

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة باجي مختار – ANNABA

عناية



FACULTÉ DES SCIENCES
DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE

Thèse En vue de l'obtention d'un Diplôme de Doctorat En Sciences

Spécialité : Écologie Végétale et Environnement

Intitulé

« Étude de la biodiversité floristique de la
région de Guelma »

Presentée par : NOUASRIA Djaouida

Directeur de thèse : MEZEDJERI Lyamine (Pr, Université 20 Août 1955 -
Skikda)

Co-directeur de thèse : TAHAR Ali (Pr, Université Badji Mokhtar- Annaba)

Devant un jury composé de :

Pr. BRINIS Louhichi Président Université Badji Mokhtar - Annaba
Dr. BOUTABIA Lamia Examinatrice Université d'El-Taref
Dr. SLIMANE AbdElrachid Examineur Université Badji Mokhtar - Annaba
Dr. BOUGHENJIOUA Hichem Examineur ENSET Azzaba- Skikda

Année universitaire : 2021/2022

Dédicace

A la mémoire de ma défunte mère, qui n'a pas vu l'aboutissement de mon travail, mais je sais qu'elle aurait été très fière de sa fille...Que dieu la prenne en sa miséricorde.

A mon cher père et mon cher époux

A mes chers princes Chemseddine et Abdelatif

A mes sœurs et mes frères

A mes beaux parents

A toute ma famille, proche ou éloignée

Remerciements

الحمد لله رب العالمين

Tout d'abord, je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à Mr Mezedjeri Lyamine, professeur à l'université de 20 Août 1955 Skikda et Directeur de cette thèse pour son aide et disponibilité durant mon travail et en me laissant une impressionnante liberté d'action, sans laquelle cette thèse n'aurait jamais pu voir le jour, qu'il trouve ici mes vifs et sincères remerciements pour la direction qu'il m'a assuré, pour le soutien, les directives et les conseils précieux et fructueux. Qu'il trouve aussi, l'expression de mon profond respect et considération pour ses compétences et ses qualités humaines.

Ensuite, mes vifs remerciements vont également à Monsieur Tahar Ali professeur à l'université Badji Mokhtar Annaba, pour son aide et son soutien. Merci Monsieur d'avoir accepté de Co-diriger ce travail.

Un grand merci à Monsieur Brinis Louhichi, professeur à l'université d'Annaba qui m'a fait l'honneur d'accepter de présider ce Jury.

En fin, je suis également reconnaissante à Madame Boutabia Lamia, docteur à l'université d'El-Taref, Monsieur Slimane AbdElrachid, docteur à l'université d'Annaba, Monsieur Boughenjioua Hichem, docteur à l'ENSET de Skikda, pour avoir accepté d'être membres de ce jury et merci aussi pour l'intérêt que vous portez à mon travail et pour le temps consacré afin de l'évaluer.

Je suis très reconnaissante envers toute personne, qui m'aider à réaliser ce travail surtout pmon mari que dieu le protège.

RESUME

Ce mémoire a pour objectif une étude de la phytodiversité d'un maquis à *Pistacia lentiscus* L. dans la région de Roknia. La méthodologie repose principalement sur une étude pédologique, floristique et une étude ethnobotanique sur l'utilisation thérapeutique de la plante.

Les résultats obtenus montrent que le sol de la station est faiblement acide, non salé avec une teneur en matière organique et calcaire très élevé. Le cortège floristique comporte **102** espèces appartenant à **92** genres et **43** familles dont la plus représentée et celle des *Asteraceae* (23,53%). Dominée par les éléments **Méditerranéens** (63,72%) et Cosmopolites (10,58%) cette flore est caractérisée morphologiquement par la dominance des **herbacées annuelles** (33,33 %) et biologiquement par les **Thérophytes** (32,35%) ainsi que les espèces **Anémochores** (29,41%). Les espèces à degré de rareté très commun sont les plus représentés (38,28%).

L'étude ethnobotanique nous permet de noter que les femmes sont utilisées beaucoup plus les Pistachiers par rapport aux hommes (70 % contre 30 %). En ce qui concerne l'âge des utilisateurs, nous avons noté que la tranche d'âge (41-50 ans) est utilisé beaucoup plus les plantes médicinales par rapport aux autres tranches d'âge avec un taux de 40%. Concernant les informations sur la plante, nous avons remarqué que l'organe le plus utilisé est le fruit avec un taux de (96,66%). Pour la maladie la plus traitée c'est les Brûlures avec un taux de (33,33%).

Mots Clés : Inventaire Floristique, Etude phytoécologique, Etude pédologique, Etude Ethnobotanique, Guelma.

ABSTRACT

The objective of this thesis is to study the phytodiversity of a *Pistacia lentiscus L.* bush in the Roknia region. The methodology is mainly based on a pedological, floristic and ethnobotanical study on the therapeutic use of the plant.

The results obtained show that the soil of the station is weakly acidic, unsalted with a very high content of organic matter and limestone. The floristic procession comprises 102 species belonging to 92 genera and 43 families, the most represented of which is that of the *Asteraceae* (23,53%). Dominated by Mediterranean (63,72%) and Cosmopolitan (10,58%) elements, this flora is characterized morphologically by the dominance of annual herbs (33,33%) and biologically by Therophytes (32,35%) as well as Anemochore species (29,41%). The species with a very common degree of rarity are the most represented (38,28%).

The ethnobotanical study allows us to note that women use Pistachio trees much more than men (70% against 30%). Regarding the age of users, we noted that the age group (41-50 years) is used much more medicinal plants compared to other age groups with a rate of 40%. Regarding information on the plant, we noticed that the most used organ is the fruit with a rate of (96,66%). The most treated disease is Burns with a rate of (33,33%).

Keywords: Floristic inventory, Phytoecological study, Pedological study, Ethnobotanical study, Guelma.

المخلص

الهدف من هذه الأطروحة هو دراسة التنوع النباتي لمنطقة الركنية والتي تكثر فيها شجرة الضرو.

يرتكز عملنا بشكل أساسي على دراسة التربة، التنوع النباتي، والاستخدام الطبي لنبات الضرو.

أظهرت النتائج أن التربة تتميز بحموضة ضعيفة، غير مالحة، وتحتوي على كمية جُد عالية من المواد العضوية والحجر الجيري.

استطعنا إحصاء 102 نوع من النباتات تنتمي إلى 92 جنس و43 عائلة، مع تسجيل 23.53% لعائلة *Asteraceae*، أغلبيتها عناصر البحر الأبيض المتوسط بنسبة 63.72% والعالمية بنسبة 10.58%. وتتميز هذه النباتات شكليا بهيمنة النباتات السنوية (33.33%) وبيولوجيا بواسطة *les Thérophytes* (32.35%) وكذلك *les Anémochores* (29.41%). الأنواع ذات الدرجة الشائعة من الندرة هي الأكثر تمثيلا (38.28%).

سمحت لنا الدراسة الاستثنائية أن النساء هن الأكثر استعمالا لنبات الضرو أكثر من الرجال بنسبة (70%) مقابل (30%).

أما فيما يخص السن فإن الفئة العمرية ما بين (41-50 سنة) الأكثر استعمالا للنباتات الطبية بالمقارنة مع الفئات العمرية الأخرى بنسبة (40%). كما لاحظنا أن الجزء الأكثر استعمالا من النبتة هو الثمار بنسبة (96.96%)، والأمراض الأكثر علاجا هي الحروق بنسبة (33.33%).

الكلمات المفتاحية: الجرد النباتي، دراسة نباتية، دراسة التربة، دراسة استثنائية، قائمة.

SOMMAIRE**Résumé****Abstract****المخلص****Liste des figures****Liste des tableaux****Liste des abréviations****Introduction générale.....1****Première partie : Synthèse bibliographique****Chapitre I : Généralités sur la biodiversité.....3**

1. La biodiversité : diverses acceptions et dimensions.....3

2. Niveaux d'organisation de la biodiversité.....3

2.1. Niveau intraspécifique (la diversité génétique).....3

2.2. Niveau spécifique (la diversité des espèces).....3

2.3. Niveau interspécifique (la diversité écosystémique).....3

2.4. Diversité supra-spécifique.....4

3. Les composantes de la biodiversité.....4

3.1. Les composantes qualitatives (biodiversité écologique).....4

3.2. La forme biologique.....4

3.3. Les types de dispersion des diaspores.....5

4. Le processus dynamique du groupement végétal.....6

4.1. Dynamique du groupement végétal6

4.2. Evolution.....6

5. La valeur de la biodiversité.....7

5.1. Le rôle pharmaceutique de la biodiversité.....7

5.2. Le rôle de la biodiversité dans le fonctionnement des écosystèmes.....8

5.3. Le rôle alimentaire de la biodiversité.....8

5.4. Le rôle économique de la biodiversité.....8

6. La biodiversité dans l'écosystème forestier.....8

7. Facteurs de dégradation du couvert végétal.....9

7.1. Les facteurs anthropiques.....	9
7.1.1. Les incendies.....	9
7.1.2. Le surpâturage.....	9
7.1.3. Le défrichage.....	10
7.2. Les facteurs naturels.....	10
7.2.1. Fluctuations climatiques.....	10
7.2.2. Erosion des sols.....	10
8. Protection et conservation de la biodiversité.....	10

Chapitre II: Présentation de la zone d'étude.....

1. Situation géographique.....	12
2. Relief.....	13
3. Géologie.....	13
4. Le réseau hydrographique.....	13
5. Cadre biotique.....	14
5.1. La flore.....	14
5.2. La faune.....	14
6. Climatologie.....	15
6.1. Précipitation.....	15
6.2. La température.....	16
6.3. Synthèse climatique de la région d'étude.....	16
6.3.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен.....	16
6.3.2. Climagramme d'Emberger.....	17
a. Détermination des étages bioclimatiques.....	18
b. Calcul du quotient pluviothermique d'Emberger.....	19

Deuxième partie : Etude expérimentale

Chapitre I : Matériels et méthodes.....

1. Présentation de la zone d'étude.....	20
2. Description de la station d'étude.....	20
3. Analyse physico-chimique du sol de la station d'étude.....	21
3.1. Le pH eau du sol.....	21
3.2. La conductivité électrique.....	21
3.3. La porosité.....	22

3.4.	L'humidité.....	22
3.5.	Le calcaire total (CaCO ₃).....	22
3.6.	La matière organique.....	22
4.	Equipement de terrain.....	23
5.	Méthodologie.....	23
5.1.	Choix de type d'échantillonnage.....	23
5.1.1.	Echantillonnage systématique.....	24
5.1.2.	Echantillonnage au hasard.....	24
5.1.3.	Echantillonnage stratifié.....	24
5.1.4.	Echantillonnage subjectif.....	24
5.2.	Réalisation des relevés phytoécologiques.....	25
5.2.1.	Méthode des points – quadrats.....	25
5.2.2.	Méthode de l'aire minimale.....	25
5.3.	Méthode d'analyse de données floristiques.....	26
5.3.1.	Composition floristique.....	26
5.3.2.	Richesse spécifique.....	26
5.3.3.	La fréquence relative.....	26
5.3.3.	La diversité des taxons.....	26
5.4.	Méthode d'analyse phytosociologique.....	27
5.4.1.	L'indice de présence.....	27
5.4.2.	L'indice de fréquence.....	27
5.4.3.	Les indices de diversité.....	28
5.4.3.1.	L'indice de SHANNON-WEAVER.....	28
5.4.3.2.	L'indice d'équitabilité de PIELOU (1966).....	28
5.4.3.3.	L'indice de perturbation.....	29
6.	Etude ethnobotanique.....	29
Chapitre II : Résultats et discussions.....		31
1.	Etude pédologique.....	31
1.1.	Le pH eau du sol.....	31
1.2.	La conductivité électrique.....	32
1.3.	La matière organique.....	32

1.4.	Le calcaire total.....	33
1.5.	L'humidité.....	34
1.6.	La porosité.....	34
2.	Analyse de la flore totale et identification des groupements.....	34
2.1.	Composition et diversité floristique.....	35
2.1.1.	Liste floristique.....	35
2.1.2.	Fréquence, fréquence relative (%), indice de présence (%) et échelle de présence des espèces inventoriées.....	60
2.1.2.1.	Saison d'Hiver.....	60
2.1.2.2.	Saison de printemps.....	62
2.1.2.3.	Saison d'automne.....	65
2.1.2.4.	Saison d'Eté.....	67
2.1.3.	Composition systématique et diversité floristique.....	68
2.1.3.1.	Composition systématique.....	68
a)	Saison de d'Hiver.....	70
b)	Saison d'Automne.....	71
c)	Saison de Printemps.....	73
d)	Saison d'été.....	77
2.1.3.2.	Diversité relative.....	78
2.1.4.	Analyse globale des caractères biologiques et écologiques.....	79
2.1.4.1.	Types biologiques.....	79
a)	Saison de Printemps.....	79
b)	Saison d'Hiver.....	80
c)	Saison d'Automne.....	82
d)	Saison d'Eté.....	82
2.1.4.2.	Types morphologiques.....	84
a)	Saison de printemps.....	84
b)	Saison d'Hiver.....	84
c)	Saison d'automne.....	85
d)	Saison d'Eté.....	86
2.1.4.3.	Types diaspores.....	88
a)	Saison de Printemps.....	88
b)	Saison d'Hiver.....	89
c)	Saison d'Automne.....	89

d) Saison d'Eté.....	91
2.1.4.4. Types de distribution phytogéographiques.....	91
a) Saison de Printemps.....	91
b) Saison d'Hiver.....	92
c) Saison d'Automne.....	93
d) Saison d'Eté.....	94
2.1.4.5. Estimation de degré de rareté.....	96
a) Saison de Printemps.....	96
b) Saison d'Hiver.....	96
c) Saison d'Automne.....	97
d) Saison d'Eté.....	97
2.1.4.6. La richesse spécifique.....	98
2.2. Les indices de diversité.....	99
2.3. Indice de perturbation.....	99
3. Etude ethnobotanique.....	100
3.1. Utilisation de <i>Pistachia lentiscus</i> selon le sexe.....	100
3.2. Utilisation de <i>Pistachia lentiscus</i> selon la situation familiale.....	100
3.3. Utilisation de <i>Pistachia lentiscus</i> selon l'Age.....	100
3.4. Utilisation de <i>Pistachia lentiscus</i> selon le niveau d'étude.....	101
3.5. Utilisation de <i>Pistacia lentiscus</i>	103
3.6. La partie utilisée de <i>Pistachia lentiscus</i>	103
3.7. La forme d'emploi de <i>Pistacia lentiscus</i>	103
3.8. Type de maladie.....	103
3.9. Résultats.....	103
3.10. Discussions.....	105
4. Discussions générales.....	105
Conclusion générale et perspective.....	109
Références bibliographiques.....	113
Annexe	

Liste des figures, des tableaux et des abréviations

Liste des Figures

Figure 1 : Classification des types biologiques de Raunkiaer.....	5
Figure 2 : Schéma de succession écologique.....	7
Figure 3 : Les surfaces incendiées selon les essences forestières durant la période 1985-2010.....	9
Figure 4 : Limites de la wilaya de Guelma.....	12
Figure 5 : Carte de la couverture forestière de la wilaya de Guelma.....	15
Figure 6 : Histogramme des précipitations moyennes mensuelles de Guelma.....	17
Figure 7 : Variation des températures moyennes mensuelles dans la station de Belkhier durant la période (2002-2013).....	17
Figure 8 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson de la ville de Guelma durant la période (2002-2013).....	18
Figure 9 : Situation de la région de Guelma dans le climagramme d'Emberger (2002-2013).....	19
Figure 10 : Limite de la commune de Roknia.....	20
Figure 11 : Vue de la station d'étude.....	21
Figure 12 : Richesse globale des familles dans la zone d'étude.....	75
Figure 13 : Richesse en familles dans la zone d'étude (saison d'Hiver).....	75
Figure 14 : Richesse en familles dans la zone d'étude (saison d'Automne).....	76
Figure 15 : Richesse en familles dans la zone d'étude (saison de Printemps).....	76
Figure 16 : Richesse en familles dans la zone d'étude (saison d'Eté).....	78
Figure 17 : Répartition des types biologiques au niveau de la zone d'étude (Saison de Printemps).....	81
Figure 18 : Répartition des types biologiques au niveau de la zone d'étude (Saison d'Hiver).....	81
Figure 19 : Répartition des types biologiques au niveau de la zone d'étude (Saison d'Automne).....	83
Figure 20 : Répartition des types biologiques au niveau de la zone d'étude (Saison d'Eté).....	83
Figure 21 : Répartition des types morphologiques au niveau de la zone d'étude (Saison de printemps).....	86
Figure 22 : Répartition des types morphologiques au niveau de la zone d'étude (Saison d'Hiver).....	87

Liste des figures, des tableaux et des abréviations

Figure 23 : Répartition des types morphologiques au niveau de la zone d'étude (Saison d'Automne).....	87
Figure 24 : Répartition des types morphologiques au niveau de la zone d'étude (Saison d'Eté).....	87
Figure 25 : Répartition des types diaspores au niveau de la zone d'étude (Saison de Printemps).....	90
Figure 26 : Répartition des types diaspores au niveau de la zone d'étude (Saison d'Hiver)...	90
Figure 27 : Répartition des types diaspores au niveau de la zone d'étude (Saison d'Automne).....	90
Figure 28 : Répartition des types diaspores au niveau de la zone d'étude (Saison d'Eté).....	90
Figure 29 : Répartition des types de distribution phytogéographique au niveau de la zone d'étude (Saison de Printemps).....	94
Figure 30 : Répartition des types de distribution phytogéographique au niveau de la zone d'étude (Saison d'Hiver).....	95
Figure 31 : Répartition des types de distribution phytogéographique au niveau de la zone d'étude (Saison d'Automne).....	95
Figure 32 : Répartition des types de distribution phytogéographique au niveau de la zone d'étude (Saison d'Eté).....	96
Figure 33 : Degré de rareté des espèces échantillonnées (saison de printemps).....	97
Figure 34 : Degré de rareté des espèces échantillonnées (saison d'hiver).....	97
Figure 35 : Degré de rareté des espèces échantillonnées (saison d'hiver).....	98
Figure 36 : Degré de rareté des espèces échantillonnées (saison d'été).....	98
Figure 37 : Utilisation de <i>Pistachia lentiscus</i> selon le sexe.....	101
Figure 38 : Utilisation de <i>Pistachia lentiscus</i> selon la situation familiale.....	101
Figure 39 : Utilisation de <i>Pistachia lentiscus</i> selon l'âge.....	102
Figure 40 : Utilisation de <i>Pistachia lentiscus</i> selon le niveau d'étude.....	102
Figure 41 : Utilisation de <i>Pistachia lentiscus</i>	103
Figure 42 : La partie utilisée de <i>Pistachia lentiscus</i>	103
Figure 43 : La forme d'emploi de <i>Pistachia lentiscus</i>	103
Figure 44 : Type de maladie.....	104
Figure 45 : Résultats.....	104
Figure 46 : Les actions anthropozoïques (Station d'étude).....	112

Liste des figures, des tableaux et des abréviations

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Données météorologiques (station de Belkhier 2000 - 2013).....	19
Tableau 2 : Classes d'abondance de la matière organique.....	23
Tableau 3 : Les analyses physico-chimiques du sol de la station d'étude.....	31
Tableau 4 : La gamme de pH des sols.....	32
Tableau 5 : Classe de la qualité des sols.....	32
Tableau 6 : Classification des sols d'après leurs teneurs en matière organique.....	33
Tableau 7 : Normes d'interprétation du taux de calcaire du sol.....	33
Tableau 8 : Echelle d'interprétation du pourcentage de la porosité des sols.....	34
Tableau 9 : Espèces inventoriées dans la région d'étude.....	36
Tableau 10 : Espèces inventoriées dans la région d'étude (Saison d'Hiver).....	42
Tableau 11 : Espèces inventoriées dans la région d'étude (Saison de Printemps).....	46
Tableau 12 : Espèces inventoriées dans la région d'étude (Saison d'Eté).....	52
Tableau 13 : Espèces inventoriées dans la région d'étude (Saison d'Automne).....	55
Tableau 14 : Fréquence, Fréquence relative (%), indice de présence (%) et échelle de présence des espèces inventoriées (Saison d'Hiver).....	60
Tableau 15 : Fréquence, Fréquence relative (%), indice de présence (%) et échelle de présence des espèces inventoriées (Saison de printemps).....	63
Tableau 16 : Fréquence, Fréquence relative (%), indice de présence (%) et échelle de présence des espèces inventoriées (Saison d'Automne).....	65
Tableau 17 : Fréquence, Fréquence relative (%), indice de présence (%) et échelle de présence des espèces inventoriées (Saison d'Eté).....	67
Tableau 18 : Richesse globale des familles en espèces et en genres dans la zone d'étude.....	69
Tableau 19 : Richesse des familles en espèces et en genres dans la zone d'étude (saison d'Hiver).....	70
Tableau 20 : Richesse des familles en espèces et en genres dans la zone d'étude (saison d'Automne).....	72
Tableau 21 : Richesse des familles en espèces et en genres dans la zone d'étude (saison de Printemps).....	73
Tableau 22 : Richesse des familles en espèces et en genres dans la zone d'étude (saison d'Eté).....	77
Tableau 23 : Diversité relative (%) des familles inventoriées dans la zone d'étude.....	78

Liste des figures, des tableaux et des abréviations

Tableau 24 : Analyse de types biologiques au niveau de la zone d'étude (Saison de Printemps).....	80
Tableau 25 : Analyse de types biologiques au niveau de la zone d'étude (Saison d'Hiver).....	80
Tableau 26 : Analyse de types biologique au niveau de la zone d'étude (Saison d'Automne).....	82
Tableau 27 : Analyse de types biologique au niveau de la zone d'étude (Saison d'Eté).....	82
Tableau 28 : Analyse de types morphologiques au niveau de la zone d'étude (Saison de printemps).....	84
Tableau 29 : Analyse globale de types morphologiques au niveau de la zone d'étude (Saison d'Hiver).....	85
Tableau 30 : Analyse globale de types morphologiques au niveau de la zone d'étude (Saison d'Hiver).....	85
Tableau 31 : Analyse globale de types morphologiques au niveau de la zone d'étude (Saison d'Eté).....	86
Tableau 32 : Analyse globale de types diaspores au niveau de la zone d'étude.....	88
Tableau 33 : Analyse globale de types diaspores au niveau de la zone d'étude (Saison d'Hiver).....	89
Tableau 34 : Analyse globale de types diaspores au niveau de la zone d'étude (Saison d'Automne).....	89
Tableau 35 : Analyse globale de types diaspores au niveau de la zone d'étude (Saison d'Eté).....	91
Tableau 36 : Répartition des types de distribution phytogéographique au niveau de la zone d'étude (Saison de Printemps).....	92
Tableau 37 : Répartition des types de distribution phytogéographique au niveau de la zone d'étude (Saison d'Hiver).....	93
Tableau 38 : Répartition des types de distribution phytogéographique au niveau de la zone d'étude (Saison d'Automne).....	93
Tableau 39 : Répartition des types de distribution phytogéographique au niveau de la zone d'étude (Saison d'Eté).....	94
Tableau 40 : Richesse spécifique pendant les saisons.....	98
Tableau 41 : Indices de diversité.....	99
Tableau 42 : Indice de perturbation pendant les saisons.....	100

Liste des figures, des tableaux et des abréviations

Liste des abréviations

Ph : Phanérophyte

Ch : Chaméphyte

Hc : Hémicryptophyte

Ge : Géophyte

Gb : Géophyte à bulbe

Grh : Géophyte à rhizome

Gt : Géophyte à tubercule

Th : Thérophyte

Hd : Hydrophyte

M : Mètre

Km² : Kilomètre carré

Km : Kilomètre

m³/an : Mètre cube par an.

Ha : Hectare

mm : Millimètre

°C : degré Celsius

ml : millilitre

Méd : Méditerranéen

Afr-N : Nord Africain

W-Méd : West Méditerranéen

Méd Afr- sept : Méditerranéen Africain septentrional

Eur- Asia : Eurasiatique

Euro-Méd : Européen- Méditerranéen

Eur-Méd : Europe Méditerranéen

Eur-méridional : Européen méridional

Asie occid : Asie occidentale

Afr- sept : Afrique septentrional

Euras : Aurasiatique

Cosmop- Term : Cosmopolite

AC : Assez commun

CC : Très commun

CCC : Particulièrement répondu

Liste des figures, des tableaux et des abréviations

R : Rare

AR : Assez rare

RR : Très rare

Introduction générale

La biodiversité végétale méditerranéenne est produite, pour beaucoup, d'une utilisation traditionnelle et harmonieuse du milieu par l'homme (Quezel, 1999). Malgré les incessantes agressions qu'elles ont subies depuis un millénaire, les forêts méditerranéennes offrent encore par endroits, un développement appréciable.

En Afrique nord-occidentale méditerranéenne, un premier bilan a été tenté, en 1978 par Quezel, et montrait la présence, en dehors des portions sahariennes des trois pays, de 916 genres, 4034 espèces dont 1038 endémiques (Quezel, 2000).

La flore d'Algérie est caractérisée par un taux d'endémisme assez remarquable (12.6%) soit 653 espèces sur les 3139 répertoriées, on dénombre 7 espèces arborées à caractère endémique (Quezel et Santa, 1962). Dobignard et Chatelain (2010-2013) donnent pour l'Algérie un chiffre de 904 espèces, dont 507 sont endémiques du Maghreb, 303 sont endémiques de l'Algérie et 4 espèces endémiques du Sahara occidental.

Plus des trois quarts (77,9%) des taxons endémiques stricts de l'Algérie ou subendémiques sont des plantes plus ou moins rares en Algérie, les endémiques plus ou moins communes représentent moins du quart du total (Vela et Benhouhou, 2007).

La forêt méditerranéenne s'étend sur près de 81 millions d'hectares, soit 1,5% de l'ensemble des surfaces boisées de la planète. Le caractère particulier de ces forêts est en rapport, d'une part avec leur grande hétérogénéité biogéographique, historique, climatique et physiologique et d'autre part avec leur instabilité et leur vulnérabilité liées à la fois à l'environnement méditerranéen et à l'activité humaine (M'hirit, 1999).

En règle générale, les forêts méditerranéennes constituent un milieu naturel fragile déjà profondément perturbé par les utilisations multiples (Barbero et *al.*, 1990), leur conservation ne peut être assurée que si gestionnaires et utilisateurs prennent clairement conscience de leur importance écologique et économique, ce qui n'est malheureusement pas souvent le cas (Quézel et *al.*, 1990).

L'Algérie du Nord est soumise à des fortes pressions exercées par l'homme et son troupeau qui ont engendré une sévère dégradation des sols et de la couverture végétale (Benabadji et Bouazza, 2000) ; (Mazour et Morsli, 2004). Les facteurs anthropozoïques jouent un rôle actuel majeur dans l'organisation des structures de végétation, en effet, un accroissement extrêmement rapide des populations, surtout rurales, a déterminé une transformation radicale de l'utilisation du milieu par l'homme et ses troupeaux. La déforestation, la démotorralisation, les coupes anarchiques, les mises en cultures incontrôlées,

le surpâturage excessif généralisé, ont profondément perturbé les équilibres écologiques qui existaient encore il y a une vingtaine d'années (Barbéro *et al.*, 1990).

C'est dans ce contexte qu'il nous a paru nécessaire de réaliser ce travail, qu'il comporte deux volets :

- ❖ Le premier volet est basé sur l'inventaire de la flore de la zone de Guelma et consiste en une analyse quantitative et qualitative de cette flore à travers des paramètres significatifs: composition globale, diversité spécifique, types morphologique, types biologiques, type de diaspore, répartition biogéographique et type de rareté, afin de souligner l'importance de la diversité floristique de cette zone et analyser les principaux facteurs qui influent sur le couvert végétal.
- ❖ Le deuxième volet est consacré à une étude ethnobotanique. Une enquête ethnobotanique menée auprès des habitants de la région de Roknia a été conduite dans le but de réunir toutes les informations sur le *Pistacia lentiscus L.* Cette enquête a concerné les usages thérapeutiques pratiqués par la population locale.

Notre mémoire s'articulera par conséquent en deux parties:

- ❖ **La première partie** : Synthèse bibliographique ; il est divisé en deux chapitres :
 - Premier chapitre est consacré à des généralités sur la biodiversité, les composantes de la biodiversité, les valeurs, les menaces et les mesures faites pour la protection de cette biodiversité.
 - Le second chapitre présentera la zone d'étude en insistant sur le climat de la région qui peut influencer l'abondance, la diversité et la répartition de la végétation avec une étude géologique, hydrogéologique et un aperçu sur l'agriculture, la forêt et la végétation de la région.
- ❖ **Deuxième partie** : Etude expérimentale : se devise en deux chapitres :
 - Le premier chapitre sera réservé aux matériel et méthodes d'étude, dans lequel on va présenter le maquis, la période d'échantillonnage, les techniques analytiques et traitement des données.
 - Le deuxième chapitre récapitule les différents résultats obtenus de l'étude des groupements végétaux inventoriés au niveau de la région de Guelma.

On terminera notre travail par une conclusion générale et perspective.

CHAPITRE I: SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LA BIODIVERSITÉ

1. La biodiversité : diverses acceptions et dimensions

La biodiversité se définit comme la variabilité du vivant sous toutes ses formes d'organisation : génétique, taxonomique, écosystémique et fonctionnel; elle est mesurée à une échelle donnée, allant du microhabitat à la biosphère (Barbault, 1995; Delong, 1996; Gaston et Spicer, 2004).

Selon la convention sur la diversité biologique (Rio de Janeiro, 1992) : « la diversité biologique est la variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie, cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes » (Burns et Keith, 2001).

2. Niveaux d'organisation de la biodiversité

Il y a trois niveaux d'organisation de la diversité biologique, les gènes, les espèces et les écosystèmes (Leveque et Mounolon, 2008).

2.1. Niveau intraspécifique (la diversité génétique)

Elle correspond à la variabilité génétique entre les individus d'une même espèce. Il existe trois grandes approches pour quantifier la variabilité génétique; l'approche phénotypique, l'analyse de la variabilité enzymatiques, l'analyse direct de la variabilité génétique (séquençage de l'ADN) (Parizeau, 2001).

2.2. Niveau spécifique (la diversité des espèces)

Les espèces sont les unités de base des systèmes modernes de classification des organismes vivants (hiérarchie phylogénétique). La diversité spécifique peut être déterminée par le nombre d'espèces présentes sur un site donné, elle peut également être appréhendée à l'échelle des groupes fonctionnels.

2.3. Niveau interspécifique (la diversité écosystémique)

Il correspond à la diversité écologique, en référence aux écosystèmes. Chaque espèce est appelée à évoluer dans un décor naturel, au sein de communautés et d'écosystèmes qui remplissent leur fonction, et en interaction avec d'autres espèces et avec l'environnement non biologique. L'écosystème présente des caractéristiques qui lui sont propres, au plan géographique et biologique, ainsi qu'en termes de résilience face aux différents types de

pressions provenant des activités humaines, il appelle ainsi des mesures d'incitation adaptées à ses besoins spécifiques (OCDE, 1999).

2.4. Diversité supra-spécifique

Il correspond à la diversité des paysages, désignée parfois comme diversité spatiale. Ce niveau est plus particulièrement développé en écologie du paysage, incluant les êtres vivants et le biotope (Forman et Godron, 1986).

3. Les composantes de la biodiversité

3.1. Les composantes qualitatives (biodiversité écologique)

La variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes (Ciprian, 2006).

3.2. La forme biologique

Les végétaux et les animaux sont classés selon leur type biologique déterminé par la morphologie générale de l'espèce, qui exprime en partie son adaptation à l'environnement. (Raunikaer, 1934), (Molinier & Muller, 1938), (Pignatti, 1982), (De-Bolos et *al.*, 1993), définissent le type biologique (**figure 1**) en fonction de la hauteur du bourgeon terminal par rapport au sol pendant la mauvaise saison :

- **Phanérophytes (Ph)** :

Ce sont les plantes ligneuses (arbres ou arbustes) dont les bourgeons hivernaux sont situés à plus de 50 cm du sol.

- **Chaméphytes (Ch)** :

Ce sont les plantes herbacées ou plus ou moins lignifiées, dont les bourgeons sont à moins de 50 cm du sol.

- **Hémicryptophytes (Hc)** :

Ce sont les plantes herbacées, vivaces ou bisannuelles, dont les bourgeons hivernaux sont au ras du sol, souvent entourés de feuilles.

- **Géophytes à bulbes (Gb)** :

Ce sont les plantes herbacées, bisannuelles ou vivaces, passant l'hiver sous la forme de bulbes.

- **Géophytes à rhizomes (Grh)** :

Ce sont des plantes herbacées, vivaces, passant l'hiver sous la forme de rhizomes.

- **Géophytes à tubercule (Gt)** :

Ce sont des plantes herbacées, vivaces, passant l'hiver sous la forme de tubercules.

- **Thérophytes (th)**:

Ce sont des plantes annuelles, passant l'hiver à l'état de graines ou de plantules lorsque la graine a peu germé à l'automne.

- **Hydrophytes (Hd)** :

Ce sont des plantes aquatiques dont les organes de survie sont immergés pendant l'hiver

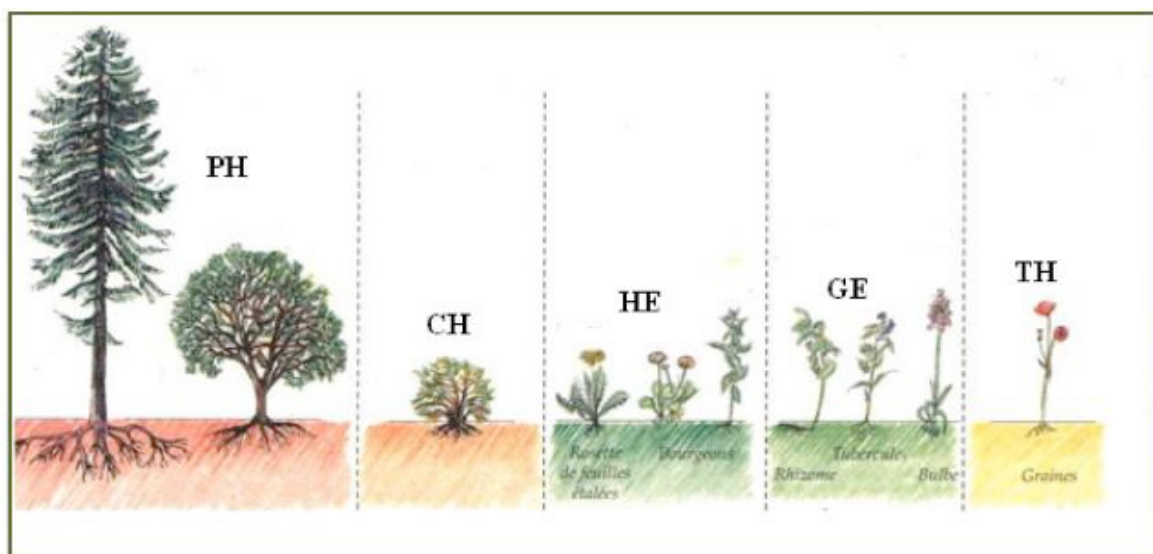


Figure 1 : Classification des types biologiques de Raunkiaer

- PH= Phanérophytes, GE= Géophytes, TH= Thérophytes, HE= Hémicryptophytes, CH= Chamaephytes,

3.3. Les types de dispersion des diaspores

- **Anémochorie**: dispersion des diaspores par le vent .
- **Hydrochorie** : dispersion des diaspores par l'eau (par les gouttes de pluie qui ouvrent le fruit en tombant dessus: ombro hydrochorie; par les courants d'eau: nautochorie)
- **Zoochorie** (épizoochorie, endozoochorie, dyszoochorie) : dispersion des diaspores par les animaux.
- **Allochtone** : Se dit d'une espèce (végétale ou animale) ou d'une végétation introduite dans une localité ou une région.
- **Apophyte** : Végétal spontané s'installant sur un terrain venant d'être défriché.
- **Commensal** : Organisme qui est favorisé dans sa croissance par le voisinage immédiat d'un autre organisme, sans lui nuire, ni lui être indispensable. S'utilise aussi adjectivement.
- **Monocarpique** : Se dit d'une plante qui ne fleurit qu'une fois avant de mourir (Jauzein, 1998).

4. Le processus dynamique du groupement végétal

4.1. Dynamique du couvert végétal

La dynamique de la végétation est l'étude de la succession du couvert végétal au fil du temps. Une compréhension de la succession est nécessaire pour comprendre la protection des ressources.

Jusqu'au milieu du dernier siècle, on a supposé que les forêts se remplaceraient dans une séquence ordonnée et stable une fois décalée: la forêt originelle reviendrait si donnait suffisamment de temps. C'est la vision organique de Cléments de la succession et des changements écologiques. Plus tard, la vision individualiste de Gleason a été prééminente.

Pour Clements (1916), la succession est faite par l'ensemble des espèces de l'écosystème comme un seul organe, commençant soit par une succession primaire qui commence par le développement des lichens sur le granite en forêt de pin ou de chênaie, cette succession peut durer des milliers d'années, ou une région des herbacées qui se nourrit d'un sol d'humus, cette dernière peut atteindre l'état de climax en quelque centaines d'années. Autrement par succession secondaire qui peut avoir lieu après un incendie ou une cultivassions, cette succession peut atteindre son climax en un demi-siècle ou un champ abandonner qui peut prendre un siècle.

Pour les sites protégés, il est nécessaire de stimuler la succession secondaire, surtout après les incendies et les catastrophes naturels comme les inondations et les érosions.

Alors que Gleason (1927), indique que la succession et les réponses aux perturbations sont beaucoup plus ouvertes et imprévisibles: une variété de types de végétation différents peut se développer, d'autres pouvant empêcher tout retour à l'état forestier d'origine.

Des idées plus récentes sur la dynamique de la végétation et la succession incorporent les deux idées à la fois (Boudjema, 2017).

4.2. Evolution

Lorsque les facteurs de dégradation n'existent plus, la végétation évolue progressivement pour revenir à l'état initial avant la dégradation, ou ce qu'on appelle la résilience d'un écosystème (Ammar Khoudja, 1986). Cette évolution de la végétation est aussi appelée dynamique progressive.

L'évolution du couvert végétal s'exprime en deux types: une évolution linéaire et l'évolution cyclique, l'évolution linéaire c'est l'ensemble des processus pilotant l'évolution de la végétation à partir des espaces dégradées alors que l'évolution cyclique c'est l'ensemble des processus dynamiques permettant à la végétation de revenir à sa phase de maturité (climax) (Bastin et Allegrini, 2011).

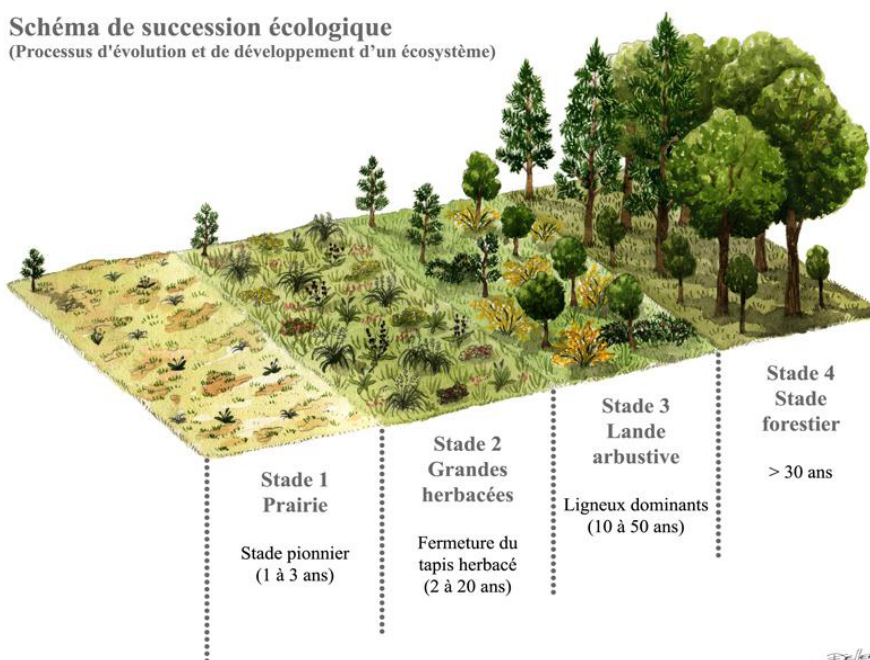


Figure 2: Schéma de succession écologique (la Réserve Naturelle des Gorges de la Loire).

5. La valeur de la biodiversité

La biodiversité soutient quantité de processus et de services des écosystèmes naturels, tels que la qualité de l'air, la régulation climatique, la purification de l'eau, la lutte contre les parasites et les maladies, la pollinisation et la prévention des érosions. Le bien-être – et la survie – des humains est difficilement concevable sans une biodiversité, elle est de toute évidence l'élément central de toute les formes de vie sur terre.

5.1. Le rôle pharmaceutique de la biodiversité

La biodiversité joue également un rôle dans l'industrie pharmaceutique et par conséquent la santé humaine. En effet, certaines molécules fournies par les espèces végétales ou animales sont utilisées pour la fabrication des médicaments. On estime que près de la moitié des médicaments utilisés (40%) sont issus d'une matière active naturelle extraite du vivant (dans les deux tiers des cas d'une plante).

Citons l'exemple du laboratoire Merck qui a passé une convention en 1991 avec l'Institut National de la Biodiversité du Costa Rica, elle a rapporté 5 millions de dollars par espèce végétale qui apportait un principe actif.

Ainsi l'aspirine, anti-inflammatoire, a été extraite de l'écorce du saule en 1829. D'après l'OMS, 80 % de la population mondiale dépend des remèdes traditionnels basés sur des espèces sauvages.

- des teintures (algues).

- des huiles essentielles (eucalyptus)
- des oléagineux et des huiles végétales (huile de palme, de coco, d'arachide).
- des plantes antimicrobiennes, antifongiques, antivirales, antibiotiques (champignons inférieurs divers).
- des fruits médicament (citronnier, annona) (Adjanohoun, 1995).

5.2. Le rôle de la biodiversité dans le fonctionnement des écosystèmes

Chaque espèce a sa place dans l'écosystème, et va jouer un rôle dans le maintien des écosystèmes. Plus un écosystème contiendra d'espèces, plus il sera diversifié. Et par conséquent, plus il sera apte à supporter la disparition d'espèces du fait de l'impact anthropique.

5.3. Le rôle alimentaire de la biodiversité

L'homme a été depuis le début de son existence, il y a deux millions d'années, dépendant de la faune et de la flore pour se nourrir. Il prélève ainsi dans le milieu naturel les aliments nécessaires à sa survie : plantes, viande, poissons.

5. 4. Le rôle économique de la biodiversité

Sur le plan économique, la biodiversité participe directement ou indirectement à la richesse économique des nations grâce à l'exploitation des ressources naturelles. La valeur patrimoniale de la diversité biologique a une importance considérable dans l'économie car elle transmet les richesses d'usage et du non-usage au cours des générations.

Elle augmente la quantité et la qualité des services rendus par les écosystèmes. L'élimination ou l'ajout de certaines espèces, en modifiant, par exemple, la chaîne alimentaire ou les cycles de l'eau et de l'azote, peut ainsi rendre complètement inhospitalières des zones entières (Bernard, 2006).

6. La biodiversité dans l'écosystème forestier

Dans un écosystème forestier, la mesure de la biodiversité aide à connaître les relations inter et intra spécifiques, les cycles des bioéléments, le rôle des perturbations et le stress du milieu naturel et son fonctionnement, les dysfonctionnements d'origine anthropique (Scherer-Lorenzen *et al.*, 2005).

La description de la biodiversité aide aussi à comprendre les processus d'édification et de maintien de la forêt à long terme (Schnitzler-lenoble, 2007). La biodiversité peut être considérée comme constituée, d'une dimension temporelle, car en évolution constante, et d'une dimension spatiale, car nombreux critères comme le climat ou les facteurs écologiques jouent sur sa distribution de façon irrégulière.

7. Facteurs de dégradation du couvert végétal

7.1. Les facteurs anthropiques

7.1.1. Les incendies

Malgré les progrès importants dans le domaine de la télédétection, les interactions entre les incendies et la végétation sont très peu comprises. Par contre, on sait qu'ils jouent un rôle significatif et complexe dans la dynamique de la couverture végétale.

Chaque année, les incendies détruisent environ 20 376 ha de végétation en Algérie, la plupart des incendies touche les forêts de pin d'Alep. Cette essence compose l'essentiel du panorama forestier en Algérie soit 68% des forêts (Meddour et Derridji, 2012).

Le schéma ci-dessous montre les formations forestières détruites par les incendies en Algérie ; la majorité, soit 83%, est composée de Pin d'Alep et de Chêne liège

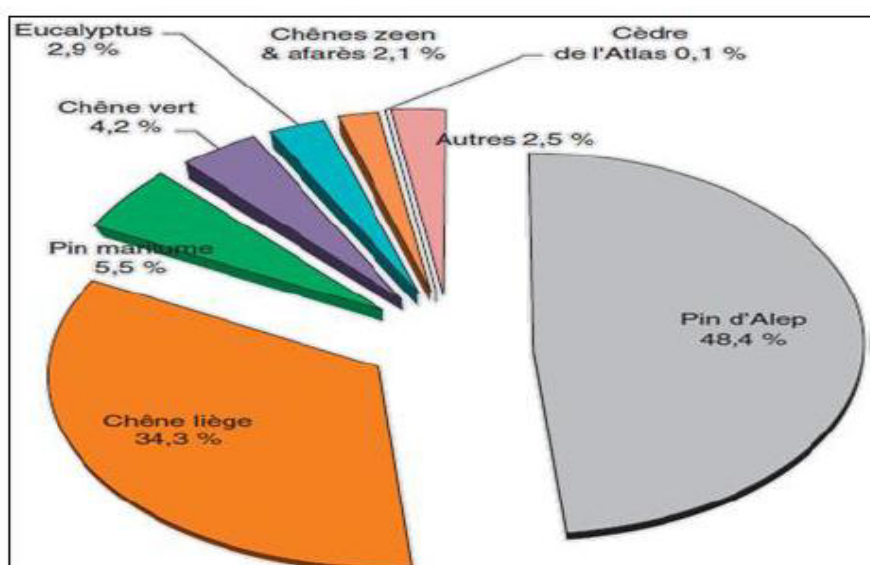


Figure 3 : Les surfaces incendiées selon les essences forestières durant la période 1985-2010 (Meddour et Derridj, 2012).

7.1.2. Le surpâturage

Le pâturage est considéré comme un facteur majeur de la biodiversité (Collins *et al.*, 1998). L'histoire de pâturage et la fertilité du système pâturé, la nature des herbivores, leur race, leur densité, sont autant de facteurs qui peuvent influencer la réponse de la végétation au pâturage. L'élevage, en Algérie, concerne principalement les ovins, les caprins, les bovins et les camelins.

7.1.3 Défrichements

Le défrichement c'est la destruction totale ou partielle d'un peuplement forestier dans le but d'en changer la destination. Il ne faut pas confondre le défrichement avec la coupe rase ou le débroussaillage qui ne modifient pas la destination forestière de la parcelle.

7.2 Facteurs naturels

7.2.1 Fluctuations climatiques

Le changement climatique conduit de nombreuses espèces d'animaux et de plantes à modifier leurs distributions géographiques. Les aires biogéographiques de certaines espèces se contractent, se développent ou se déplacent lorsque les individus suivent des conditions climatiques favorables (Parmesan et Yohe, 2003, *in* Monzón et al, 2011).

7.2.2 Erosion des sols

Le sol est une ressource qui se renouvelle lentement et qui une fois perdu, donne un champ qui ne sera pas aussi productif pendant de nombreuses années. Avec le temps, même de petites pertes de sol s'accumulent pour réduire le rendement (Abdelmajid et al., 2015).

L'érosion hydrique est un phénomène bien connu en Algérie, mais de nos jours, elle prend de plus en plus de l'ampleur. Elle reste une préoccupation majeure.

Actuellement, l'Algérie est classée parmi les pays où ses sols sont très menacés par l'érosion, avec un taux érosion qui peut atteindre 4000T/Km², et 6 million d'hectare sont exposés à une érosion active (Heddadj, 1997).

L'érosion, le ruissellement et l'infiltration sont essentiellement dus à l'agressivité des pluies, à la nature des terrains, au taux de recouvrement et à la nature du couvert végétal.

L'agressivité des pluies se traduit par l'énergie des gouttes et du ruissellement qui modifient la structure du sol et ses états de surface et en conséquence la porosité des horizons superficielles donc de la capacité d'infiltration des sols (Greco, 1966).

8. Protection et conservation de la biodiversité

L'augmentation de l'urbanisation et des infrastructures, la surexploitation des ressources, les pollutions de toute sorte et l'introduction d'espèces exotiques dans les écosystèmes nuisent énormément à la biodiversité. Afin de protéger la biodiversité et de lutter contre l'extinction des espèces, plusieurs mesures ont été prises.

- **La Liste rouge des espèces menacées**

La Liste rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) est reconnue comme l'outil le plus fiable au niveau mondial pour évaluer le risque d'extinction

des espèces. Fondée sur une solide base scientifique, elle met en lumière l'urgence et l'étendue des problèmes de conservation de la biodiversité dans le monde grâce à des critères précis.

La Liste rouge de l'UICN constitue l'inventaire mondial le plus complet de l'état de conservation global des espèces végétales et animales. Sur la base d'une information précise sur les espèces menacées, le but essentiel de la Liste rouge consiste à mobiliser l'attention du public et des responsables politiques sur l'urgence et l'étendue des problèmes de conservation, ainsi qu'à inciter la communauté internationale à agir en vue de limiter le taux d'extinction des espèces.

Etablie conformément aux critères de référence de l'UICN, la Liste rouge vise à dresser un bilan objectif du degré de menace pesant sur les espèces à l'échelle du territoire national. Il s'agit de réunir les meilleures informations disponibles sur le risque de disparition sur un territoire des espèces végétales et animales qui s'y reproduisent en milieu naturel ou qui y sont régulièrement présentes.

- **Les actions internationales**

En 1972 l'UNESCO lança deux initiatives pionnières : la Convention concernant la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel qui institua qu'écosystèmes naturels et paysages appartenaient au patrimoine commun de l'humanité et le Programme l'homme et la biosphère (MAB) qui conduisit à la création de Réserves de biosphère, 553 dans 107 pays à ce jour, avec trois fonctions qui se renforcent l'une l'autre : conservation, développement durable et soutien à la recherche et à l'éducation.

La biodiversité est un bien public global, comme il fut reconnu 20 ans plus tard, en 1992, par la Convention sur la biodiversité (CDB). Les trois objectifs de cette convention sont la conservation de la diversité biologique, son utilisation durable et le partage juste et équitable des bénéfices liés à l'usage des ressources génétiques.

En vue d'accroître la prise de conscience du public sur l'importance de la biodiversité pour notre bien-être, les Nations Unies ont déclaré l'année 2010 : Année Internationale de la Biodiversité (International Year Biodiversity, IYB). Communiquer est vital : l'ambition première des événements de l'IYB est d'éveiller les consciences non seulement sur les faits, mais également sur tout ce qui peut être fait. Mettre en avant des expériences de réussite dans la lutte durable contre la perte de biodiversité ou pour sa préservation est essentiel pour susciter aux niveaux local, national, régional ou international, des projets œuvrant à préserver et célébrer la diversité du vivant.

CHAPITRE II : PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE

1. Situation géographique

La Wilaya de Guelma se situe au Nord-est du pays et constitue, du point de vue géographique, un point de rencontre, voire un carrefour entre les pôles industriels du Nord (Annaba et Skikda) et les centres d'échanges au Sud (Oum El Bouaghi et Tébessa). Elle occupe une position médiane entre le Nord du pays, les Hauts plateaux et le Sud.

Elle est limitée au Nord par la wilaya d'Annaba et au nord est par la wilaya d'El Taref, Souk Ahras à l'est, Oum El-Bouaghi, au Sud, Constantine, à l'Ouest, au Nord-ouest par la wilaya de Skikda.

La wilaya de Guelma s'étend sur une superficie de 3.686,84 Km² et abrite une population de 543 552 Habitants (DPSB, 2017), soit une densité moyenne de 147 hab/km².

La Wilaya de Guelma, créée en 1974, comprend 10 Dairate et 34 Communes



Figure 4. Limites de la wilaya de Guelma.

2. Relief

La géographie de la Wilaya se caractérise par un relief diversifié dont on retient essentiellement une importante couverture forestière et le passage de Seybouse qui constitue le principal cours d'eau. Ce relief se décompose comme suit:

Montagnes: 37,82 % dont les principales sont :

- 1 – Mahouna (Ben Djerrah): 1.411 M d'Altitude
- 2 – Houara (Ain Ben Beidha): 1.292 M d'Altitude
- 3 – Taya (Bouhamdane): 1.208 M d'Altitude
- 4 – D'bagh (Hammam Debagh): 1.060 M d'Altitude

Plaines et Plateaux: 27,22 %

Collines et Piémonts: 26,29 %

Autres: 8,67 %

3. Géologie

La région de Guelma englobe toute la partie médiane du Nord vers le Sud du territoire de la wilaya. Elle est organisée en auréole tout autour de la plaine centrale constituée de terrasses alluviales qui s'étalent le long de l'oued (la vallée de la Seybouse). C'est la région la plus étendue du territoire de la wilaya. Elle se caractérise aussi par une importante couverture forestière au Nord et à l'Est. Par contre, la partie Sud souffre de dégradations répétées d'où une absence de couverture forestière fournie en dépit du caractère montagneux de cette sous région, et d'où une grande vulnérabilité à l'érosion (Zouaidia, 2006).

La cuvette de Guelma se localise dans un contexte structural complexe; elle est entourée par diverses nappes d'origine différente et à histoire paléogéographique distincte formant les hauteurs des différentes montagnes. Elle fait partie de l'ensemble géologique du Tell de l'Algérie nord orientale. Cet ensemble s'étend de la région de Constantine à la frontière algéro tunisienne sa longueur est d'environ 200 km. Sa structure est très complexe et essentiellement due à des mouvements tertiaires, surtout du miocène (Beldjazia, 2009).

4. Le réseau hydrographique

La wilaya de Guelma est intégrée dans un grand système hydrographique; deux bassins versants ; la Seybouse et le côtier constantinois centre.

Le bassin versant de la Seybouse couvre une superficie de 6570 km² et un périmètre de 967 km, cette surface est drainée par l'Oued Seybouse qui coule du Sud vers le Nord, depuis sa

source dans les hautes plaines des Sellaoua et Heracta, aux reliefs assez simples, puis la Seybouse continue son parcours dans l'atlas tellien fortement accidenté.

Le bassin versant de la Seybouse est subdivisé en quatre (04) sous bassin versants, Il est drainé par 04 cours d'eau principaux (Oued Seybouse, Oued bouhamdane, Oued Mellah, Oued Charef).

Il prend sa source à Medjez Amar (point de rencontre entre Oued Charef et Oued Bouhamdane). Il traverse la plaine Guelma - Bouchegouf sur plus de 45 Km du Sud au Nord. Son apport total est estimé à 408 millions m³/an à la station de Boudroua (commune d'Ain Ben Beida) (URBACO, 2015).

5. Cadre biotique

On ne peut pas parler de la végétation en occultant la faune, des lors que les espèces végétales et animales se regroupent suivant leurs affinités écologiques, précisément en des ensembles structurés appelés (biocénoses). La région de Guelma recèle des écosystèmes différents (Forêt, Oueds, couvert végétal,...), on y trouve une biodiversité significative (Aouissi, 2010).

5.1. La flore

Le couvert végétal de la wilaya de Guelma n'est pas homogène, et il est lié principalement aux conditions écologiques notamment le climat, la nature des sols et le niveau des précipitations.

Il est aussi, dépendant de l'activité humaine (Feux, activités agricoles, pâturages) (DPSB, 2017).

• **Forêt:** La superficie de forêts et de terres boisées dans la wilaya de Guelma est estimée à 116 865 hectares, soit 31,70% de la superficie forestière totale. Elle est répartie comme suit:

- Forêts appartenant à des privées: **804,60 Ha,**
- Maquis : **70 384,4 Ha,**
- Terres forestières **31 784 Ha,**
- Terrains nus disposent une superficie de **13 982 Ha,**
- **Variétés :**
 - 🌳 Chêne liège: 18 485,05 Ha,
 - 🌳 Eucalyptus: 3 530,00 Ha,
 - 🌳 Chêne zen: 2 201,00 Ha,
 - 🌳 Pin d'Alep: 5 715,50 Ha,
 - 🌳 Pin pignon: 1 638,00 Ha,

✚ Cyprès: 1 019,00 Ha.

5.2. La faune :

La faune dans cette région est très diversifiée, parmi les espèces existantes, on peut citer:

- **Les mammifères :** Loups, Sanglier, Chacal, Renard, Lièvre, Lapin, Gerboise, Cerf de Barbarie qui est une espèce protégée.
- **Les oiseaux :** Perdix gambara, Caille des blés, la Tourterelle, Chardonneret (espèce protégée), Moineau, Hibou, Palombe, la Cigogne blanche, le Héron garde-boeufs, le Héron cendré,....
- **Les reptiles :** Tortue, Lézard, Couleuvre.

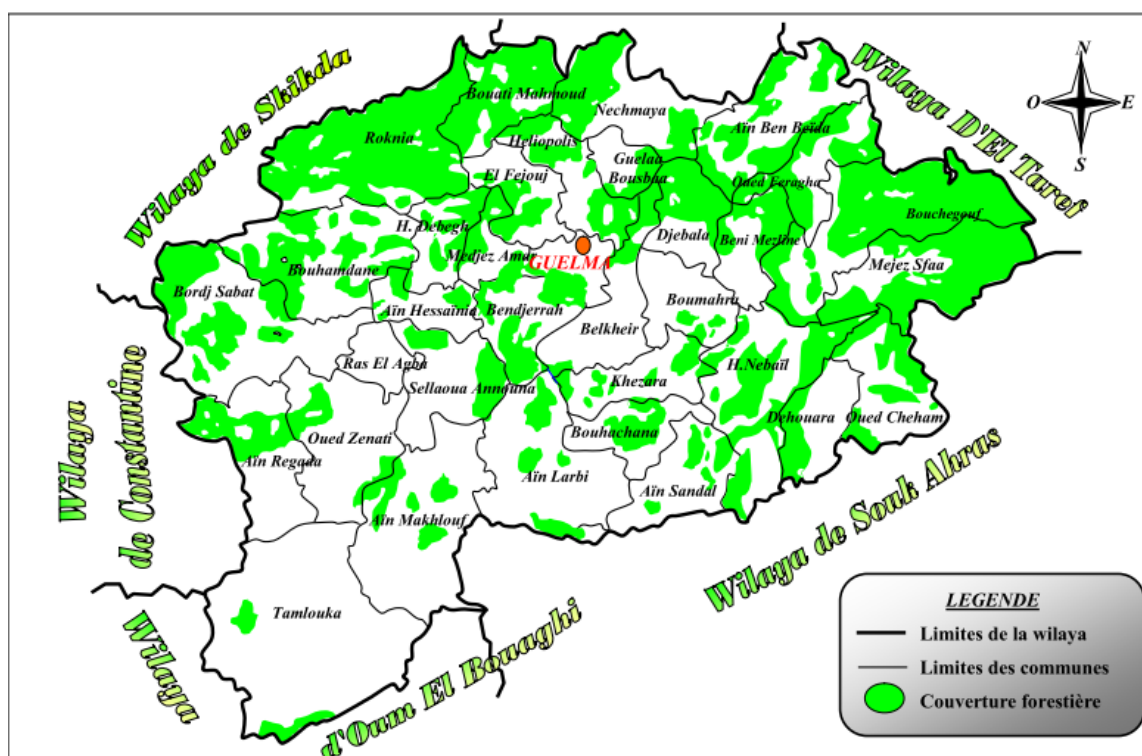


Figure 5. Carte de la couverture forestière de la wilaya de Guelma (Zouaidia, 2006).

6. Climatologie

La description du climat tient principalement compte de certains paramètres essentiels, tels la température, les précipitations. Pour Caractériser le climat de notre zone d'étude nous avons tenu compte des données météorologique fournies par la station météorologique de Belkheir, durant la période de (2002-2013) (Haffaressas, 2019).

6.1. Précipitations

Les précipitations sont un élément fondamental en écologie. Le volume annuel des pluies conditionne la distribution des espèces dans les aires biogéographique (Ramade, 1984). Les précipitations moyennes mensuelles de Guelma (2002- 2013) placées dans la figure 6.

- Une pluviométrie annuelle de 649,02 mm, La plus forte valeur des précipitations est marquée au mois de Janvier avec une moyenne mensuelle de 90,29 mm, tandis que la plus faible caractérise le mois de Juillet avec une moyenne de 3,72 mm (Figure 06).

6.2. La température

La température est un facteur écologique important qui détermine de grandes régions climatique terrestres. Ainsi la présence de biomes sur la terre représente un reflet des principales zones de températures. Le facteur thermique agit directement sur la vitesse de réaction des individus, sur leur abondance et leur croissance (Ramade, 1984).

La température est le facteur climatique le plus important. En effet la température intervient pour une grande part dans le développement des insectes (Dreux, 1980).

La température et les autres facteurs climatiques ont des actions multiples sur la physiologie et sur le comportement des insectes (Dajoz, 2007).

La température diminue avec l'altitude car la raréfaction de l'air limite l'absorption des radiations solaires (il y a moins d'air pour transformer l'énergie électromagnétique du soleil en chaleur) (Beltrando et Chémery, 1995).

La figure 7 ci-dessous récapitule les températures moyennes mensuelles. On remarque que les moyennes mensuelles les plus élevées sont observées pendant la période allant de juin à septembre, avec des températures variantes de 23,47 à 27,54°C. Par contre les températures les plus basses, sont enregistré en hiver durent les mois de janvier 9,76°C et février 9,64 °C.

6.3. Synthèse climatique de la région d'étude

6.3.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен:

Il s'agit de la combinaison des températures et des précipitations moyennes mensuelles. Il permet de déterminer les saisons sèches et humides, tel qu'il est mentionné ci-dessous (Figure 8).

Selon Bagnouls et Gausсен (1957), une période sèche est due au croisements des courbes de température et de précipitation. Cette relation permet d'établir un graphe pluviométrique sur le quel les températures sont portées à une échelle double des précipitations.

La période sèche dure 5 mois, elle commence à partir du mois de Mai et va jusqu'au mois de Septembre. La période humide s'étale du mois d'octobre à la fin du mois d'avril et caractérisée par une précipitation importante qui atteint un maximum au mois de Janvier.

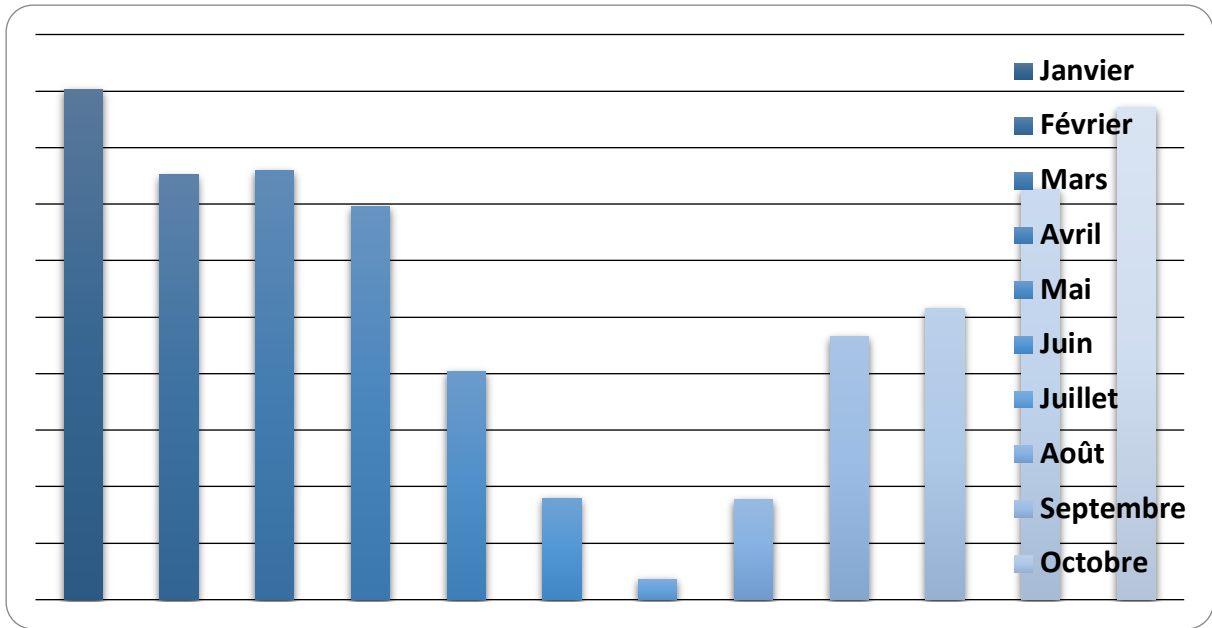


Figure 6. Histogramme des précipitations moyennes mensuelles de Guelma (2002-2013).

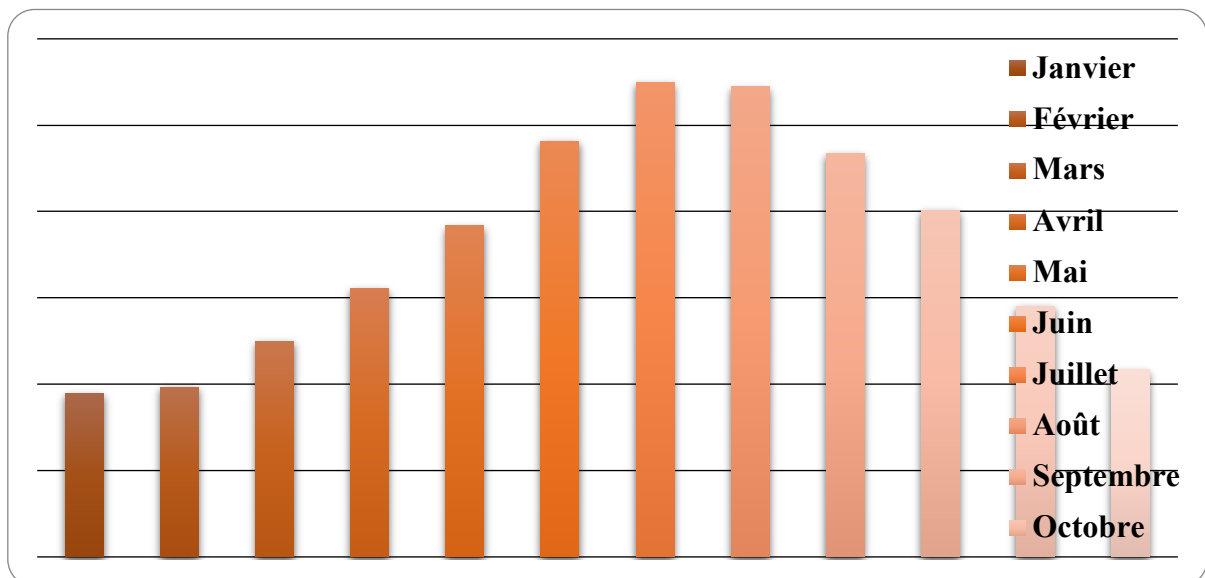


Figure 7. Variation des températures moyennes mensuelles dans la station de Belkhier durant la période (2002-2013).

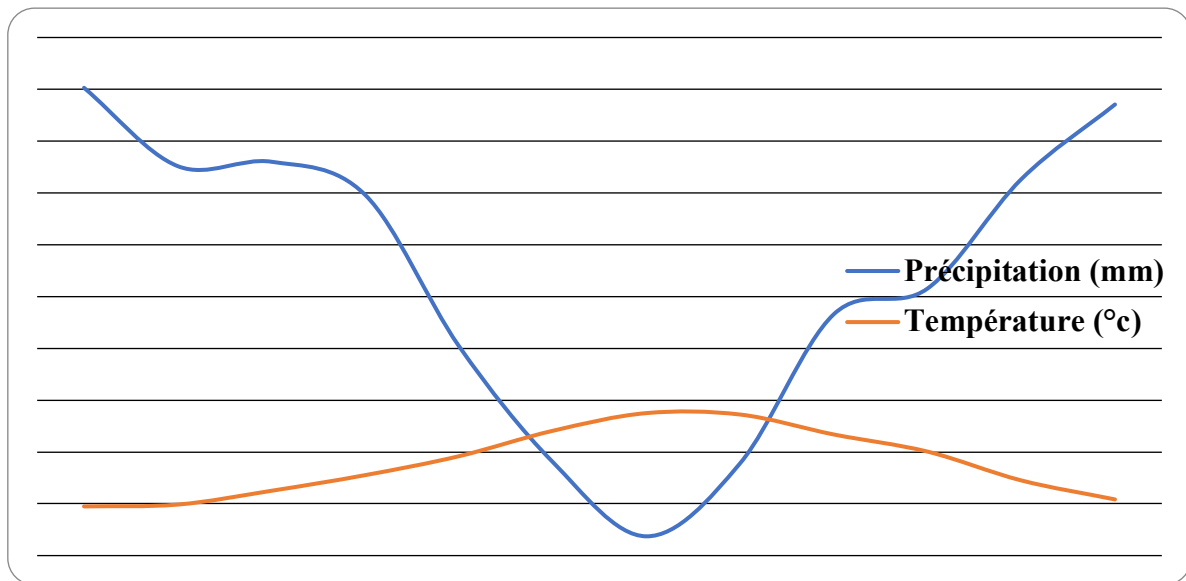


Figure 8. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la ville de Guelma durant la période (2002-2013).

6.3.2. Climagramme d'Emberger

a) Détermination des étages bioclimatiques

Notre région d'étude se situe au Nord-est algérien appartenant au bassin méditerranéen; selon (Quezel, 1978), cette région appartient au domaine méditerranéen appelé aussi domaine méditerranéen africain.

Pour le bassin méditerranéen, à partir d'un coefficient pluvio-thermique d'Emberger (indice d'aridité perfectionné par la prise en compte de l'amplitude thermique annuelle) qui a classé toutes les stations météorologiques suivant deux coordonnées : d'une part les valeurs de ce coefficient et d'autre part la moyenne des températures du mois le plus froid (Emberger, 1955), il montre que le bassin méditerranéen dans son ensemble peut être subdivisé en cinq étages bioclimatiques : aride, semi aride, subhumide, humide et per-humide :

- Aride (P compris entre 100 et 400 mm)
- Semi-aride (P entre 400 et 600 mm)
- Sub-humide (P entre 600 et 800 mm)
- Humide (P entre 800 et 1200 mm)
- Per-humide (P > 1200 mm) (Quezel, 2000).

Emberger a réalisé un climagramme où l'on retrouve l'ensemble de ces étages associés chacun à la température moyenne minimale du mois le plus froid et le coefficient pluvio-thermique correspondant. Ce climagramme permet de caractériser le climat d'une région et de la classer dans un étage bioclimatique.

b) Calcul du quotient pluviothermique d'Emberger:

Pour déterminer l'étage bioclimatique de la zone d'étude (Guelma), il faut procéder au calcul du quotient pluviométrique d'Emberger Q 2 selon la relation suivante :

$$Q_2 = 2000 P / (M^2 - m^2)$$

P : Précipitation annuelles en mm ;

M : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud en degré de Kelvin (°K) ;

m : Moyenne des températures minima du mois le plus froid en degré de Kelvin (°K).

Les données météorologiques (résumée dans le tableau) de la station de Belkhier, récoltés sur la période allant de (2002– 2013), nous permettant de calculer ce quotient.

Tableau 1: Données météorologiques (station de Belkhier 2000 - 2013).

Paramètre	valeur
M	35,34 °C = 308.16 °K
m	5,02 °C = 287,17 °K
P	649.02 mm

Notre région (Guelma) présente un $Q_2 = 72,97$ ce qui la classe dans l'étage bioclimatique semi-aride (Figure. 9).

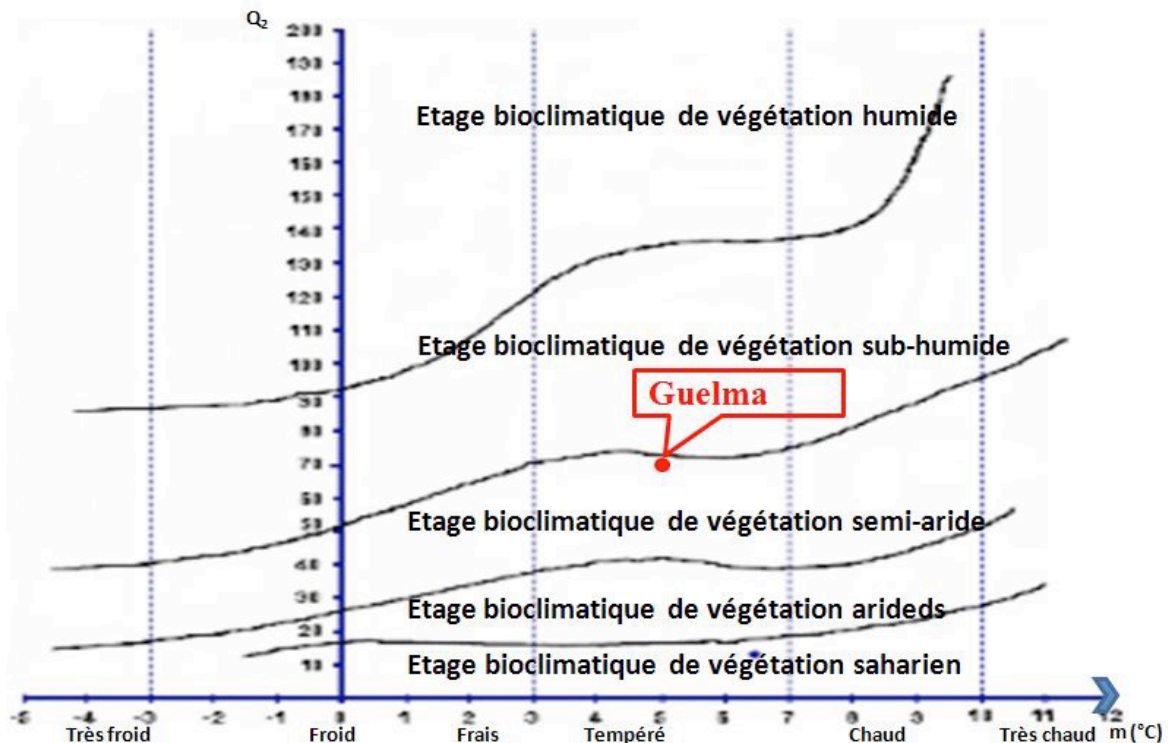


Figure 9. Situation de la région de Guelma dans le climagramme d'Emberger (2002-2013).

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE

CHAPITRE I : MATERIELS ET METHODES

1. Présentation de la zone d'étude

Avec une superficie de 223 Km², la commune de Roknia est située à l'extrême Nord Ouest de la wilaya de Guelma, et semble mériter son nom qui est de plus révélateur de son enclavement. Elle est composée de deux grandes tribus à savoir Meziat et El Gar (respectivement environ 55% et 45 % de la population communale).

Ce territoire est situé à 35 Km de Guelma (36° 32' 53'' nord, 7° 13' 47'' est de latitude 36.5481, Longitude : 7.22963, Altitude 238) et est organisé autour de l'agglomération chef lieu de commune Roknia et les agglomérations secondaires potentielles Es-Sateha et Chétaibi Mohamed, et elle est délimité comme suit :

- Du Nord à l'Ouest, par les communes d'Ouled Hebaba et Es-Sebt et Bekkouche Lakhdar (Wilaya de Skikda).
- Au Sud Est, par la commune de Hammam D'Bagh.
- Au Sud, par la commune de Bouhamdane.
- A l'Est, par les communes d'El Fedjoudj et Bouati Mahmoud.

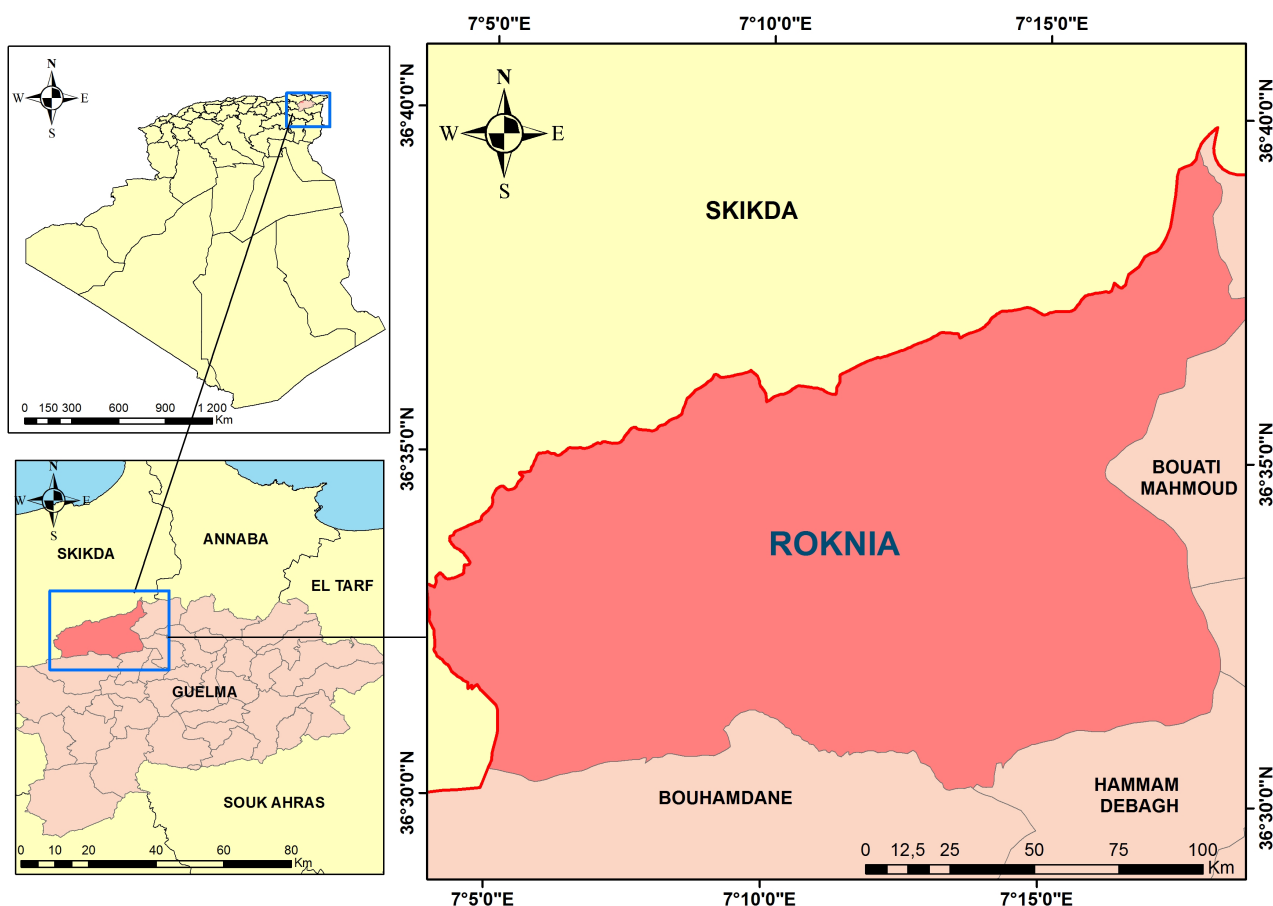


Figure 10. Limite de la commune de Roknia.

2. Description de la station d'étude

C'est un maquis dont le lentisque est l'espèce la plus abondante, caractérisé par une activité importante de l'activité anthropique (l'agriculture, l'apiculture, l'élevage de bétail et la mise en culture,.....)



Figure 11: Vue de la station d'étude.

3. Analyse physico-chimique du sol de la station d'étude

Les échantillons ramenés au laboratoire sont séchés à l'aire libre pendant quelques jours, puis la grande partie a été broyée et tamisée à 2 mm.

Les moyens dont nous disposons ne nous ont permis d'effectuer que les analyses suivantes:

- Le pH eau du sol ;
- La conductivité électrique ;
- La porosité ;
- L'humidité ;
- Le calcaire total;
- La matière organique (M.O).

Remarque: pour chaque paramètre, l'opération a été répétée trois fois.

3.1. Le pH eau du sol

C'est la mesure de l'acidité d'une suspension de terre dans de l'eau, avec un rapport terre/eau normalisé (1/5). Il indique aussi la concentration en ions « H⁺ » présente dans l'eau (Morel, 1986). La lecture du pH se fait sur le pH mètre lorsque l'aiguille est stabilisée et après un repos au moins d'une heure (Ben Amara, 2007).

3.2. La conductivité électrique

La conductivité électrique (salinité) est la mesure du degré de la salinité du sol étudié.

La détermination de la conductivité électrique se fait sur extrait de sol (rapport sol/eau=1/5) à l'aide d'un conductimètre (Delaunoy, 1976).

-Mode opératoire:

Il s'agit d'obtenir à partir d'un échantillon de sol une solution de pâte saturée en eau distillée, soit le rapport sol/eau constant (1/5 ou 1/10).

- Calibrer le conductimètre,
- Introduire la cellule de conductivité au centre du récipient de la solution du sol les deux électrodes doit être bien émergées dans la solution,
- Lire la conductivité,
- Mesurer la température de la solution,
- Laver la cellule avec de l'eau distillée (Samai, 2009).

3.3. La porosité

La détermination de la porosité totale des petits agrégats de terre conduit à l'évaluation de la porosité texturale ou l'estimation de la porosité minimale d'assemblage (Barriuso et al, 1991).

La partie de l'espace poral qui est à l'origine de la diminution de la porosité totale des blocs de terre est due aux fissures et aux canalicules est appelée la porosité structurale. Comprend deux paramètres, la densité apparente (D_a) et la densité réelle (D_r) (Delaunoy, 1976).

3.4. L'humidité

L'humidité hygroscopique représente la quantité d'eau que peut retenir un sol soumis aux conditions d'assèchement naturelles.

C'est la quantité d'eau retenue à la surface externe des particules du sol et en équilibre avec la pression et l'humidité atmosphérique.

L'évaluation de l'humidité hygroscopique passe par un séchage du sol à l'air libre puis un séchage à l'étuve pendant 24 h à 105°C (Benslama, 2005).

3.5. Le calcaire total (CaCO₃)

Peser 5 g du sol, le mettre dans un erlenmeyer puis ajouter : 10 ml d'acide sulfurique et 15 ml d'HCl (0.5 N). Ensuite mettre l'erlenmeyer sur la plaque chauffante jusqu'à voir la première goutte de la vapeur. Laisser refroidir et filtrer la solution. On prélève 20 ml de filtrat, le verser dans un bécher et on ajoute 2 gouttes de phénophtaléine, titré le mélange par NaOH jusqu'à que la solution aura une couleur rose. Le calcaire total est calculé selon la formule suivante :

$$\text{CaCO}_3 \% = \frac{50 \text{ ml (HCl)} \times 0,5 \text{ N} - X \text{ ml (NaOH)} \times 0,25}{\text{poids du sol (g)}} \times 5$$

3.6. La matière organique

Réalisé par incinération du sol après passage au four à moufle à 480°C pendant 24h, elle est exprimée en pourcentage du poids sec de la terre (Benslama et Zanache, 1998).

Selon Lambert (1975) on peut distinguer quatre classes d'abondance de la matière organique résumées dans le tableau suivant :

Tableau 2. Classes d'abondance de la matière organique (Pinta, 1980).

Classes	Taux de matière organique	Qualification
1	<1	Très pauvre
2	1 a 2	Pauvre
3	2 a 3	Moyenne
4	5 µg/l	Riche

4. Equipement de Terrain

Pour mener cette étude à bon port et pour atteindre nos objectifs, divers matériels ont été utilisés :

- Appareil photos numérique (Sony) pour la prise des photos;
- Pelle, Pioche, Sachets;
- Mètre ruban de 20 m de long était utilisé dans la réalisation des relevés et la distance entre les différents points d'échantillonnage ;
- Sécateur pour sectionner les spécimens destinés à identifier ;
- Cahier ministre et un crayon pour l'enregistrement des données (date, saison...) ainsi que les noms vernaculaires des plantes ;
- Fiches des relevés.

La détermination des espèces a été faite selon les clés de détermination de la flore (QUEZEL et SANTA, 1962-1963; GUENOD, 1959; POTTIER et ALAPETITE, 1979-1981; ANDREAS, 1998).

5. Méthodologie

5.1. Choix du type d'échantillonnage

L'échantillonnage constitue la base de toute étude floristique, il désigne l'ensemble des opérations qui ont pour objet de relever dans une population les individus devant constituer l'échantillon (Gounot, 1969). Le problème de l'échantillonnage consiste à choisir des

éléments de façon à obtenir des informations objectives et une précision mesurable sur l'ensemble (Long, 1974; Gounot, 1969), respectant les règles d'échantillonnage qui sont : le hasard, la représentativité et l'homogénéité ; car un échantillon est un fragment d'un ensemble. Ces critères sont approchés par la notion d'aire minimale qui correspond à l'aire dans laquelle la quasi-totalité des espèces de la communauté végétale est représentée (Gounot, 1969). L'échantillonnage des communautés végétales doit comprendre deux phases :

- La première est constituée par l'analyse des échantillons eux-mêmes pour vérifier s'ils répondent aux critères d'homogénéité et de représentativité.
- La deuxième correspond à la comparaison des échantillons pour tirer des conclusions valables sur les communautés. Quatre types d'échantillonnage :

5.1.1. Echantillonnage systématique

Il consiste à disposer des échantillons selon un mode répétitif pouvant être représenté par un réseau de mailles régulières, de bandes ou de transects, de segments consécutifs, de grilles de points ou de points quadra alignés. Selon (Gounot, 1969) c'est une méthode d'échantillonnage dont les relevés se font systématiquement à intervalle régulier, mais avec le risque de sur-échantillonnage ou bien sous échantillonner certaines stations.

5.1.2. Echantillonnage au hasard

Il consiste à tirer au hasard des diverses localisations des échantillons à étudier.

5.1.3. Echantillonnage stratifié

C'est une méthode qui consiste à subdiviser une communauté hétérogène en unités homogène appelées strates; l'échantillonnage stratifié permet d'obtenir des stations susceptibles de traduire le maximum de stations écologiques tout en étant représentatives du plus grand nombre de cas.

5.1.4. Echantillonnage subjectif

C'est la forme la plus simple et la plus intuitive d'échantillonnage (Gounot, 1969), qui consiste à choisir les échantillons qui paraissent les plus représentatifs est suffisamment homogènes (Long, 1974). Selon ce même auteur, l'échantillonnage subjectif constitue un point de départ pour les recherches phytoécologiques; il permet, en effet, de juger de la validité du choix de la variable retenue pour conduire l'échantillonnage stratifié. Le choix du type d'échantillonnage se base sur la réalité du terrain, sur les données bibliographiques et sur la nature des documents (photographies aériennes ou images satellites) (Ali Tatar, 2010).

La méthode d'échantillonnage qui satisfait notre objectif (diagnose phytoécologique) la plus efficace, s'avère être celle d'échantillonnage systématique.

5.2. Réalisation des relevés phytoécologiques

5.2.1. Méthode des points – quadrats

Les méthodes d'étude de la végétation sont extrêmement diversifiées du fait de la diversité des objectifs envisagés et qui tentent à mettre en évidence les indicateurs de l'état du milieu. La méthode de points-quadrats de Daget et Poissonet (1971) *in* Salemkour (2016) est considérée parmi les meilleures méthodes pour la détermination des différents descripteurs relatifs au couvert végétal. Elle permet en effet, de qualifier la composition floristique et ne mesure que l'interception des couronnes en notant les espèces touchées par une aiguille le long d'une ligne graduée (20 m de longueur). D'après Floret (1988) *in* Salemkour (2016), l'espacement des points de lecture peut varier selon le type de la végétation (5, 10, 20, 25 cm). La maille est d'autant plus grande que la végétation est clairsemée; elle doit être la même au niveau de la même station pour des raisons de comparabilité. Il est considéré qu'un nombre minimum de 100 points de contact avec la végétation est nécessaire pour que la fréquence puisse être mathématiquement transformée en recouvrement.

Dans notre étude, nous avons effectués durant les deux années 2016 et 2017, 60 relevés (15/Saison) linéaires de 20 m de longueur (avec un décimètre), une fine aiguille est descendue tous les 10 cm le long du ruban, chaque contact, avec la végétation et les états de surface du sol (sol nu, éléments grossiers, litière, pellicule de battance) sont notés. La fréquence avec laquelle est rencontré un état de surface élémentaire (sol ou végétation) peut être assimilée à un recouvrement.

5.2.2. Méthode de l'aire minimale

Le relevé linéaire reste incomplet et ne permet pas d'étudier la richesse spécifique globale et d'établir les spectres biologiques. La surface du relevé devra être égale à l'aire minimale, qui pourra être déterminée sur place ou être évaluée arbitrairement, suivant le nombre des espèces existantes dans le milieu étudié. Cette surface devient importante dans des zones à végétation pauvre.

Chaque relevé a été effectué dans une surface floristiquement homogène suivant la méthode d'aire minimale (Gounot, 1969).

Selon Guinochet (1973), Il est important que la surface des relevés soit suffisante pour comprendre la quasi-totalité des espèces présentes sur la surface considérée, de végétation floristiquement homogène.

Gehu (1987) *in* Merioua (2014), a décrit la taille et la forme du relevé. Ils découlent de ces exigences d'homogénéité, il est admis maintenant qu'en région méditerranéenne, la surface du

relevé varie de 100 à 300 m² en forêt, et 50 à 100m² dans les matorrals et quelques mètres carrés dans les pelouses.

Kadik (1987) *in* Merioua (2014), a utilisé des surfaces de relevé en général de l'ordre de 100m² et d'un seul tenant qui à la pratique s'est avérée suffisante pour l'air minimale du groupement végétal.

Des relevés phytoécologiques a été réalisé à l'intérieure de la station pour avoir un inventaire assez complet de la végétation et ceci à différente périodes de l'année (2016-2017) (Octobre, janvier, Avril, Juillet).

5.3. Méthode d'analyse de données floristiques

5.3.1. Composition floristique

Pour la composition floristique, une liste des espèces inventoriées dans la station a été dressée. Le nombre de familles, de genres et d'espèces était évalué. Cette liste a été analysée. Pour toutes les espèces, le nom vernaculaire, les types morphologiques, les types biologiques, les types de dissémination des graines, les types de distribution phytogéographique et le degré de rareté nationale ont été prises en compte dans l'analyse globale.

5.3.2. Richesse spécifique

C'est l'une des mesures les plus communes de la biodiversité. Elle indique le nombre d'espèces recensées par unité de surface (Monod, 1957; Margalef, 1958; Menhinick, 1964; Walker, 1992 et 1995). Les deux grands gradients de variation de la richesse spécifique sont :
-Le nombre d'espèces -La surface sur laquelle sont étudiées ces espèces. Une richesse spécifique peut s'exprimer en richesse totale ou en richesse moyenne : *La richesse totale correspond au nombre total d'espèces présentes dans un biotope ou une station donnée. *La richesse moyenne correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans les échantillons d'un peuplement étudié (Daurbay, 2007).

5.3.3. La fréquence relative

Selon Curtis et McIntosh (1950), la fréquence d'une espèce est égale au nombre d'apparition de cette espèce sur la surface d'inventaire. La fréquence relative d'une espèce est égale au quotient de la fréquence par la somme des fréquences de toutes les espèces et multipliée par 100 (Daurbay, 2007).

Fréquence relative d'une espèce = fréquence d'une espèce des fréquences de toutes les espèces x 100.

5.3.4. La diversité des taxons

La diversité des taxons est évaluée en fonction du nombre d'individus au sein d'une espèce ou d'une famille dans une communauté. Appelée aussi hétérogénéité spécifique, elle est un caractère unique du niveau de l'organisation biologique d'une communauté. Ainsi, la communauté diversifiée correspond à un grand nombre d'espèces ou de familles (Daurbay, 2007). Elle nous permet de mettre en évidence l'importance relative des grandes familles caractérisant la végétation étudiée. Elle s'exprime par la formule suivante :

$$\text{Indice de diversité relative} = \frac{\text{Nombre d'espèces au sein d'une famille}}{\text{Nombre total des espèces dans l'échantillonnage}} \times 100$$

5.4. Méthode d'analyse phytosociologique

Evaluer la diversité végétale d'un écosystème, constitue sans doute la première préoccupation de tout écologiste afin d'obtenir des résultats nécessaires et susceptibles d'influencer la conservation ou l'exploitation durable de celle-ci. La méthode poursuivie ici est essentiellement basée sur les relevés phytosociologiques qui sont indispensables en vue de permettre une bonne comparaison des résultats et aussi de mettre au point les différents groupements du terrain d'étude.

5.4.1. L'indice de présence

C'est un indice à caractère synthétique; la présence indique le nombre de relevés où l'espèce « x » est présente, il s'exprime par la formule ci-après :

$P = n/N \times 100$ dont **n**: le nombre de relevés où l'espèce « x » existe.

N: le nombre total de relevés effectués. **P**: l'indice de présence.

On peut l'apprécier suivant une échelle de I à V de la manière suivante:

I: Espèces présentes dans 21% des relevés.

II: Espèces présentes dans 21 à 41% des relevés.

III: Espèces présentes dans 41 à 61% des relevés.

IV: Espèces présentes dans 61 à 81% des relevés.

V: Espèces présentes dans 81 à 100% des relevés.

5.4.2. L'indice de fréquence

C'est un indice à caractère synthétique; la fréquence indique le nombre de relevés où l'espèce « x » est présente. On peut l'apprécier suivant l'échelle suivante:

$00\% < F < 20\%$: espèce très rare.

$20\% < F < 40\%$: espèce rare.

$40\% < F < 60\%$: espèce fréquente.

60% < **F** < 80% : espèce abondante.

80% < **F** < 100% : espèce très constante.

5.4.3. Les indices de diversité

Les indices de diversité sont fréquemment utilisés en écologie car ils constituent des paramètres de caractérisation d'un peuplement (Ramade, 1984). Par ailleurs, ces indices fournissent plusieurs renseignements notamment, sur la qualité et la fonctionnalité des peuplements (diversité, interaction, etc.), la viabilité ou non des peuplements (nombre d'individus et diversité génétique) ; l'évolution des peuplements (progression et régression). Ainsi, parmi les indices couramment utilisés, nous avons préféré utiliser pour ce travail, ceux de SHANNON-WEAVER et de PIELOU (Nashimba, 2005).

5.4.3.1. L'indice de SHANNON-WEAVER

Selon Danais (1982) et Frontier et ces collaborateurs (1993) *In* Le Joly (1995), l'indice de diversité de SHANNON-WEAVER mesure la quantité moyenne d'informations données par l'indication de l'espèce d'un individu de la collection. Cette moyenne est calculée à partir des proportions d'espèces qu'on a recensées. Pour ce travail, cet indice représente la somme des informations données par la fréquence des diverses espèces le long de la surface d'inventaire. $H = - \sum f_i \cdot \log_2 f_i$ où $f_i = n_i / N$ avec n_i compris entre 0 et N , f_i est compris entre 0 et 1, N : effectif total n_i : effectif de l'espèce i dans l'échantillon, S : nombre d'espèces total dans l'échantillon. Ce même indice sera aussi utilisé pour mesurer la diversité spécifique des groupements obtenus. Ramade (1984) précise que cet indice convient bien à l'étude comparative des peuplements, parce qu'il est relativement indépendant de la taille de l'échantillon (Nashimba, 2005). Cet indice varie à la fois en fonction du nombre d'espèces présentes et en fonction de la portion relative du recouvrement de différentes espèces. Il peut varier entre 1 et 4,5 pour des relevés de faibles tailles. Selon Frontier et Pichod-Viale (1995), *In* Ngok (2005), l'indice de diversité de SHANNON et WEAVER, peut être maximal (H_{max}) en prenant des valeurs comprises entre 8 et 9 pour des échantillons comprenant notamment 100 et 200 espèces. L'indice de SHANNON est maximal quand tous les individus sont répartis d'une façon égale sur toutes les espèces. Il est cependant minimal si tous les individus du peuplement appartiennent à une seule et même espèce.

5.4.4.2. L'indice d'équitabilité de PIELOU (1966)

Selon Frontier et ces collaborateurs (1993), cet indice est défini par la formule :

$R = H'/H'$ **max** R = régularité (= équitabilité) varie de 0 à 1. H = indice de SHANNON-WEAVER, = diversité spécifique observée. **H' max** = $\log_2 S$ = diversité spécifique maximale. S = nombre total d'espèces. La régularité d'un échantillon est le rapport de sa

diversité à la diversité maximale pouvant être obtenue avec le même nombre de taxons (Nashimba, 2005).

5.4.4.3. L'indice de perturbation

Nous avons tenté par ailleurs de comparer le degré de la perturbation induite par la pression anthropique par le calcul de l'indice de perturbation (IP) (Loisel & Gomilla, 1993) qui s'exprime par la formule:

$$IP = \frac{(\text{Nombre des Chaméphytes} + \text{Nombre des Thérophytes})}{\text{Nombre total des espèces}} * 100.$$

6. Etude ethnobotanique

Nous avons aimé d'ajouter cette partie à cause de deux facteurs :

- Les lentisques sont très réponsus dans cette région.
- Les lentisques jouent un rôle important dans la vie socioéconomique des habitants de la zone et possèdent une place importante en médecine traditionnelle.

- **Déroulement d'enquête**

Cette étude ethnobotanique est effectuée à l'aide d'un questionnaire (30 personnes) qui se divise en deux parties permettant de récolter des informations portant sur la personne, et sur l'utilisation de la plante (*Pistachia lentiscus*).

1. **L'informant** : Age, sexe, situation familiale, niveau d'étude.

2. **L'utilisation de la plante:**

- Partie utilisées : racines, feuilles, graines, parties aériennes,...
- Les maladies traitées

Université Badji Mokhtar Annaba

Fiche ethnobotanique

N° du questionnaire :.....

I. Informateur :

- **Le sexe** Féminin Masculin
- **L'âge** <20 ans 20-30 ans 31-40 ans 41-50ans 51- 60ans > 61ans
- **Profession** :.....
- **Niveau d'instruction** :
- Aucun niveau Primaire Moyen Secondaire Universitaire
- **La situation familiale:** Marié Célibataire

II. Matériel végétale (Pistachia lentiscus)

- **Usage de la plante** : Thérapeutique Cosmétique Ornementale
 Fourragère Artisanal Alimentaire
- **Partie utilisée** : Feuilles Fruits Racine
 Autre
- combinaison.....
- **Forme d'emploi** : Tisane Poudre Huile
Autre.....
- **Type de maladie:**
- Brûlures Brûlure d'estomac Maux d'estomac Pansement gastrique
 Toux Pansement pour l'estomac Contre la constipation Infections du gros
intestin
- Cicatrisante Exéma Soins des plaies
 Autre.....
- **Résultats:** Guérison Amélioration
- **Effet secondaires**.....
- **Toxicité:**.....
- **Précaution d'emploi** :
-
-
-
-

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE**CHAPITRE II : RESULTATS ET DISCUSSION****1. Etude pédologique**

Le sol est une formation superficielle meuble et relativement stable, il comporte une fraction minérale et une fraction organique (Guinochet, 1973), cependant dans toute étude écologique, le sol reste la clé déterminante des différents phénomènes (croissance, maintenance, adaptation) par ses éléments nutritifs et minéraux, ainsi que sa teneur en eau et en matière organique (Meziane, 2010).

D'après Duchauffour (1977), le sol des régions méditerranéennes est souvent exposé aux phénomènes de dégradations, qui sont le résultat fréquent de pratiques très anciennes; les principaux facteurs responsables de ces interactions sont l'homme, le climat...

Les résultats relatifs aux analyses du sol (tableau 03) concernent uniquement le pH, la conductivité électrique, la matière organique, le calcaire total, l'humidité et la porosité.

Tableau 3: Les analyses physico-chimiques du sol de la station d'étude.

Station	pH eau	Conductivité électrique ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	M O (%)	Calcaire total (%)	Humidité (%)	Porosité (%)
Roknia	6,35	487	61,133	70	43,1	60,846

1.1. Le pH eau du sol

Par définition, il est l'unité de mesure de la concentration en ions hydrogènes, permettant d'évaluer l'acidité ou la basicité d'un milieu (Morel, 1996). D'après le tableau 04, on peut déduire que le sol de la station d'étude est faiblement acide.

L'action du pH sur les propriétés physiques et chimiques (et biologiques) du sol qui crée un milieu plus favorable à l'alimentation minérale et à la croissance des plantes. D'ailleurs, les plantes s'accroissent le plus souvent d'un écart de pH atteignant une unité. On constate que la plupart des plantes se développent très bien dans un sol à pH 6,5 (Doucet, 2006).

Les légumes qui croissent au pH= 6 préfèrent le plus souvent un pH de 6,5; toutes les plantes qui croissent dans un sol neutre [pH = 7] s'accroissent d'un pH de 6,5 (Doucet, 2006).

Tableau 4. La gamme de pH des sols (Soltner, 1999).

pH	Désignation des sols
3 – 4.5	Extrêmement acides
4.5- 5	Très fortement acides
5 – 5.5	Très acides
5.5 – 6	Acides
6 – 6.75	Faiblement acides
6.75–7.25	Neutres
7.25– 8.5	Alcalins
8.5	Très alcalins

1.2. La conductivité électrique

La conductivité électrique varie en fonction de la température. Elle est reliée à la concentration et à la nature des substances dissoutes. En général, les sels minéraux sont des bons conducteurs par opposition à la matière organique et colloïdale qui conduisent peu. La conductivité électrique est importante à connaître, car elle nous donne une idée générale sur la salinité d'un sol. Elle est directement proportionnelle à la quantité des sels minéraux dissous dans l'eau (Durand, 1983).

La valeur obtenue pour la conductivité électrique pour le sol de la station d'étude est non salé.

Tableau 5. Classe de la qualité des sols (Durand, 1983).

Classe	CE en $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C	Qualité des sols	Effet sur le rendement
Classe I	0 à 500	Non salé	Négligeable
Classe II	500 à 1000	Légèrement salé	Diminution du rendement des cultures très sensibles au sel
Classe III	1000 à 2000	Salé	Diminution des rendements de la plus part des cultures
Classe IV	2000 à 4000	Très salé	Seules les cultures résistantes donnent un rendement satisfaisant
Classe V	Plus de 4000	Extrêmement salé	Seules quelques cultures donnent des rendements satisfaisants

1.3. La Matière organique (MO %)

La matière organique joue un rôle très important dans les fonctionnements physiques, chimiques et biologiques du sol. Elle améliore la cohérence des éléments structuraux, favorise

la rétention en eau utile, participe au stockage réversible des éléments nutritionnels, limite le développement de certains parasites, augmente l'aération du sol. Elle est formée essentiellement par des débris des végétaux se présentant à des stades de décomposition, des déjections animales et des cellules microbiennes

Les résultats obtenus (Tableau 06) indiquent que la teneur en matière organique dans notre sol est très élevée.

De façon générale, un taux de 4 à 8 % de matière organique correspond à une bonne productivité et à une bonne capacité de minéralisation. Cependant, de hautes teneurs en matière organique peuvent être révélatrices de mauvaises conditions de croissance si elles sont associées à de mauvaises conditions de drainage. De plus, un niveau élevé de matière organique peut induire une trop forte rétention en eau et favoriser le développement de certaines maladies (CRAAQ, 2003).

Tableau 6. Classification des sols d'après leurs teneurs en matière organique (Davet, 1996).

Matière organique (%)	Appréciation
< 1	Extrêmement faible
1 – 1.5	Très faible
1.5 -2.5	faible
2.5 – 3.5	Moyenne
3.5 – 4.5	Moyennement élevé
4.5 – 5	élevé
> 5	Très élevé

1.4. Le calcaire total

C'est l'ensemble du calcaire du sol représenté sous toutes dimensions (tailles). Sa quantité dans le sol peut être déterminée après sa dissolution par un acide moyennement concentré. Pour interpréter le résultat d'analyse obtenu, nous utilisons l'échelle d'appréciation dans le tableau ci-dessous (Baize et Jabiol, 1995).

Tableau 7. Normes d'interprétation du taux de calcaire du sol (Baize et Jabiol, 1995).

Taux de calcaire	< 1 %	1 - 5%	5 - 25%	25 - 50%	50 - 80%	> 80%
Appréciation	Non calcaire	Peu calcaire	Modérément calcaire	Fortement calcaire	Très fortement calcaire	Excessivement calcaire

La teneur du calcaire total est 70 % ce qui induit que le sol de notre zone d'étude est très fortement calcaire.

1.5. L'humidité

L'humidité hygroscopique provient de l'humidité atmosphérique et forme une mince couche autour des particules du sol. Elle est très énergétiquement retenue et ne peut être utilisée ni par la faune ni par la flore du sol (Mbakwiravyo, 2009).

Le résultat obtenu (Tableau 03) montre que l'humidité dans la zone d'étude est de 43,1%. Ces variations semblent être contrôlée par plusieurs facteurs: les conditions climatiques (précipitations et évaporations), la végétation et les caractéristiques physiques du sol qui sont : la perméabilité, l'infiltration, la capacité de rétention d'eau et l'action capillaire (Zahi, 2014).

1.6. La porosité

La porosité enregistrée est de (60,846 %) où la porosité est > 40%, ce qui traduit que le sol est très poreux.

Tableau 8 : Echelle d'interprétation du pourcentage de la porosité des sols (Hettiarachchi & Pierzynski, 2002)

Porosité (%)	Appréciation agronomique
2% < Porosité < 5 %	Sols peu poreux
5% < Porosité < 15 %	Sols moyennement poreux
15% < Porosité < 40 %	Sols poreux
Porosité > 40 %	Sols très poreux

La porosité décroît lorsqu'on passe de la structure en agrégats avec beaucoup de lacunes et cavités vers des structures de plus en plus particulières. Un sol dépourvu de sable est asphyxiant car ni l'eau ni les gazs ne peuvent y circuler (Sanders et al, 1986).

2. Analyse de la flore totale et identification des groupements

La végétation est le résultat de l'intégration des facteurs floristiques, climatiques, géologiques, histologiques, géographiques et édaphiques (Loisel, 1978).

La biodiversité est un terme formé à partir de diversité biologique qui comprend trois niveaux de variabilité biologique: complexité de l'écosystème, richesse des espèces, et variation générique (Robert-pichette et Gillespie, 2000). D'après Quezel (1999), la biodiversité végétale méditerranéenne est le produit pour beaucoup, d'une utilisation traditionnelle et harmonieuse du milieu par l'homme.

Notre étude s'est portée essentiellement sur l'inventaire des espèces avec une identification de leurs types biologiques, morphologiques, biogéographiques et degré de rareté des espèces.

2.1. Composition et diversité floristique

2.1.1. Liste floristique

La flore de la zone de Roknia englobe plusieurs espèces de plantes spontanées. Les plantes inventoriées sont groupées dans la liste floristique du tableau **09** ainsi que des tableaux : **10**, **11** et **12** (liste floristique par saison), présentées par famille, genre et espèce. Le type morphologique, le type biologique, le type de diaspore et le type de distribution biogéographique, degré de rareté sont affectés à chaque espèce.

Tableau 9 : Espèces inventoriées dans la région d'étude.

Famille	Nom Scientifique	Type morphologique	Type biologique	Type diaspore	Type biogéographique	Degré de rareté
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Pistacia lentiscus L.</i>	Arbrisseau	Parvophanérophyte	Endozoochore	Méd	CC
<i>Apiaceae</i>	<i>Daucus carota L.</i>	Herbacée bisannuelle	Hémicryptophyte	Epizoochore	Atlantique	R
	<i>Anethum graveolens L.</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Barochore	Méd	R
	<i>Bupleurum lancifolium Hornem.</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Barochore	Méd	CC
	<i>Eryngium compestre L.</i>	Herbacée vivace	phanérophyte	Anémochore	Cosmopolite	AR
	<i>Thapsia garganica L.</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Epizoochore	Méd	CC
<i>Apocynaceae</i>	<i>Nerium oleander L.</i>	Arbuste	Phanérophyte	Anémochore	Méd	CC
<i>Arecaceae</i>	<i>Phoenix dactylifera L.</i>	Arbre	Phanérophyte dressé	Anémochore	Afr-N	-
<i>Araceae</i>	<i>Arisarum vulgare Targ-Tozz.</i>	Herbacée vivace	Géophyte (< 1m) à bulbe	Endozoochore	Méd	C
<i>Asteraceae</i>	<i>Senecio sp L.</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Anémochore	Européen occidental	AC
	<i>Sonchus oleraceus L.</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Barochore	Cosmopolite	CC
	<i>Atractylis flava L.</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Epizoochore	Méd	CC
	<i>Silybium marianum (L.) Gaertn.</i>	Herbacée bisannuelle	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd	CCC
	<i>Scolymus hispanicus L.</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophytes	Epizoochore	W-Méd,	CC
	<i>Anacyclus clavatus Desf.</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Anémochore	Méd occidental	CC

Etude expérimentale

Résultats et discussion

	<i>Echinops ritro L.</i>	Herbacée vivace	Phanérophte	Anémochore	Méd	CC
	<i>Galactites tomentosa L.</i>	Herbacée bisannuelle	Hemicryptophyte	Anémochore	Méd	CC
	<i>Calendula officinalis. L</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	épizoochore	cosmopolite	RR
	<i>Notobasis syriaca (L.) Gaertn.</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Anémochore	Méd	AC
	<i>Pallenis spinosa (L.) Casso.</i>	Herbacée bisannuelle	Hémicryptophyte	Anémochore	Euro-Méd,	CC
	<i>Onopordon macracanthum Schousb.</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd	CC
	<i>Onopordon arenarium (Desf.) Pomel.</i>	Herbacée annuelle	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd	AC
	<i>Onopordum bracteatum Boiss. et Helder.</i>	Herbacée annuelle	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd	CC
	<i>Onopordum sp L.</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd	CC
	<i>Echinops spinosissimus Turra.</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd orientale	AC
	<i>Anthemis tomentosa L.</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Barochore	W-Méd,	-
	<i>Anthemis maritima L.</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Barochore	Méd occidental	AC
	<i>Bellis annua L.</i>	<i>Herbacée annuelle</i>	<i>Thérophyte vernal</i>	<i>Epizoochore</i>	Méd Afr- sept	CC
	<i>Cynara cardunculus L.</i>	Herbacée bisannuelle	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd occidental	CC
	<i>Matricatia maritima L.</i>	Herbacée bisannuelle	Hémicryptophyte (< 1m) érigé	Barochore	Atlantique	CC
	<i>Matricaria camomilla L.</i>	Herbacée bisannuelle	Hémicryptophyte (< 1m) érigé	Barochore	Atlantique	CC
	<i>Inula viscosa (L.) Ait.</i>	Herbacée vivace	Chaméphyte (< 1m) suffrutescent	Anémochore	Méd Afr - sept	CC

Etude expérimentale

Résultats et discussion

	<i>Taraxacum officinale (L.) Webb.</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte (<1m) rosetté	Anémochore	Eur- Asia	AR
Asparagaceae	<i>Ornithogalum umbellatum L.</i>	Herbacée vivace	Géophyte	Barochore	Holarctique	C
Boraginaceae	<i>Borago officinalis L.</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Epizoochore	Européen méridional	CC
	<i>Echium creticum Batt.</i>	Herbacée bisannuelle	Hémicryptophyte	Barochore	Méd	AR
	<i>Cynoglossum cheirifolium L.</i>	Herbacée bisannuelle	Hémicryptophyte	Epizoochore	Méd	C
Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis L.</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Barochore	Méd	AC
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica (L.) Mill.</i>	Arborescent	Nanophanérophyte	Endozoochore	Amérique tropicale	C
Caprifoliaceae	<i>Fedia sp Geartn.</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Epizoochore	Méd	CC
Caryophyllaceae	<i>Paronychia argentia Lam</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Barochore	Méd Eur- mérid Asie-occid	C
Chenopodiaceae	<i>Spinacia oleracea L.</i>	Herbacée vivace	Thérophyte	Barochore	Cosmopolite	-
Convolvulaceae	<i>Convolvulus tricolor L.</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Barochore	Méd	CC
Cistaceae	<i>Cistus monspeliensis L.</i>	Ligneux vivace	Chaméphyte	Epizoochore	Méd	CC
Cucurbitaceae	<i>Ecballium elaterium Rich.</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Autochore	Méd	C
	<i>Arbutus unedo L.</i>	Arbuste	Nanophanérophyte	Endozoochore	Méd	CC
Ericaceae	<i>Erica arborea L.</i>	Arbrisseau	Nanophanérophyte	Barochore	Cosmopolite	CC
	<i>Mercurialis annua L.</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Myrmécochore	Eur- Asia	CC
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia peplus L</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte estival	Barochore	Cosmpolite	R

	<i>Euphorbia helioscopia L.</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte estival	Autochore	Europ Asie Afr Amér	R
	<i>Ricinus communis L.</i>	Arbrisseau annuel	Parvophanérophyte	Dyzoochore	Subtropical	AC
<i>Fabaceae</i>	<i>Scorpiurus muricatus L.</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Anémochore	Méd	-
	<i>Calycotom spinosa (L.) Lamk.</i>	Arbrisseau dressé	Nanophanérophyte (2 à 4m) (caduccifoliée)	Anémochore	Méd- occid	CC
	<i>Trifolium tomentosum L.</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Epizoochore	Méd	C
	<i>Hedysarum coronarium L.</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	épizoochore	Méd occidentale	C
	<i>Lotus edulis L.</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Barochore	Méd	C
<i>Geraniaceae</i>	<i>Geranium pusillum L.</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Autochore	Méd	RR
	<i>Geranium cicutarium L.</i>	Herbacée bisannuelle	Thérophyte	Autochore	Europ Asi – occid Afr - sept	-
	<i>Erodium sp L.</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Autochore	Méd	C
<i>Glubulariaceae</i>	<i>Globularia alypum L.</i>	Ligneux vivace	Chaméphyte	Epizoochore	Méd	CC
<i>Iridaceae</i>	<i>Iris pseudacorus L.</i>	Herbacée vivace	Géophyte	Hydrochore	Eur-Asia	C
<i>Juncaceae</i>	<i>Juncus maritimus Asch. & Buschen.</i>	Herbacée vivace	Géophyte à rhizome	Epizoochore	Cosmopolite	CC
<i>Lamiaceae</i>	<i>Thymus vulgaris L.</i>	Sous arbrisseau	Chaméphyte	Epizoochore	Méd -occid	C
	<i>Mentha pulegium L.</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Epizoochore	Eur-Asia	AC
	<i>Stachys sp.</i>	Herbacée vivace	Thérophyte	Epizoochore	Méd occidentale	R
	<i>Stachys ocymastrum (L.) Briq. (=hirta)</i>	Herbacée vivace	Thérophyte	Epizoochore	Méd occidentale	R

	<i>Lavandula stoechas L.</i>	Ligneux vivace	Chaméphyte	Barochore	Méd	CC
	<i>Teucrium polium L.</i>	Herbacée vivace	Chaméphyte	Epizoochore	Méd	-
Liliaceae	<i>Asphodelus aestivus Brot.</i>	Herbacée vivace	Géophyte à tubercule	Barochore	Méd -occid	-
	<i>Narcissus tazetta L.</i>	Herbacée vivace	Géophyte	Barochore	Méd	-
	<i>Asparagus albus L.</i>	Arbuste dense	Chaméphyte	Endozoochore	Méd	C
	<i>Drimia maritima (L.) Stearn</i>	Herbacée vivace	Géophyte à bulbe	Barochore	Méd	-
Malvaceae	<i>Malva aegyptiaca L.</i>	Herbacée vivace	Thérophyte	Anémochore	Méd	C
	<i>Lavatera cretica L.</i>	Herbacée bisannuelle	Hémicryptophytes	Anémochore	méd-atlantique	CC
Myrtaceae	<i>Myrtus communis L.</i>	Arbuste ramifiée	Microphanérophyte	endozoochore	Eur-Méd ; Asie occid ; Afr- sept.	CC
Oleaceae	<i>Phillyrea angustifolia L.</i>	Arbuste	Parvophanérophyte	Endozoochore	Méd	CC
	<i>Phillyrea latifolia (L.) M.</i>	Arbuste	Parvophanérophyte	Endozoochore	Méd	CC
	<i>Olea europaea L.</i>	Ligneux vivace	Phanérophyte	Barochore	Méd.	CC
Papaveraceae	<i>Papaver rhoes L.</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Autochore	Paléotempéré	C
Plantaginaceae	<i>Plantago lagopus L.</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Barochore	Méd	CC
	<i>Plantago major L.</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophytes (< 1m) rosettés, Thérophytes (< 1m) estivaux	Anémochore	Cosmpolite	-
Poaceae	<i>Schismus barbatus (L.) Tell.</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Anémochore	Méd	C

	<i>Ampelodesmos tenax</i> (Vahl) Link.	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Anémochore	méditerranéen occidental	CC
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Herbacée vivace	Géophyte	Barochore	Cosmopolite	CC
	<i>Arundo donax</i> L.	Herbacée vivace	Hémicryptophyte stolonifère	Anémochore	Cosmopolite	C
Primulaceae	<i>Anagallis foemina</i> L.	Herbacée annuelle	Thérophyte	Barochore	Cosmopolite	-
	<i>Anagallis arvensis</i> L.	Herbacée annuelle	Thérophyte	Anémochore	Cosmop- Term	-
Ranunculaceae	<i>Adonis annua</i> L.	Herbaée annuelle	Thérophyte	Epizoochore	Euras	R
Resedaceae	<i>Reseda alba</i> L.	Herbacée annuelle	Hémicryptophyte	Barochore	Méd	AC
Rhamnaceae	<i>Zizyphus lotus</i> (L.) Desf.	Ligneux vivace	Phanérophyte	Barochore	Méd	CC
Rosaceae	<i>Rosa sempervirens</i> L.	Arbrisseau	Nanophanérophyte	Endozoochore	Méd atlantique	AC
	<i>Crataegus azerolus</i> L.	Arbrisseau	Parvophanérophyte	Endozoochore	Eur - Méd	AR
	<i>Crataegus Oxyacantha</i> L.	Arbrisseau	Parvophanérophyte	Endozoochore	Eur - Méd	C
	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott.	Arbrisseau	Nanophanérophyte	Endozoochore	Méd	C
Rubiaceae	<i>Galium aparine</i> L.	Herbacée annuelle	Thérophyte	Epizoochore	Paléotempéré,	AR
Smilacaceae	<i>Smilax aspera</i> L.	Herbacée vivace	Géophyte	Endozoochore	Méd	AC
Scrophulariaceae	<i>Linaria reflexa</i> (L.) Desf.	Herbacée annuelle	Chaméphyte	Anémochore	Méd	CCC
Tamaricaceae	<i>Tamarix gallica</i> L.	Arbrisseau	Phanérophyte	Barochore	Européen occidental	-
Thymelaeaceae	<i>Daphne gnidium</i> L.	Ligneux vivace	Chaméphyte	Endozoochore	Méd	C
Urticaceae	<i>Urtica urens</i> L.	Herbacée annuelle	Thérophyte estival	Epizoochore	Circumboréal	C

	<i>Urtica dubia</i> Forsk.	Herbacée annuelle	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd	AC
Verbenaceae	<i>Vitex Agnus castus</i> L.	Arbrisseau	Nanophanérophyte	Endozoochore	Méd	AR

Tableau 10 : Espèces inventoriées dans la région d'étude (Saison d'Hiver).

Famille	Nom Scientifique	Type morphologique	Type biologique	Type diaspore	Type biogéographique	Degré de rareté
Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus</i>	Arbrisseau	Parvophanérophyte	Endozoochore	Méd	CC
Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	Herbacée bisannuelle	Hémicryptophyte	Epizoochore	Atlantique	R
	<i>Bupleurum lancifolium</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Barochore	Méd	CC
	<i>Thapsia garganica</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Epizoochore	Méd	CC
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i>	Arbuste	Phanérophyte	Anémochore	Méd	CC
Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera</i>	Arbre	Phanérophyte dressé	Anémochore	Afr-N	-
Araceae	<i>Arisarum vulgare</i>	Herbacée vivace	Géophyte (< 1m) à bulbe	Endozoochore	Méd	C
Asteraceae	<i>Silybium marianum</i>	Herbacée bisannuelle	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd	CCC
	<i>Echinops ritro</i>	Herbacée vivace	Phanérophyte	Anémochore	Méd	CC
	<i>Galactites tomentosa</i>	Herbacée bisannuelle	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd	CC
	<i>Pallenis spinosa</i>	Herbacée bisannuelle	Hémicryptophyte	Anémochore	Euro-Méd,	CC
	<i>Echinops spinosissimus</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd orientale	AC
	<i>Bellis annua</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte vernal	Epizoochore	Méd Afr- sept	CC

	<i>Inula viscosa</i>	Herbacée vivace	Chaméphyte (< 1m) suffrutescent	Anémochore	Méd Afr - sept	CC
	<i>Taraxacum officinale</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte (<1m) rosetté	Anémochore	Eur- Asia	AR
Boraginaceae	<i>Borago officinalis</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Epizoochore	Européen méridional	CC
	<i>Echium creticum</i>	Herbacée bisannuelle	Hémicryptophyte	Barochore	Méd	AR
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Arborescent	Nanophanérophyte	Endozoochore	Amérique tropicale	C
Chenopodiaceae	<i>Spinacia oleracea</i>	Herbacée vivace	Thérophyte	Barochore	Cosmop	-
Cistaceae	<i>Cistus monspeliensis</i>	Ligneux vivace	Chaméphyte	Epizoochore	Méd	CC
Cucurbitaceae	<i>Ecballium elaterium</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Autochore	Méd	C
Ericaceae	<i>Arbutus unedo</i>	Arbuste	Nanophanérophyte	Endozoochore	Méd	CC
	<i>Erica arborea</i>	Arbrisseau	Nanophanérophyte	Barochore	Cosmopolite	CC
Euphorbiaceae	<i>Mercurialis annua</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Myrmécochore	Eur-Asia	CC
	<i>Euphorbia peplus</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte estival	Barochore	Cosmp	R
	<i>Euphorbia helioscopia</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte estival	Autochore	Europ Asie Afr Amér	R
	<i>Ricinus communis</i>	Arbrisseau annuel	Parvophanérophyte	Dyzoochore	Subtropical	AC
Fabaceae	<i>Scorpiurus muricatus</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Anémochore	Méd	-
	<i>Calycotom spinosa</i>	Arbrisseau dressé	Nanophanérophyte (2 à 4m) (caduccifoliée)	Anémochore	Méd- occid	CC
	<i>Trifolium tomentosum</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Epizoochore	Méd	C
	<i>Lotus edulis</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Barochore	Méd	C
Glubulariaceae	<i>Globularia alypum</i>	Ligneux vivace	Chaméphyte	Epizoochore	Méd	CC

<i>Juncaceae</i>	<i>Juncus maritimus</i>	Herbacée vivace	Géophyte à rhizome	Epizoochore	Cosmopolite	CC
<i>Lamiaceae</i>	<i>Thymus vulgaris</i>	Sous arbrisseau	Chaméphyte	Epizoochore	Méd -occid	C
	<i>Mentha pulegium</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Epizoochore	Eur-Asia	AC
	<i>Teucrium polium</i>	Herbacée vivace	Chaméphyte	Epizoochore	Méd	-
<i>Liliaceae</i>	<i>Asphodelus aestivus</i>	Herbacée vivace	Géophyte à tubercule	Barochore	Méd -occid	-
	<i>Asparagus albus</i>	Arbuste dense	Chaméphyte	Endozoochore	Méd	C
	<i>Drimia maritima</i>	Herbacée vivace	Géophyte à bulbe	Barochore	Méd	-
<i>Malvaceae</i>	<i>Malva aegyptiaca</i>	Herbacée vivace	Thérophyte	Anémochore	Méd	C
	<i>Lavatera cretica</i>	Herbacée bisannuelle	Hémicryptophytes	Anémochore	Méd-atlantique	CC
<i>Myrtaceae</i>	<i>Myrtus communis</i>	Arbuste ramifiée	Microphanérophyte	endozoochore	Europe méditerranéenne ; Asie occidentale ; Afrique septentrionale.	CC
<i>Oleaceae</i>	<i>Phillyrea angustifolia</i>	Arbuste	Parvophanérophyte	Endozoochore	Méd	CC
	<i>Phillyrea latifolia</i>	Arbuste	Parvophanérophyte	Endozoochore	Méd	CC
	<i>Olea europaea</i>	Ligneux vivace	Phanérophyte	Barochore	Méd.	CC
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago lagopus</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Barochore	Méd	CC
	<i>Plantago major</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophytes (<1m) rosettés, Thérophytes (<1m) estivaux	Anémochore	Cosmpolite	-
<i>Poaceae</i>	<i>Ampelodesmos tenax</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd. occidental	CC
	<i>Cynodon dactylon</i>	Herbacée vivace	Géophyte	Barochore	Cosmopolite	CC

	<i>Arundo dunax</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte stolonifère	Anémochore	Cosmopolite	C
Resedaceae	<i>Reseda alba</i>	Herbacée annuelle	Hémicryptophyte	Barochore	Méd	AC
Rhamnaceae	<i>Zizyphus lotus</i>	Ligneux vivace	Phanérophyte	Barochore	Méd	CC
Rosaceae	<i>Rosa sempervirens</i>	Arbrisseau	Nanophanérophyte	Endozoochore	Méd atlantique	AC
	<i>Crataegus azerolus.</i>	Arbrisseau	Parvophanérophyte	Endozoochore	Eur - Méd	AR
	<i>Crataegus Oxyacantha</i>	Arbrisseau	Parvophanérophyte	Endozoochore	Eur - Méd	C
	<i>Rubus ulmifolius</i>	Arbrisseau	Nanophanérophyte	Endozoochore	Méd	C
Rubiaceae	<i>Galium aparine</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Epizoochore	Paléotempéré	AR
Smilacaceae	<i>Smilax aspera</i>	Herbacée vivace	Géophyte	Endozoochore	Méd	AC
Scrophulariaceae	<i>Linaria reflexa</i>	Herbacée annuelle	Chaméphyte	Anémochore	Méd	CCC
Tamaricaceae	<i>Tamarix gallica.</i>	Arbrisseau	Phanérophyte	Barochore	Européen occidental	-
Thymelaeaceae	<i>Daphne gnidium</i>	Ligneux vivace	Chaméphyte	Endozoochore	Méd	C
Urticaceae	<i>Urtica dubia</i>	Herbacée annuelle	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd	AC
Verbenaceae	<i>Vitex Agnus castus</i>	Arbrisseau	Nanophanérophyte	Endozoochore	Méd	AR

Tableau 11 : Espèces inventoriées dans la région d'étude (Saison de Printemps).

Famille	Nom Scientifique	Type morphologique	Type biologique	Type diaspore	Type biogéographique	Degré de rareté
Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus</i>	Arbrisseau	Parvophanérophyte	Endozoochore	Méd	CC
Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	Herbacée bisannuelle	Hémicryptophyte	Epizoochore	Atlantique	R
	<i>Anethum graveolens</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Barochore	Méd	R
	<i>Bupleurum lancifolium</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Barochore	Méd	CC
	<i>Eryngium compestre</i>	Herbacée vivace	phanérophyte	Anémochore	Cosmopolite	AR
	<i>Thapsia garganica</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Epizoochore	Méd	CC
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i>	Arbuste	Phanérophyte	Anémochore	Méd	CC

<i>Arecaceae</i>	<i>Phoenix dactylifera</i>	Arbre	Phanérophte dressé	Anémochore	Afr-N	-
<i>Araceae</i>	<i>Arisarum vulgare</i>	Herbacée vivace	Géophyte (< 1m) à bulbe	Endozoochore	Méd	C
<i>Asteraceae</i>	<i>Senecio sp</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Anémochore	Européen occidental	AC
	<i>Sonchus oleraceus</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Barochore	Cosmopolite	CC
	<i>Atractylis flava</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Epizoochore	Méd	CC
	<i>Silybium marianum</i>	Herbacée bisannuelle	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd	CCC
	<i>Scolymus hispanicus</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophytes	Epizoochore	W-Méd,	CC
	<i>Anacyclus clavatus</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Anémochore	méditerranéen occidental	CC
	<i>Echinops ritro</i>	Herbacée vivace	Phanérophte	Anémochore	Méd	CC
	<i>Galactites tomentosa</i>	Herbacée bisannuelle	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd	CC
	<i>Calendula officinalis</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	épizoochore	Cosmopolite	RR
	<i>Notobasis syriaca</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Anémochore	Méd	AC
	<i>Pallenis spinosa</i>	Herbacée bisannuelle	Hémicryptophyte	Anémochore	Euro-Méd,	CC
	<i>Onopordon macracanthum</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd	CC
	<i>Onopordon arenarium</i>	Herbacée annuelle	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd	AC
	<i>Onopordum bracteatum</i>	Herbacée annuelle	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd	CC
	<i>Onopordum sp</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd	CC
<i>Echinops spinosissimus</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd orientale	AC	
	<i>Anthemis tomentosa</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Barochore	W-Méd,	-
	<i>Anthemis maritima</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Barochore	Méd occidentale	AC
	<i>Bellis annua</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte vernal	Epizoochore	Méd Afr- sept	CC
	<i>Cynara cardunculus</i>	Herbacée bisannuelle	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd occid	CC

	<i>Matricaria maritima</i>	Herbacée bisannuelle	Hémicryptophyte (< 1m) érigé	Barochore	Atlantique	CC
	<i>Matricaria camomilla</i>	Herbacée bisannuelle	Hémicryptophyte (< 1m) érigé	Barochore	Atlantique	CC
	<i>Inula viscosa</i>	Herbacée vivace	Chaméphyte (< 1m) suffrutescent	Anémochore	Méd Afr - sept	CC
	<i>Taraxacum officinale</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte (<1m) rosetté	Anémochore	Eur- Asia	AR
Asparagaceae	<i>Ornithogalum umbellatum</i>	Herbacée vivace	Géophyte	Barochore	Holarctique	C
Boraginaceae	<i>Borago officinalis</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Epizoochore	Européen méridional	CC
	<i>Echium creticum</i>	Herbacée bisannuelle	Hémicryptophyte	Barochore	Méd	AR
	<i>Cynoglossum cheirifolium</i>	Herbacée bisannuelle	Hémicryptophyte	Epizoochore	Méd	C
Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Barochore	Méd	AC
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Arborescent	Nanophanérophyte	Endozoochore	Amérique tropicale	C
Caprifoliaceae	<i>Fedia sp</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Epizoochore	Méd	CC
Caryophyllaceae	<i>Paronychia argentea</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Barochore	Méd Eur- mérid Asie-occid	C
Chenopodiaceae	<i>Spinacia oleracea</i>	Herbacée vivace	Thérophyte	Barochore	Cosmopolite	-
Convolvulaceae	<i>Convolvulus tricolor</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Barochore	Méd	CC
Cistaceae	<i>Cistus monspeliensis</i>	Ligneux vivace	Chaméphyte	Epizoochore	Méd	CC
Cucurbitaceae	<i>Ecballium elaterium</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Autochore	Méd	C
Ericaceae	<i>Arbutus unedo</i>	Arbuste	Nanophanérophyte	Endozoochore	Méd	CC
	<i>Erica arborea</i>	Arbrisseau	Nanophanérophyte	Barochore	Cosmopolite	CC
Euphorbiaceae	<i>Mercurialis annua</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Myrmécochore	Eur-Asia	CC
	<i>Euphorbia peplus</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte estival	Barochore	Cosmpolite	R
	<i>Euphorbia helioscopia</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte estival	Autochore	Europ Asie Afr Amér	R
	<i>Ricinus communis</i>	Arbrisseau annuel	Parvophanérophyte	Dyzoochore	Subtropical	AC
Fabaceae	<i>Scorpiurus muricatus</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Anémochore	Méd	-

Etude expérimentale

Résultats et discussion

	<i>Calycotom spinosa</i>	Arbrisseau dressé	Nanophanéphyte (2 à 4m) (caduccifoliée)	Anémochore	Méd- occid	CC
	<i>Trifolium tomentosum</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Epizoochore	Méd	C
	<i>Hedysarum coronarium</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	épizoochore	Méd occidentale	C
	<i>Lotus edulis</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Barochore	Méd	C
Geraniaceae	<i>Geranium pusillum</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Autochore	Méd	RR
	<i>Geranium cicutarium</i>	Herbacée bisannuelle	Thérophyte	Autochore	Europ Asi – occid Afr - sept	-
	<i>Erodium sp</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Autochore	Méd	C
Glubulariaceae	<i>Globularia alypum</i>	Ligneux vivace	Chaméphyte	Epizoochore	Méd	CC
Iridaceae	<i>Iris pseudacorus</i>	Herbacée vivace	Géophyte	Hydrochore	Eur-Asia	C
Juncaceae	<i>Juncus maritimus</i>	Herbacée vivace	Géophyte à rhizome	Epizoochore	Cosmopolite	CC
Lamiaceae	<i>Thymus vulgaris</i>	Sous arbrisseau	Chaméphyte	Epizoochore	Méd -occid	C
	<i>Mentha pulegium</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Epizoochore	Eur-Asia	AC
	<i>Stachys sp.</i>	Herbacée vivace	Thérophyte	Epizoochore	Méd occidentale	R
	<i>Stachys ocymastrum</i>	Herbacée vivace	Thérophyte	Epizoochore	Méd occidentale	R
	<i>Lavandula stoechas</i>	Ligneux vivace	Chaméphyte	Barochore	Méd	CC
	<i>Teucrium polium</i>	Herbacée vivace	Chaméphyte	Epizoochore	Méd	-
Liliaceae	<i>Asphodelus aestivus</i>	Herbacée vivace	Géophyte à tubercule	Barochore	Méd -occid	-
	<i>Narcissus tazetta</i>	Herbacée vivace	Géophyte	Barochore	Méd	-
	<i>Asparagus albus</i>	Arbuste dense	Chaméphyte	Endozoochore	Méd	C
	<i>Drimia maritima</i>	Herbacée vivace	Géophyte à bulbe	Barochore	Méd	-
Malvaceae	<i>Malva aegyptiaca</i>	Herbacée vivace	Thérophyte	Anémochore	Méd	C
	<i>Lavatera cretica</i>	Herbacée bisannuelle	Hémicryptophytes	Anémochore	Méd-atlantique	CC

Myrtaceae	<i>Myrtus communis</i>	Arbuste ramifiée	Microphanérophyte	endozoochore	Europe médi; Asie occid; Afr- sept.	CC
Oleaceae	<i>Phillyrea angustifolia</i>	Arbuste	Parvophanérophyte	Endozoochore	Méd	CC
	<i>Phillyrea latifolia</i>	Arbuste	Parvophanérophyte	Endozoochore	Méd	CC
	<i>Olea europaea</i>	Ligneux vivace	Phanérophyte	Barochore	Méd.	CC
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Autochore	Paléotempéré	C
Plantaginaceae	<i>Plantago lagopus</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Barochore	Méd	CC
	<i>Plantago major</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophytes (< 1m) rosettés, Thérophytes (< 1m) estivaux	Anémochore	Cosmpolite	-
Poaceae	<i>Schismus barbatus</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Anémochore	Méd	C
	<i>Ampelodesmos tenax</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Anémochore	méditerranéen occidental	CC
	<i>Cynodon dactylon</i>	Herbacée vivace	Géophyte	Barochore	Cosmopolite	CC
	<i>Arundo donax</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte stolonifère	Anémochore	Cosmopolite	C
Primulaceae	<i>Anagallis foemina</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Barochore	Cosmopolite	-
	<i>Anagallis arvensis</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Anémochore	Cosmopolite	-
Ranunculaceae	<i>Adonis annua</i>	Herbaée annuelle	Thérophyte	Epizoochore	Euras	R
Resedaceae	<i>Reseda alba</i>	Herbacée annuelle	Hémicryptophyte	Barochore	Méd	AC
Rhamnaceae	<i>Zizyphus lotus</i>	Ligneux vivace	Phanérophyte	Barochore	Méd	CC
Rosaceae	<i>Rosa sempervirens</i>	Arbrisseau	Nanophanérophyte	Endozoochore	Méd atlantique	AC
	<i>Crataegus azerolus</i>	Arbrisseau	Parvophanérophyte	Endozoochore	Eur - Méd	AR
	<i>Crataegus Oxyacantha</i>	Arbrisseau	Parvophanérophyte	Endozoochore	Eur - Méd	C
	<i>Rubus ulmifolius</i>	Arbrisseau	Nanophanérophyte	Endozoochore	Méd	C
Rubiaceae	<i>Galium aparine</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Epizoochore	Paléotempéré	AR
Smilacaceae	<i>Smilax aspera</i>	Herbacée vivace	Géophyte	Endozoochore	Méd	AC

<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Linaria reflexa</i>	Herbacée annuelle	Chaméphyte	Anémochore	Méd	CCC
<i>Tamaricaceae</i>	<i>Tamarix gallica</i>	Arbrisseau	Phanérophyte	Barochore	Européen occidental	-
<i>Thymelaeaceae</i>	<i>Daphne gnedium</i>	Ligneux vivace	Chaméphyte	Endozoochore	Méd	C
<i>Urticaceae</i>	<i>Urtica urens</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte estival	Epizoochore	Circumboréal	C
	<i>Urtica dubia</i>	Herbacée annuelle	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd	AC
<i>Verbenaceae</i>	<i>Vitex Agnus castus</i>	Arbrisseau	Nanophanérophyte	Endozoochore	Méd	AR

Tableau 12 : Espèces inventoriées dans la région d'étude (Saison d'Eté).

Famille	Nom Scientifique	Type morphologique	Type biologique	Type diaspore	Type biogéographique	Degré de rareté
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Pistacia lentiscus</i>	Arbrisseau	Parvophanérophyte	Endozoochore	Méd	CC
<i>Apiaceae</i>	<i>Bupleurum lancifolium</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Barochore	Méd	CC
	<i>Eryngium compestre</i>	Herbacée vivace	phanérophyte	Anémochore	Cosmopolite	AR
<i>Apocynaceae</i>	<i>Nerium oleander</i>	Arbuste	Phanérophyte	Anémochore	Méd	CC
<i>Areaceae</i>	<i>Phoenix dactylifera</i>	Arbre	Phanérophyte dressé	Anémochore	Afr-N	-
<i>Asteraceae</i>	<i>Atractylis flava</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Epizoochore	Méd	CC
	<i>Silybium marianum</i>	Herbacée bisannuelle	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd	CCC
	<i>Echinops ritro</i>	Herbacée vivace	Phanérophyte	Anémochore	Méd	CC
	<i>Notobasis syriaca</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Anémochore	Méd	AC
	<i>Onopordon macracanthum</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd	CC
	<i>Onopordon arenarium</i>	Herbacée annuelle	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd	AC
	<i>Onopordum bracteatum</i>	Herbacée annuelle	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd	CC
	<i>Onopordum sp</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd	CC
	<i>Echinops spinosissimus</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd orientale	AC
	<i>Cynara cardunculus</i>	Herbacée bisannuelle	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd occid	CC
	<i>Inula viscosa</i>	Herbacée vivace	Chaméphyte (< 1m) suffrutescent	Anémochore	Méd -Afr - sept	CC
<i>Cactaceae</i>	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Arborescent	Nanophanérophyte	Endozoochore	Amérique tropicale	C

Etude expérimentale

Résultats et discussion

Cistaceae	<i>Cistus monspeliensis</i>	Ligneux vivace	Chaméphyte	Epizoochore	Méd	CC
Ericaceae	<i>Arbutus unedo</i>	Arbuste	Nanophanérophyte	Endozoochore	Méd	CC
	<i>Erica arborea</i>	Arbrisseau	Nanophanérophyte	Barochore	Cosmopolite	CC
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia peplus</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte estival	Barochore	Cosmpolite	R
	<i>Euphorbia helioscopia</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte estival	Autochore	Europ Asie Afr Amér	R
	<i>Ricinus communis</i>	Arbrisseau annuel	Parvophanérophyte	Dyzoochore	Subtropical	AC
Fabaceae	<i>Calycotom spinosa</i>	Arbrisseau dressé	Nanophanérophyte (2 à 4m) (caduccifoliée)	Anémochore	Méd- occid	CC
Juncaceae	<i>Juncus maritimus</i>	Herbacée vivace	Géophyte à rhizome	Epizoochore	Cosmopolite	CC
Liliaceae	<i>Asparagus albus</i>	Arbuste dense	Chaméphyte	Endozoochore	Méd	C
Myrtaceae	<i>Myrtus communis</i>	Arbuste ramifiée	Microphanérophyte	endozoochore	Europe méd ; Asie occid; Afrique sept.	CC
Oleaceae	<i>Phillyrea angustifolia</i>	Arbuste	Parvophanérophyte	Endozoochore	Méd	CC
	<i>Phillyrea latifolia</i>	Arbuste	Parvophanérophyte	Endozoochore	Méd	CC
	<i>Olea europaea</i>	Ligneux vivace	Phanérophyte	Barochore	Méd.	CC
Poaceae	<i>Ampelodesmos tenax</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Anémochore	Méditerranéen occiden	CC
	<i>Arundo dunax</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte stolonifère	Anémochore	Cosmopolite	C
Rhamnaceae	<i>Zizyphus lotus</i>	Ligneux vivace	Phanérophyte	Barochore	Méd	CC
Rosaceae	<i>Rosa sempervirens</i>	Arbrisseau	Nanophanérophyte	Endozoochore	Méd atlantique	AC
	<i>Crataegus azerolus</i>	Arbrisseau	Parvophanérophyte	Endozoochore	Eur - Méd	AR
	<i>Crataegus Oxyacantha</i>	Arbrisseau	Parvophanérophyte	Endozoochore	Eur - Méd	C
	<i>Rubus ulmifolius</i>	Arbrisseau	Nanophanérophyte	Endozoochore	Méd	C
Smilacaceae	<i>Smilax aspera</i>	Herbacée vivace	Géophyte	Endozoochore	Méd	AC
Tamaricaceae	<i>Tamarix gallica</i>	Arbrisseau	Phanérophyte	Barochore	Européen occidental	-
Thymelaeaceae	<i>Daphne gnedium</i>	Ligneux vivace	Chaméphyte	Endozoochore	Méd	C
Verbenaceae	<i>Vitex Agnus castus</i>	Arbrisseau	Nanophanérophyte	Endozoochore	Méd	AR

Tableau 13 : Espèces inventoriées dans la région d'étude (Saison d'Automne).

Famille	Nom Scientifique	Type morphologique	Type biologique	Type diaspore	Type biogéographique	Degré de rareté
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Pistacia lentiscus</i>	Arbrisseau	Parvophanérophyte	Endozoochore	Méd	CC
<i>Apiaceae</i>	<i>Bupleurum lancifolium</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Barochore	Méd	CC
<i>Apocynaceae</i>	<i>Nerium oleander</i>	Arbuste	Phanérophyte	Anémochore	Méd	CC
<i>Arecaceae</i>	<i>Phoenix dactylifera</i>	Arbre	Phanérophyte dressé	Anémochore	Afr-N	-
<i>Araceae</i>	<i>Arisarum vulgare</i>	Herbacée vivace	Géophyte (< 1m) à bulbe	Endozoochore	Méd	C
<i>Asteraceae</i>	<i>Senecio sp</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Anémochore	Européen occidental	AC
	<i>Anacyclus clavatus</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Anémochore	Méditerranéen occi de	CC
	<i>Galactites tomentosa</i>	Herbacée bisannuelle	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd	CC
	<i>Notobasis syriaca</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Anémochore	Méd	AC
	<i>Pallenis spinosa</i>	Herbacée bisannuelle	Hémicryptophyte	Anémochore	Euro-Méd,	CC
	<i>Onopordum bracteatum</i>	Herbacée annuelle	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd	CC
	<i>Onopordum sp</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd	CC
	<i>Echinops spinosissimus</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd orientale	AC
	<i>Anthemis tomentosa</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Barochore	W-Méd,	-
	<i>Anthemis maritima</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Barochore	Méd occidentale	AC
	<i>Bellis annua</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte vernal	Epizoochore	Méd Afr- sept	CC
	<i>Matricatia maritima</i>	Herbacée bisannuelle	Hémicryptophyte (< 1m) érigé	Barochore	Atlantique	CC
	<i>Inula viscosa</i>	Herbacée vivace	Chaméphyte (< 1m) suffrutescent	Anémochore	Méd Afr - sept	CC
<i>Asparagaceae</i>	<i>Ornithogalum umbellatum</i>	Herbacée vivace	Géophyte	Barochore	Holarctique	C
<i>Boraginaceae</i>	<i>Borago officinalis</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Epizoochore	Eur-méridional	CC

Etude expérimentale

Résultats et discussion

	<i>Echium creticum</i>	Herbacée bisannuelle	Hémicryptophyte	Barochore	Méd	AR
	<i>Cynoglossum cheirifolium</i>	Herbacée bisannuelle	Hémicryptophyte	Epizoochore	Méd	C
Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Barochore	Méd	AC
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Arborescent	Nanophanérophyte	Endozoochore	Amérique tropicale	C
Caprifoliaceae	<i>Fedia sp</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Epizoochore	Méd	CC
Caryophyllaceae	<i>Paronychia argentia</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Barochore	Méd Eur- mérid Asie- occid	C
Convolvulaceae	<i>Convolvulus tricolor</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Barochore	Méd	CC
Cistaceae	<i>Cistus monspeliensis</i>	Ligneux vivace	Chaméphyte	Epizoochore	Méd	CC
Cucurbitaceae	<i>Ecballium elaterium</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Autochore	Méd	C
	<i>Arbutus unedo</i>	Arbuste	Nanophanérophyte	Endozoochore	Méd	CC
Ericaceae	<i>Erica arborea</i>	Arbrisseau	Nanophanérophyte	Barochore	Cosmopolite	CC
	<i>Mercurialis annua</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Myrmécochore	Eur-Asia	CC
	<i>Euphorbia peplus</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte estival	Barochore	Cosmopolite	R
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia helioscopia</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte estival	Autochore	Europ Asie Afr Amér	R
	<i>Ricinus communis</i>	Arbrisseau annuel	Parvophanérophyte	Dyzoochore	Subtropical	AC
	<i>Scorpiurus muricatus</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Anémochore	Méd	-
	<i>Calycotom spinosa</i>	Arbrisseau dressé	Nanophanérophyte (2 à 4m) (caduccifoliée)	Anémochore	Méd- occid	CC
Fabaceae	<i>Trifolium tomentosum</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Epizoochore	Méd	C
	<i>Hedysarum coronarium</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	épizoochore	Méd occidentale	C
	<i>Lotus edulis</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Barochore	Méd	C
	<i>Geranium pusillum</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Autochore	Méd	RR
Geraniaceae	<i>Geranium cicutarium</i>	Herbacée bisannuelle	Thérophyte	Autochore	Europ Asi – occid Afr - sept	-
	<i>Erodium sp</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Autochore	Méd	C

Etude expérimentale

Résultats et discussion

Iridaceae	<i>Iris pseudacorus</i>	Herbacée vivace	Géophyte	Hydrochore	Eur-Asia	C
Juncaceae	<i>Juncus maritimus</i>	Herbacée vivace	Géophyte à rhizome	Epizoochore	Cosmopolite	CC
Lamiaceae	<i>Thymus vulgaris</i>	Sous arbrisseau	Chaméphyte	Epizoochore	Méd -occid	C
	<i>Mentha pulegium</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Epizoochore	Eur-Asia	AC
	<i>Stachys sp</i>	Herbacée vivace	Thérophyte	Epizoochore	Méd occidental	R
	<i>Stachys ocymastrum</i>	Herbacée vivace	Thérophyte	Epizoochore	Méd occidental	R
	<i>Lavandula stoechas</i>	Ligneux vivace	Chaméphyte	Barochore	Méd	CC
	<i>Teucrium polium</i>	Herbacée vivace	Chaméphyte	Epizoochore	Méd	-
Liliaceae	<i>Asphodelus aestivus</i>	Herbacée vivace	Géophyte à tubercule	Barochore	Méd -occid	-
	<i>Asparagus albus</i>	Arbuste dense	Chaméphyte	Endozoochore	Méd	C
	<i>Drimia maritima</i>	Herbacée vivace	Géophyte à bulbe	Barochore	Méd	-
Myrtaceae	<i>Myrtus communis</i>	Arbuste ramifiée	Microphanérophyte	endozoochore	Europe Médi; Asie occid; Afri Sept.	CC
Oleaceae	<i>Phillyrea angustifolia</i>	Arbuste	Parvophanérophyte	Endozoochore	Méd	CC
	<i>Phillyrea latifolia</i>	Arbuste	Parvophanérophyte	Endozoochore	Méd	CC
	<i>Olea europaea</i>	Ligneux vivace	Phanérophyte	Barochore	Méd.	CC
Plantaginaceae	<i>Plantago lagopus</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Barochore	Méd	C
Poaceae	<i>Ampelodesmos tenax</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte	Anémochore	Médi occidentale	CC
	<i>Cynodon dactylon Pers.</i>	Herbacée vivace	Géophyte	Barochore	Cosmopolite	CC
	<i>Arundo dunax</i>	Herbacée vivace	Hémicryptophyte stolonifère	Anémochore	Cosmopolite	C
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Anémochore	Cosmopolite	-
Resedaceae	<i>Reseda alba</i>	Herbacée annuelle	Hémicryptophyte	Barochore	Méd	AC
Rhamnaceae	<i>Zizyphus lotus</i>	Ligneux vivace	Phanérophyte	Barochore	Méd	CC
Rosaceae	<i>Rosa sempervirens</i>	Arbrisseau	Nanophanérophyte	Endozoochore	Méd atlantique	AC
	<i>Crataegus azerolus</i>	Arbrisseau	Parvophanérophyte	Endozoochore	Eur - Méd	AR
	<i>Crataegus Oxyacantha</i>	Arbrisseau	Parvophanérophyte	Endozoochore	Eur - Méd	C
	<i>Rubus ulmifolius</i>	Arbrisseau	Nanophanérophyte	Endozoochore	Méd	C

<i>Rubiaceae</i>	<i>Galium aparine</i>	Herbacée annuelle	Thérophyte	Epizoochore	Paléotempéré	AR
<i>Smilacaceae</i>	<i>Smilax aspera</i>	Herbacée vivace	Géophyte	Endozoochore	Méd	AC
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Linaria reflexa</i>	Herbacée annuelle	Chaméphyte	Anémochore	Méd	CCC
<i>Tamaricaceae</i>	<i>Tamarix gallica</i>	Arbrisseau	Phanérophyte	Barochore	Eur- occid	-
<i>Thymelaeaceae</i>	<i>Daphne gnedium</i>	Ligneux vivace	Chaméphyte	Endozoochore	Méd	C
<i>Urticaceae</i>	<i>Urtica dubia</i>	Herbacée annuelle	Hémicryptophyte	Anémochore	Méd	AC
<i>Verbenaceae</i>	<i>Vitex Agnus castus</i>	Arbrisseau	Nanophanérophyte	Endozoochore	Méd	AR

2.1.2. Fréquence, fréquence relative (%), indice de présence (%) et échelle de présence des espèces inventoriées

2.1.2.1. Saison d'Hiver

D'après le tableau 14 et pendant la saison d'hiver les espèces les très constante sont : *Pistacia lentiscus*, *Calycotom spinosa*, *Olea europea*, *Cistus monspeliensis*, *Eryngium compestre* et *Phillyrea angustifolia*.

Urtica dubia et *Arisarum vulgare* sont des espèces abondantes, *Myrtus communis* est une espèce fréquente.

Crataegus azerolus, *Juncus maritimus*, *Opuntia ficus-indica*, *Zizyphus lotus*, *Crataegus Oxyacantha*, *Phoenix dactylifera*, *Rubus ulmifolius*, *Tamarix gallica*, *Phillyrea latifolia* et *Arbutus unedo* sont des espèces rares.

Les autres espèces sont des espèces très rares.

Tableau 14: Fréquence, Fréquence relative (%), indice de présence (%) et échelle de présence des espèces inventoriées (Saison d'Hiver).

Espèce	Fréquence	Fréquence relative (%)	Indice de présence (%)	Echelle de présence
<i>Pistacia lentiscus</i>	15	7,42	100	V
<i>Calycotom spinosa</i>	15	7,42	100	V
<i>Cistus monspeliensis</i>	13	6,43	86,66	V
<i>Olea europaea</i>	15	7,42	100	V
<i>Arisarum vulgare</i>	9	4,45	60	III
<i>Urtica dubia</i>	11	5,44	73,33	IV
<i>Eryngium compestre</i>	13	6,43	86,66	V
<i>Phillyrea angustifolia</i>	12	5,94	80	IV
<i>Bupleurum lancifolium</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Plantago major</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Asphodelus aestivus</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Crataegus azerolus</i>	5	2,47	33,33	II
<i>Juncus maritimus</i>	5	2,47	33,33	II
<i>Myrtus communis</i>	7	3,46	46,66	III
<i>Daucus carota</i>	1	0,49	6,66	I

<i>Spinacia oleracea</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Thapsia garganica</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Globularia alypum</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Ampelodesmos tenax</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Nerium oleander</i>	2	0,99	13,33	I
<i>Ricinus communis</i>	2	0,99	13,33	I
<i>Opuntia ficus-indica</i>	3	1,48	20	II
<i>Borago officinalis</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Echinops ritro</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Echium creticum</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Galactites tomentosa</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Rosa sempervirens</i>	2	0,99	13,33	I
<i>Pallenis spinosa</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Plantago lagopus</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Phoenix dactylifera</i>	3	1,48	20	II
<i>Malva aegyptiaca</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Cynodon dactylon</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Zizyphus lotus</i>	3	1,48	20	II
<i>Echinops spinosissimus</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Ecballium elaterium</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Lavatera cretica</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Bellis annua</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Erica arborea</i>	2	0,99	13,33	I
<i>Rubus ulmifolius</i>	3	1,48	20	II
<i>Smilax aspera</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Silybium marianum</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Trifolium tomentosum</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Tamarix gallica</i>	3	1,48	20	II

<i>Vitex Agnus castus</i>	2	0,99	13,33	I
<i>Arundo dunax</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Crataegus Oxyacantha</i>	5	2,47	33,33	II
<i>Daphne gnedium</i>	2	0,99	13,33	I
<i>Teucrium polium</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Inula viscosa</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Scorpiurus muricatus</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Thymus vulgaris</i>	2	0,99	13,33	I
<i>Mentha pulegium</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Taraxacum officinale</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Lotus edulis</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Drimia maritima</i>	2	0,99	13,33	I
<i>Mercurialis annua</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Linaria reflexa</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Galium aparine</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Asparagus albus L</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Euphorbia helioscopia</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Euphorbia peplus</i>	1	0,49	6,66	I
<i>Phillyrea latifolia</i>	5	2,47	33,33	II
<i>Arbutus unedo</i>	5	2,47	33,33	II

Recouvrement végétale saison d'hiver : 85,56 %.

2.1.2.2. Saison de printemps

D'après le tableau 15 et pendant la saison de printemps les espèces les très constante sont : *Pistacia lentiscus*, *Calycotom spinosa*, *Cistus monspeliensis*, et *Zizyphus lotus*. *Atractylis flava* et *Spinacia oleracea* sont des espèces abondantes, *Olea europea*, *Asphodelus aestivus*, *Schismus barbatus*, *Eryngium competre*, *Echinops ritro* et *Myrtus communis* sont des espèces fréquentes.

Crataegus azerolus, *Bupleurum lancifolium*, *Juncus maritimus*, *Ampelodesmos tenax*, *Globularia alypum*, *Crataegus Oxyacantha*, *Borago officinalis*, *Plantago major*, *Thapsia garganica*, *Phillyrea angustifolia* et *Arbutus unedo* sont des espèces rares.

Les autres espèces sont des espèces très rares.

Tableau 15 : Fréquence, Fréquence relative (%), indice de présence (%) et échelle de présence des espèces inventoriées (Saison de printemps).

Espèce	Fréquence	Fréquence relative (%)	Indice de présence (%)	Echelle de présence
<i>Pistacia lentiscus</i>	15	6,09	100	V
<i>Calycotom spinosa</i>	15	6,09	100	V
<i>Cistus monspeliensis</i>	12	4,87	80	IV
<i>Bupleurum lancifolium</i>	3	1,21	20	I
<i>Olea europea</i>	8	3,25	53,33	III
<i>Plantago major</i>	3	1,21	20	I
<i>Urtica urens</i>	5	2,03	33,33	II
<i>Asphodelus aestivus</i>	6	2,43	40	II
<i>Atractylis flava</i>	9	3,65	60	III
<i>Scolymus hispanicus</i>	3	1,21	20	I
<i>Schismus barbatus</i>	8	3,25	53,33	III
<i>Zizyphus lotus</i>	13	5,28	86,66	V
<i>Crataegus azerolus</i>	4	1,62	26,66	II
<i>Juncus maritimus</i>	5	2,03	33,33	II
<i>Eryngium compestre</i>	6	2,43	40	II
<i>Echinops ritro</i>	6	2,43	40	II
<i>Myrtus communis</i>	6	2,43	40	II
<i>Daucus carota</i>	8	3,25	53,33	III
<i>Spinacia oleracea</i>	10	4,06	66,66	IV
<i>Phillyrea angustifolia</i>	3	1,21	20	I
<i>Thapsia garganica</i>	5	2,03	33,33	II
<i>Globularia alypum</i>	4	1,62	26,66	II
<i>Arbutus unedo</i>	3	1,21	20	I
<i>Ampelodesmos tenax</i>	3	1,21	20	I
<i>Borago officinalis</i>	5	2,03	33,33	II
<i>Opuntia ficus-indica</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Adonis annua</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Anacyclus clavatus</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Anagallis foemina</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Borago officinalis</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Calendula officinalis</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Narcissus tazetta</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Echium creticum</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Galactites tomentosa</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Hedysarum coronarium</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Notobasis syriaca</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Papaver rhoes</i>	1	0,40	6,66	I

<i>Rosa sempervirens</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Pallenis spinosa</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Plantago lagopus.</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Paronychia argentia</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Phoenix dactylifera</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Arisarum vulgare.</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Malva aegyptiaca</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Cynodon dactylon</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Onopordon arenarium</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Onopordon macracanthum</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Onopordum bracteatum</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Echinops spinosissimus</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Ecballium elaterium</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Lavatera cretica</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Anthemis tomentosa</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Bellis annua</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Erica arborea</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Rubus ulmifolius</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Urtica dubia</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Anthemis maritima</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Smilax aspera</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Cynara cardunculus</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Matricaria camomilla</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Anethum graveolens</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Silybium marianum</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Trifolium tomentosum</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Tamarix gallica</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Vitex Agnus castus</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Arundo dunax</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Crataegus Oxyacantha</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Daphne gnidium</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Teucrium polium</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Inula viscosa</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Scorpiurus muricatus</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Thymus vulgaris</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Mentha pulegium</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Taraxacum officinale</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Lotus edulis</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Drimia maritima</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Convolvulus tricolor</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Cynoglossum cheirifolium</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Erodium sp</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Fedia sp</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Geranium pusillum</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Iris pseudacorus</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Lavandula stoechas</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Reseda alba</i>	1	0,40	6,66	I

<i>Senecio sp</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Sinapis arvensis</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Stachys sp</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Stachys ocymastrum</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Anagallis arvensis</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Mercurialis annua</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Linaria reflexa</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Galium aparine</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Asparagus albus</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Onopordum sp</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Sonchus oleraceus</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Euphorbia helioscopia</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Matricaria maritima</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Geranium cicutarium</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Euphorbia peplus</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Phillyrea latifolia</i>	1	0,40	6,66	I
<i>Arbutus unedo</i>	1	0,40	6,66	I

Recouvrement végétale saison printemps **89%**

2.1.2.3. Saison d'automne

D'après le tableau 16 et pendant la saison d'automne : *Pistacia lentiscus* et *Calycotom spinosa* sont des espèces très constante.

Cistus monspeliensis et *Olea europea* sont des espèces abondantes.

Bupleurum lancifolium et *Phillyrea angustifolia* sont des espèces fréquentes.

Les autres espèces sont des espèces très rares.

Tableau 16 : Fréquence, Fréquence relative (%), indice de présence (%) et échelle de présence des espèces inventoriées (Saison d'Automne).

Espèce	Fréquence	Fréquence relative (%)	Indice de présence (%)	Echelle de présence
<i>Pistacia lentiscus</i>	15	11,36	100	V
<i>Calycotom spinosa</i>	15	11,36	100	V
<i>Cistus monspeliensis</i>	9	6,81	60	III
<i>Bupleurum lancifolium</i>	6	4,54	40	II
<i>Olea europea</i>	9	6,81	60	III
<i>Phillyrea angustifolia</i>	7	5,30	46,66	III
<i>Asphodelus aestivus</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Crataegus azerolus</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Juncus maritimus</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Myrtus communis</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Ampelodesmos tenax</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Nerium oleander</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Ricinus communis</i>	1	0,75	6,66	I

<i>Opuntia ficus-indica</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Anacyclus clavatus</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Borago officinalis</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Echium creticum</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Galactites tomentosa</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Hedysarum coronarium</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Notobasis syriaca</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Rosa sempervirens</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Pallenis spinosa</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Plantago lagopus</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Paronychia argentia</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Phoenix dactylifera</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Arisarum vulgare</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Cynodon dactylon</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Zizyphus lotus</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Onopordum bracteatum</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Echinops spinosissimus</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Ecballium elaterium</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Anthemis tomentosa</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Bellis annua</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Erica arborea</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Rubus ulmifolius</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Urtica dubia</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Anthemis maritima</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Smilax aspera</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Trifolium tomentosum</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Tamarix gallica</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Vitex Agnus castus</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Arundo dunax</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Crataegus Oxyacantha</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Daphne gnidium</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Teucrium polium</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Inula viscosa</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Scorpiurus muricatus</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Thymus vulgaris</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Mentha pulegium</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Lotus edulis</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Drimia maritima</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Convolvulus tricolor</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Cynoglossum cheirifolium</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Erodium sp</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Fedia sp</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Geranium pusillum</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Iris pseudacorus</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Lavandula stoechas</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Reseda alba</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Senecio sp</i>	1	0,75	6,66	I

<i>Sinapis arvensis</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Stachys sp</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Stachys ocymastrum</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Anagallis arvensis</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Mercurialis annua</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Linaria reflexa</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Galium aparine</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Asparagus albus</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Onopordum sp</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Euphorbia helioscopia</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Matricaria maritima</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Geranium cicutarium</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Euphorbia peplus</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Phillyrea latifolia</i>	1	0,75	6,66	I
<i>Arbutus unedo</i>	1	0,75	6,66	I

Recouvrement végétale saison automne: **89,93%**

2.1.2.4. Saison d'Eté

D'après le tableau 17 et pendant la saison d'été : *Pistacia lentiscus*, *Calycotom spinosa*, *Cistus monspeliensis* et *Olea europea* sont des espèces très constante.

Atractylis flava et *Zizyphus lotus* sont des espèces abondantes.

Crataegus azerolus est une espèce fréquente.

Les espèces rares sont : *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Phillyrea angustifolia*, *Juncus maritimus*, *Eryngium compestre*, *Echinops ritro* et *Myrtus communis*.

Les autres espèces sont des espèces très rares.

Tableau 17 : Fréquence, Fréquence relative (%), indice de présence (%) et échelle de présence des espèces inventoriées (Saison d'Eté).

Espèce	Fréquence	Fréquence relative (%)	Indice de présence (%)	Echelle de présence
<i>Pistacia lentiscus</i>	15	10,27	100	V
<i>Calycotom spinosa</i>	15	10,27	100	V
<i>Cistus monspeliensis</i>	15	10,27	100	V
<i>Olea europea</i>	12	8,21	80	IV
<i>Erica arborea</i>	5	3,42	33,33	II
<i>Crataegus Oxyacantha</i>	1	0,68	6,66	I
<i>Atractylis flava</i>	11	7,53	73,33	III
<i>Arbutus unedo</i>	4	2,73	26,66	II
<i>Phillyrea angustifolia</i>	5	3,42	33,33	II
<i>Zizyphus lotus</i>	11	7,53	73,33	III
<i>Crataegus azerolus</i>	8	5,47	53,33	III
<i>Juncus maritimus</i>	5	3,42	33,33	II
<i>Eryngium compestre</i>	4	2,73	26,66	II

<i>Echinops ritro</i>	3	2,05	20	I
<i>Myrtus communis</i>	5	3,42	33,33	II
<i>Phillyrea latifolia</i>	2	1,36	13,33	I
<i>Bupleurum lancifolium</i>	1	0,68	6,66	I
<i>Nerium oleander</i>	1	0,68	6,66	I
<i>Phoenix dactylifera</i>	1	0,68	6,66	I
<i>Silybium marianum</i>	1	0,68	6,66	I
<i>Notobasis syriaca</i>	1	0,68	6,66	I
<i>Onopordon macracanthum</i>	1	0,68	6,66	I
<i>Onopordon arenarium</i>	1	0,68	6,66	I
<i>Onopordum bracteatum</i>	1	0,68	6,66	I
<i>Onopordum sp</i>	1	0,68	6,66	I
<i>Echinops spinosissimus</i>	1	0,68	6,66	I
<i>Cynara cardunculus</i>	1	0,68	6,66	I
<i>Inula viscosa</i>	1	0,68	6,66	I
<i>Opuntia ficus-indica</i>	1	0,68	6,66	I
<i>Euphorbia peplus</i>	1	0,68	6,66	I
<i>Euphorbia helioscopia</i>	1	0,68	6,66	I
<i>Ricinus communis</i>	1	0,68	6,66	I
<i>Asparagus albus</i>	1	0,68	6,66	I
<i>Ampelodesmos tenax</i>	1	0,68	6,66	I
<i>Arundo dunax</i>	1	0,68	6,66	I
<i>Rosa sempervirens</i>	1	0,68	6,66	I
<i>Rubus ulmifolius</i>	1	0,68	6,66	I
<i>Smilax aspera</i>	1	0,68	6,66	I
<i>Tamarix gallica</i>	1	0,68	6,66	I
<i>Daphne gnedium</i>	1	0,68	6,66	I
<i>Vitex Agnus castus</i>	1	0,68	6,67	I

Recouvrement végétale saison d'été: **87,86 %**

2.1.3. Composition systématique et diversité floristique.

2.1.3.1. Composition systématique

A l'issue de cette étude floristique, écologique et phytosociologique, 102 espèces ont été recensées, appartenant à 92 genres et 43 familles. Les familles les plus représentées sont par ordre d'importance : Les Asteraceae (24 espèces, soit 23,53%), les Lamiaceae (06 espèces, soit 5,88%), les Fabaceae et les Apiaceae (05 espèces, soit 4,90%), les Poaceae, les Euphorbiaceae, les Liliaceae, et les Rosaceae (04 espèces, soit 3,92%). A elles seuls, ces 8 familles représentent 56 espèces soit 54,90% de la richesse floristique de la région.

Les Oleaceae, les Boraginaceae et les Geraniaceae (03 espèces, soit 2,94%) pour chacune, après les Malvaceae, les Arecaceae, les Ericaceae, les Plantaginaceae, les Primulaceae et les Urticaceae qui représentent (02 espèces, soit 1,96%).

D'autres Familles ne sont représenté que par une seule espèce tel que les Anacardiaceae, les Araceae, les Brassicaceae, les Cactaceae..... L'ordre d'importance en genres est presque le même que pour les espèces concernant les familles les mieux représentées tableau 18, on trouve les Asteraceae en tête avec 21 genres (soit 22,82%), en deuxième position viennent les Lamiaceae, les Fabaceae et les Apiaceae avec 05 genres (soit 5,43%), les Liliaceae, les Poaceae avec 04 genres (soit 4,34%), les Euphorbiaceae, les Rosaceae, les Boraginaceae avec 03 genres (soit 03,26%), 05 familles (les Geraniaceae, les Malvaceae, les Oleaceae, les Arecaceae et les Ericaceae) avec 02 genres (soit 02,17%), les autres familles avec 01 genre (soit 1,08%) telles que les Plantaginaceae, les Cactaceae, les Urticaceae,

Tableau 18: Richesse globale des familles en espèces et en genres dans la zone d'étude.

Famille	Nombre d'espèces	Taux (%)	Nombre de genres	Taux (%)
Asteraceae	24	23,52	21	22,82
Lamiaceae	6	5,88	5	5,43
Apiaceae	5	4,90	5	5,43
Fabaceae	5	4,90	5	5,43
Poaceae	4	3,92	4	4,34
Euphorbiaceae	4	3,92	3	3,26
Liliaceae	4	3,92	4	4,34
Rosaceae	4	3,92	3	3,26
Boraginaceae	3	2,94	3	3,26
Geraniaceae	3	2,94	2	2,17
Malvaceae	2	1,96	2	2,17
Oleaceae	3	2,94	2	2,17
Arecaceae	2	1,96	2	2,17
Ericaceae	2	1,96	2	2,17
Plantaginaceae	2	1,96	1	1,08
Primulaceae	2	1,96	1	1,08
Urticaceae	2	1,96	1	1,08
Anacardiaceae	1	0,98	1	1,08
Apocynaceae	1	0,98	1	1,08
Araceae	1	0,98	1	1,08
Asparagaceae	1	0,98	1	1,08
Brassicaceae	1	0,98	1	1,08
Cactaceae	1	0,98	1	1,08
Caprifoliaceae	1	0,98	1	1,08
Caryophyllaceae	1	0,98	1	1,08
Chenopodiaceae	1	0,98	1	1,08
Convolvulaceae	1	0,98	1	1,08
Cistaceae	1	0,98	1	1,08
Cucurbitaceae	1	0,98	1	1,08

Glubulariaceae	1	0,98	1	1,08
Iridaceae	1	0,98	1	1,08
Juncaceae	1	0,98	1	1,08
Myrtaceae	1	0,98	1	1,08
Papaveraceae	1	0,98	1	1,08
Ranunculaceae	1	0,98	1	1,08
Resedaceae	1	0,98	1	1,08
Rhamnaceae	1	0,98	1	1,08
Rubiaceae	1	0,98	1	1,08
Smilacaceae	1	0,98	1	1,08
Scrophulariaceae	1	0,98	1	1,08
Tamaricaceae	1	0,98	1	1,08
Thymelaeaceae	1	0,98	1	1,08
Verbenaceae	1	0,98	1	1,08

a) **Saison de d'Hiver**

Pendant la saison d'hiver (Tableau 19 et figure 13), 63 espèces ont été recensées dans la zone de Roknia, appartenant à 59 genres et 33 familles. Les familles les plus représentées sont par ordre d'importance : Les Asteraceae (08 espèces, soit 12,69%), les Euphorbiaceae, les Fabaceae et les Rosaceae (04 espèces, soit 06,34%), les Apiaceae, les Lamiaceae, les Liliaceae, les Oleaceae et les Poaceae (03 espèces, soit 04,76%).

L'ordre d'importance en genres; on trouve les Asteraceae en tête avec 08 genres (soit 13,55%), en 2ème position viennent les Fabaceae avec 04 genres (soit 6,77%), les Euphorbiaceae, les Rosaceae, les Apiaceae, les Lamiaceae, les Liliaceae et les Poaceae avec 03 genres (soit 5,08%).

Les familles qui sont représentées dans cette formation par 02 genres (soit 3,38%) sont : les Oleaceae, les Boraginaceae, les Ericaceae, et les Malvaceae.

Tableau 19: Richesse des familles en espèces et en genres dans la zone d'étude (saison d'Hiver).

Famille	Nombre d'espèces	Taux(%)	Nombre de genres	Taux(%)
Asteraceae	8	12,69	8	13,55
Euphorbiaceae	4	6,34	3	5,08
Fabaceae	4	6,34	4	6,77
Rosaceae	4	6,34	3	5,08
Apiaceae	3	4,76	3	5,08
Lamiaceae	3	4,76	3	5,08
Liliaceae	3	4,76	3	5,08
Oleaceae	3	4,76	2	3,38
Poaceae	3	4,76	3	5,08

Boraginaceae	2	3,17	2	3,38
Ericaceae	2	3,17	2	3,38
Malvaceae	2	3,17	2	3,38
Plantaginaceae	2	3,17	1	1,69
Anacardiaceae	1	1,58	1	1,69
Apocynaceae	1	1,58	1	1,69
Arecaceae	1	1,58	1	1,69
Araceae	1	1,58	1	1,69
Cactaceae	1	1,58	1	1,69
Chenopodiaceae	1	1,58	1	1,69
Cistaceae	1	1,58	1	1,69
Cucurbitaceae	1	1,58	1	1,69
Glubulariaceae	1	1,58	1	1,69
Juncaceae	1	1,58	1	1,69
Myrtaceae	1	1,58	1	1,69
Resedaceae	1	1,58	1	1,69
Rhamnaceae	1	1,58	1	1,69
Rubiaceae	1	1,58	1	1,69
Smilacaceae	1	1,58	1	1,69
Scrophulariaceae	1	1,58	1	1,69
Tamaricaceae	1	1,58	1	1,69
Thymelaeaceae	1	1,58	1	1,69
Urticaceae	1	1,58	1	1,69
Verbenaceae	1	1,58	1	1,69

b) Saison d'Automne

Pendant la saison d'Automne (Tableau 20 et figure 14), 76 espèces ont été recensées dans la zone de Roknia, appartenant à 69 genres et 38 familles. Les familles les plus représentées sont par ordre d'importance : Les Asteraceae (13 espèces, soit 17,10%), en deuxième position viennent les Lamiaceae avec 06 espèces (soit 07,10%), suivie par les Fabaceae (05 espèces, soit 06,57%), les Euphorbiaceae et les Rosaceae (04 espèces, soit 05,26%), les Boraginaceae, les Geraniaceae, les Liliaceae, les Oleaceae et les Poaceae (03 espèces, soit 03,94%).

L'ordre d'importance en genres est presque le même que pour les espèces concernant les familles les mieux représentées; on trouve les Asteraceae en tête avec 11 genres (soit 15,94%), en 2ème position viennent les Lamiaceae et les Fabaceae avec 05 genres (soit 07,24%), les Euphorbiaceae, les Rosaceae, les Boraginaceae, les Liliaceae et les Poaceae avec 03 genres (soit 04,34%).

Les familles qui sont représentées dans cette formation par 02 genres (soit 3,38%) sont : les Geraniaceae, les Ericaceae, les Oleaceae.

Tableau 20: Richesse des familles en espèces et en genres dans la zone d'étude (saison d'Automne).

Famille	Nombre d'espèces	Taux(%)	Nombre de genres	Taux(%)
Asteraceae	13	17,10	11	15,94
Lamiaceae	6	7,89	5	7,24
Fabaceae	5	6,57	5	7,24
Euphorbiaceae	4	5,26	3	4,34
Rosaceae	4	5,26	3	4,34
Boraginaceae	3	3,94	3	4,34
Geraniaceae	3	3,94	2	2,89
Liliaceae	3	3,94	3	4,34
Oleaceae	3	3,94	2	2,89
Poaceae	3	3,94	3	4,34
Ericaceae	2	2,63	2	2,89
Anacardiaceae	1	1,31	1	1,44
Apiaceae	1	1,31	1	1,44
Apocynaceae	1	1,31	1	1,44
Arecaceae	1	1,31	1	1,44
Araceae	1	1,31	1	1,44
Asparagaceae	1	1,31	1	1,44
Brassicaceae	1	1,31	1	1,44
Cactaceae	1	1,31	1	1,44
Caprifoliaceae	1	1,31	1	1,44
Caryophyllaceae	1	1,31	1	1,44
Convolvulaceae	1	1,31	1	1,44
Cistaceae	1	1,31	1	1,44
Curcubitaceae	1	1,31	1	1,44
Iridaceae	1	1,31	1	1,44
Juncaceae	1	1,31	1	1,44
Myrtaceae	1	1,31	1	1,44
Plantaginaceae	1	1,31	1	1,44
Primulaceae	1	1,31	1	1,44
Resedaceae	1	1,31	1	1,44
Rhamnaceae	1	1,31	1	1,44
Rubiaceae	1	1,31	1	1,44
Smilacaceae	1	1,31	1	1,44
Scrophulariaceae	1	1,31	1	1,44
Tamaricaceae	1	1,31	1	1,44
Thymelaeaceae	1	1,31	1	1,44

Urticaceae	1	1,31	1	1,44
Verbenaceae	1	1,31	1	1,44

c) Saison de Printemps

Dans la saison de printemps, 102 espèces ont été recensées, appartenant à 92 genres et 43 familles. Les familles les plus représentées sont par ordre d'importance : Les Asteraceae (24 espèces, soit 23,53%), les Lamiaceae (06 espèces, soit 5,88%), les Fabaceae et les Apiaceae (05 espèces, soit 4,90%), les Poaceae, les Euphorbiaceae, les Liliaceae, et les Rosaceae (04 espèces, soit 3,92%).

Les Oleaceae, les Boraginiaceae et les Geraniaceae (03 espèces, soit 2,94%) pour chaque une, après les Malvaceae, les Arecaceae, les Ericaceae, les Plantaginaceae, les Primulaceae et les Urticaceae qui représentent (02 espèces, soit 1,96%).

D'autres Familles ne sont représenté que par une seule espèce tel que les Anacardiaceae, les Araceae, les Brassicaceae, les Cactaceae..... L'ordre d'importance en genres est presque le même que pour les espèces concernant les familles les mieux représentées (tableau 21), on trouve les Asteraceae en tête avec 21 genres (soit 22,82%), en deuxième position viennent les Lamiaceae, les Fabaceae et les Apiaceae avec 05 genres (soit 5,43%), les Liliaceae, les Poaceae avec 04 genres (soit 4,34%), les Euphorbiaceae, les Rosaceae, les Boraginiaceae avec 03 genres (soit 3,26%), 05 familles (les Geraniaceae, les Malvaceae, les Oleaceae, les Arecaceae et les Ericaceae) avec 02 genres (soit 2,17%), les autres familles avec 01 genre (soit 1,08%) telles que les Plantaginaceae, les Cactaceae, les Urticaceae,

Tableau 21 : Richesse des familles en espèces et en genres dans la zone d'étude (saison de Printemps).

Famille	Nombre d'espèces	Taux (%)	Nombre de genres	Taux (%)
Asteraceae	24	23,52	21	22,82
Lamiaceae	6	5,88	5	5,43
Apiaceae	5	4,90	5	5,43
Fabaceae	5	4,90	5	5,43
Poaceae	4	3,92	4	4,34
Euphorbiaceae	4	3,92	3	3,26
Liliaceae	4	3,92	4	4,34
Rosaceae	4	3,92	3	3,26
Boraginiaceae	3	2,94	3	3,26
Geraniaceae	3	2,94	2	2,17
Malvaceae	2	1,96	2	2,17
Oleaceae	3	2,94	2	2,17
Arecaceae	2	1,96	2	2,17

Ericaceae	2	1,96	2	2,17
Plantaginaceae	2	1,96	1	1,08
Primulaceae	2	1,96	1	1,08
Urticaceae	2	1,96	1	1,08
Anacardiaceae	1	0,98	1	1,08
Apocynaceae	1	0,98	1	1,08
Araceae	1	0,98	1	1,08
Asparagaceae	1	0,98	1	1,08
Brassicaceae	1	0,98	1	1,08
Cactaceae	1	0,98	1	1,08
Caprifoliaceae	1	0,98	1	1,08
Caryophyllaceae	1	0,98	1	1,08
Chenopodiaceae	1	0,98	1	1,08
Convolvulaceae	1	0,98	1	1,08
Cistaceae	1	0,98	1	1,08
Cucurbitaceae	1	0,98	1	1,08
Glubulariaceae	1	0,98	1	1,08
Iridaceae	1	0,98	1	1,08
Juncaceae	1	0,98	1	1,08
Myrtaceae	1	0,98	1	1,08
Papaveraceae	1	0,98	1	1,08
Ranunculaceae	1	0,98	1	1,08
Resedaceae	1	0,98	1	1,08
Rhamnaceae	1	0,98	1	1,08
Rubiaceae	1	0,98	1	1,08
Smilacaceae	1	0,98	1	1,08
Scrophulariaceae	1	0,98	1	1,08
Tamaricaceae	1	0,98	1	1,08
Thymelaeaceae	1	0,98	1	1,08
Verbenaceae	1	0,98	1	1,08

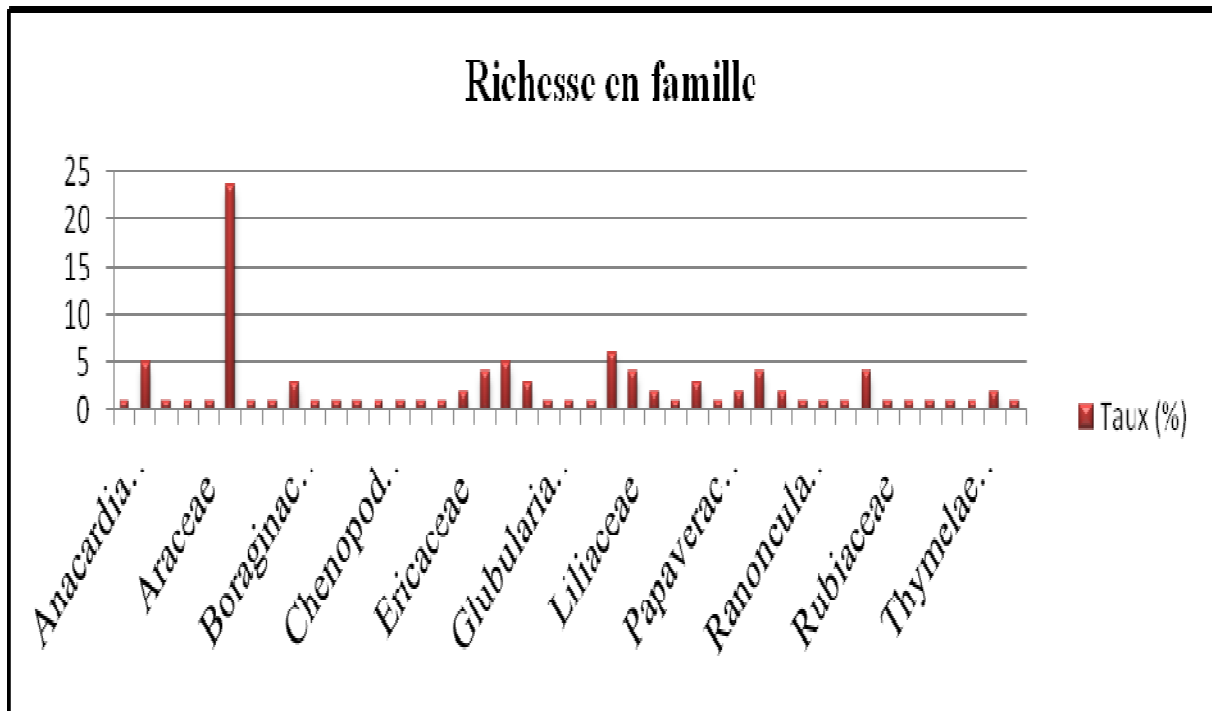


Figure 12: Richesse globale des familles dans la zone d'étude.

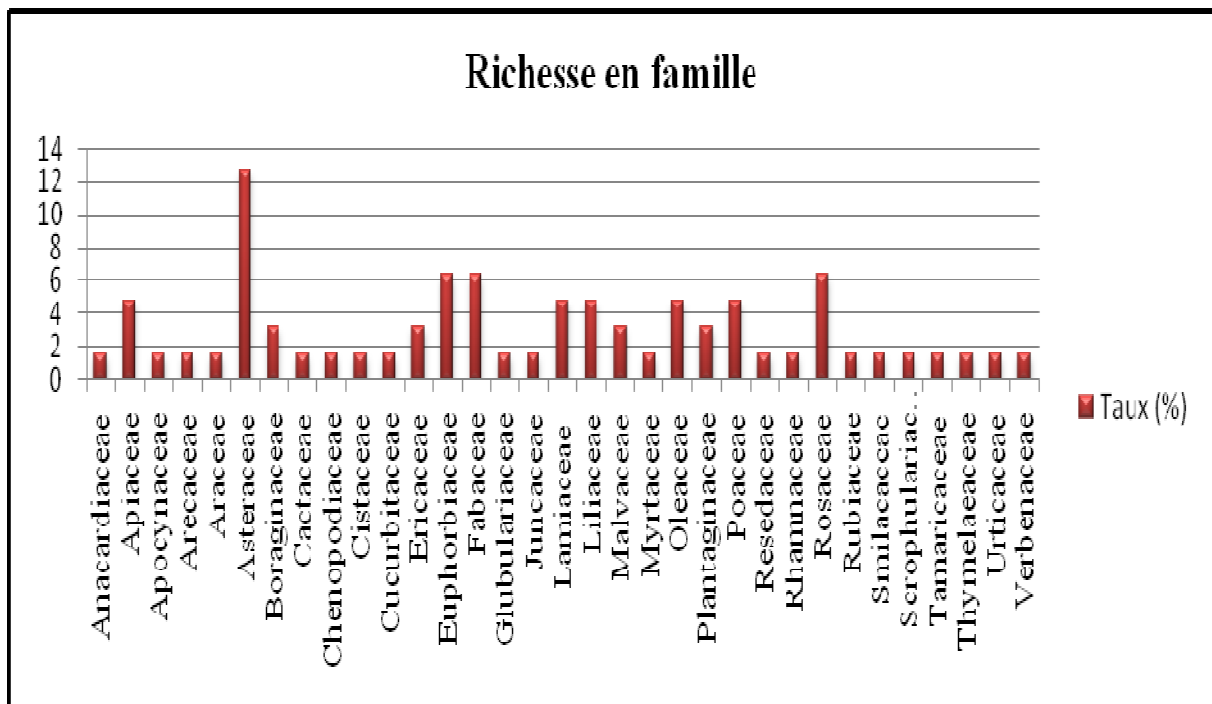


Figure 13: Richesse en familles dans la zone d'étude (saison d'Hiver).

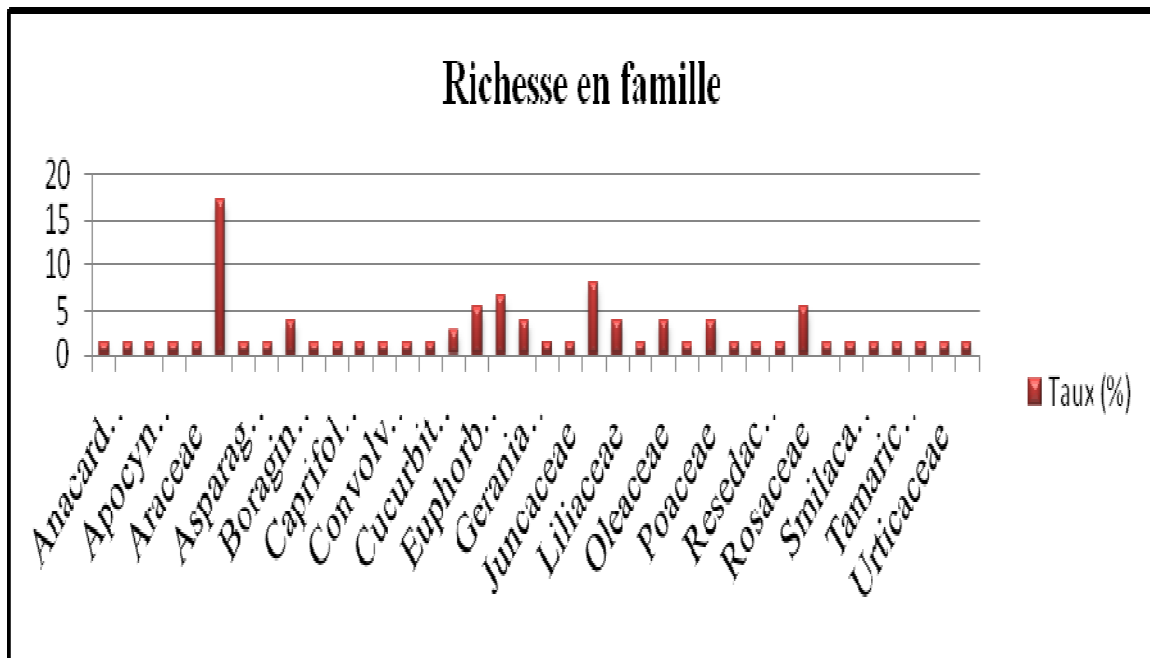


Figure 14: Richesse en familles dans la zone d'étude (saison d'Automne).

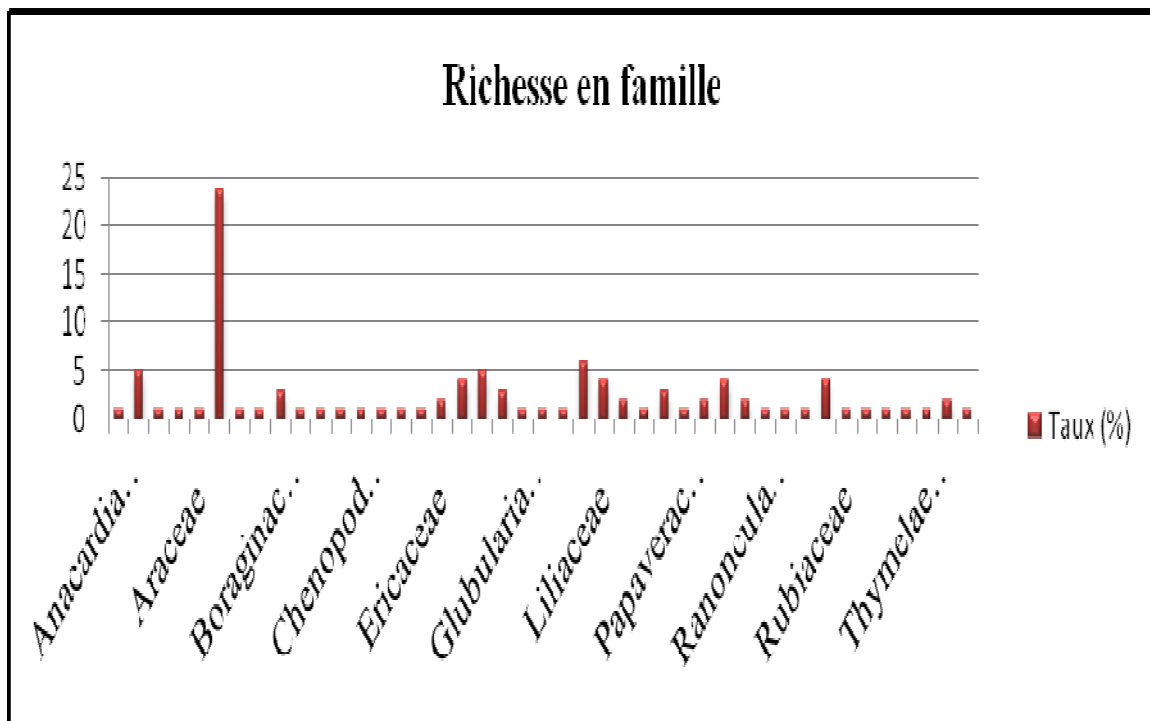


Figure 15: Richesse en familles dans la zone d'étude (saison de printemps).

d) Saison d'été

Pendant la saison d'Eté (Tableau 22 et figure 16), 41 espèces ont été recensées dans la zone de Roknia, appartenant à 35 genres et 21 familles. Les familles les plus représentées sont par ordre d'importance : Les Asteraceae (11 espèces, soit 26,82%), en deuxième position viennent les Rosaceae avec 04 espèces (soit 09,75%), suivie par les Euphorbiaceae et les Oleaceae (03 espèces, soit 07,31%), les Apiaceae, les Poaceae et les Ericaceae (02 espèces, soit 04,87%).

L'ordre d'importance en genres est presque le même que pour les espèces concernant les familles les mieux représentées; on trouve les Asteraceae en tête avec 08 genres (soit 22,85%), en 2ème position viennent les Rosaceae 03 genres (soit 08,57%).

Les familles qui sont représentées dans cette formation par 02 genres (soit 5,71%) sont : les Apiaceae, les Poaceae, les Euphorbiaceae, les Oleaceae et les Ericaceae.

Tableau 22 : Richesse des familles en espèces et en genres dans la zone d'étude (saison d'Eté).

Famille	Nombre d'espèces	Taux (%)	Nombre de genres	Taux (%)
Asteraceae	11	26,82	8	22,85
Apiaceae	2	4,87	2	5,71
Fabaceae	1	2,43	1	2,85
Poaceae	2	4,87	2	5,71
Euphorbiaceae	3	7,31	2	5,71
Liliaceae	1	2,43	1	2,85
Rosaceae	4	9,75	3	8,57
Oleaceae	3	7,31	2	5,71
Arecaceae	1	2,43	1	2,85
Anacardiaceae	1	2,43	1	2,85
Apocynaceae	1	2,43	1	2,85
Cactaceae	1	2,43	1	2,85
Cistaceae	1	2,43	1	2,85
Ericaceae	2	4,87	2	5,71
Juncaceae	1	2,43	1	2,85
Myrtaceae	1	2,43	1	2,85
Rhamnaceae	1	2,43	1	2,85
Smilacaceae	1	2,43	1	2,85
Tamaricaceae	1	2,43	1	2,85
Thymelaeaceae	1	2,43	1	2,85
Verbenaceae	1	2,43	1	2,85

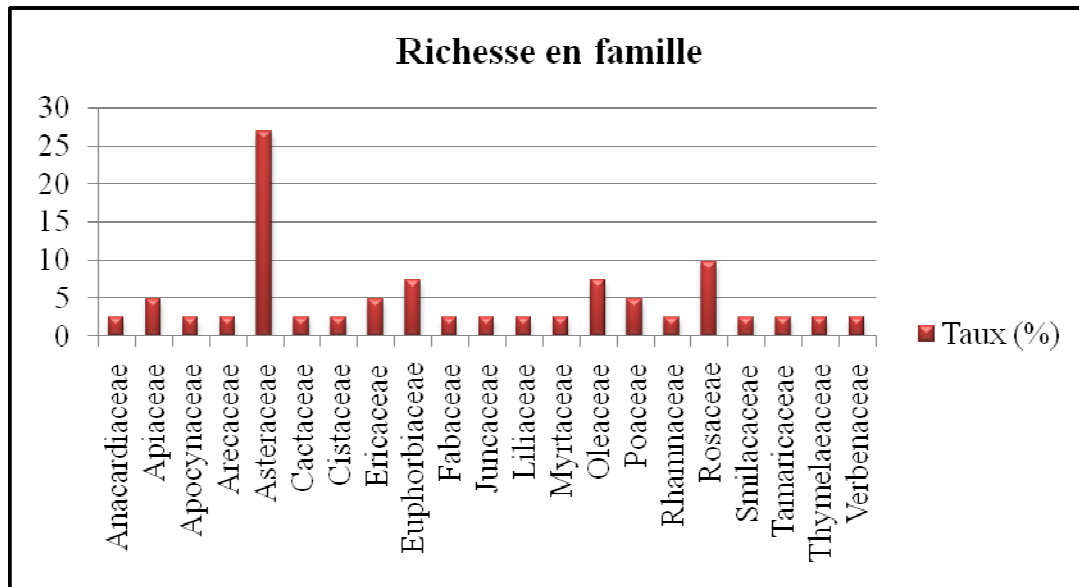


Figure 16: Richesse en familles dans la zone d'étude (saison d'été).

2.1.3.2. Diversité relative

L'analyse de la diversité relative des familles inventoriées dans la zone d'étude (Tableau 23), montre que la famille des Asteraceae est la plus abondante, elle renferme 24 espèces, (soit 23,52%). La deuxième place est occupée par les Lamiaceae avec 06 espèces (soit 5,88%), les Apiaceae et les Fabaceae avec 05 espèces (soit 4,90%), les Poaceae, les Euphorbiaceae, les Liliaceae et les Rosaceae (04 espèces, soit 3,92%) ensuite les Boraginaceae, les Geraniaceae et les oleaceae (03 espèces, soit 2,94%). Les Geraniaceae, les Malvaceae, les Oleaceae, les Arecaceae et les Ericaceae) avec 02 genres (soit 2,17%), les autres familles avec 01 genre (soit 1,08%) telles que les Plantaginaceae, les Cactaceae, les Urticaceae,

Tableau 23: Diversité relative (%) des familles inventoriées dans la zone d'étude.

Famille	Nombre d'espèces	Diversité relative (%)
Asteraceae	24	23,52
Lamiaceae	6	5,88
Apiaceae	5	4,90
Fabaceae	5	4,90
Poaceae	4	3,92
Euphorbiaceae	4	3,92
Liliaceae	4	3,92
Rosaceae	4	3,92
Boraginaceae	3	2,94
Geraniaceae	3	2,94
Malvaceae	2	1,96

Oleaceae	3	2,94
Areaceae	2	1,96
Ericaceae	2	1,96
Plantaginaceae	2	1,96
Primulaceae	2	1,96
Urticaceae	2	1,96
Anacardiaceae	1	0,98
Apocynaceae	1	0,98
Araceae	1	0,98
Asparagacea	1	0,98
Brassicaceae	1	0,98
Cactaceae	1	0,98
Caprifoliaceae	1	0,98
Caryophyllaceae	1	0,98
Chenopodiaceae	1	0,98
Convolvulaceae	1	0,98
Cistaceae	1	0,98
Cucurbitaceae	1	0,98
Glubulariaceae	1	0,98
Iridaceae	1	0,98
Juncaceae	1	0,98
Myrtaceae	1	0,98
Papaveraceae	1	0,98
Ranunculaceae	1	0,98
Resedaceae	1	0,98
Rhamnaceae	1	0,98
Rubiaceae	1	0,98
Smilacaceae	1	0,98
Scrophulariaceae	1	0,98
Tamaricaceae	1	0,98
Thymelaeaceae	1	0,98
Verbenaceae	1	0,98

2. 1.4. Analyse globale des caractères biologiques et écologiques

2.1.4.1. Types biologiques

a) Saison de Printemps

Le tableau 24 et la figure 17, montrent la répartition des types biologiques en tenant compte de la présence des espèces (Le nombre d'espèces). Ce tableau montre qu'au sein de la région de Roknia, le type biologique le plus dominant est celui des Thérophytes qui sont

représentés avec 33 espèces (32,35%) suivi des Hémicryptophytes et Phanérophytes qui sont représentés successivement par 30 espèces (29,41%) et 21 espèces (20,58%).

Les Chaméphytes et les Géophytes renferment chaque'une 09 espèce (08,82%).

Nous observons que les thérophytes présentent le taux le plus élevé pour, ce qui témoigne une action anthropique très forte. Le pâturage enrichit le sol en nitrates et permet le développement des rudérales notamment les annuelles. En plus de l'anthropisation, la thérophytisation trouverait son origine dans le phénomène d'aridification (Barbero et al, 1990).

Tableau 24 : Analyse de types biologiques au niveau de la zone d'étude (Saison de Printemps).

Type biologique	Nombre d'espèce	Taux (%)
Chaméphyte	9	8,82
Phanérophyte	21	20,58
Thérophyte	33	32,35
Géophyte	9	8,82
Hémicryptophyte	30	29,41

b) Saison d'Hiver

Le tableau 25 et la figure 18 montrent la répartition des types biologiques en tenant compte de la présence des espèces (Le nombre d'espèces). Ce tableau montre qu'au sein de la région de Roknia, dans la saison d'Hiver, le type biologique le plus dominant est celui des Phanérophytes qui sont représentés avec 20 espèces (31,74%) suivi des Hémicryptophytes et des Thérophytes qui sont représentés successivement par 16 espèces (25,39%) et 13 espèces (20,63%).

Les Chaméphytes et les Géophytes renferment successivement par 08 espèces (12,69%) et 6 espèces (09,52%).

Tableau 25 : Analyse de types biologiques au niveau de la zone d'étude (Saison d'Hiver).

Type biologique	Nombre d'espèce	Taux (%)
Chaméphyte	8	12,69
Phanérophyte	20	31,74
Thérophyte	13	20,63
Géophyte	6	9,52
Hémicryptophyte	16	25,39

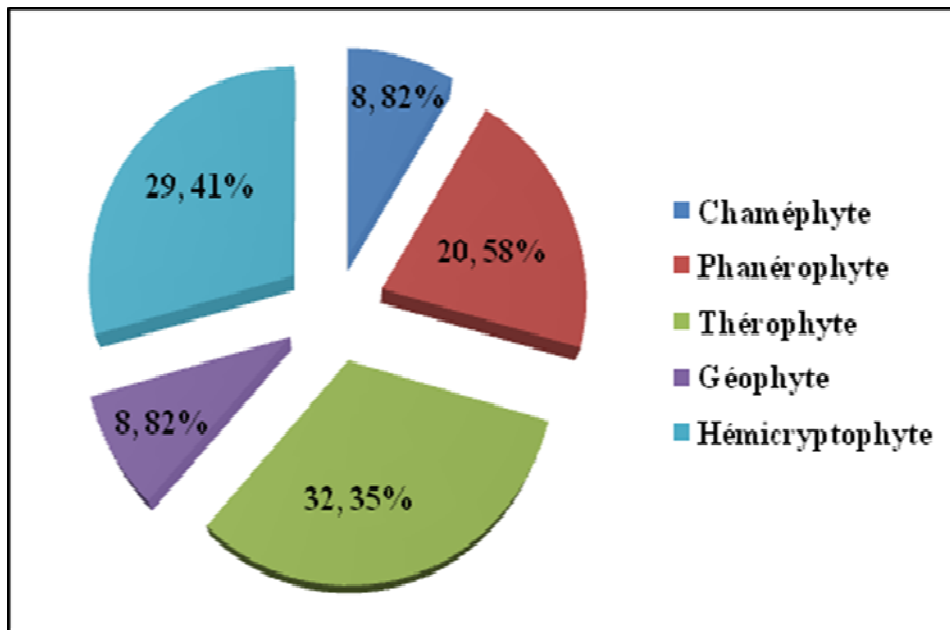


Figure 17 : Répartition des types biologiques au niveau de la zone d'étude (Saison de Printemps).

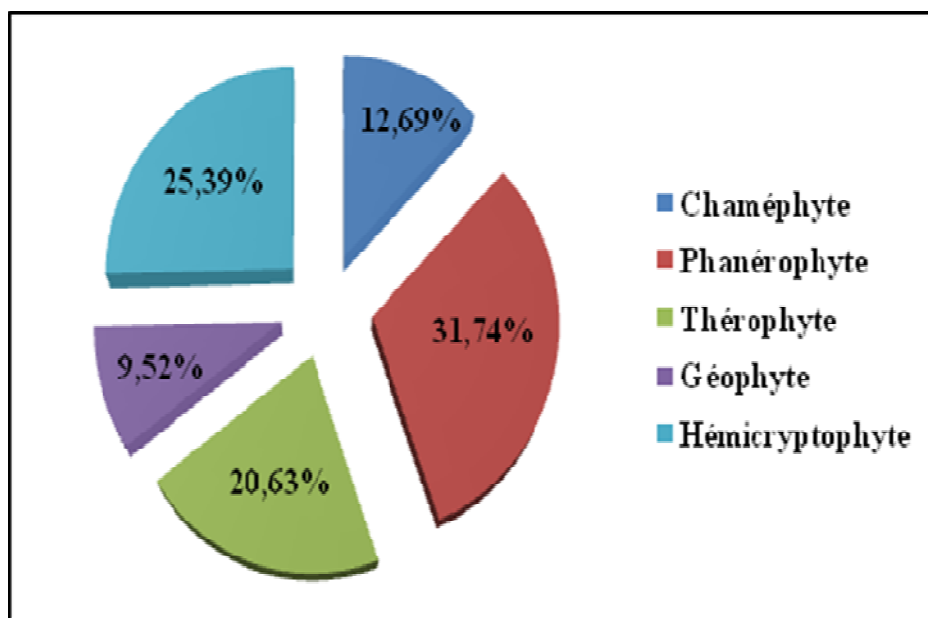


Figure 18 : Répartition des types biologiques au niveau de la zone d'étude (Saison d'Hiver).

c) Saison d'Automne

Le tableau 26 et la figure 19 montrent qu'au sein de la région de Roknia et pendant l'Automne, le type biologique le plus dominant est celui des Phanérophytes qui sont représentés avec 24 espèces (31,57%) suivi des Thérophytes qui sont représentés par 22 espèces (28,94%) et les Hémicryptophytes 16 espèces (21,05%).

Les Chaméphytes et les Géophytes renferment successivement par 09 espèces (11,84%) et 5 espèces (06,57%).

Tableau 26: Analyse de types biologique au niveau de la zone d'étude (Saison d'Automne).

Type biologique	Nombre d'espèce	Taux (%)
Chaméphyte	9	11,84
Phanérophyte	24	31,57
Thérophyte	22	28,94
Géophyte	5	6,57
Hémicryptophyte	16	21,05

d) Saison d'Eté

Le tableau 27 et la figure 20 montrent qu'au sein de la région de Roknia et pendant l'Eté, le type biologique le plus dominant est celui des Phanérophytes qui sont représentés avec 21 espèces (51,21%) suivi des Hémicryptophytes qui sont représentés par 10 espèces (24,39%)

Les Chaméphytes et les Thérophytes renferment 4 espèces (09,75%) pour chaq'une et 2 espèces (04,87%) pour les Géophytes.

Tableau 27 : Analyse de types biologique au niveau de la zone d'étude (Saison d'Eté).

Type biologique	Nombre d'espèce	Taux (%)
Chaméphyte	4	9,75
Phanérophyte	21	51,21
Thérophyte	4	9,75
Géophyte	2	4,87
Hémicryptophyte	10	24,39

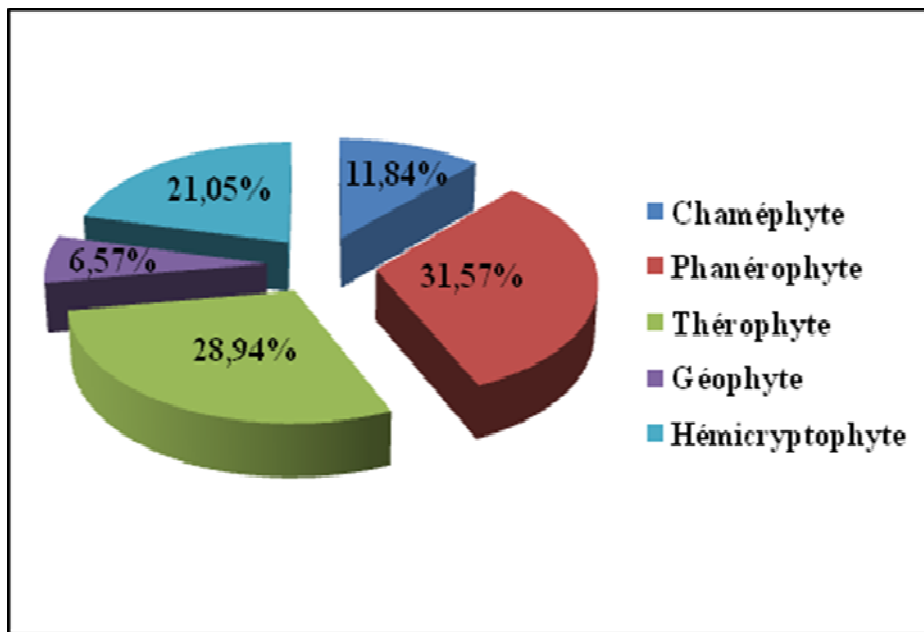


Figure 19 : Répartition des types biologiques au niveau de la zone d'étude (Saison d'Automne).

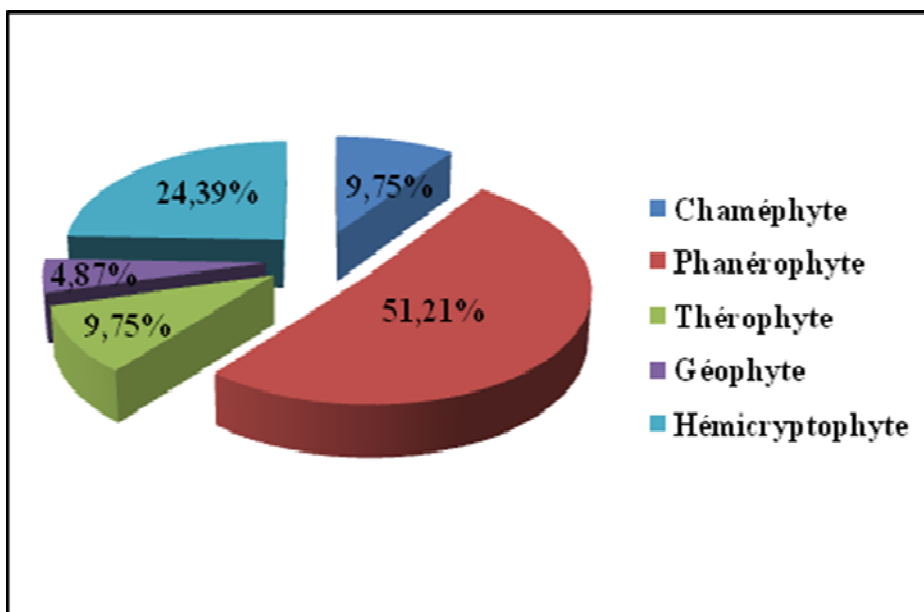


Figure 20 : Répartition des types biologiques au niveau de la zone d'étude (Saison d'Eté).

2.1.4.2. Types morphologiques**a) Saison de printemps**

Romane (1987), montre qu'il y a une bonne corrélation entre les types biologiques et de nombreux caractères morphologiques.

Le tableau 28 et la figure 21 montrent une prédominance de plantes herbacées annuelles (34 espèces, soit 33,33 %) sur les herbacées vivaces (32 espèces, soit 31,37 %), les herbacées bisannuelles (11 espèces, soit 10,78 %), et les arbrisseaux (9 espèces, soit 8,82 %), les ligneux vivace (7 espèces, soit 6,86%) suivi des arbustes (6 espèces, soit 5,88%). Les types morphologiques les moins représentés sont les arbres (01 espèce, soit 0,98%), sous arbrisseau (01 espèces, soit 0,98 %) et les arborescents (1 espèces, 0,98%).

Tableau 28: Analyse de types morphologiques au niveau de la zone d'étude (Saison de printemps).

Type morphologique	Nombre d'espèce	Taux (%)
Arbre	1	0,98
Arbuste	6	5,88
Arbrisseau	9	8,82
Sous arbrisseau	1	0,98
Herbacée annuelle	34	33,33
Herbacée bisannuelle	11	10,78
Herbacée vivace	32	31,37
Ligneux vivace	7	6,86
Arborescent	1	0,98

b) Saison d'Hiver :

Le tableau 29 et la figure 22 montrent une prédominance de plantes herbacées vivaces (19 espèces, soit 30,15 %) sur les herbacées annuelles (14 espèces, soit 22,22 %), les arbrisseaux (10 espèces, soit 15,87 %), les Arbustes et les herbacées bisannuelles (6 espèces, soit 09,52 %) pour chaq'un, les ligneux vivace (5 espèces, soit 7,93%). Les types morphologiques les moins représentés sont les arbres, les sous arbrisseau et les arborescents avec (01 espèce, soit 1,58%) pour chaq'uns.

Tableau 29: Analyse globale de types morphologiques au niveau de la zone d'étude (Saison d'Hiver).

Type morphologique	Nombre d'espèce	Taux (%)
Arbre	1	1,58
Arbuste	6	9,52
Arbrisseau	10	15,87
Sous arbrisseau	1	1,58
Herbacée annuelle	14	22,22
Herbacée bisannuelle	6	9,52
Herbacée vivace	19	30,15
Ligneux vivace	5	7,93
Arborescent	1	1,58

c) Saison d'automne

Le tableau 30 et la figure 23 montrent une prédominance de plantes herbacées annuelles et les herbacées vivaces (24 espèces, soit 31,57 %) sur les autres types morphologiques, les arbrisseaux (8 espèces, soit 10,52 %), les Arbustes et les herbacées bisannuelles avec (6 espèces, soit 7,89 %) pour chaq'un, suivi par les ligneux vivace (5 espèces, soit 6,57%). Les types morphologiques les moins représentés sont les arbres, les sous arbrisseau et les arborescents (01 espèce, soit 1,31%) pour chaq'uns.

Tableau 30 : Analyse globale de types morphologiques au niveau de la zone d'étude (Saison d'Automne).

Type morphologique	Nombre d'espèce	Taux (%)
Arbre	1	1,31
Arbuste	6	7,89
Arbrisseau	8	10,52
Sous arbrisseau	1	1,31
Herbacée annuelle	24	31,57
Herbacée bisannuelle	6	7,89
Herbacée vivace	24	31,57
Ligneux vivace	5	6,57
Arborescent	1	1,31

d) Saison d'Eté

Le tableau 31 et la figure 24 montrent une prédominance de plantes herbacées vivaces (11 espèces, soit 26,82 %) et les arbrisseaux (10 espèces, soit 24,89 %) sur les herbacées annuelles et les Arbustes (06 espèces, soit 14,63 %), les ligneux vivace (4 espèces, soit 9,75%). Les herbacées bisannuelles, les arbres et arborescents sont les moins représentés avec un taux successivement : 4,87% et 2,43%.

Tableau 31 : Analyse globale de types morphologiques au niveau de la zone d'étude (Saison d'Eté).

Type morphologique	Nombre d'espèce	Taux (%)
Arbre	1	2,43
Arbuste	6	14,63
Arbrisseau	10	24,39
Herbacée annuelle	6	14,63
Herbacée bisannuelle	2	4,87
Herbacée vivace	11	26,82
Ligneux vivace	4	9,75
Arborescent	1	2,43

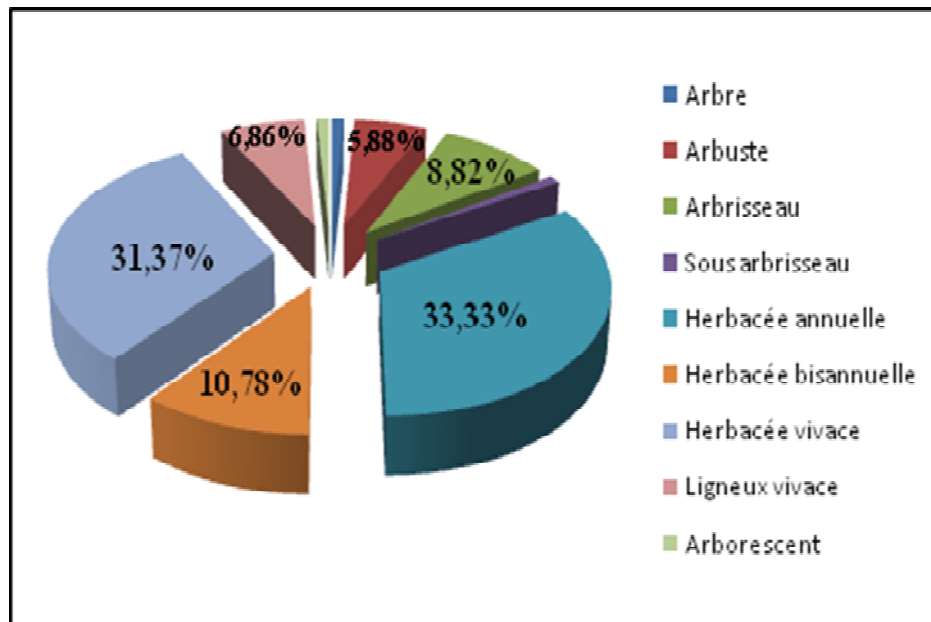


Figure 21: Répartition des types morphologiques au niveau de la zone d'étude (Saison de printemps).

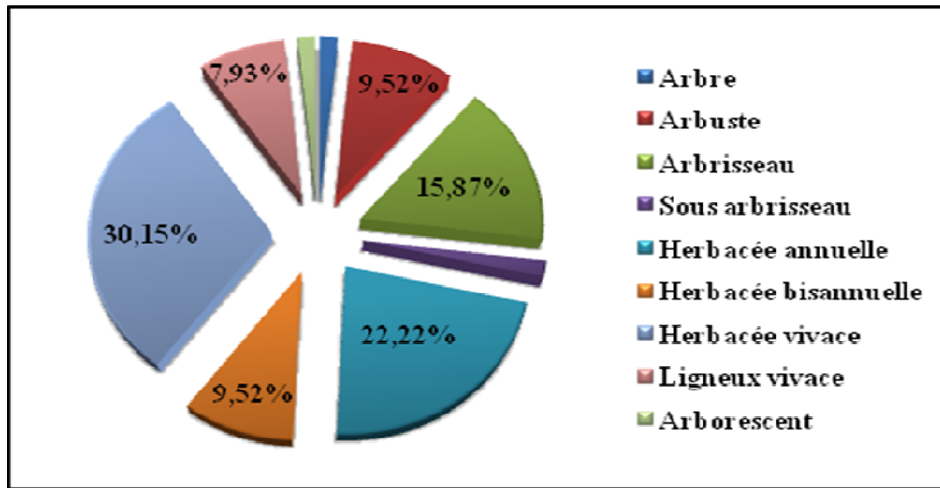


Figure 22 : Répartition des types morphologiques au niveau de la zone d'étude (Saison d'Hiver).

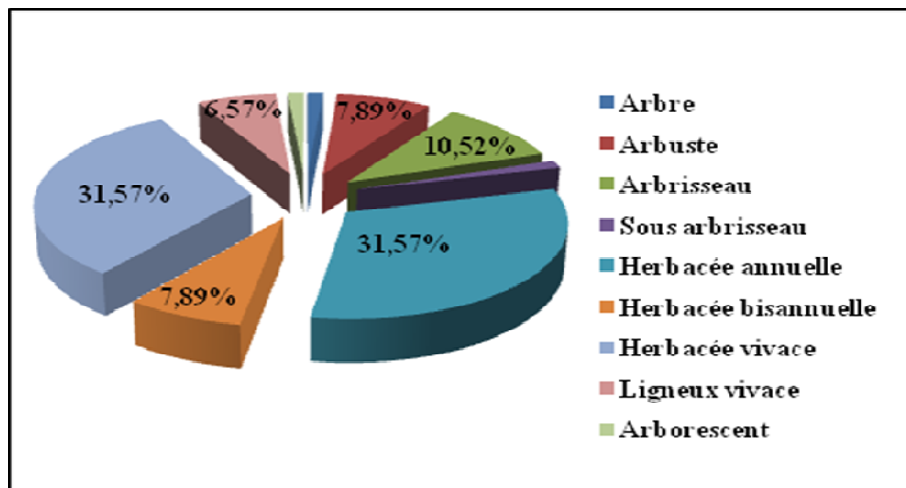


Figure 23 : Répartition des types morphologiques au niveau de la zone d'étude (Saison d'Automne).

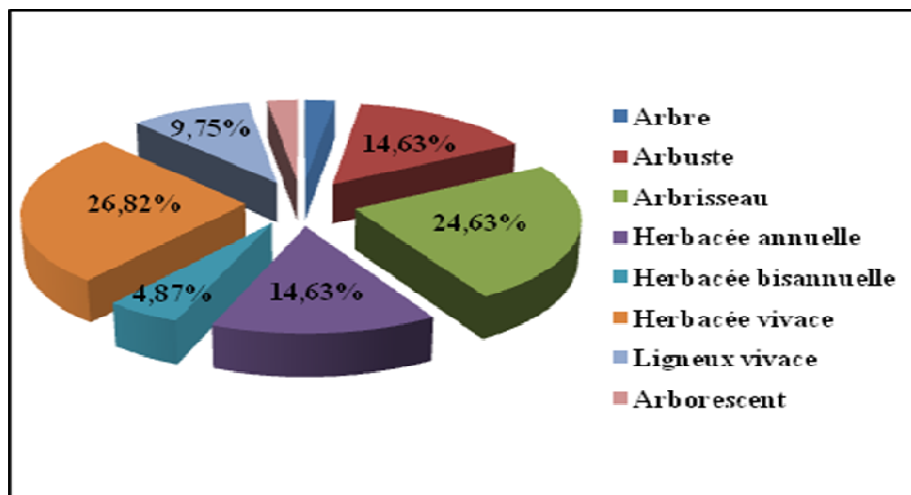


Figure 24 : Répartition des types morphologiques au niveau de la zone d'étude (Saison d'Eté).

2.1.4.3. Types diaspores**a) Saison de Printemps**

Les spectres des diaspores d'un groupement sont une représentation relative à des types de diaspores. Ils renseignent sur la nature des diaspores des espèces et donnent des indications quant à leur mode de dissémination qui reflète la physionomie du groupement ou de la communauté considérée (Ngok, 2005 *in* Kaboyi, 2004).

Les types des diaspores retenus répondent aux catégories, définies par Danserau et Lems (1957). Celles-ci sont basées essentiellement sur des critères morphologiques et elles permettent de tendre vers une certaine objectivité lorsque la flore étudiée est assez mal connue (Evrard, 1968 *in* Kaboyi, 2004).

Les types de diaspore sont les suivants : Anémochore, Barochore, Hydrochore, Autochore, Endozoochore, Epizoochore, Dy zoochore et Myrmécochore. Le spectre brut global de types de dissémination (tableau 32, figure 25) met en évidence la prépondérance des espèces dont la dispersion des graines se fait par le vent, les Anémochores avec 30 espèces (29,41%).

Les espèces dont la dispersion des graines se fait par gravité, à proximité immédiate de la plante mère : les Barochores occupent la deuxième place avec 27 espèces (26,47%), elles sont suivies des Epizoochores qualifiant un mode de dispersion des graines par transport sur le plumage ou le pelage des animaux avec 22 espèces (21,56%) et les Endozoochores dont la dispersion des graines se fait après transit intestinal chez des animaux avec 14 espèces (13,72%). Les dernières places sont occupées respectivement par les Autochores à dispersion des graines par une action mécanique de la plante elle-même avec 06 espèces (05,88%), les Hydrochores dont les graines sont dispersées par l'eau avec 01 espèces (0,98%), les Myrmécochores à dispersion des graines par les fourmis avec 01 espèces (0,98%) et les dyzoochories dont les graines sont dispersées par un animal puis stockées et parfois oubliées par un animal avec 01 espèce (0,98%).

Tableau 32: Analyse globale de types diaspores au niveau de la zone d'étude

Type diaspore	Nombre d'espèce	Taux %
Endozoochore	14	13,72
Barochore	27	26,47
Anémochore	30	29,41
Epizoochore	22	21,56
Dy zoochore	1	0,98
Autochore	6	5,88
Hydrochore	1	0,98
Myrmécochore	1	0,98

b) Saison d'Hiver

Le spectre brut global de types de dissémination (tableau 33, figure 26) met en évidence la prépondérance des Anémochores avec 18 espèces (28,57%). Les Endozoochores occupent la deuxième place avec 15 espèces (23,80%) suivi par les Barochores avec 14 espèces (22,22%) et les Epizoochores avec 12 espèces (19,04%). Les Autochores sont moins représentées avec 2 espèces (3,17%).

Les dernières places sont occupées respectivement par les les dyzoochories et les Myrmécochores avec 01 espèces (1,58%).

Tableau 33: Analyse globale de types diaspores au niveau de la zone d'étude (Saison d'Hiver).

Type diaspore	Nombre d'espèce	Taux (%)
Endozoochore	15	23,80
Barochore	14	22,22
Anémochore	18	28,57
Epizoochore	12	19,04
Dyzoochore	1	1,58
Autochore	2	3,17
Myrmécochore	1	1,58

c) Saison d'Automne

Le spectre brut global de types de dissémination (tableau 34, figure 27) met en évidence la prépondérance des Barochores avec 22 espèces (28,94%).

Les Anémochores occupent la deuxième place avec 18 espèces (23,68%) suivi par les Endozochores et les Epizoochores avec 14 espèces (18,42%) pour chqu'uns. Les Autochores sont moins représentées avec 5 espèces (6,57%).

Les dernières places sont occupées respectivement par les les dyzoochories, les Hydrochores et les Myrmécochores avec 01 espèces (1,31%).

Tableau 34: Analyse globale de types diaspores au niveau de la zone d'étude (Saison d'Automne).

Type diaspore	Nombre d'espèce	Taux %
Endozoochore	14	18,42
Barochore	22	28,94
Anémochore	18	23,68
Epizoochore	14	18,42
Dyzoochore	1	1,31
Autochore	5	6,57
Hydrochore	1	1,31
Myrmécochore	1	1,31

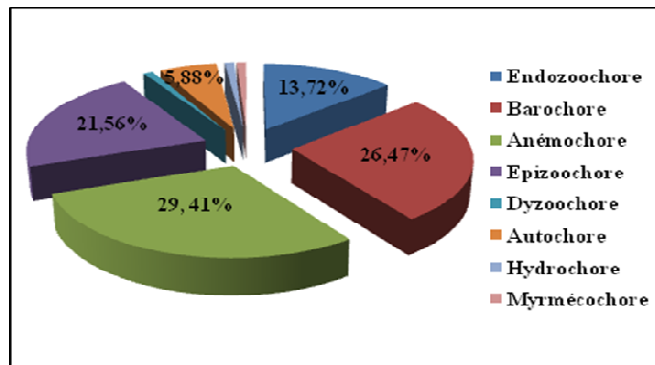


Figure 25 : Répartition des types diaspores au niveau de la zone d'étude (Saison de Printemps).

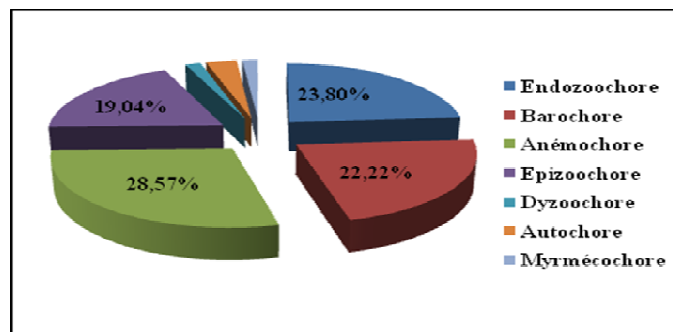


Figure 26 : Répartition des types diaspores au niveau de la zone d'étude (Saison d'Hiver).

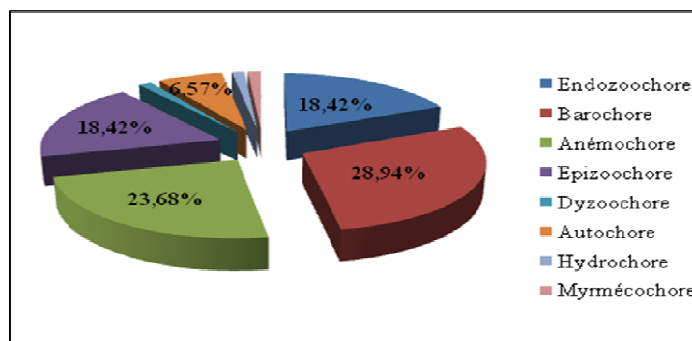


Figure 27 : Répartition des types diaspores au niveau de la zone d'étude (Saison d'Automne).

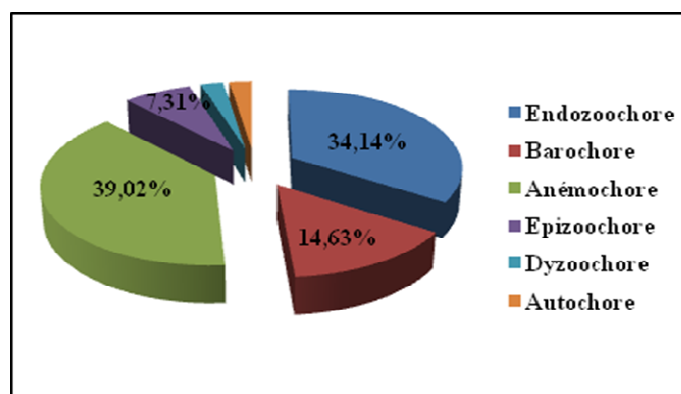


Figure 28 : Répartition des types diaspores au niveau de la zone d'étude (Saison d'Eté).

d) Saison d'Eté

Le spectre brut global de types de dissémination (tableau 35, figure 28) dans la saison d'Eté met en évidence la prépondérance des Anémochores avec 16 espèces (39,02%).

Les Endozochores occupent la deuxième place avec 14 espèces (34,14%) suivi par les et les Barochores avec 06 espèces (14,63%). Les Epizochores sont moins représentées avec 3 espèces (7,31%).

Les dernières places sont occupées respectivement par les les dyzoochories et les Autochores avec 01 espèces (2,43%).

Tableau 35 : Analyse globale de types diaspores au niveau de la zone d'étude (Saison d'Eté).

Type diaspore	Nombre d'espèce	Taux %
Endozochore	14	34,14
Barochore	6	14,63
Anémochore	16	39,02
Epizochore	3	7,31
Dyzochore	1	2,43
Autochore	1	2,43

2.1.4.4. Types de distribution phytogéographiques

a) Saison de Printemps

L'élément phytogéographique correspond à « l'expression floristique et phytosociologique d'un territoire étendu bien défini; il englobe les espèces et les collectivités phytogéographiques caractéristiques d'une région ou d'un domaine déterminé » (Braun-Blanquet, 1919)

Selon Lacoste et Salonon (1969), la phytogéographie étudie la répartition des espèces végétales à la surface du globe.

Quezel (1983) explique la diversité biogéographique de l'Afrique par les modifications climatiques durement subies dans cette région depuis le Miocène, ce qui entraîne la migration d'une flore tropicale (Aboura, 2006).

Les espèces composant la végétation de la région de Roknia sont réparties phytogéographiquement de la manière présentée au tableau 36.

D'après la figure 29, nous constatons que sont les espèces Méditerranéennes qui prédominent dans cette formation avec 65 espèces (63,72%). Les espèces Cosmopolites et viennent en deuxième position avec 11 espèces (10,78 %) suivies des espèces d'Europe central, Asie

occidentale et Afrique Septentrionale avec 9 espèces (8,82%) ensuite les espèces qui caractérisent les régions: Eurasiatiques et Atlantique avec chacune 05 espèces (4,90%) suivies des espèces Paléotempérés avec 2 espèces (1,96%). Les espèces, Circumboréales, Holarctiques, Amérique tropicales, Méditerranéennes, Euro-méridional, Asie- occidental, et Subtropicaux sont les moins représentées avec un taux 0,98%.

Tableau 36 : Répartition des types de distribution phytogéographique au niveau de la zone d'étude (Saison de Printemps).

Distribution phytogéographique	Nombre d'espèce	Taux (%)
Méditerranéen	65	63,72
Cosmopolite	11	10,78
Eurasiatique	5	4,90
Circumboréal	1	0,98
Subtropical	1	0,98
Eur- central, Asie occid, Afrique sept	9	8,82
Atlantique	5	4,90
Paléotempéré	2	1,96
Holarctique	1	0,98
Méd Eur-mérid Asie- occid	1	0,98
Amérique tropicale	1	0,98

b) Saison d'Hiver

D'après Le tableau 37 et la figure 30, nous constatons que dans la saison d'Hiver sont les espèces Méditerranéennes qui prédominent dans cette formation avec 39 espèces (61,90%). Les espèces (Eurasiatique centrale, Asie occidentale, Afrique septentrionale) viennent en deuxième position avec 09 espèces (14,28 %) suivies par les espèces Cosmopolite avec 7 espèces (11,11%). Les espèces Euroasiatiques sont représentées avec 3 espèces (4,76%). Les Subtropicaux, les atlantiques, les Paléotempérés, Amérique tropicales et les Méditerranéennes Euro-méridional, Asie- occidental sont les moins représentées avec un taux faible 1,58%.

Tableau 37 : Répartition des types de distribution phytogéographique au niveau de la zone d'étude (Saison d'Hiver).

Distribution phytogéographique	Nombre d'espèce	Taux (%)
Méditerranéen	39	61,90
Cosmopo	7	11,11
Eurasiatique	3	4,76
Subtropical	1	1,58
Eur- central, Asie occid, Afrique sept	9	14,28
Atlantique	1	1,58
Paléotempéré	1	1,58
Méd Eur-mérid Asie- occid	1	1,58
Amérique tropicale	1	1,58

c) Saison d'Automne

D'après Le tableau 38 et la figure 31, nous constatons que dans la saison d'Automne sont les espèces Méditerranéennes qui prédominent dans cette formation avec 50 espèces (65,78%). Les espèces (Eurasiatique centrale, Asie occidentale, Afrique septentrionale) viennent en deuxième position avec 09 espèces (11,84%) suivies par les espèces Cosmopolite avec 6 espèces (7,89%). Les espèces Atlantiques et les Paléotempérés sont représentées successivement par 3 espèces (3,94%) et 2 espèces (2,63%).

Les Subtropicaux, Atlantiques, Amérique tropicales et les Méditerranéennes Euro-méridional, Asie- occidentale sont les moins représentées avec un taux faible 1,31% (1 espèces).

Tableau 38: Répartition des types de distribution phytogéographique au niveau de la zone d'étude (Saison d'Automne).

Distribution phytogéographique	Nombre d'espèce	Taux (%)
Méditerranéen	50	65,78
Cosmopo	6	7,89
Eurasiatique	2	2,63
Subtropical	1	1,31
Eur- central, Asie occid, Afrique sept	9	11,84
Atlantique	3	3,94
Paléotempéré	2	2,63
Holarctique	1	1,31
Méd Eur-mérid Asie- occid	1	1,31
Amérique tropicale	1	1,31

d) Saison d'Eté

D'après le tableau 39 et la figure 32, nous constatons que dans la saison d'Eté sont les espèces Méditerranéennes qui prédominent dans cette formation avec 27 espèces (19,14%). Les espèces (Eurasiatique centrale, Asie occidental, Afrique septentrionale) et les espèces Cosmopolites viennent en deuxième position avec 05 espèces (03,54%).

Les Subtropicaux, les Atlantiques, les Méditerranéennes Euro-méridional, Asie- occidental et les Nord Africains sont les moins représentées avec un taux faible 0,70% (1 espèces).

Tableau 39 : Répartition des types de distribution phytogéographique au niveau de la zone d'étude (Saison d'Eté).

Distribution phytogéographique	Nombre d'espèce	Taux (%)
Méditerranéen	27	19,14
Cosmopo	5	3,54
Subtropical	1	0,70
Eur- central, Asie occid, Afrique sept	5	3,54
Atlantique	1	0,70
Méd Eur-mérid Asie- occid	1	0,70
Nord Africain	1	0,70

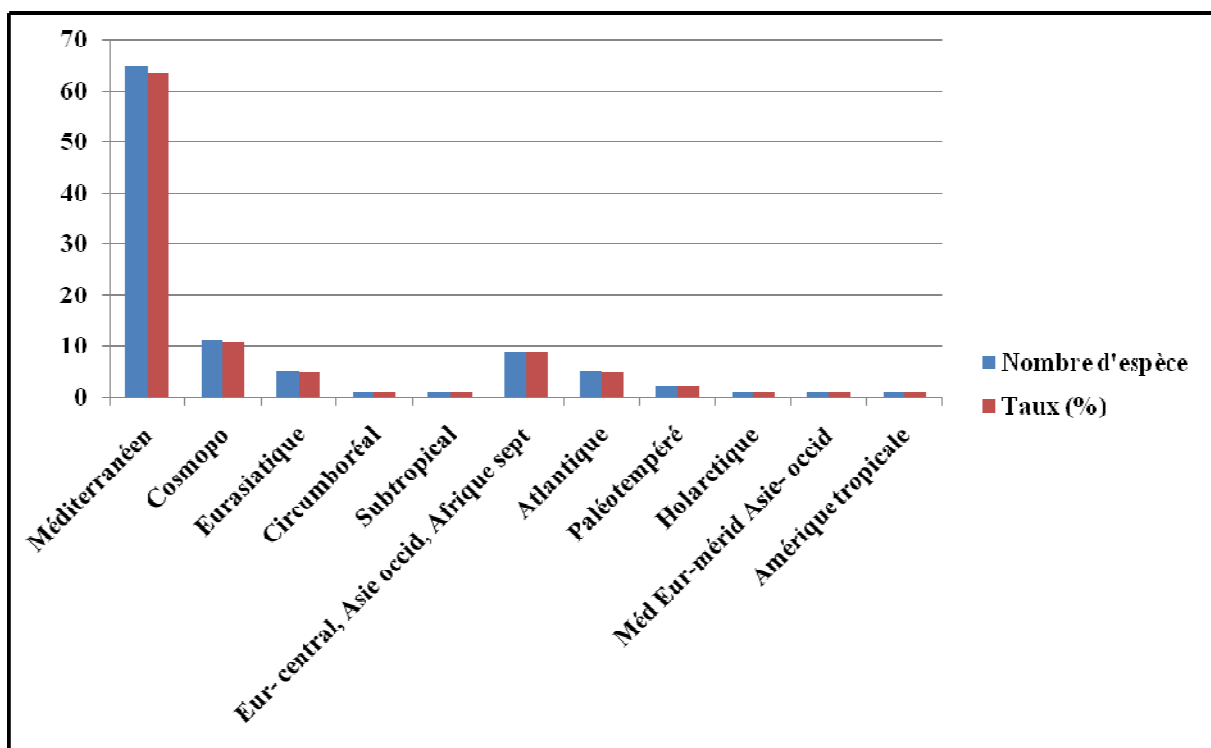


Figure 29 : Répartition des types de distribution phytogéographique au niveau de la zone d'étude (Saison de Printemps).

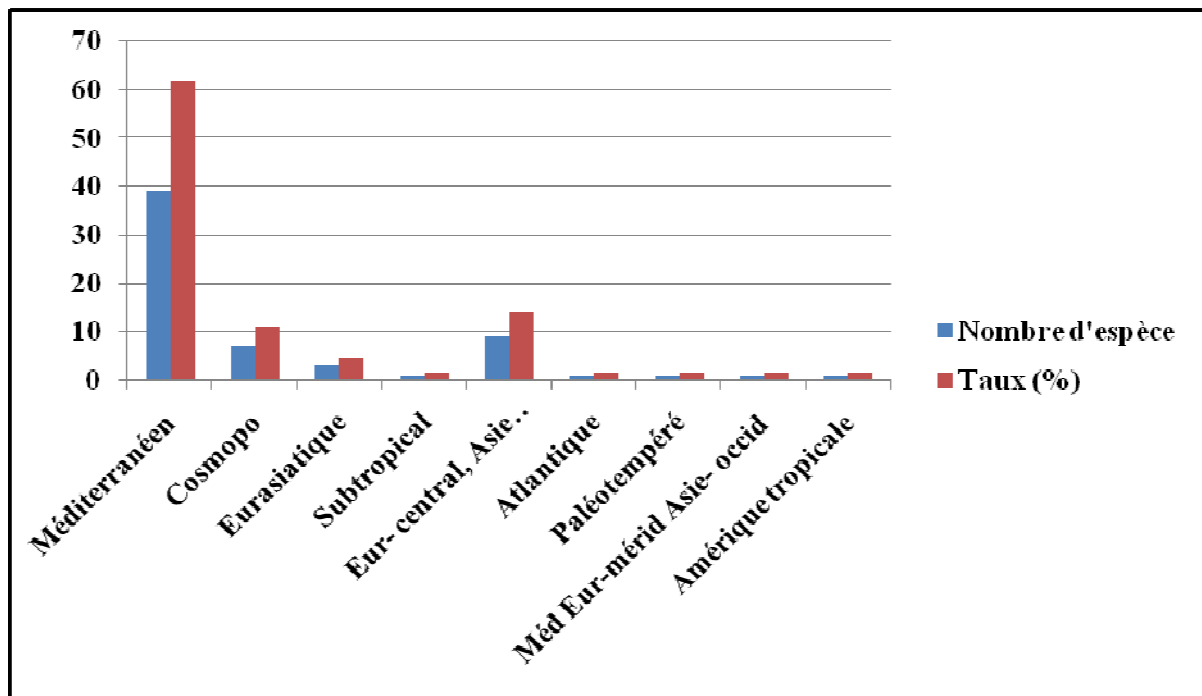


Figure 30: Répartition des types de distribution phytogéographique au niveau de la zone d'étude (Saison d'Hiver).

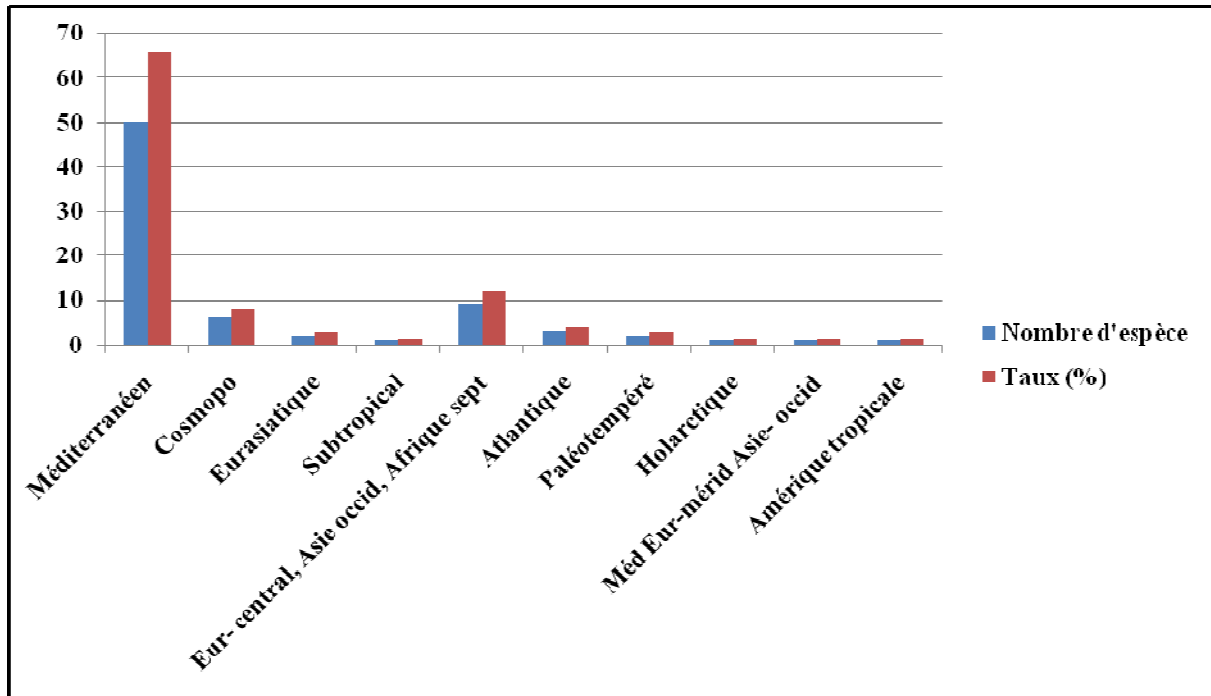


Figure 31 : Répartition des types de distribution phytogéographique au niveau de la zone d'étude (Saison d'Automne).

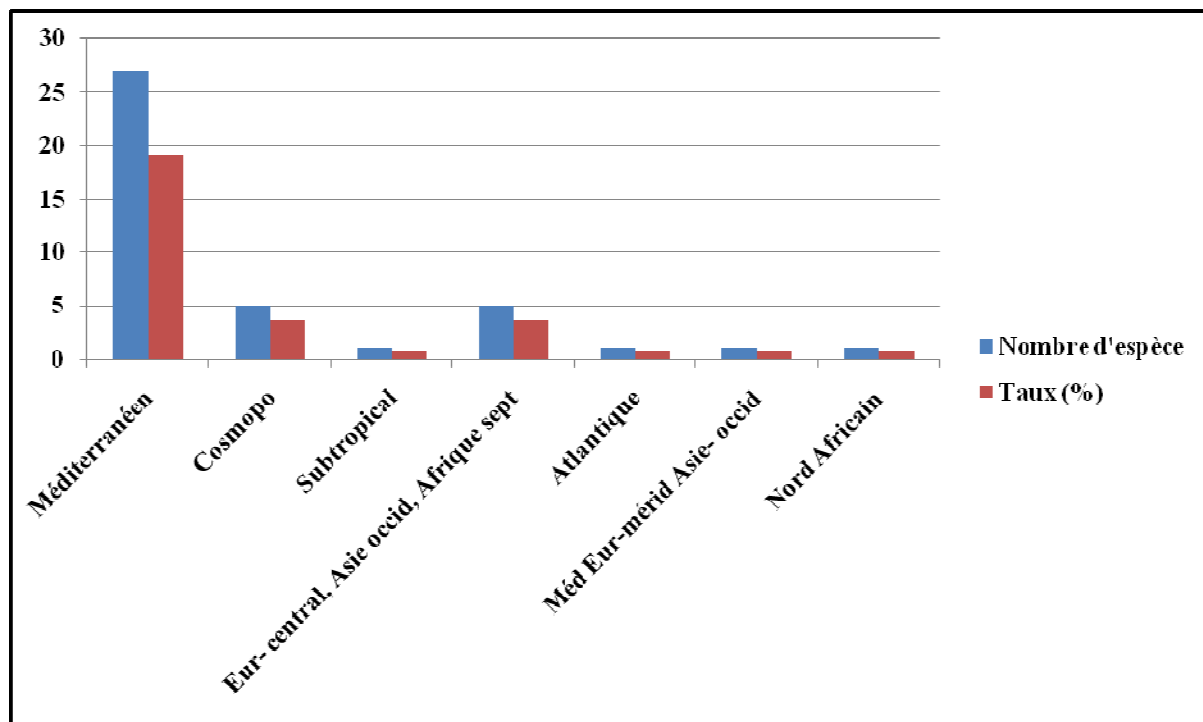


Figure 32: Répartition des types de distribution phytogéographique au niveau de la zone d'étude (Saison d'Eté).

2.1.4.5. Estimation de degré de rareté

a) Saison de Printemps

Selon Boussouak (1999), l'ensemble des espèces rares contribuent pour une part relativement importante à l'indice de diversité.

On note la présence de 5,88% d'espèces assez rares (*Galium aparine*), 6,86% d'espèces rares (*Daucus carota*) et 1,96% d'espèces très rares comme (*Calendula officinalis*).

Les autres espèces qualifiées d'assez communes (11,76%) comme *Notobasis syriaca*, les espèces communes (20,58%) comme *Arisarum vulgare* et les espèces très communes (38,23%) comme *Pistacia lentiscus*. Les espèces particulièrement répondu avec un faible pourcentage (1,96%) comme : *Silybium marianum*.

b) Saison d'Hiver

On note la présence de 7,93% d'espèces assez rares (*Echium creticum*), 5,76% d'espèces rares (*Daucus carota*). Les autres espèces qualifiées d'assez communes (11,11%) comme *Echinops spinosissimus*, les espèces communes (19,04%) comme *Arisarum vulgare* et les espèces très communes (41,26%) comme *Pistacia lentiscus*. Les espèces particulièrement répondu avec un faible pourcentage (3,17%) comme : *Silybium marianum*. Les espèces inconnues avec un taux de 12,69 comme *Phoenix dactylifera*.

c) Saison d'Automne

On note la présence de 7,93% d'espèces assez rares (*Echium creticum*), 5,76% d'espèces rares (*Euphorbia helioscopia*). Les autres espèces qualifiées d'assez communes (11,11%) comme (*Notobasis syriaca*), les espèces communes (19,04%) comme (*Cynoglossum cheirifolium*) et les espèces très communes (41,26%) comme *Pistacia lentiscus*. Les espèces particulièrement répondu avec un faible pourcentage (3,17%) comme : *Silybium marianum* Les espèces inconnues avec un taux de 12,69 comme *Phoenix dactylifera*.

d) Saison d'Eté

On note la présence de 7,31% d'espèces assez rares (*Eryngium compestre*), 4,87% d'espèces rares (*Euphorbia peplus*). Les autres espèces qualifiées d'assez communes et les espèces communes avec un taux (14,63%) pour chaqu'unes comme *Echinops spinosissimus* et *Opuntia ficus-indica* et les espèces très communes avec un taux de (51,21%) comme *Pistacia lentiscus*.

Les espèces particulièrement répondu avec un faible pourcentage (2,43%) comme : *Silybium marianum*

Les espèces inconnues avec un taux de 4,87 comme *Phoenix dactylifera*.

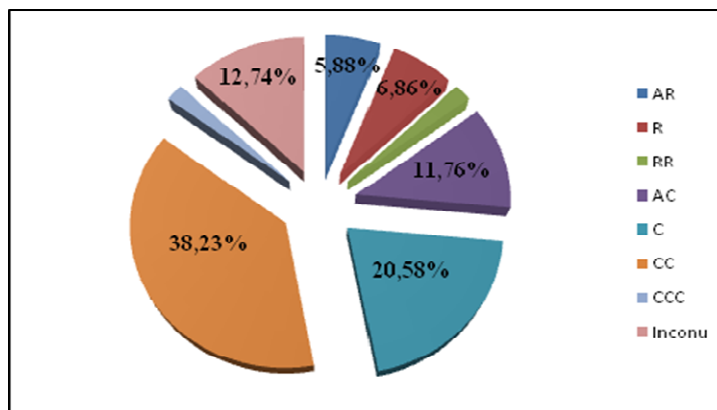


Figure 33: Degré de rareté des espèces échantillonnées (saison de printemps).

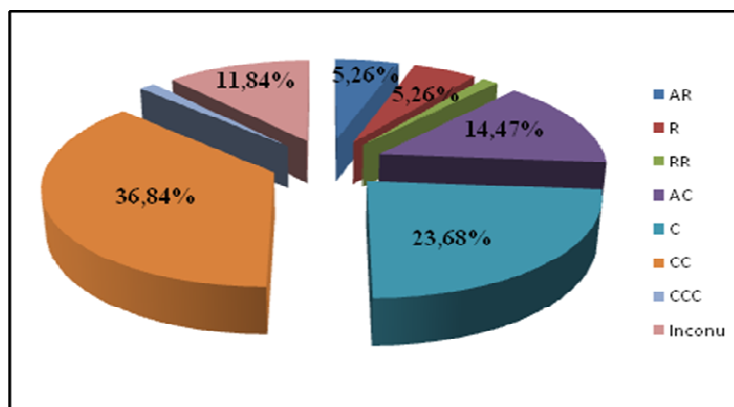


Figure 34: Degré de rareté des espèces échantillonnées (saison d'hiver).

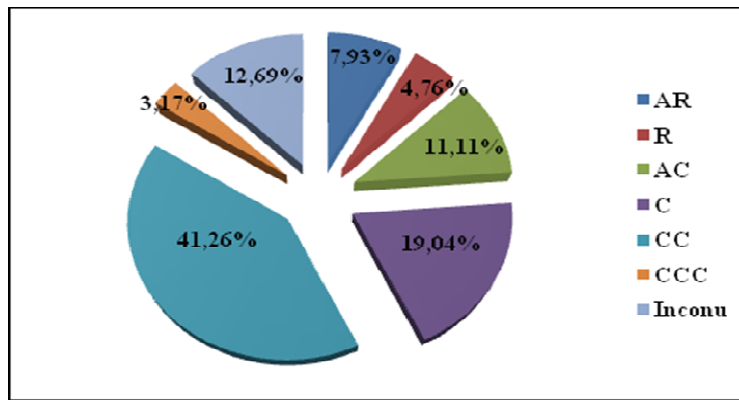


Figure 35 : Degré de rareté des espèces échantillonnées (saison d’Automne).

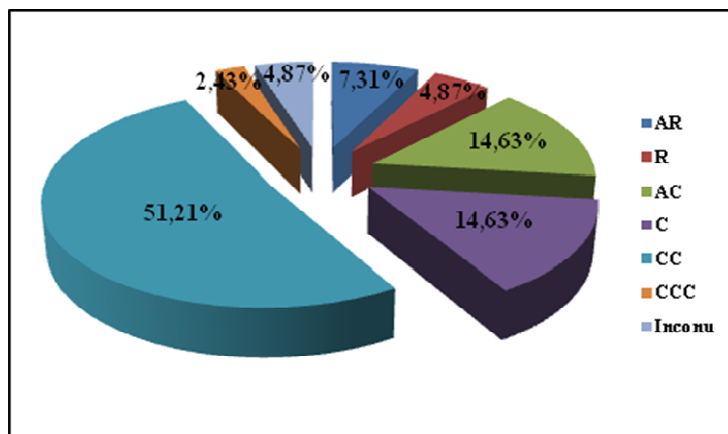


Figure 36 : Degré de rareté des espèces échantillonnées (saison d’été).

2.1.4.6. La richesse spécifique

La richesse spécifique est d'autant meilleure que le nombre de relevés est plus grand (Blondel, 1975 ; Magurran, 2004 in Boukerker, 2016).

S= 102 espèces est un bon indice de la richesse floristique. Toutefois, l’ensemble de la zone d’étude est sous l’effet d’une destruction massive.

Tableau 40: Richesse spécifique pendant les saisons.

Saison	Hiver	Automne	Printemps	Eté
Richesse spécifique S	63 espèces	76 espèces	102 espèces	41 espèces

102 espèces sont enregistrées dans la saison de printemps, c’est la valeur de la richesse spécifique la plus grande par rapport aux autres saisons, suivi par la saison d’Automne (76 espèces), 63 espèces pour la saison d’Hiver. Nous avons enregistré une faible valeur dans la saison d’Eté (41 espèces).

2.2. Les indices de diversité

Caractériser les stations échantillonnées au point de vue diversité est un paramètre essentiel et nécessaire, pour la simple raison que la diversité floristique compte parmi les attributs vitaux d'un éco-complexe (Le Floch et Aronson, 1995 *in* Senni, 2015).

La diversité d'un peuplement exprime le degré de complexité de ce peuplement. Elle s'exprime par un indice qui intègre à la fois, la richesse du peuplement et les abondances spécifiques.

Le calcul de la diversité a été fait pour les indices suivants : SHANNON WEAVER, équitabilité de PIELOU.

Tableau 41 : Indices de diversité

Saison Les indices de diversité	Hiver	Automne	Printemps	Eté
H'	1,04	1,12	0,82	0,84
H'max	1,8	1,88	2,008	1,61
E	0,58	0,59	0,41	0,52

Les valeurs de l'indice de Shannon (H') dans les quatre saisons varient entre 0,82 et 1,12 ($H' < 1,5$) ce qui explique que le peuplement dominé quantitativement par une ou quelques espèces: stade jeune d'un écosystème.

Pour l'équitabilité (E), les résultats obtenus permettent de souligner que l'indice de diversité (H') et l'équitabilité (E) varient avec la richesse spécifique.

La valeur faible de l'équitabilité, comme pour la diversité spécifique, indiquent que les espèces qui composent ce groupement ont des abondances sensiblement différentes. Ainsi une forte proportion de l'effectif (abondance) globale de l'ensemble dépend d'un faible nombre d'espèces (Lacoste et Salanon, 1999).

2.3. Indice de perturbation

Cet indice est de l'ordre de : 41,17 %, 40,79%, 33,33% dans les saisons de printemps, Automne et Hiver successivement ce qui révèle une forte thérophytisation. Cette dernière est un stade de dégradation intense indiquant une dégradation de la végétation due à une anthropisation importante (Bammi *et al.*, 2004 *in* Megharbi *et al.*, 2016).

Nous notons une faible valeur dans la saison d'Eté: 19,51%.

Ainsi, El hamrouni (1992) in Merioua (2014) après une étude de la végétation « forestière et pré forestière » en Tunisie, a trouvé un taux de thérophytisation de 70 %. Le même auteur conclue que cet indice est fort.

Tableau 42 : Indice de perturbation pondant les saisons

Saison \ IP	Hiver	Automne	Printemps	Eté
IP (%)	33,33	40,79	41,17	19,51

3. Etude ethnobotanique

Nous savons que la plupart des habitants des zones rurales de l’Afrique du nord comptent beaucoup sur les plantes médicinales et aromatiques pour traiter leurs problèmes de santé et les utilisent en cosmétologie, en parfumerie et dans l’industrie alimentaire. Même dans les zones urbaines, les habitants se tournent vers de plantes médicinales pour se guérir. *Pistachia lentiscus* l’une des plantes médicinales la plus utilisées en Algérie, l’enquête ethnobotanique a été basée sur une série de questions à l’aide d’une fiche questionnaire remplie par interrogation orale soumise aux habitants de la région de Roknia.

3.1. Utilisation de *Pistachia lentiscus* selon le sexe

Les hommes et les femmes sont concernés par l’utilisation de *pistachia lentiscus* (Figure 37). Cependant, les femmes sont utilisés le pistachier beaucoup plus que les Hommes, dont 70% Femmes et 30% Hommes. Ceci peut être expliqué par l’utilisation des Pistachiers par la population féminine dans d’autres domaines que la thérapie et par leur responsabilité en tant que mères, ce sont elles qui donnent les premiers soins en particulier pour leurs enfants.

3.2. Utilisation de *Pistachia lentiscus* selon la situation familiale

Le Pistachier est beaucoup plus utilisé par les personnes célibataires que par les personnes mariés (Figure 38) (40% Mariés, 60% Célibataires).

3.3. Utilisation de *Pistachia lentiscus* selon l’Age

L’utilisation de Pistachier (Figure 39) est répandue chez toutes les tranches d’âge, avec une prédominance chez les personnes âgées entre 41 à 50 ans. Cependant, pour la tranche d’âge de 41 à 50 ans, on note un taux de (40%), et pour la tranche d’âge de 51 à 60ans (26,66%), puis (16,66%) pour la tranche d’âge de 31 à 40 ans et pour les personnes âgées entre 20 à 30 ans (10%). Nous noton un taux très faible pour les personnes les plus âgées, plus de 60 ans (6.66%).

Dans cette enquete nous avons trouvé des difficultés pour les personnes âgées moins de 20 ans.

La connaissance des propriétés et usages des plantes médicinales sont généralement acquises avec l'âge et avec une longue expérience transmise d'une génération à l'autre. La transmission de cette connaissance est en danger actuellement parce qu'elle n'est pas toujours assurée (Anyinam, 1995 *in* Souilah, 2018). Les résultats obtenus montrent effectivement que les personnes qui appartiennent à la classe d'âge de 41 à 50 ans portent plus de connaissances en *Pistacia lentiscus* par rapport aux autres classes d'âges.

On note aussi une perte d'informations sur les plantes médicinales, ce qui s'explique par la méfiance de certaines personnes, particulièrement les jeunes, qui ont tendance à ne plus trop croire en cette médecine traditionnelle.

3.4. Utilisation de *Pistachia lentiscus* selon le niveau d'étude

Selon la (Figure 40), la grande majorité des usagers des Pistachiers sont les analphabètes avec un pourcentage de 40%, les personnes ayant le niveau primaire ont un pourcentage d'utilisation des Pistachiers important aussi qui est de 26,66%, alors que celle ayant le niveau moyen et secondaire, utilisent les Pistachier avec un taux non négligeable (moyen 16,66%, secondaire 13,33%). Alors que nous notons un taux très faible 3,33% pour les universitaires. Les résultats obtenus, montrent une légère différence entre tous les niveaux d'étude. Se traduit par la richesse de la région en plantes médicinales et par la préservation de culture de la population locale à l'utilisation de la médecine traditionnelle, devenue l'une des coutumes locales de la région d'étude. Ces résultats, divergent avec ceux obtenus par (Amrouni, 2009 *in* Souilah, 2018), dans la région de l'Idough (Nord-Est algérien), qui montrent que le niveau d'étude joue un rôle dans le classement des utilisateurs des plantes médicinales.

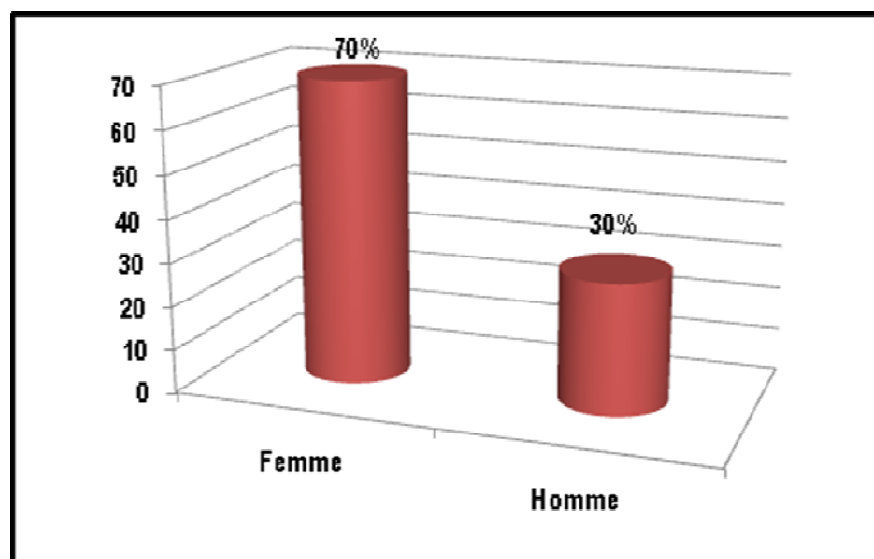


Figure 37 : Utilisation de *Pistachia lentiscus* selon le sexe

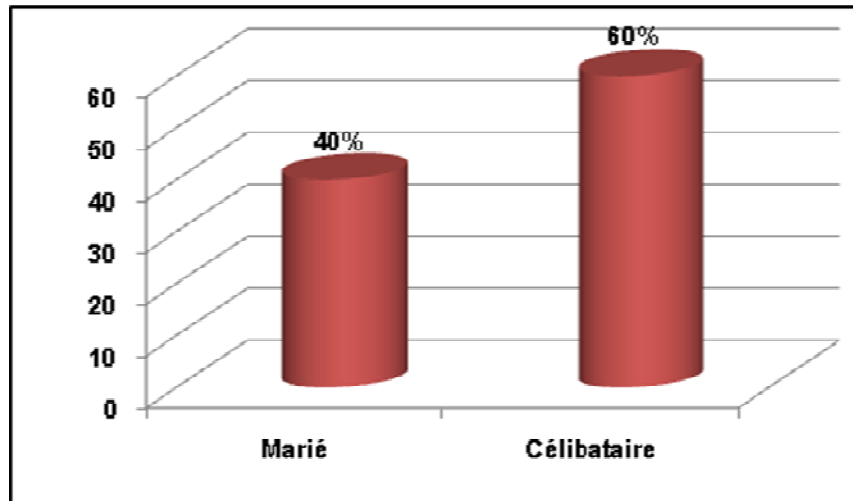


Figure 38 : Utilisation de *Pistachia lentiscus* selon la situation familiale.

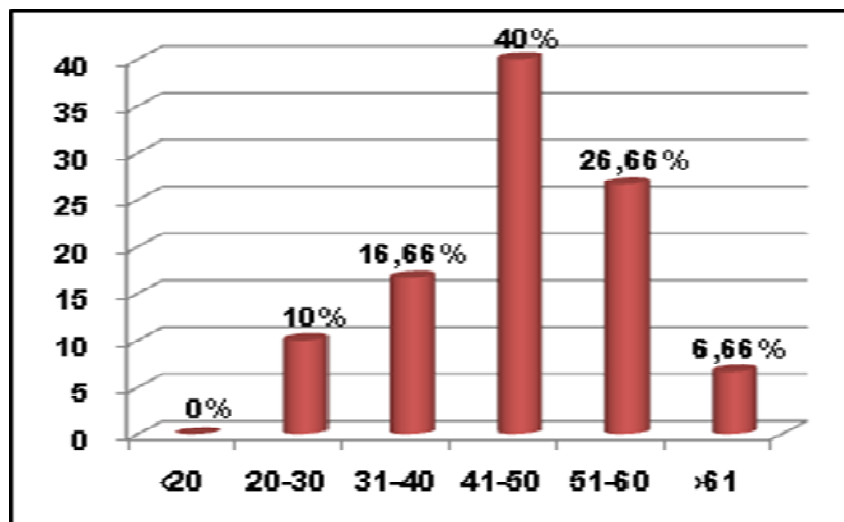


Figure 39 : Utilisation de *Pistachia lentiscus* selon l'âge.

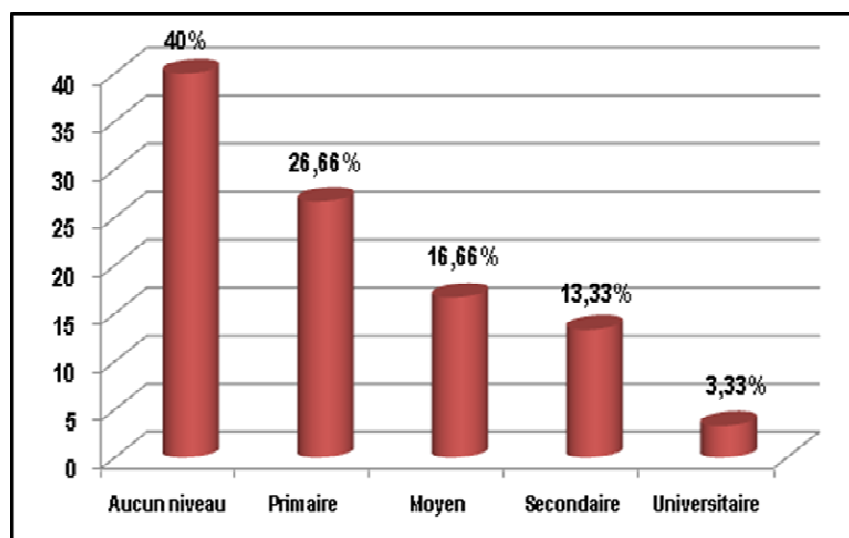


Figure 40 : Utilisation de *Pistachia lentiscus* selon le niveau d'étude.

3.5. Utilisation de *Pistacia lentiscus*

Les résultats que nous avons représentés dans (la figure 41), le Pistachier est utilisé principalement dans le domaine thérapeutique avec un pourcentage (90%), il est un peu utilisé dans le domaine alimentaire et cosmétique avec un taux très faible (6,66% alimentaire et 3,33% cosmétique).

3.6. La partie utilisée de *Pistachia lentiscus*

Les fruits (figure 42) restent la partie la plus utilisée des pistachiers avec un taux de (96,66%), suivies par les feuilles avec un pourcentage très faible (3,33 %).

D'après les personnes enquêtés les racines des pistachiers n'ont aucun intérêt.

3.7. La forme d'emploi de *Pistacia lentiscus*

96,66% de forme d'emploi de pistachier c'est des huiles.

3.8. Type de maladie

Les pistachiers sont utilisés principalement dans le cas des brûlures avec un taux de 33,33% suivie par les cas des allergies avec un pourcentage de (26,66%), puis 20% dans les cas des toux, 16,66% soins des plaies, un faibles pourcentage 3,33% contre la constipation.

3.9. Résultats

D'après les résultats présentés dans la (figure 45), nous pouvons dire que les Pistachiers possèdent le pourcentage de la possibilité de la guérison plus d'amélioration, le taux de guérison (53,33%) et un taux de 46,66% d'amélioration.

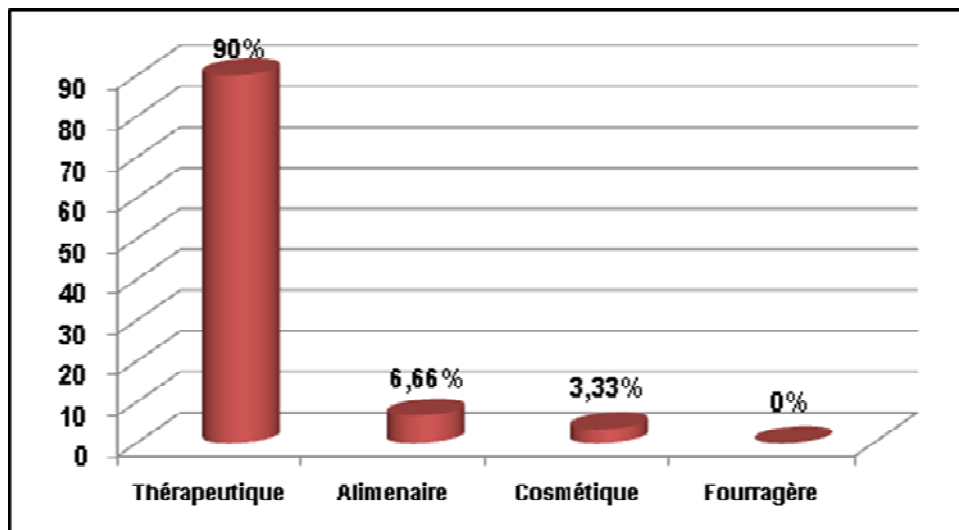


Figure 41 : Utilisation de *Pistachia lentiscus*

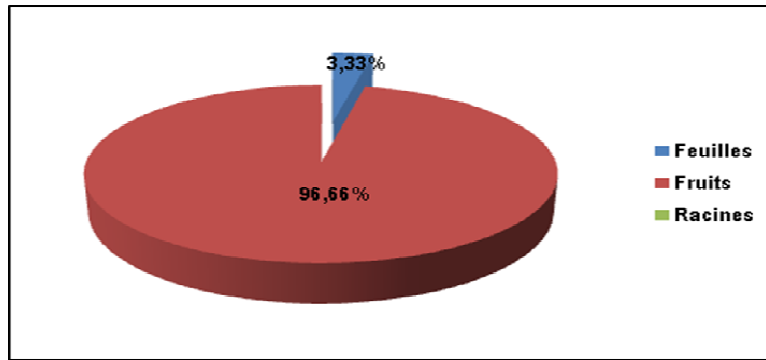


Figure 42 : La partie utilisée de *Pistachia lentiscus*.

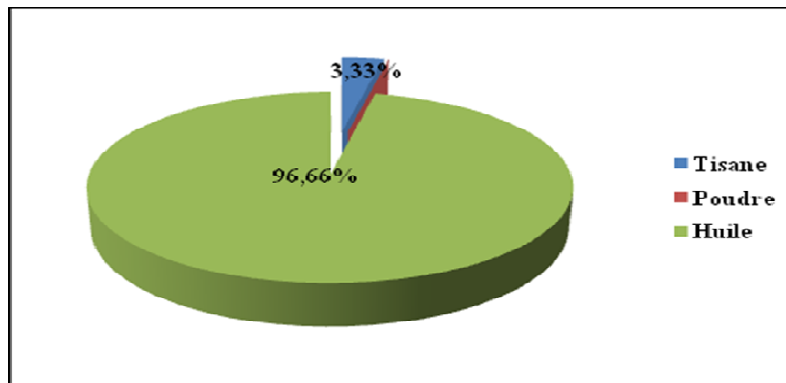


Figure 43 : La forme d'emploi de *Pistachia lentiscus*.

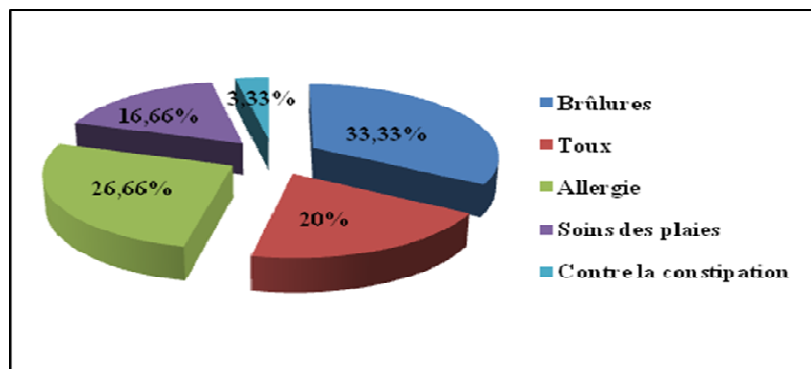


Figure 44 : Type de maladie.

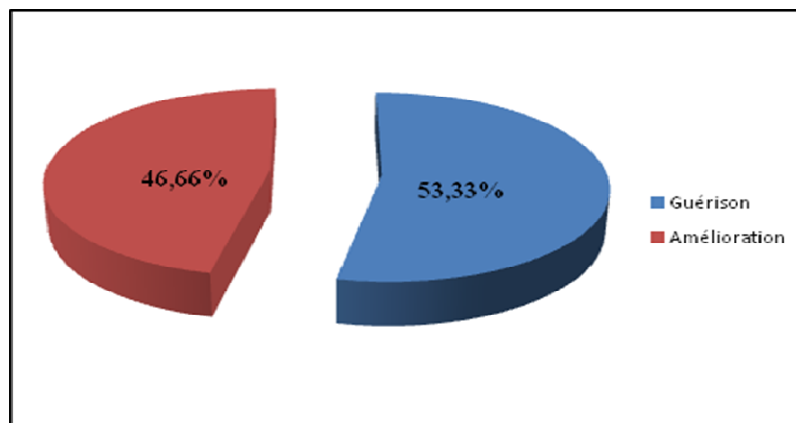


Figure 45 : Résultats.

3.10. Discussions :

Dans cette enquête les habitants ayant l'âge moins de 20 ans n'ont pas d'informations sur l'utilisation des plantes médicinales et particulièrement le *Pistacia lentiscus*.

Les jeunes ont tendance à ne plus croire en cette médecine traditionnelle.

L'utilisation des pistachiers varie selon le sexe. En effet toutes les femmes auditionnées ont répondu positivement à l'utilisation des fruits et des huiles. Elles ont attribué plusieurs effets bénéfiques principalement aux huiles pour leurs utilisations comme remède oral ou à usage externe.

Ces résultats sont en accord avec les travaux de Mehdioui & Kahouadji (2007) in Djedaia (2017) qui ont montré que les femmes sont plus détentrices du savoir phytothérapeutique traditionnel.

L'étude ethnobotanique menée auprès de la population de région de Roknia nous a permis de dévoiler le large éventail de l'utilisation des huiles des fruits du *Pistacia lentiscus*, alors que d'autres études principalement cel de Djedaia (2017) a montré que les feuilles aussi sont utilisées dans le traitement de pathologies.

Bamou et al (2015) ont trouvé après les résultats de l'enquête ethnobotanique sur le lentisque, que tous les herboristes enquêtés recommandent et vendent la feuille (100%) et seuls 4% d'entre- eux ont en plus recours à la tige et la forme d'emploi, la plus fréquente est la tisane.

4. Discussions générales

L'analyse pedologique a montré que le sol de station est faiblement acide, la conductivité électrique est non salé, la teneur en matière organique est très élevé, le sol est très fortement calcaire et le sol est très poreux.

L'échantillonnage effectué pendant les quatres saisons (période 2016-2017) met en évidence la présence de quelques espèces herbacées vivaces qui sont caractéristiques des régions méditerranéennes.

Cynodon dactylon est une espèce cosmopolite, très faiblement exigeante et adaptée à une large variété de sol. C'est une indicatrice des zones régulièrement perturbées.

De nombreuses espèces se présentent pendant la saison de printemps et on le trouve pas en automne, en hiver et en Eté tel que : *Adonis annua*, *Anethum graveolens*, *Sonschus oleraceus*, *Papaver rhoeas*,...etc. Ces dernières sont des herbacées annuelles ou bisannuelles ne résistent pas aux rigueurs de la mauvaise saison différemment aux herbacées vivaces.

La zone d'étude renferme **102** espèces, appartenant à **92** genres et **43** familles dont les plus représentés sont: Les Asteraceae, les Lamiaceae. Cette diversité floristique importante et

remarquable peut traduire la faculté de la zone comme étant un réservoir de la biodiversité floristique.

La famille des **Asteraceae** a une importance écologique remarquable, et il est présentée dans les régions polaires aux tropiques, colonisée tous les habitats disponibles. Les **Asteraceae** peuvent représenter jusqu'à 10% de la flore Autochtone dans de nombreuses régions du monde (Stevens, 2007 *in* Allout, 2013). La famille des **Fabaceae** est cosmopolite, elle est particulièrement concentrée dans les régions subtropicales et tempérées chaudes, comme en Afrique du sud ou sur le pourtour méditerranéen. Les régions tropicales abritent essentiellement des espèces ligneuses, tandis que les régions tempérées regorgent d'espèces herbacées (Stevens, 2007 *in* Allout, 2013).

L'étude de type morphologique caractérisant la flore de la zone de Roknia a montré une prédominance de plantes **herbacées annuelles** et les **herbacées vivaces** sur les **herbacées bisannuelles**.

Les plantes vivaces ou pérennes sont des plantes chez lesquelles la durée de vie est de plusieurs années dont la floraison et la production de graines n'entraînent pas nécessairement la mort de la plante et on pourra le plus souvent, observer plusieurs cycles de végétation complets. Les plantes herbacées vivaces résistent aux rigueurs de la mauvaise saison, qu'il s'agisse du gel de l'hiver ou de la sécheresse des étés caniculaires.

Les plantes bisannuelles sont des plantes chez lesquelles la floraison intervient à la fin de la deuxième année. La première année est consacrée au développement végétatif de la plante et au stockage de réserves. Grâce à ces réserves, la plante va fleurir et produire des graines, à la suite de quoi, elle meure.

Au sein de la zone de Roknia, le type biologique le plus dominant est celui des **Thérophytes** qui sont représentés avec **33** espèces. Cette dominance est due à la dégradation du milieu lié à l'action anthropozoiq (surpâturage fréquent et des cultures). Ce sont des plantes annuelles à cycle court et à développement rapide.

Daget (1980) et Barbero *et al* (1990), s'accordent pour présenter la théophytie comme étant une forme de résistance à la sécheresse ainsi qu'aux fortes températures des milieux arides. La signification de la thérophytie a été abondamment débattue par ces auteurs qui l'attribuent :

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

Les Hémicryptophytes aussi sont bien représentées avec un pourcentage de **(29,41%)**, ceci peut expliquer par la haute altitude et la richesse du sol en matière organique (Barbero *et al*, 1989 *in* Barka, 2017).

Les **Chaméphytes** et les **Géophytes** sont les moins représentées, Dahmani (1996) *in* Boutemedjet (2017), signale que les géophytes sont certes moins diversifiées en milieu dégradé, mais elles peuvent dans certains cas de représentation à tendance monospécifique (surpâturage, répétition d'incendies), s'imposer par leur recouvrement.

Les espèces composant la végétation de Roknia sont caractérisées par une large répartition phytogéographique car ces des espèces **méditerranéennes** et **cosmopolites** qui prédominent et selon Dahmani (1997) *in* Senni (2015), l'élément méditerranéenne appartient à tous les types biologiques.

Cette formation végétale regroupe des espèces envahissantes, pionnières, à faible exigence écologique, indicatrices des milieux régulièrement perturbés et d'autres toxiques pour les animaux et ne sont pas consommée par le pâturage, c'est la raison pour laquelle, ces espèces sont largement répartir dans le monde.

Les espèces à degré de rareté très commun (CC) sont les plus représentés.

Le spectre brut global de types de dissémination met en évidence la prépondérance des espèces Anémochores (29,41%). C'est le même cas dans les autres saisons (Hiver et Eté), la légèreté des graines fait leur dispersion facile par le vent et par conséquence une large colonisation.

La présence du *Calycotome* dans cet ensemble floristique montre un début de dégradation de l'écosystème. En effet, on remarque que cette espèce contribue largement dans la protection des jeunes pousses des espèces pérennes (*Pistacia lentiscus*) et des autres espèces palatables (*Lavandula stoechas*) de la zone d'étude du fait de ces épines. *Pistacia lentiscus*, *Calycotome villosa*, *Globularia alypum*, ces espèces faisant partie des espèces caractéristiques des formations pré-forestières. D'après nos observations sur le terrain; *Cistus monspeliensis* est répartie partout et elle occupe les vides laisser par les espèces les plus fragiles. La présence de cet espèce indique que ces formations végétales sont touchés par les incendiés.

La sécheresse, l'incendie, le pâturage, le défrichage et le tourisme tous ces derniers engendrent une évolution régressive du tapis végétal de la zone d'étude. Cette régression se traduit par l'invasion des herbacées annuelles à cycle de vie court; elles expriment une stratégie d'adaptation vis-à-vis des conditions défavorables et une forme de résistance aux rigueurs climatiques. Par contre les ligneux vivaces sont plus exigeantes aux besoins hydriques et trophiques.

D'après les entretiens, il nous était clair que les jeunes personnes n'ont pas des connaissances suffisantes sur l'utilisation des plantes médicinales et particulièrement le *Pistacia lentiscus*. Les jeunes ont tendance à ne plus croire en cette médecine traditionnelle.

Dans cette région, ce sont les femmes, qui utilisent plus les Pistachiers, ceci peut être expliqué par l'utilisation de la plante par la population féminine dans d'autres domaines que la thérapie et par leur responsabilité en tant que mères, ce sont elles qui donnent les premiers soins en particulier pour soigner leurs familles. Ces résultats confirment d'autres travaux ethnobotaniques réalisés, le cas de travaux (Benalia et Miloudi, 2016 *in* Souilah, 2018) qui ont montré que les femmes sont plus connaisseuses et praticiennes en phytothérapie traditionnelle et par leur responsabilité en tant que mères. Ce sont elles qui donnent les premiers soins en particulier à leurs enfants.

L'utilisation des pistachiers varie selon le sexe. En effet toutes les femmes auditionnées ont répondues positivement à l'utilisation des fruits et des huiles. Elles ont attribué plusieurs effets bénéfiques principalement aux huiles pour leurs utilisations comme remède oral ou à usage externe. Ces résultats confirment ceux trouvés par (Abdeljallil, 2016), dont le fruit est la partie la plus utilisées car elle est riche en huile, par contre les travaux de (Bammou et al, 2015) a trouvé que les feuilles sont la partie la plus utilisé au Maroc.

La connaissance des propriétés et usages des plantes médicinales sont généralement acquises avec l'âge et avec une longue expérience transmise d'une génération à l'autre. La transmission de cette connaissance est en danger actuellement parce qu'elle n'est pas toujours assurée (Anonyme, 1995 *in* Souilah, 2018).

L'enquête ethnobotanique a révélé que l'huile de *Pistacia lentiscus* est utilisée principalement pour le traitement de certains types de maladies, tels que les problèmes de l'appareil respiratoire (Toux), brûlures, l'allergie, plaies. Ces résultats sont comparable avec ceux trouvé par d'autre études (Bammou et al, 2015 ; Hafsé et al, 2015) et des études réalisées in vivo (sur des lapins) concernant l'utilisation externe des huiles fixes, notamment comme cicatrisant (Djerrou, 2011 ; Maameri, 2014 ; Abdeldjalil, 2016).

Conclusion générale et perspective

CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVE

A l'issue de notre étude sur la richesse floristique de la zone de Roknia (extrême Nord Ouest de Guelma), à la lumière de nos résultats obtenus nous avons pu les synthétiser sur plusieurs plans notamment édaphique, floristique et socio-économique.

Ces différentes disciplines, nous ont permis d'établir un diagnostic de nos écosystèmes fragilisés et nous ont également approché les problématiques relatives au bouleversement et la dégradation de ces milieux naturels constatée.

Au point de vue édaphique, après une analyse physico-chimique de quelques paramètres du sol de la station pour nous permettra de voir la relation milieu édaphique végétation.

Les caractéristiques de sol de la zone d'étude sont résumées comme suit :

- Le sol est faiblement acide ;
- Le sol est non salé ;
- La teneur en matière organique dans notre sol est très élevée ;
- Le sol de notre zone d'étude est très fortement calcaire ;
- L'humidité de sol est de 43,1%.
- Le sol est très poreux.

Par ailleurs l'inventaire floristique a été plus que nécessaire sur cette région, il a identifié une biodiversité très importante en matière de flore. Nous avons ainsi recensé 102 espèces, réparties sur 43 familles, dont la grande partie est constituée notamment par des Thérophytes, qui représentent les 32,35 % de toute la végétation existante. Sauvage (1961); Gaussen (1963); Negre (1966); Daget (1980); Barbero *et al.* (1990); Quézel (2000), trouvent que cette thérophytisation étant une forme de résistance à la sécheresse, ainsi qu'aux fortes températures des milieux arides et un stade de dégradation ultime de la végétation.

Malgré l'importance des thérophytes, les hémicryptophytes gardent une place importante dans les formations végétales de la zone d'étude avec 30 espèces, soit 29,41% de l'effectif total.

Les phanérophytes viennent tout de suite après avec 20,58%.

Les géophytes et les chaméphytes sont plus rares par rapport aux autres types biologiques avec 8,82%.

Pour l'ensemble de la zone d'étude, la répartition des types biologiques est le suivant :

Th > He > Ph > Ch - Ge.

Actuellement l'emprise de l'homme devient de plus en plus prégnante relativement à la croissance démographique, l'industrialisation et des développements technologiques. Que se soit par les défrichements, coupes de bois, la mise en culture, le surpâturage, incendie, érosion, tourisme... Ces actions représentent des bouleversements écologiques et une

Conclusion générale et perspective

régression des écosystèmes forestiers voir des matorrals où s'installent de nouveaux occupants arbustifs mieux adaptés à l'accentuation des contraintes liées à l'action anthropique. Alors quoi qu'il soit, il faut encourager le reboisement chaque fois qu'elle est possible car l'arbre maintient et crée le sol. C'est aussi un fixateur de carbone et donc un épurateur d'air.

L'indice de perturbation IP, calculé par la formule de Loisel *et al.* (1993), exprime la quantification de la thérophytisation des milieux naturels. Dans la région de Roknia, celui-ci est de l'ordre de 41,17 %, on le trouve important. Ceci montre une perturbation et un déséquilibre dans les peuplements végétaux, provoqués par la forte pression anthropozoogène (El Hamrouni, 1992).

Du point de vue morphologique, les formations végétales de la zone d'étude, sont marquées par l'hétérogénéité entre les herbacées annuelles et herbacées vivaces. Les herbacées annuelles sont les mieux représentées avec un pourcentage de 33,33 %, ceci montre nettement que les paramètres de perturbation favorisent le développement des plantes à cycles courts qui sont les herbacées annuelles. L'ensemble des espèces rares influe pour une part relativement importante sur l'indice de la diversité et l'hétérogénéité des formations végétales.

L'analyse des pourcentages et du nombre d'espèces des différents types biogéographiques établis pour la zone d'étude; montre bien que les éléments méditerranéennes sont les plus importants (63,72%), ensuite les Cosmopolites (10,78%).

D'après ces résultats, nous remarquons que la diversité biologique et phytogéographique est conditionnée par les facteurs climatiques qui jouent un rôle essentiel pour une très grande partie de la végétation, pour favoriser le processus de remontée biologique.

La sécheresse, l'incendie, le pâturage, le défrichage et le tourisme tous ces derniers engendrent une évolution régressive du tapis végétal de la zone d'étude. Cette régression se traduit par l'invasion des herbacées annuelles à cycle de vie court ; elles expriment une stratégie d'adaptation vis-à-vis des conditions défavorables et une forme de résistance aux rigueurs climatiques. Par contre les ligneux vivaces sont plus exigeantes aux besoins hydriques et trophiques.

Le spectre brut global de types de dissémination met en évidence la prépondérance des espèces Anémochores (29,41%) sur les Barochores (26,47%) et les Epizoochore (21,56%).

L'étude ethnobotanique a montré que 96,66% des personnes interrogées utilisent l'huile de *Pistacia lentiscus* dans le traitement des brûlures (33,33%), la toux (20%), l'allergie (26,66%), soins des plaies (16,66%). Quant aux feuilles, 3,33% des personnes ont montré son

Conclusion générale et perspective

importance dans le domaine cosmétique (chute des cheveux par exemple). Quant aux racines, tout le monde a assuré qu'elles ne sont pas importantes.

Nous estimons que ce travail qui est le premier à traiter le sujet de la biodiversité végétale dans la zone de Roknia apporte des informations sur les plans floristiques, écologique et biologique.

Ce travail reste insuffisant à notre humble avis, il serait cependant plus que nécessaire de le compléter par:

- Deviser la station en sous station plus homogène et réaliser des relevés floristiques à l'intérieure de chaque sous station ;
- Faire une étude approfondie sur le type de sol pour mieux comprendre les interactions existantes entre les espèces végétales et les paramètres du milieu et par conséquent interpréter leur installations ;
- Il est nécessaire de faire une étude climatique et cartographique, nous permettra d'estimer les espaces occupés par les communautés végétales, l'agriculture, l'urbanisme, etc., au cours des périodes ont connus des modifications significatives.
- Il est nécessaire de faire une étude faunistique pour mettre en évidence l'importance écologique de ce site ainsi que le rôle de sa préservation ;
- Il est nécessaire d'étudier l'impact des facteurs du milieu sur la distribution de la végétation et les moyens à mettre en œuvre pour une meilleure conservation et gestion de la biodiversité végétale.
- Il faut protéger ce maquis contre toutes les menaces qui la dégradent (Figure 46).

On conclusion, nous pouvons dire que nos peuplements végétaux, sont en voie de dégradation et en régression avancée, qui peut y aller jusqu'à la disparition définitive et irréversible du couvert végétal, si les actions anthropozoïques continuent d'exercer les effets néfastes sur le milieu naturel (Figure 46).

Nous remarquons d'après notre étude la richesse de la station en plantes médicinales ce qui ouvre la voie à d'autre axe de recherche.

Conclusion générale et perspective



A



B



C

Figure 46 : Les actions anthropozoïques (Station d'étude).

A : Mise en culture ; B: Mise en valeur ; C : effet de surpâturage

Références bibliographiques

A

- **ABDELDJELIL M.C, 2016** : Effets cicatrisants de produits à base d'huile de lentisque (*Pistacia lentiscus L.*) sur les brûlures expérimentales chez le rat. Thèse Doctorat en sciences vétérinaires. p 80-101.
- **ABDELMADJI D, BOUTKHIL M, MOHAMMED H. 2015**: L'érosion et le ruissellement des sols rouges dans les monts de Zariffet-Algérie: utilisation de simulation de pluies. Cinq Continents 5 (12): 138-156.
- **ABOURA, 2006** : Comparaison phyto- écologique des atriplexaies situées au Nord et au Sud de Tlemcen. Mémoire de Magistère en Biologie .Option : écologie végétale. Université Abou Bakr Belkaid-Tlemcen.
- **ADJANOHOUN, 1995** : La Biodiversité Tropicale Face au Développement des Industries Pharmaceutiques, pp18.
- **AFAYOLLE, 2008**
- **ALLOUT I, 2013** : Etude de la biodiversité floristique de la zone humide de Boukhmira Sidi Salem – El Bouni –Annaba. Mémoire de Magistère en Biologie, Ecole doctorale : Biologie et environnement, option : Ecologie et biologie végétale. Université Badji Mokhtar Annaba.
- **ALI TATAR B, 2010** : Cartographie et dynamique de la végétation face à l'urbanisation. Mémoire de Magister en Ecologie végétale. Option : Cartographie des écosystèmes forestiers de l'Est Algérien. Université Badji Mokhtar, Annaba.
- **AMMAR KHOUDJA M, 1986** : Etude de la dynamique de la végétation du maquis dans la région de MECHTRAS (Grande Kabylie), mémoire ingénieur, ENSA, El Harrach, Algérie, 71p.
- ANDREAS B, 1998** : Guide des plantes du bassin méditerranéen. Ed HUGEN ULMER. 400p.
- **AOUISSI A, 2010** : Microbiologie et physico-chimie de l'eau des puits et des sources de la région de Guelma (Nord-Est de l'Algérie). Magistère en Hydro écologie, option : eau, santé et environnement. Université 08 Mai 1945 de Guelma. 128p.
- Barbault, 1995; Delong, 1996; Gaston et Spicer, 2004).

B

- **BAGNOULS F. et GAUSSEN H, 1957** : Les climats biologiques et leur classification. Annales de Géographie, 66: 193-220.
- **BAIZE D. & JABIOL B, 1995** : Guide pour la description des sols. Collection techniques et pratiques. INRA, Paris, 375 p.
- **BAMMOU M., DAOUDI A., SLIMANI I., NAJEM M., BOUIAMRINE E., IBIJBIJEN J et NASSIRI L, 2015**: Valorisation du lentisque « *Pistacia lentiscus L.*»: Étude ethnobotanique, Screening phytochimique et pouvoir antibactérien. Journal of Applied Biosciences 86:7966– 7975. ISSN 1997–5902
- **BARKA I, 2017** : Inventaire des plantes médicinales de la réserve de Chasse de Moutas (Tlemcen). Mémoire de Master. Pathologie des écosystèmes. Université Abou Bakr Belkaid de Tlemcen. 92p.
- **BARBERO M., BONIN G., LOISEL R et QUEZEL P, 1990**: Changes and disturbances of forest ecosystems caused by human activities in the western part of the Mediterranean basin, *Vegetation*, 87, 151-173.
- **BARBERO M, LOISEL R et QUEZEL P, 1990**: Les apports de la phytoécologie dans l'interprétation des changements et perturbation induite par l'homme sur les écosystèmes forestiers méditerranéens. Forêt Méd XII (3). Pp : 194–216.
- **BARBAULT F, 1995** : Ecologie des peuplements: structure et dynamique de la biodiversité. Masson éd. Paris, 278 p.
- **BARRIUSO E, ANDREUX F & Portal J-M, 1991**: Localization of atrazine non-extractable (bound) residues in soil size fractions. Chemosphere 22(12), 1131-1140.
- **BASTIN, Y., ALLEGRINI, C, 2011** : Vocabulaire forestier : écologie, gestion et conservation des espaces boisés, Agro Paris Tech, pp : 168.
- **BAUMGARTNER N, 1964** : Etude phytosociologique des massifs forestiers du Sahel de Tipaza. Bull. SOC. Hist. Nat. Afri. N° 56.Facul. Sci. Uni. Alger. Pp : 98-164.
- **BELDJAZIA A, 2009** : Etude écologique et cartographique de la végétation du massif de la Mahouna. Mémoire de Magister. Université Badji Mokhtar Annaba.
- **BELTRANDO G et CHEMERY L, 1995**: Dictionnaire du climat, Larousse. Paris.
- **BENABADJI N et BOUAZZA M, 2000**: Quelques modifications climatiques intervenues dans le Sud-Ouest de l'Oranie (Algérie Occidentale). Rev. En. Ren. Vol. 3. (2000). pp : 117 125.
- **BEN AMARA O, 2007** : Contribution à la caractérisation physico-chimique et microbiologique de la litière des chênes liège de la région d'El Kala. Mémoire d'ingénieur d'état en Ecologie et Environnement. Université d'Annaba. 320 p.

- **BENSLAMA M, 2005** : Cours d'écopédologie 3^{ème} année Ecologie et Environnement. Université Badji Mokhtar-Annaba. 130 p.
- **BENSLAMA M & ZANACHE H, 1998** : Contribution à l'étude de la diversité des microorganismes (champignons saprophytes des sols du complexe humide d'El-Kala, Nord-Algerien). « Cas des stations d'El-Khoubzi, Righia et Lac Noir ». 93 p.
- **BERNARD Sinclair- Desgagné, 2006** : Analyse économique et préservation de la biodiversité, Économie publique/Public economics.
- **BOUDJEMA M A, 2017** : Parc National de Tlemcen. Dynamique de la couverture végétale et perspectives. Mémoire de Master en Ecologie. Université Abou Baker Belkaid. Tlemcene. 79p.
- **BOUKERKER H, 2016** : Autoécologie et évaluation de la biodiversité dans les Cédraies de *Cedrus atlantica Manetti* dans le parc national de Belezma (Batna, Algérie). Doctorat en science agronomique. Option, foresterie. Université Mohamed khider de Biskra. 213p.
- **BOUSSOUAK R, 1999** : Etude synchronique du dynamisme de la végétation des dunes et des falaises littorales (Numidie Orientale). Thèse de Magister en Ecologie. Université Badji Mokhtar. Annaba.
- **BOUTEMEDJET F Z, 2017** : Etude écologique et phylogénique de quelques formations végétales des Monts de Tlemcen (Ouest Algérien). Doctorat LMD en écologie et environnement. Université de Tlemcen. 207p.
- **BRAUN-BLANQUET J, 1919** : Essai sur les notions d'élément et de territoire phytogéographiques. Arch. Sc. Phys. Nat. Vol. 1, Genève.
- **BRAUN-BLANQUET J, 1953** : Irradiations européennes de la végétation en Kroumirie. Végétation Acta- Geobot.4(3). Pp : 182-194.
- **BRAUN-BLANQUET J, 1951** : Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. C.N.R.S. Paris. 297p.
- **BRAUN-BLANQUET J, 1952** : Phytosociologie appliquée Comm. S.I.G.M.A.N° 116.
- **BURNS S.P et KEITH J.A, 2001**: La biodiversité, bureau de la convention sur la biodiversité du canada, 5p.

C

- **CIPRIAN I, 2006** : Biodiversité et stratégie des organisations: construire des outils pour gérer des relations multiples et inter-temporelles.
- **CLEMENTS F. E. (1916)**. Plant succession: An analysis of the development of vegetation. Carnegie institute. Wash. Publ. 242. 1-512.

- **COLLINS S.L, KNAPP A.K, BRIGGS J.M, BLAIR J.M, STEINAUER E.M, 1998:** Modulation of diversity by grazing and mowing in native tallgrass prairie. *Science*, 280: 745
- **CRAAQ, 2003 :** Guide de référence en fertilisation. Ed. Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec, Sainte-Foy. xx, 294 pp.
- **CURTIS J.T. & MCINTOSH R.P, 1950:** The interrelation of certain analytic and synthetic phytosociological characters. *Ecology*, Vol. 31, n°3, pp. 434-455.

D

- **DAJOZ R, 2007 :** Les insectes et la forêt. Rôle et diversité des insectes dans le milieu forestier. 2^{ème} Ed. Technique et documentation. Lavoisier.
- **DAGET PH, 1980 :** Sur les types biologiques botaniques en tant que stratégie adaptative, cas des thérophytes. In « Recherches d'écologie théorique ». Les stratégies adaptatives. Barbault De. R., Baldin P et Meyer J.A. (1986). Maloine. Paris. Pp : 89-114.
- **DANSERAU P & LEMS K, 1957:** The grading of dispersal types in plant communities and their Ecological significance. *Contrib. Inst. Bot. Univ. Montréal*, 71: 52 p.
- **DAURBY G, 2007 :** Etude Floristique et Biogéographique du Parc National De La Pongara. Mémoire du Diplôme d'Etude Approfondie en biologie végétale. Université libre de BRUXELLES. Faculté des Sciences.
- **DE-BOLOS O, VIGO J, MASALES R & NONOT J.M, 1993 :** Flora manual dels països deconchat m., 1999. Exploitation forestière et biodiversité. Exemple dans les forêts fragmentées des coteaux de gascogne. Thèse de doctorat, université de toulouse iii, p. 180
- **DAVET P., 1996 :** Vie microbienne du sol et production végétale. INRA. Paris. 383 p.
- **DELAUNOIS A, 1976 :** Travaux pratiques de pédologie générale, 86 p.
- **DELONG D.C, 1996:** Defining biodiversity. *Wildlife Society Bulletin*, 24:738-749.
- **DJEDAIA S, 2017 :** Etude physico-chimique et caractérisation du fruit de la plante lentisque (*Pistacia lentiscus l.*). Doctorat en sciences. Option chimie analytique et physique. Université Badji Mokhtar Annaba. 143p.
- **DJERROU Z, 2011 :** Etude des effets pharmaco toxicologiques de plantes médicinales d'Algerie: activité cicatrisante et innocuité de l'huile végétale de *Pistacia lentiscus L*, thèse de doctorat, P79-100.
- **DPSB, 2017 :** Monographie de la wilaya de guelma.
- **DOUCET, 2006 :** Le climat et les sols agricoles. ed. Berger, Eastman, Québec. xv, 443 pp.
- **DOBIGNARD A et CHATELAIN C, 2010-2013 :** Index synonymique, flore d'Afrique du Nord. Volume (1-14). Ed des conservatoires et jardins botaniques.
- **DREUX P, 1980 :** Précis d'écologie. Ed. Press. Université. Paris 6.

- **DUCHAUFFOUR PH, 1977:** Pédologie. Tome I, pédogénèse et classification. Masson et Cie Edit. Paris .477p .

- **DURAND J.H, 1983 :** Les sols irrigables. Agence de coopération culturelle et technique. Presse Universitaire de France. Paris, 198 p.

E

- **EI HAMROUNI A, 1992:** Végétation forestière et prés forestière de la Tunisie : Typologie et élément pour la gestion. Thèse. Doct. Es. Sc. Univ. Aix-Marseille. 220p.

- **EMBERGER L, 1930 :** La végétation de la région Méditerranéenne. Essai d'une classification des groupements végétaux. Rev. Géo. Bot., 42. Pp: 341-404.

- **EMBERGER L, 1939 :** Aperçu général sur la végétation du Maroc. Verof. Géo. Bot. Inst. Rubel, Zurich, 14. Pp: 40-157.

- **EMBERGER L, 1955 :** Une classification biogéographique des climats. Trav. Lab. Bot. Zool. Fac. Sci. Serv .Bot. Montpellier, 7: 3-43.

- **EMBERGER L, 1971 :** Travaux de botanique et d'écologie. Ed Masson. Paris. 520P.

F

- **Forman, R. T. T. & Godron L.E, 1986:** Roads and their major ecological effects. Annual review of ecology and systematics, 29, 207-231. From general groups to specific groups based on response to disturbance. Trends.

G

- **GASTON K.J. & SPICER J.I, 2004:** *Biodiversity an introduction*. Blakwell Publishing: 191.

- **GAUSSEN H, 1963 :** Ecologie et phytogéographie. In Abbayes. Pp 952-972.

- **GIEASON H. A, 1927:** Furtherviews on the succession concept. Ecology, 8, 229-326.

- **GLEASON H. A, 1927:** Furtherviews on the succession concept. Ecology, 8, 229-326.

- **GOUNOT M, 1959:** Contribution à l'étude des groupements végétaux muscicoles et rudéraux de la Tunisie. Ann.Serv. Bot. Et Agron de la Tunisie, 31 : i-282 (1958).

- **GOUNOT M, 1969** : Méthodes d'études quantitatives de la végétation. Ed. Masson, Vol 1, 314p.
- **GRECO J, 1966** : L'érosion, la défense et la restauration des sols, le reboisement en Algérie. Pub. Univ. Agr. Révolution Agraire. Algérie.
- **GUINOCHET M, 1973**: Phytosociologie. 1 Vol. Masson. Paris. 227p.

H

- **HAFFARESSAS B, 2019** : Inventaire et écologie des Syrphidés (Ordre: Diptera) de la région de Guelma. Thèse de Doctorat 3ème cycle en Sciences Biologiques.Univ. 08 Mai 1945. Guelma. 154p.
- **HAFSÉ M, BENBRAHIM K.F et FARAH A, 2015**: Enquête ethnobotanique sur l'utilisation de *Pistacia lentiscus* au Nord du MAROC. International Journal of Innovation and Applied Studies 866-870.
- **HEDDADJ D, 1997** : La lutte contre l'érosion en Algérie. Bull. réseau-érosion n° 17, Edit. IRD, Montpellier, 168-175.
- **HETTIARACHCHI G.M. & PIERZYNSKI G.M, 2002**: In situ stabilization of soil lead using 31(2); 564-572 p.

J

- **JAUZEIN, 1998** : L'enrichissement floristique Philippe Jauzein INA-PG Bâtiment du machinisme agricole BP 01, 78850 Thiverval-Grignon.

K

- **KABOYI C, 2004** : Etude floristique d'une végétation naturelle en milieu anthropisé : cas de la formation arbustive xérophile de Cibinda, au Nord de Bukavu. Mémoire de Licence en Sciences Option : Biologie. Université de KISANGANI - Centre universitaire extension de BUKAVU.

L

- **LACOSTE A et SALANON R, 1969** : Eléments de biogéographie. Nathan, Paris. 189 p.
- **LACOSTE L et SALANON R, 1999** : Eléments de biogéographie et d'écologie. 2^{ème} Ed. Nathan, Paris, 318p.
- **LAMBERT, 1975** : Classes d'abondance de la matière organique.

- **LEGENDRE P & LEGENDRE L, 1998**: Numerical Ecology. Developments in Environmental Modelling, 20, Elsevier Science B.V., Amsterdam, 853 p.
- **LEJOLY J, 1995** : Utilisation de la méthode de transects en vue de l'étude de la biodiversité dans la zone de conservation de la forêt de NGOTO (Rép. Centrafricaine).
- **LEVEQUE C et MOUNOLOU J.C, 2008** : Biodiversité : dynamique biologique et conservation. 2^{ème} Ed. Dunod Paris. 259 p.
- **LOISEL R, 1978** : Phytosociologie et phytogéographie ; signification phytogéographique du Sud-Est méditerranéen continental Français. N.S. Vol. II. Lille. Pp : 302-314.
- **LOISEL R. et GAMILA H, 1993** : Traduction des effets du débroussaillage sur les écosystèmes forestiers et pré forestiers par un indice de perturbation. Ann. Soc. Sci. Nat. Archéol. De Toulon du Var. Pp : 123-132.
- **LONG G, 1974** : Diagnostic phyto-écologique et aménagement du territoire. I. Principes généraux et méthodes. Ed. Masson et Cie, Coll. D'écologie (4 et 5). Paris ; 252p.

M

- **MAAMERI H Z, 2014** : *Pistacia lentiscus L.*: Evaluation pharmaco toxicologique. Thèse de Doctorat en Sciences. Université Constantine 1, Algérie. 56- 102 p.
- **MARGALEF R, 1958**: Information theory in ecology. Gen. Syst. 3, 36-71.
- **MAZOUR M et MORCELI B, 2004**: L'impact combiné de la couverture végétale et de l'érosion sur l'infiltration et l'érodibilité du sol en parcelles expérimentales (type Wischmeier) dans les bassins versants du Nord-Ouest Algérien. Lab ; CES, Dept Foresterie, Fac. Des Sci. Univ. Tlemcen. Algerie. Pp. 249.
- **MBAKWIRAVYO K, 2009**. Notes d'écologie générale. Université de conservation de la nature et de développement de Kasugho. 354 p.
- **MEDDOUR S.O, DERRIDJ A, 2012** : Bilan des feux de forêts en Algérie: analyse spatiotemporelle et cartographie du risque (période 1985-2010). Article de recherche, 23 133
- **MEGHARBI A, ABDOUN F & BELGHERBI B, 2016**: Diversité floristique en relation avec les gradients abiotiques dans la zone humide de la Macta (ouest d'Algérie). Revue d'Ecologie (Terre et Vie), Vol. 71 (2): 142-155
- **MERIOUA, S M, 2014** : Phyto-écologie et éléments de cartographie de la couverture végétale cas : littoral d'Ain Temouchent. Thèse de doctorat. Option : management des écosystèmes forestiers et steppiques. Université abou bakr belkaid – Tlemcen. 161p.
- **MEZIANE H, 2010** : Contribution à l'étude des peuplements psammophytes de la région de Tlemcen. Thèse Doc. Ecol. Vég. Dép. Bio. Fac. Sci. Univ. Tlemcen. 230 p.

- **MOLINIER R. et MULLER P, 1938** : La dissémination des espèces végétales. Revue générale de botanique 50:p. 1-178.
- **MONOD T, 1957** : Les grandes subdivisions chorologiques de l'Afrique. *Publ. C.C.T.A./C.S.A.* 24, 146 p. n° 7. New York. pp : 225-283.
- **MONZON J, MOYER-HORNER L. et PALAMAR M. B, 2011** : Climate Change and Species Range Dynamics in Protected Areas Bio Science, Vol. 61, No. 10, pp. 752-761
- **MOREL R, 1986** : Les sols cultivés, 2^{ème} édition. Lavoisier. Paris. 389 p.

N

- **NEGRE R, 1966**: Les Thérophytes. Mem. Soc. Bot. France. pp: 92-108.
- **NGOK I 2005** : Diversité végétale des inselbergs et des dalles rocheuses du Nord Gabon.Thèse De Doct. ULB. Labo. Bot. Syst. & Phyt. 420 p.
- **NSHIMBA S-M, 2005** : Etude floristique, écologique et phytosociologique des forêts inondées de l'île Mbiye à Kisangani, (R.D.Congo), DEA, ULB, 101 p. Of Ecol. and Systematics, 16. pp : 39-61

O

- **Organisation De Cooperation Et Developpement Economiques, 1999** : Manuel d'évaluation de la biodiversité. Guide à l'intention des décideurs. Éditions de l'OCDE, Paris, p. 176.

P

- **PARIZEAU M.H, 2001** : La biodiversité: tout conserver ou tout exploiter. Science/Ethique/Sociétés éd. 217 p.
- **PIGNATTI S, 1982**: Flora d'italia. *In*, P. P. 2302. edagricol, bologna.
- **PINTA M, 1980** : Spectrométrie d'absorption atomique. Applications à l'analyse chimique. Paris, Masson, 2^{ème} édition. 696 p.
- **POTTIER ALAPETITE G, 1979-1981** : Flore de la Tunisie - Angiospermes-Dicotyledones. Apétales – Dialypétales. Édition Programme flore et végétation Tunisiennes.

Q

- **QUEZEL P, 1978**: Analysis of flora of Mediterranean and Saharan Africa. Missouri Botanical Garden, 65: 479-534.
- **QUEZEL P, 1983** : Flore et végétation de l'Afrique du Nord, leur signification en fonction de l'origine, de l'évolution et des migrations des flores et structures de végétations passées. *Bothalia*, 14. Pp: 411-416

- **QUEZEL P, 1985:** Definition of the Mediterranean region and the origin of its flora. In GOMEZ-CAMPO Edit "plant conservation in the Mediterranean area" Junk, Dordrecht. Pp: 9-24.
- **QUEZEL P et SANTA S, 1962- 1963 :** Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques Méridionales. Paris C.N.R.S., 2 volumes. 1170p.
- **QUEZEL P., BARBERO M., Bonin G. ETLOISEL R., 1990:** Recent plant invasions in the centro mediterranean region. In dicstri et al –"biological invasions" : 5160, klower pub.
- **QUEZEL P, 1999:** Biodiversité végétale des forêts méditerranéenne, son évolution éventuelle d'ici à trente ans. For. Méd., N°XX, I, pp: 3-8.
- **QUEZEL P, 2000 :** Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen. Ibis Press. Paris.

R

- **RAMADE F, 1984 :** Eléments d'écologie, écologie fondamentale. Mc Graw- Hill, Paris.
- **RAUNKIAER C, 1934:** The life forms of plants and statistical plant. Geography. Claredon press. Oxford. 632p. Righa (Tell Algérois). Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord. pp : 524-536.
- **ROBERT-PICHETTE et GILLESPIE, 2000 :** Protocoles de suivi de la biodiversité végétale terrestre. Lexique. Direction de la science écosystème, environnement Canada.

S

- **SALEMKOUR N, 2016 :** Intérêts de la mise en défens dans la restauration des parcours steppiques dégradés. Thèse de doctorat en sciences, spécialité: biologie végétale. Univ. Badji Mokhtar. Annaba. 225p.
- **SAMAI I, 2009 :** Cartographie des relations sol-végétation de la forêt d'Ouled Bechih, Souk-Ahras, Mémoire de magistère en Ecologie et Environnement, option : Ecologie végétale. Université Badji Mokhtar-Annaba. 148 p.
- **SANDERS J.R., McGRATH S.P. & ADAMS T.M, 1986:** Zinc, copper and nickel concentrations in ryegrass grown on sewage sludge-contaminated soils of different pH, J. Sci. Food Agr. 3; 961-968.
- **SAUVAGE Ch, 1961 :** Recherches géobotaniques sur les subéraies marocaines. Tv. Inst. Sc. Chérifien, Rabat.
- **SCHERER- LORENZEN M., KÖRNER C. & SCHULZE E.D., 2005:** Forest diversity and function. Temperate and boreal systems. In ecological studies, springer, new york, p. 400.
- **SCHNITZLER-LENOBLE A., 2007 :** Forêts alluviales d'europe, lavoisier, paris, p. 250.

- **SENNI R, 2015** : Etude de la diversité de la végétation des zones humides des Zahrez Chergui et Guerbi (Djelfa) et de Chott EL Hodna (M'sila). Thèse de doctorat en sciences agronomiques. Spécialité Ecologie végétale. Ecole nationale supérieure d'agronomie. 118p.
- **SIEGEL S. & CASTELLAN N.J, 1988**: Nonparametric statistics for the behavioural sciences, 2nd ed. Chez MCGRAW Hill, 312 p.
- **SOLTNER D, 1999**: Les bases de la production végétale, Tome III, la plante et son amélioration. 2^eEdition, Editions Sciences et techniques agricoles, 304 p.
- **SOUILAH N, 2018** : Etude de la composition chimique et des propriétés thérapeutiques traditionnelles et modernes des huiles essentielles et des composés phénoliques de quelques espèces du Nord-est algérien. Thèse de doctorat en sciences. Option chimie organique. 223p.

U

- **URBACO, 2015** : Evaluation territoriale et diagnostic prospectif levée de réserves. Phase 2- partie 1. Schéma directeur d'aménagement touristique de Guelma.

W

- **WALKER B.H, 1992**: Biodiversity and ecological redundancy. Conservation Biology, 6:18-22.
- **WALKER B.H, 1995**: Conserving Biological diversity through ecosystem resilience Conservation Biology, 9: 747-752. Werger M.J.A (Eds). Biogeography and ecology of Southern Africa. Jang. pp : 77-130.

Z

- **ZAHI F, 2014** : Contribution à l'étude hydrochimique du sous bassin versant du lac Fetzara (Nord-est Algérien). Approche géochimique et fonctionnement des sols et des eaux. Thèse de Doctorat en sciences. Université Badji Mokhtar Annaba, 193 p.
- **ZAR J.H, 1999**: Biostatistical analysis, 4^eme édition Prentice Hall, New Jersey, 663 p- 272.
- **ZOUAIDIA H, 2006** : Bilan des incendies des forêts dans l'Est Algérien cas de Mila, Constantine, Guelma et Souk-ahras. Mémoire de Magistère en écologie et environnement, option : écologie végétale. 125p.

Annexe



Pistacia lentiscus - Anacardiaceae



Daucus carota - Apiaceae



Anethum graveolens – Apiaceae



Bupleurum lancifolium - Apiaceae



Eryngium compestre - Apiaceae



Thapsia garganica - Apiaceae

Annexe



Nerium oleander – Apocynaceae



Sinapis arvensis - Brassicaceae



Arisarum vulgare - Araceae



Senecio jacobae - Asteraceae



Sonchus oleraceus – Asteraceae



Atractylis flava - Asteraceae

Annexe



Silybium marianum - Asteraceae



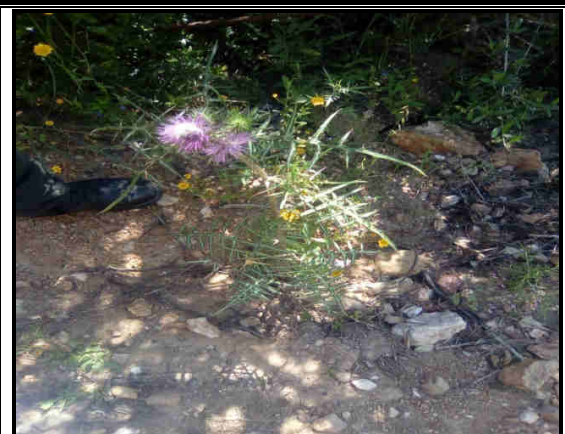
Scolymus hispanicus - Asteraceae



Anacyclus clavatus – Asteraceae



Echinops ritro - Asteraceae



Galactites tomentosa - Asteraceae



Calendula officinalis - Asteraceae

Annexe



Notobasis syriaca – Asteraceae



Pallenis spinosa - Asteraceae



Onopordon macracanthum - Asteraceae



Onopordum sp - Asteraceae



Echinops spinosissimus – Asteraceae



Anthemis maritima - Asteraceae

Annexe



Matricaria camomilla - Asteraceae



Vitex Agnus castus - Verbenaceae



Ornithogalum umbellatum –Asparagaceae



Borago officinalis- Boraginaceae



Echium creticum - Boraginaceae



Cynoglossum cheirifolium- Boraginaceae

Annexe



Anacyclus clavatus – Asteraceae



Echinops ritro - Asteraceae



Fedia sp - Caprifoliaceae



Paronychia argentic- Cariophyllaceae



Spinacia oleracea – Chenopodiaceae



Convolvulus tricolor- Convolvulaceae

Annexe



Cistus monspeliensis - Cistaceae



Erica arborea- Ericaceae



Mercurialis annua – Euphorbiaceae



Euphorbia helioscopia- Euphorbiaceae



Calycotom spinosa - Fabaceae



Trifolium tomentosum - Fabaceae

Annexe



Hedysarum coronarium – Fabaceae



Geranium pusillum - Geraniaceae



Erodium sp - Geraniaceae



Globularia alypum - Globulariaceae



Iris pseudacorus – Iridaceae



Juncus maritimus- Juncaceae

Annexe



Thymus vulgaris - Lamiaceae



Asparagus albus - Lamiaceae



Stachys sp - Lamiaceae



Stachys ocymastrum - Lamiaceae



Lavandula stoechas - Lamiaceae



Teucrium polium - Lamiaceae

Annexe



Asphodelus aestivus – Liliaceae



Narcissus tazetta - Liliaceae



Malva aegyptiaca - Malvaceae



Lavatera cretica - Malvaceae



Myrtus communis –Myrtaceae



Phillyrea angustifolia- Oleaceae

Annexe



Phillyrea latifolia - Oleaceae



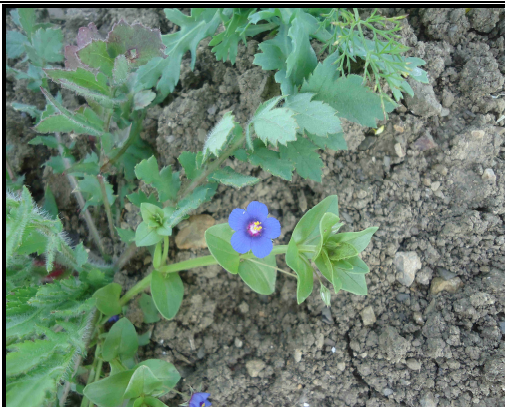
Olea europaea - Oleaceae



Papaver rhoeas - Papaveraceae



Plantago lagopus - Plantaginaceae



Anagallis foemina - Primulaceae



Crataegus azarolus - Rosaceae

Annexe



Adonis annua - Ranunculaceae



Reseda alba - Resedaceae



Zizyphus lotus - Rhamnaceae



Rosa sempervirens - Rosaceae

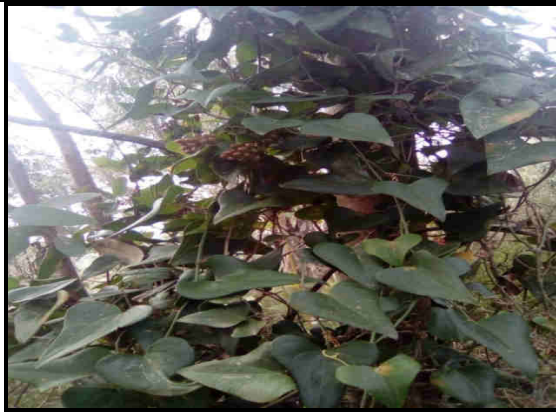


Rubus ulmifolius - Rosaceae



Galium aparine - Rubiaceae

Annexe



Smilax aspera - Smilacaceae



Linaria reflexa - Scrophulariaceae



Tamarix gallica - Tamaricaceae



Daphne gnedium - Thymelaeaceae



Urtica dubia - Urticaceae



Schismus barbatus - Poaceae

Study of the flora richness of the region of Guelma (North East of Algeria): production of a preliminary list of species found

Nouasria Djaouida^{1,2}, Mezadjeri Lyamine¹, Tahar Ali² & Hadeff Azzedine¹

¹Department of Natural and Life Sciences, Faculty of Sciences, University August 20, 1955 Skikda BP 26 Road d'El Hadaiek Skikda 21000, Algeria; email: djaouida24@yahoo.fr / l.mezedjri@univ-skikda.dz

²Department of Biology, Faculty of Sciences, Badji Mokhtar University Annaba 23000, Algeria

ABSTRACT

The present study is based on the inventory of the flora of a station characterized by an abundant population of *Pistacia lentiscus* L. and consists of a quantitative and qualitative analysis of this flora through significant parameters: global composition (number of taxa), morphological types, biological types, diaspore types and biogeographic distribution, in order to underline the importance of the floristic diversity of this region. The inventory carried out made it possible to identify 102 species belonging to 92 genera and 43 families, of which the most represented are those of Asteraceae 23.52%. The established biological spectrum shows a predominance of therophytes over the other forms with 32.35% where the Mediterranean element dominates (64.35%), this flora is characterized morphologically by the dominance of annual herbaceous plants (33.33%) and biologically by Therophytes as well as Anemochore species (29.41%).

KEY WORDS

Algeria; floristic biodiversity; Inventory; *Pistacia lentiscus*.

Received 20.12.2020; accepted 30.08.2021; published online 04.11.2021

INTRODUCTION

Mediterranean plant biodiversity is the product of a complex and eventful palaeogeography, but also of a traditional and harmonious use of the environment by man (Iboukassene, 2008).

In a global context of biodiversity conservation, the study of the flora of the Mediterranean basin is of great interest, given its great richness linked to the heterogeneity of historical, paleogeographic, paleoclimatic, ecological and geological factors which characterize it, as well as “to the secular impact of human pressure” (Quezel et al., 1980).

Most Mediterranean forests represent unbalanced ecological systems, generally well adapted in space and time to various constraints and therefore to changes in the dynamics or structure and architecture of the populations that they can generate (Barbero & Quézel, 1989).

In an ecosystem, plants are the first link in the trophic (food) chain and the support for all animal life. Without plants, animals could not live since they are unable to manufacture all or part of their constituents (Babali, 2010).

According to Loisel (1978), vegetation is the result of the integration of floristic, climatic, geological, historical, geomorphological and edaphic factors.

It is in this context that it seemed necessary to us to carry out this work, that it is based on the inventory of the flora of the zone of Roknia and consists of a quantitative and qualitative analysis of this flora through significant parameters (global composition, morphological types, biological types, diaspore type and biogeographic distribution) in order to underline the importance of the floristic diversity of this zone and to analyze the main factors which influence the vegetation cover.

MATERIAL AND METHODS

Study area

The Wilaya of Guelma is located in the North-East of the country and constitutes, from a geographical point of view, a meeting point, even a crossroads, between the industrial poles of the North (Annaba and Skikda) and the centers of exchanges in the South (Oum El Bouaghi and Tébessa). It occupies a middle position between the North of the country, the Highlands and the South.

The wilaya of Guelma covers an area of 3,686.84 km² and is bounded by (Fig. 1):

- the Wilaya of Annaba in the North;
- the Wilaya of El Taref in the North East;
- the Wilaya of Souk Ahras in the East;
- the Wilaya of Oum El-Bouaghi in the South;
- the Wilaya of Constantine in the West;
- the Wilaya of Skikda in the Northwest.

The territory of the Wilaya is characterized by a subhumid climate in the center and the North and semi arid towards the South. This climate is mild and rainy in winter and hot in summer. The temperature, which varies from 4 °C in winter to 35.4 °C in summer, is on average 17.3 °C.

The geography of the Wilaya is characterized by a diversified relief of which we essentially retain an important forest cover and the passage of Seybouse which constitutes the main watercourse, it is agro-silvopastoral vocation with:

- the presence of a relatively large forest cover (27%);

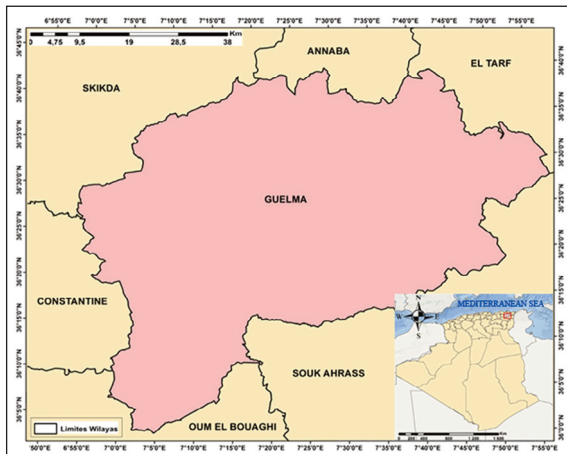


Figure 1. Geographical location of the study area.

- the use of agriculture of (35%) of the total area;
- the dominance of scrub and scrub.

Sampling

Between 2016 and 2017, dozens of visits between prospecting and carrying out floristic surveys were carried out in the study area.

The sampling of plant communities must therefore include two phases: the first consists of the analysis of the samples themselves, to check whether they meet the criteria of homogeneity and sufficient representativeness, the second corresponds to the comparison of the samples in order to draw valid conclusions for the entire community, or to compare communities (Gounot, 1969).

In our case, the study of the vegetation was carried out using the minimum area method which consists in choosing locations as typical as possible while noting the environmental conditions. A reading is taken every 10 cm along a 20 m line (Gounot, 1969).

We carried out a total of 60 floristic surveys.

The determination of the taxa was carried out following Quezel & Santa (1962, 1963) and Ozenda (1977), with consultation of other works of Bayer et al. (1990), Bartels (1998) and Boucher (2000).

RESULTS

The flora of the Roknia area encompasses several species of spontaneous plants. The 102 listed species belong to 92 genera and 43 botanical families (Table 1).

The most represented families are in order of importance: the Asteraceae (24 species: 23.52%), the Lamiaceae (6 species: 5.88%), the Apiaceae (5 species: 4.90%), the Fabaceae (5 species: 4.95%), the Poaceae (4 species: 3.96%), the Euphorbiaceae (4 species: 3.92%), the Liliaceae (4 species: 3.92%), the Rosaceae (4 species: 3.92%). These 8 families alone represent 56 species (54.90%) of the region's flora richness.

The species recorded belong to different morphological types (Table 2 and Fig. 2).

The dominance of annual herbaceous plants (34 species: 33.33%) over herbaceous perennial plants (32 species: 31.37%), herbaceous biennial plants (11 species: 10.78%), and bushes (9 species: 8.82%), woody perennial (7 species: 6.86%) fol-

Family	genera	species	Family	genera	species
Asteraceae	21	24	Cactaceae	1	1
Lamiaceae	5	6	Caprifoliaceae	1	1
Apiaceae	5	5	Caryophyllaceae	1	1
Fabaceae	5	5	Chenopodiaceae	1	1
Poaceae	4	4	Convolvulaceae	1	1
Euphorbiaceae	3	4	Cistaceae	1	1
Liliaceae	4	4	Cucurbitaceae	1	1
Rosaceae	3	4	Glubulariaceae	1	1
Boraginaceae	3	3	Iridaceae	1	1
Geraniaceae	2	3	Juncaceae	1	1
Malvaceae	2	2	Myrtaceae	1	1
Oleaceae	2	3	Papaveraceae	1	1
Arecaceae	2	2	Ranunculaceae	1	1
Ericaceae	2	2	Resedaceae	1	1
Plantaginaceae	1	2	Rhamnaceae	1	1
Primulaceae	1	2	Rubiaceae	1	1
Urticaceae	1	2	Smilacaceae	1	1
Anacardiaceae	1	1	Scrophulariaceae	1	1
Apocynaceae	1	1	Tamaricaceae	1	1
Araceae	1	1	Thymelaeaceae	1	1
Asparagacea	1	1	Verbenaceae	1	1
Brassicaceae	1	1			

Table 1. List of families with the number of genera and species.

lowed by shrubs (6 species, or 5.88%). The least represented morphological types are trees (1 species: 0.98%), undershrubs (1 species: 0.98%) and arborescent (1 species: 0.98%).

Table 2 and Fig. 3 show the distribution of biological types taking into account the presence of species (the number of species).

This Table 3 shows that within the region of Roknia, the most dominant biological type is that of Therophytes which are represented with 33

species (32.35%) followed by Hémicryptophytes and Phanerophytes which are represented respectively by 30 species (29.41%) and 21 species (20.58%).

The Chamephytes and Geophytes each contain 9 species (08.82%).

The gross global spectrum of dissemination types (Table 4, Fig. 4) shows the preponderance of species whose seeds are dispersed by wind, the Anemochores with 30 species (29.41%).

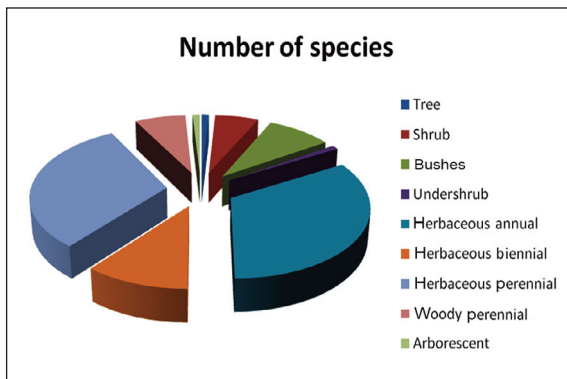


Figure 2. Distribution of morphological types at the level of the study area.

Morphological type	Number of species	Rate (%)
Tree	1	0.98
Shrub	6	5.88
Bushes	9	8.82
Undershrub	1	0.98
Herbaceous annual	34	33.33
Herbaceous biennial	11	10.78
Herbaceous perennial	32	31.37
Woody perennial	7	6.86
Arborescent	1	0.98

Table 2. Global analysis of morphological types at the level of the study area.

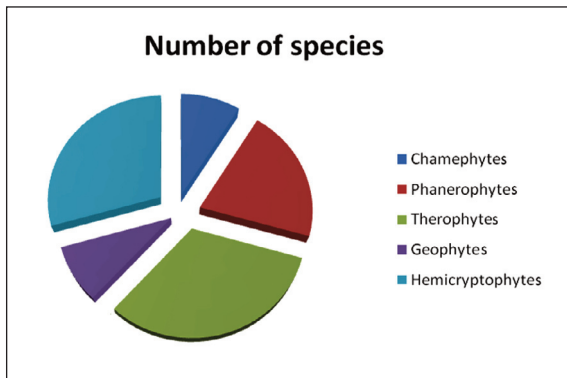


Figure 3. Distribution of biological types in the study area.

Biological type	Number of species	Rate (%)
Chamephytes	9	8.82
Phanerophytes	21	20.58
Therophytes	33	32.35
Geophytes	9	8.82
Hemicryptophytes	30	29.41

Table 3. Global analysis of biological types at the level of the study area.

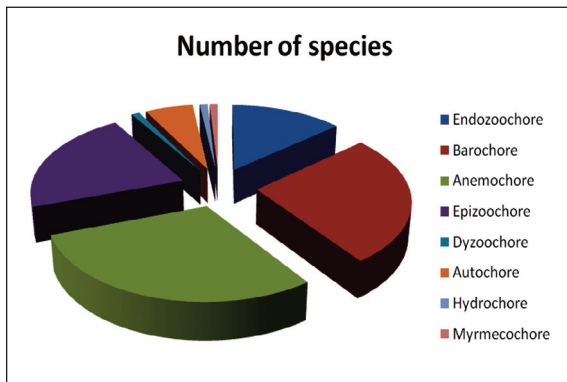


Figure 4. Distribution of diaspore types in the study area.

Type diaspore	Number of species	Rate (%)
Endozoochore	14	13.72
Barochore	27	26.47
Anemochore	30	29.41
Epizoochore	22	21.56
Dyzoochore	1	0.98
Autochore	6	5.88
Hydrochore	1	0.98
Myrmecochore	1	0.98

Table 4. Global analysis of diaspore types in the study area.

The species whose seeds are dispersed by gravity, in the immediate vicinity of the mother plant: the Barochores occupy the second place with 27 species (26.47%), followed by Epizoochores qualifying the dispersion of seeds by transport on the plumage or coat of animals with 22 species

(21.56%) and the Endozoochores whose seeds are dispersed after intestinal transit in animals with 14 species (13.72%).

The last places are respectively occupied by the Autochores which disperse seeds by a mechanical action of the plant itself with 6 species (5.88%),

the Hydrochores whose seeds are dispersed by water with 1 species (0.98%), Myrmecochores which disperse seeds by ants with 1 species (0.98%) and dy-zoochoria whose seeds are dispersed by an animal then stored and sometimes forgotten by an animal with 1 species (0.98%).

The species composing the vegetation of the Roknia region are distributed phytogeographically as shown in Table 5.

From Fig. 5, we see that the Mediterranean species predominate in this formation with 65 species (63.72%). Cosmopolitan species come in

second position with 11 species (10.78%) followed by species from Central Europe, Western Asia and Africa with 9 species (8.82%) then the species that characterize the regions: Eurasians and Atlantic with each 5 species (4.90%) followed by Paleotemperate species with 2 species (1.96%). The species, Circumboreal, Holartic, Tropical America, Mediterranean, Euro-South, Asia-West, and Subtropical are the least represented with a rate of 0.98%.

DISCUSSION

Compared to the 131 botanical families of all the flora of Algeria identified by Quezel & Santa (1962-1963), the study region contains 32.82% of these families.

The preponderant place occupied by the Asteraceae and the Lamiaceae is justified, since they are cosmopolitan families widespread over the entire surface of the globe (Ozenda, 1977).

The ratio of the number of families to the number of species is high (42.15%), it is 34% for the region of Ziban (Salemkour et al., 2012), 10% for the south of Oran (Bouzenoune, 1984) and 18% for South Algiers (Melzi, 1986). This difference is explained by the fact that in the studied area, most families are represented by only one or two genera, and most genera by only one or two species (Hetz, 1970), for example the families of Malvaceae, Plantaginaceae, Caprifoliaceae, Cistaceae, Globulari-

Phytogeographic distribution	Number of species	Rate (%)
Mediterranean	65	63.72
Cosmopolitan	11	10.78
EuroAsian	5	4.90
Circumboreal	1	0.98
Subtropical	1	0.98
Euro central, W-Asia, Africa	9	8.82
Atlantic	5	4.90
Paleotemperate	2	1.96
Holarctic	1	0.98
Med, S-Euro, W-Asia	1	0.98
Tropical America	1	0.98

Table 5. Distribution of types of phytogeographic distribution at the level of the study area.

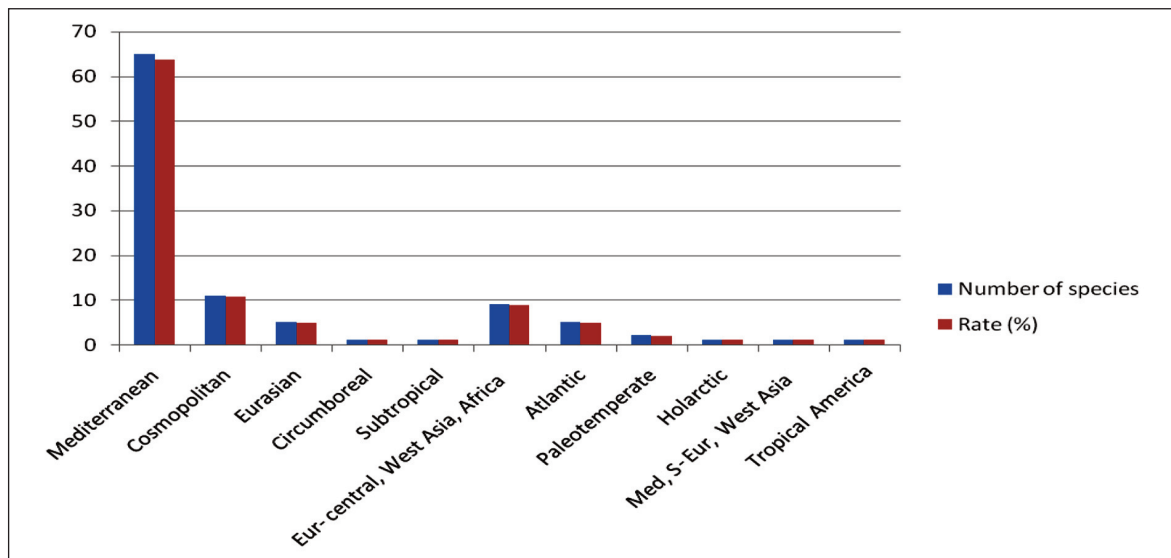


Figure 5. Distribution of the types of phytogeographic distribution in the study area.

aceae, Tamaricaceae, etc. and of the genera *Euphorbia*, *Urtica*, *Tamarix*, *Olea*, *Globularia*, etc., in our study (Table 1).

The generic coefficient, namely the ratio of the number of genera to the number of species, is equal to 90.19%. This high value of this coefficient is indicative of depleted flora (Ozenda, 1977).

Romane (1987) shows that there is a good correlation between biological types and many morphological characters.

The biological type of a plant is the result, on the vegetative part of its body, of all biological processes including those which are modified by the environment during the life of the plant and which are not hereditary (Polumin, 1967).

Drought, fires, grazing and land clearing all these generate a regressive evolution of the vegetation cover of the study area. This regression results in the invasion of annual herbaceous plants with a short life cycle; they express a strategy of adaptation to unfavorable conditions and a form of resistance to severe climatic conditions. On the other hand, perennial woody plants are more demanding in terms of water and trophic needs.

We observe that the therophytes present the highest rate for, which indicates a very strong anthropic action. Grazing enriches the soil with nitrates and allows the development of ruderae, especially annuals. In addition to anthropization, therophytization is thought to have its origin in the phenomenon of aridification (Barbero et al., 1990).

The spectra of diaspores in a group are a representation of types of diaspores. They provide information on the nature of the species' diaspores and give indications of their mode of dissemination, which reflects the physiognomy of the group or of the community considered (Ngok, 2005 in Kaboyi, 2004).

The types of diaspores retained correspond to the categories defined by Danserau & Lems (1957). These are essentially based on morphological criteria and they make it possible to tend towards a certain objectivity when the flora studied is not well known (Evrard, 1968 in Kaboyi, 2004).

For the biogeographic element, several works have been carried out in this area. We can cite those of Axelrod (1973), Axelrod & Raven (1978) and Quezel, (1978, 1985, 1995). Quezel (1983) explains the biogeographical diversity of Africa by the climatic modifications which have been severely suffered in this region since the Miocene,

which leads to the migration of tropical flora (Aboura, 2006).

The lack of research and publications on plant biodiversity in the study area prevented us from making comparisons of results at the national level.

CONCLUSIONS

The Roknia area, like the whole Mediterranean region, is characterized by a very important biodiversity in terms of flora. We have identified 102 species, the large part of which consists in particular of therophytes, which represent 32% of all existing vegetation. Biological and phytogeographic diversity is conditioned by climatic factors which play an essential role for a very large part of the vegetation, to promote the process of biological recovery. Thus anthropogenic factors are factors of instability of plant formations where they lead to an extension of therophytic formations to annual lawns with a proliferation of toxic or thorny species.

This work remains insufficient in our humble opinion. To be more complete, it would need:

- to carry out an in-depth study of the type of soil to better understand the existing interactions between plant species and environmental parameters and consequently to interpret their installations;
- a faunistic study, necessary to highlight the ecological importance of this site as well as the role of its preservation;

We must protect this maquis against all threats that degrade it.

REFERENCES

- Aboura R., 2006. Comparison phytoecological of atriplexaies located north and south of Tlemcen. Master's thesis in Biology. Option: plant ecology. Abou Baker Belkaid-Tlemcen University.
- Axelrod D.I., 1973. History of Mediterranean ecosystem in California. In: Dicastri Et Money H.A. 5 (Eds.), Mediterranean type ecosystems origin and structure - ecological, studies, New York, Springer, n° 7: pp. 225-283.
- Axelrod D.I & Raven P., 1978. Late cretaceous and tertiary history of Africa.
- Bayer E., Buttler K.P., Finkensteller X. & Grau J., 1990. Guide de la Flore Méditerranéenne. Caractéristiques, habitat, distribution et particularités de 536

- espèces. Editions Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, Paris, 177 pp.
- Bartels A., 1998. Guide to plants in the Mediterranean basin . Edition Eugen Ulmer 400 pp.
- Babali B., 2010. Inventory of the vegetation cover of the Tlemcen region. Master in Ecology and Environment. University of Tlemcen.
- Barbero M. & Quézel P., 1989. Structures, sclerophyllous forest architectures and fire prevention. *Bulletin Ecology*, 20: 37–56.
- Boucher, 2000. The flora of the Mediterranean mountains, supplemented by 10 botanical routes.
- Bouzenoune A., 1984. Phytoecological and phytosociological study of plant groups in South Oran. Third cycle thesis, University of Science and Technology, Houari Boumediene, Algiers.
- Danserau P. & Lems K., 1957. The grading of dispersal types in plant communities and their Ecological significance. *Contributions de Institut Botanique de l'Université de Montréal*, 71: 1–52.
- Gounot M., 1969. Methods for the quantitative study of vegetation. Masson, Paris, 314 pp.
- Hetz A., 1970. The vegetation of the earth. Edition Masson et Cie, Paris, 133 pp.
- Iboukassene S., 2008. Vegetation dynamics of anthropized *Quercus suber* forests in North East Algeria (El-Kala National Park). Doctoral thesis. Catholic University of Louvain. Faculty of Biological, Agronomic and Environmental Engineering, Department of Environmental Sciences and Regional Planning. Water and Forests Unit.
- Kaboyi C., 2004. Floristic study of natural vegetation in an anthropized environment: case of xerophilic shrub formation in Cibinda, north of Bukavu. Bachelor of Science Thesis Option: Biology. University of Kisangani - University center extension of Bukavu.
- Loisel R., 1978. Phytosociology and phytogeography; phytogeographic significance of the French continental South - East Mediterranean. *Documents Phytosociologiques*, N.S., 2: 302–314.
- Melzi S., 1986. Phytoecological approach to the desertification process in a pre-Saharan sector: Messaad-Djelfa. Magister thesis. University of Science and Technology, Houari Boumediene, Algiers, 133 pp.
- Ozenda P., 1977. Flore du Sahara, 2nd edition. CNRS, Paris, 622 pp.
- Polumin N., 1967. Elements of botanical geography. Ed. Gauthiers Willars, Paris: pp. 30–35.
- Quezel P. & Santa S., 1962–1963. New flora from Algeria and the southern desert regions. C.N.R.S. Paris. 2 vol. 1170 pp.
- Quezel P., 1985. Definition of the Mediterranean region and the origin of its flora. Gomez-Campo Edit - "Plant conservation in the Mediterranean area" Junk, Dordrecht, pp. 9–24.
- Quezel P., 1978. Analysis of the flora of Mediterranean and Saharan Africa *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 65: 479–534.
- Quezel P., Ganisans J. & Gruber M., 1980. Biogéographie et mise en place des flores méditerranéennes. *Naturalia Monspeliensia*, n° Hors série, pp 41-51.
- Quezel P., 1983. Flora and vegetation of North Africa, their significance according to the origin, evolution and migrations of flora and past vegetation structures. *Bothalia*, 14: 411–416
- Quezel P., 1995. La flore du bassin méditerranéen: origine, mise en place, endémisme. *Ecologia Mediterranea*, 20: 19–39.
- Romane F., 1987. Efficiency of the distribution of plant growth forms for the analysis of vegetation on a regional scale. Case of a few thickets of the Languedoc holm oak. Doctoral Thesis Sciences Université from Aix-Marseille III, 153 pp.
- Salemkour N., Chalabi K., Farhi Y. & Belhamra M., 2012. Floristic inventory of the Ziban region. *Journal Algérien des Régions Arides*, 9–11: 3–16.