

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Dr. MOULAY TAHAR - Saida-



Faculté des Sciences et Technologies
Département de Biologie



Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme
De Master en biologie

Option : Protection des Ecosystèmes

Thème

**Contribution à l'étude de la phytodiversité
forestière dans la région de Sidi Mimoune
commune d'Ouled Brahim-Saïda-**

Présenté par :Mme BEN AMER FARHA épouse KHORSI

Soutenu le : .././2021

Devant la commission de jury, composée par :

President: Mr AMMAM ABDELAKADER

Maitre de conférences -A-

Examineur : Pr. TERRAS Mohamed

Professeur

Encadreur : Mme . LAKHDARI Mama

Maitre d'assistane -A-

Année universitaire : 2020 – 2021



Remerciements

Tout d'abord, nous remercions ALLAH le tout puissant qui nous a donné la foi, qui nous a guidés durant toute notre vie et qui nous a donné la volonté de continuer nos études

Au début, il est très agréable d'exprimer nos reconnaissances à tous ceux qui nous ont aidés scientifiquement, matériellement et moralement à réaliser ce travail.

Mes très vifs remerciements Mme LAKHDARI Mama qui a assuré l'encadrement de ce travail

j'exprime aussi ma gratitude, la plus profonde à Monsieur TERRAS Mohamed

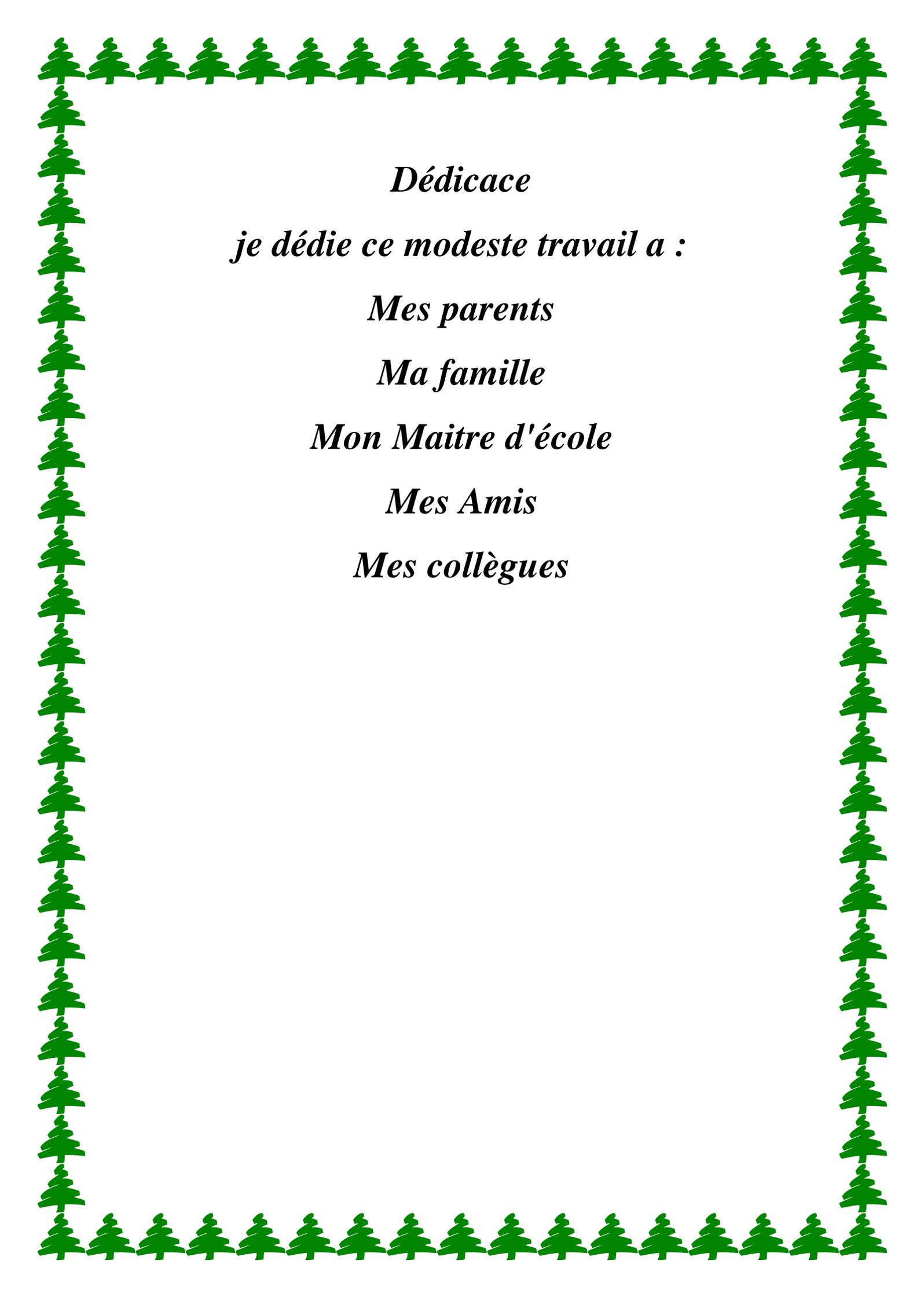
Tous particulièrement, nous adressons notre remerciement à

Mr AMMAM Abdelakader président de jury les examinateurs

Mr TERRAS Mohamed, d'avoir accepté de juger et inspiré le sujet

Tous particulièrement, nous adressons notre remerciement à:

Mr OURFI Ahmed et Melle ABDELWAHAB Saliha de la Circonscription des forêts la commune d'ouled Brahim pour leur aide et leur accueil.



Dédicace

je dédie ce modeste travail a :

Mes parents

Ma famille

Mon Maître d'école

Mes Amis

Mes collègues

Table des matière	
Remerciements	
Dédicaces	
Liste d'abréviation	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction générale.....	1

Chapitre I : Contexte de l'étude : généralités sur la biodiversité

Introduction.....	3
1. Cadre conceptuel.....	3
1.1. Définition de la biodiversité	3
1.2. Niveaux de biodiversité.....	4
1.3. Hot spots de la biodiversité.....	5
1.3.1. Hotspot de la biodiversité du bassin méditerranéen.....	6
1.4. Facteurs de dégradation de la biodiversité.....	7
1.4.1. Facteurs anthropiques.....	7
1.4.2. Facteurs naturels.....	7
1.5. La diversité biologique en Algérie.....	8
1.5.1. Etat de la diversité biologique en Algérie.....	8
1.5.2. La biodiversité dans les massifs montagneux algériens.....	9
2. Les bases de la phytodiversité.....	10
2.1. La végétation.....	10

2.1.1. La taxonomie.....	10
2.1.2. La flore.....	11
2.1.3. Les principales formations de végétation.....	11
2.1.4. Les étage de végétations.....	13
2.2. L'estimation de la biodiversité.....	14
2.3. Les indicateurs de biodiversité.....	15
2.3.1. Indicateurs de biodiversité construits à partir de données structurelles.....	15
2.3.2. Indicateurs de biodiversité construits à partir de données taxonomiques.....	15
2.4. Valeurs de la biodiversité.....	16
2.4.1. Valeur intrinsèque.....	16
2.4.2. Valeur patrimoniale.....	16
2.4.3. Valeur instrumentale.....	16
Conclusion.....	17

Chapitre II : Présentation de la zone d'étude

2.1. Localisation de la zone d'étude.....	18
2.1.1. Situation géographique de la wilaya de Saida.....	18
2.1.2. Situation administrative de la daïra d'Ouled Brahim.....	18
2.1.3. Le choix du site.....	20
2.1.4 Analyse socio-économique.....	20
2.1.4.1. Dynamique de la population.....	20
2.1.4.2. Structure de la population par type d'activitéHI. Topographie.....	22
2.1.4.3. occupation de sol.....	22
2.1.4.4. L'élevage	24

2.2. Topographie.....	25
2.2.1. Altitude.....	25
2.2.2. Exposition.....	27
2.2.3. La pente.....	28
2.2.4. Hydrographie et ressources hydriques.....	29
2.2.5. Géologie.....	31
2.2.6. Géomorphologie et lithologie.....	32
2.2.7. La pédologie.....	33
2.2.8. Occupation du sol de la daïra.....	34
2.3. La faune.....	35

Chapitre III : Synthèse climatique

3.1. Synthèse climatique.....	36
3.1.1. introduction	36
3.1.2. Les précipitations.....	37
3.1.2.1. Régime saisonnier des précipitations.....	38
3.1.3. Les températures.....	39
3.1.3.1. Les températures maximales et minimales.....	41
3.1.3.2. Les amplitudes thermiques moyennes extrêmes.....	41
3.1.4. Les gelées.....	43
3.1.5. L'humidité relative.....	43
3.1.6. L'évaporation et déficit hydrique.....	44
3.2. Cadre bioclimatique.....	45
3.2.1. Indice de sécheresse estivale.....	45

3.2.2. Quotient pluviométrique d'Emberger.....	46
3.2.3. Indice d'aridité de De Martonne.....	47
3.2.4. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen.....	48
3.3. Conclusion.....	49

Chapitre IV : Etude des principaux groupements forestiers

4.1. les terres forestiers.....	51
4.2. Le pin d'Alep.....	52
4.2.1. Classification.....	52
4.2.2. Aire de répartition En Algérie.....	52
4.2.3. Valeur écologique.....	52
4.2.4. Association végétale.....	53
4.2.5. Régénération naturelle du pin d'Alep.....	53
4.3. Le chêne vert.....	54
4.3.1. Classification.....	54
4.3.2. Valeur Ecologique.....	54
4.3.3. Association végétale.....	55
4.3.4. Régénération du chêne vert.....	55
4.3.5. Utilités du bois de chêne vert.....	55
4.3.6. Dégradation de la forêt de chênes verts.....	55
4.4. Le thuya de berbérie.....	56
4.4.1. Classification.....	56
4.4.2. Régénération et accoissement du thuya.....	57
4.4.3. L'utilité du bois de thuya.....	57
4.4.4. Association végétale.....	57
4.5. Plantes médicinales.....	57

Chapitre IV : Analyse floristique et Phytodiversité

5. Analyse floristique.....	59
5.1. Méthode d'étude.....	59
5.1.1. Introduction.....	59

5.1.2. Méthodologie.....	60
5.1.2.1. La stratification de la végétation.....	60
5.1.2.2. Échantillonnage et choix des stations.....	61
5.1.2.3. Localisation et choix des stations.....	62
5.2. Méthode des relevés.....	63
5.2.1. Courbe d'aire minimale.....	65
5.2.2. La surface minimale d'échantillonnage.....	66
5.2.3. Abondance - dominance.....	66
5.2.4. Coefficient de sociabilité.....	67
5.2.5. Recouvrement.....	67
5.2.6. Fréquence.....	67
5.3. Phytodiversité.....	69
5.3.1. Inventaire des espèces de la zone	69
5.3.2. Analyse par familles	69
5.3.3. Diversité biologique et biogéographique.....	71
5.3.2.3. Les spectres biologiques.....	72
5.3.2.5. Caractérisation biogéographiques.....	72
5.3.4. Indice de perturbation.....	74
5.3.5. conclusion.....	74
CONCLUSION.....	75

Références bibliographiques

Annexe I

Annexe II

Annexe III

Annexe IV

Liste des Figures		
Figure	Titre	Page
Figure N°01	Les points chauds de biodiversité terrestre, numérotés de 1 à 40 Source : Gorenflo et al., (2012).	05
Figure N°02	Carte du hotspot du bassin méditerranéen Source : CEPF (2010)	06
Figure N°03	Localisation de la région d'étude (Saïda).	18
Figure N°04	Localisation de la Zone d'Etude	19
Figure N°05	L'évaluation de la population de la daïra d'ouled Brahim 1987-2010	21
Figure N°06	Les surfaces par Ha des productions végétale (Source : D.S.A. 2007)	23
Figure N°07	Le nombre des têtes des cheptels ovins , bovins (Direction des forets Ouled Brahim	24
Figure N°08	Le nombre des éleveurs des cheptels ovins , Bovins (Direction des forets Ouled Brahim)	25
Figure N°10	La carte hypsométrique de la wilaya de Saïda (TOPOGRAPHIC-MAP.COM)	26
Figure N°11	La carte hypsométrique de la zone d'étude (TOPOGRAPHIC-MAP.COM)	26
Tableau N°12	Carte d'exposition- Daïra Ouled Brahim	27
Figure N° 13	Carte des pentes de la wilaya de Saida (réalisée à partir d'un MNT)	29
Figure N°14	Carte du réseau hydrographique de la wilaya de Saida (Terras, 2011)	30
Figure N° 15	Carte Géologique de ouled brahim (Source : SATEC, 1976)	31
Figure N° 16	Carte de la lithologie de la wilaya de Saïda (Source : ANRH Saïda, 2008).	32
Figure N° 17	Carte des sols de la wilaya de Saida (source : SATEC ,1976)	33
Figure N° 18	Carte d'occupation du sol dans la wilaya de Saïda (Source : DPAT Saïda, 2008a).	34
Figure N° 19	Carte des isohyètes de la wilaya	37
Figure N° 20	Histogramme du régime saisonnier (Station de Rebahia).	39
Figure N°21	Variation des températures moyennes mensuelle des deux stations Rebahia et Ain Skhouna entre 1983 et 2013	40
Figure N° 22	Courbes de variations interannuelles de l'évaporation et des précipitations (Période 1998-2009)	44
Figure N°23	Détermination du type de climat d'après le climagramme d'EMBERGER	47
Figure N°24	Diagramme Ombrothermique de la station de Rebahia.	49
Figure N° 25	Localisation des Placettes sur la carte (Google Earth)	63
Figure N° 26	Pourcentage des famille de la zone d'étude	70
Figure N° 27	Pourcentage des types biologiques dans la zone d'étude	72
figure N°28	pourcentage des types biogéographiques	73

Liste des Tableau		
Tableau	Titre	Page
Tableau N°01	Les principaux groupes floristiques en Algérie.	08
Tableau N°02	Etages de végétation (Quézel et Médail, 2003).	13
Tableau N°03	évaluation de la population au niveau des communes de la daïra de ouled brahim (Source: service des statistiques de la daïra d'Ouled Brahim , 2000)	21
Tableau N°04	Répartition de la population totale occupée et la population active (Source: service des statistiques de la daïra d'Ouled Brahim , 2000)	22
Tableau N°05	Répartition des terres par zone homogène (APC Balloul)	22
Tableau N°06	Les classes d'altitude de la zone d'étude:	26
Tableau N°07	La faune de la commune de ouled Brahim source (D.S.A)	35
Tableau N°08	Situations des stations météorologiques (ONM)	36
Tableau N°09	Moyennes mensuelles de la pluviométrie (Source: O.N.M.-Rebahia,2014)	38
Tableau N° 10	Répartition mensuelle des températures moyennes, minimales et maximales (Rebahia -1983 à 2013)	41
Tableau N° 11	La moyenne annuelle de jour de vent (1983 -2013) (Source : station métrologique Rebahia 2014)	42
Tableau N° 12	Fréquence des directions des vents (Source : station Métrologique Rebahia2014)	42
Tableau N° 13	Nombre moyenne de jour de sirocco (1983-2012). (Source : station Métrologique Rebahia2014)	43
Tableau N°14	Nombre mensuel de jours de gelée (Source : station Métrologique Rebahia2014)	43
Tableau N° 15	Humidité mensuelle (Source : station Métrologique Rebahia2014)	43
Tableau N° 16	Indice de sécheresse estivale (source : Saidi , 2017)	46
Tableau N° 17	Classification des deux stations de référence selon le quotient d'Emberger	46
Tableau N° 18	Indice d'aridité de Demartonne	48
Tableau N°19	Superficie des massifs forestiers (Source : PATW de Saida.2008)	51
Tableau N° 20	Coordonnées des relevés	62
Tableau N° 21	Pourcentage des familles pour notre zone d'étude	69

Tableau N° 22	pourcentage des types biologiques	71
Tableau N°23	pourcentage des types biogéographiques dans la zone d'étude.	72

Introduction générale

Introduction générale:

La biodiversité est une dimension essentielle du vivant. Elle s'exprime par la diversité génétique, la diversité des espèces et la diversité des écosystèmes (MEDD, 2004). Donc c'est la vie qui nous entoure avec toutes ses formes. Elle est le fruit d'une évolution de plusieurs millions d'années, influencée par les activités humaines (agriculture, urbanisation, etc.).

Depuis longtemps l'homme est préoccupé par la disparition ou la quasi-disparition d'espèces et la dégradation de l'habitat dans le monde entier. Le maintien de la biodiversité est une tâche fondamentale qui doit être recherchée au même titre que les autres intérêts fondamentaux de la nation. Pour cela, la préservation de la biodiversité est une priorité en Algérie par rapport à une variété d'écosystèmes existants, à leur sensibilité et à la vitesse de leur détérioration (PANLCD, 2004).

La biodiversité forestière est en régression dans la plupart des régions forestières d'Algérie (DALMANI 1996). En effet, outre la vulnérabilité naturelle qui caractérise la forêt méditerranéenne et les formations sub-forestières, la forêt algérienne continue à subir des pressions diverses et répétées réduisant considérablement ses potentialités végétales hydriques et édaphiques (BOLIDY, 1952; LATREUCHE-BELAROUCT, 1991). Parmi les causes de la dégradation des formations forestières vient en premier lieu la montée en puissance de l'activité anthropique et les conditions climatiques marquées par une sécheresse persistante (BOUAZZA & BENABADJI, 2000).

Notre étude porte sur la connaissance de la biodiversité végétale de la région de Sidi Mimoune localisée au Nord de la wilaya de Saida. Cette étude est basée sur les aspects phytoécologique, biologique et physiologique de ces formations avec un inventaire de la végétation réalisé dans des placettes représentatives et appuyé par un échantillonnage stratifié.

Le travail présent a été entrepris en vue de connaître la composition floristique de ces types de strate, notre étude se limite dans wilaya de Saida, région d'Ouled brahim, et plus précisément, la stations de Sidi Mmimoune .

Dans ce travail seront exposés successivement :

Des données bibliographiquement sur les pelouses, une présentation de la région d'étude (caractères topographiques, géomorphologique, géologiques, hydrologiques... ect) et enfin un inventaire floristique.

Ce travail est structuré en quatre chapitres :

Le première chapitre : Contexte de l'étude : Quelques définitions et généralités sur la biodiversité

Le deuxième chapitre : Présentation de la zone d'étude.

Le troisième chapitre: aborde le cadre climatique de la région.

Le quatrième chapitre: c'est l' Etude des principaux groupements forestiers.

le cinquième chapitre : mené a une analyse floristique et méthode des relevée et la phytodiversité résultat et analyse.

Le travail se terminera par une conclusion générale.

Chapitre I

généralités sur la biodiversité

Chapitre I : Contexte de l'étude : généralités sur la biodiversité

INTRODUCTION

La biodiversité se présente comme une extension de la diversité spécifique (Lepart, 1997). Elle est constituée par trois éléments, à savoir les gènes, les espèces et les écosystèmes et tient compte des interactions au sein de ces éléments, ainsi que de la notion d'échelle, d'espèce et de temps (Barbault, 1995 ; Di castri et Younes, 1996). Selon Di castri et Younes (1996), écologiquement, la diversité biologique est un système d'interactions au sein et entre les niveaux d'organisation du monde vivant, ainsi qu'avec l'environnement physico-chimique.

Selon Ramade (2008), la biodiversité traduit l'infinie complexité de la vie et donc des formes d'organismes qui la caractérisent, il ne peut exister de mesure absolue constituant un étalon unique de cette dernière. Actuellement, les efforts de conservation sont centralisés en partie dans les zones les plus riches en biodiversité de la planète qui concentrent un nombre exceptionnel d'espèces endémiques et qui subissent une importante destruction de leurs habitats d'origine. Elles sont appelées « *hotspots* » (Myers et *al.* 2000). Le hotspot du bassin méditerranéen est l'une des régions les plus importantes du monde en termes de plantes endémiques et comprend plusieurs epicentres de diversité végétale.

La richesse de la biodiversité nationale est le reflet de la diversité éco systémique en Algérie. Les études établies sur la végétation au niveau de la forêt algérienne témoignent que son patrimoine végétale, qui fait partie de la forêt méditerranéenne, est très riche et très diversifié (Benabadji, 1995 ; Bouazza et *al.*, 2001). Le monde végétal est vital pour l'ensemble du monde vivant, il constitue un réservoir potentiel d'utilisation qu'il convient de protéger. Pour cela, la préservation de la diversité biologique constitue en Algérie une priorité à l'égard de la variété des écosystèmes existants, à leur sensibilité et au rythme de leur dégradation.

1. Cadre conceptuel

1.1. Définition de la biodiversité

Le concept de « Biodiversité », proposé en 1985 par Walter Rozen, a bénéficié d'une grande notoriété à partir de 1992, date de la Conférence de Rio et de la ratification de la Convention sur la Diversité Biologique (CDB) (Levrel, 2007). La Convention sur la diversité biologique définit la diversité biologique comme étant la «variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres systèmes 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» (Rio de Janeiro, 1992).

Selon Leveque et Mounolon (2008), le terme biodiversité est interprété différemment selon les groupes sociaux en présence. Systématiciens, économistes, agronomes ou sociologues, ont chacun une vision sectorielle de la biodiversité :

- Les biologistes : c'est la diversité de toutes les formes du vivant.
- L'agriculteur : c'est l'exploitation des races et des variétés à travers des sols, des terroirs et des régions aux potentialités multiples.
- L'industriel : un réservoir de gènes pour les biotechnologies ou un ensemble de ressources biologiques exploitables (bois, pêche, etc.).
- Public : c'est le paysage et les espèces charismatiques menacées de disparition.

1.2. Niveaux de biodiversité

La biodiversité est une discipline qui mesure la diversité du vivant au sein des trois niveaux fonctionnels (Leveque, 2007) :

- **La diversité intraspécifique**

Concerne la variabilité génétique des populations. Héritage de l'histoire de l'espèce, elle constitue une richesse distribuée entre individus pour répondre aux changements de l'environnement (Leveque et Mounolon, 2008).

- **La diversité des espèces**

Vue sous l'angle de leurs fonctions écologiques au sein de l'écosystème, il existe une grande variété de formes, de tailles et de caractéristiques biologiques parmi les espèces. Mises en jeu individuellement ou par groupes au sein des réseaux trophiques ces propriétés ont une influence sur la nature et l'importance des flux de matière et d'énergie au sein de l'écosystème. Les interactions entre espèces, considérées non seulement sous l'angle de la compétition mais également sous celui du mutualisme et des symbioses, apportent une contribution intégrée de la diversité biologique à la dynamique des écosystèmes (Leveque et Mounolon, 2008).

- **La diversité des écosystèmes**

Correspond à la variété et à la variabilité temporelle des habitats. On considère généralement que la richesse en espèces est fonction de la diversité des habitats et du nombre de niches écologiques potentiellement utilisables. Les écosystèmes, grâce à leur diversité biologique, jouent

un rôle global dans la régulation des cycles géochimiques (fixation, stockage, transfert, recyclage des éléments nutritifs, etc.) et du cycle de l'eau (Leveque et Mounolon, 2008).

1.3. Hot spots de la biodiversité

Les hotspots de biodiversité « points chauds », sont des zones de haute priorité de conservation. Ces points définis par les biologistes de la conservation, dans le but d'identifier les secteurs de plus forte biodiversité et les plus menacés du globe (Myers et *al.*, 2000). Pour cette dernière, vingt-cinq points chauds de biodiversité (Hot spot) ont été proposés en 1988 avec un pourcentage de 44% des plantes et 35% des vertébrés qui abrite seulement 1,4% de la surface du globe. Le système a été élargi à une quarantaine de sites qui englobent la forêt amazonienne (fig.1), plus grand réservoir de biodiversité de notre planète (Lebreton et *al.*, 2013).

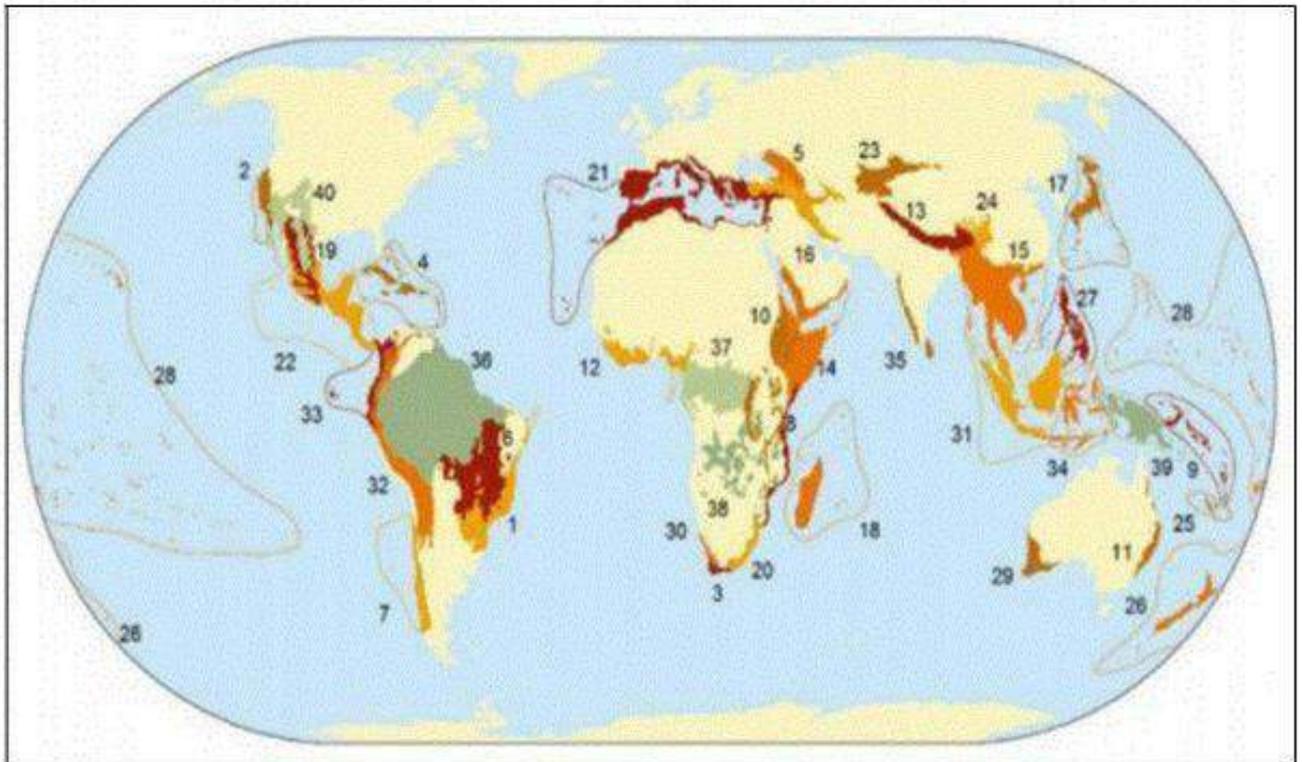


Figure N°01 : Les points chauds de biodiversité terrestre, numérotés de 1 à 40
Source : Gorenflo et *al.*, (2012).

Les forêts caractérisées par la présence des chênes, des conifères et des décidues constituent la végétation climacique de nombreuses régions. Cependant, une grande partie de ces forêts ont disparu suite à la modification de l'habitat causée par la présence de l'homme.

Aujourd'hui, le maquis à plantes sclérophylles ou à feuilles coriaces est la forme de végétation la plus répandue. L'habitat anthropogénique rend la distribution des plantes endémique restreinte et plusieurs espèces sont menacées (Tucker et Evans, 1997).

- **Diversité spécifique, endémisme et statut global de menace**

30000 espèces de plantes existent dans le bassin méditerranéen dont la moitié est endémique (13000 espèces), elles occupent des endroits bien spécifiques et ont des aires de distribution très restreintes (Radford et *al.*, 2011).

Le problème est que les espèces du bassin sont très peu évaluées par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN). Mais il y'a des efforts qui sont faits par la Plantlife International, l'UICN et le Fonds mondial pour la nature (WWF) pour fournir des informations sur ces espèces et leur distribution en Méditerranée.

1.4. Facteurs de dégradation de la biodiversité

La dégradation de la biodiversité peut être classée en deux grandes catégories (les facteurs anthropiques et les facteurs naturels).

1.4.1. Facteurs anthropiques

L'homme est le principal facteur de la dégradation de la biodiversité par ses diverses activités. Par la déforestation, la fragmentation d'habitats et les différentes formes de pollution, l'homme exerce un effet très nocif sur la biodiversité (Quezel et Medail, 2003).

1.4.2. Facteurs naturels

L'instabilité des facteurs climatique, a des conséquences néfastes sur la biodiversité. Notamment l'érosion des sols suite à une forte pluie, des périodes sèches désastreuses, des cas d'invasion d'organismes à démographie excessive comme les criquets et les chenilles, les organismes causant des maladies virales ou cryptogamiques très destructeurs des végétations naturelles et des cultures. D'après Abbadie et Lateltin (2006), ce sont les changements environnementaux qui provoquent des changements sur le comportement ou la physiologie des espèces.

1.5. La diversité biologique en Algérie

L'Algérie est devenue par sa superficie, le deuxième plus grand pays du pourtour méditerranéen, elle s'étend sur 1622 km d'Est en Ouest et de 2000 km du Nord vers le sud (MATE, 2009). La situation géographique et la bioclimatologie est à l'origine de cette diversité écosystémique importante. Cette diversité écosystémique est le reflet de la richesse de la biodiversité nationale en Algérie.

La flore algérienne est très diversifiée en taxons, car elle présente les principaux groupes floristiques (tableau 1).

	Groupes	Nombre d'espèces dans le monde		Algérie (nombre de taxons)	
		Décrite	Estimées	connu	Inconnu/estimé (+/-)
Flore	Champignons	72 000	1 500 000	78	50
	Algues	40 000	400 000	468	60
	Total Plantes	270 000	320 000		
	Lichens	-	-	600	80
	Mousses	17 900	-	2	90
	Fougères	10 000	-	44	15
	Spermaphytes	220 529	-	3139	6
	Espèces introduites	-	-	5128	-

Source : MATE (2009)

Tableau N°01 : Les principaux groupes floristiques en Algérie.

1.5.1. Etat de la diversité biologique en Algérie

Tous les écosystèmes naturels d'Algérie ont été affectés par la diminution de la biodiversité. Cela est dû, d'une part, par les facteurs naturels (sécheresse, incendies, inondations...) et, d'autre part, par les différentes activités anthropiques : destruction et/ou surexploitation de ressources biologiques, surpâturage, extension des terres cultivées, développement de l'armature urbaine, développement des travaux d'infrastructures, pollutions, tourisme, chasse et braconnage (MATE, 2009).

La biodiversité en Algérie est vulnérable par la présence des facteurs de dégradation naturels et anthropiques, plusieurs espèces sont menacées de disparition : le Cyprès du Tassili, le sapin de Numidie, le Pin Noir et le Genévrier Thurifère (UICN, 2008).

La stratégie nationale pour la protection de ce patrimoine naturel porte sur la création des aires protégées et aussi la protection par les lois pour les espèces menacées ou vulnérable. 230 plantes préservées à l'état naturel avec un pourcentage de 7,3 % a été défini par la liste des espèces végétales non cultivées protégées. 14,27% du total des espèces sont considérées comme rares (MATE, 2009).

1.5.2. La biodiversité dans les massifs montagneux algériens

La flore des hautes montagnes de l'Afrique du Nord est une flore relativement pauvre. Par contre le nombre est assez élevé dans les faibles altitudes. Le cèdre et le chêne vert constituent encore des peuplements importants qui, aussi bien par leur écologie que par leur cortège floristique, échappent entièrement au domaine des hautes montagnes nord-africaines (Quézel, 1957). En dehors des éléments floristiques communs au bassin méditerranéen, on rencontre dans la partie nord, des espèces de diverses origines : européennes, asiatiques, circum boréale, paléo tropical etc... (Harir, 2009).

Les massifs montagneux d'Algérie recèlent une diversité biologique importante. Parmi les espèces de flore, l'Algérie compte un grand nombre d'arbres et d'arbustes. Sur les 70 taxons arborés de la flore spontanée algérienne (Quezel et Santa, 1962), 52 espèces se rencontrent dans les zones montagneuses. Dans la partie sud, les massifs du Sahara Central se composent de 3 éléments floristiques d'origines biogéographiques différentes : saharo-arabique, méditerranéenne confinée aux altitudes supérieures à 1500 m et tropicale localisée dans les oueds et les vallées environnantes.

Pour cette raison, les écosystèmes montagneux ont été intégrés dans le processus général d'élaboration et de mise en œuvre des instruments d'aménagement du territoire, Schéma National d'Aménagement du Territoire (SNAT), schémas régionaux d'aménagement du territoire (SRATS). Les forêts servent aussi d'habitats à une extraordinaire diversité d'animaux.

Malheureusement, la forêt algérienne continue à subir des pressions multiformes affectant significativement ses potentialités biologiques (Khelifi, 2002). Les garrigues montagnardes à xérophytes, constituent un des paysages végétaux parmi les plus répandus.

La biodiversité des parcs nationaux est très importante par ce qu'ils intègrent pour la plupart les structures montagneuses.

2. Les bases de la phytodiversité

« Les études de la phytodiversité ont recours le plus souvent à la caractérisation taxonomique, et parfois, à la mise en évidence de valeurs directes des ressources naturelles en tant qu'usage direct de la flore, sans toutefois faire appel à ses valeurs réelles, en tant que fonctionnalités indirectes de l'écosystème » (Khabbach et *al.*, 2014). La végétation est le bastion principal de la diversité floristique.

2.1. La végétation

Un ensemble des végétaux peuplent un habitat ou une aire biogéographique donnée aussi bien dans les formes végétales dominantes (végétation arborée, arbustive ou herbacée), c'est les groupes taxonomiques dominants (Ramade, 2008).

2.1.1. La taxonomie

La Taxonomie est une discipline fondée par le célèbre Linné dont le but de la mise en place est le développement de la classification des êtres vivants. Elle consiste à décrire et à ordonner théoriquement la diversité biologique à travers un système analytique appelé classification. La hiérarchie est utilisée par les biologistes dans le but de nommer précisément les divers règnes d'organismes qui peuplent la biosphère, et aussi d'établir une parenté phylogénique qui traduit la diversification évolutive du vivant. Les espèces prélevées dans un biotope donné, sont identifiées sur la base des critères morphologique, anatomique, écologique, et biochimique. Le degré de parenté génétique entre les espèces et les groupes systématiques d'êtres vivants sont déterminés par les techniques de biologie moléculaire (Ramade, 2008).

- **Hiérarchie taxonomique**

Selon Ramade (2008), une subdivision systématique fondamentale est établie en allant des entités les plus vastes vers des unités taxonomiques de plus en plus petites (Règnes, Division, Classe, Ordre, Famille, Genre, Espèce).

Au fur et à mesure que l'on descend dans la hiérarchie de cette échelle, les organismes appartenant à un même groupe présentent de plus en plus des caractères morphologiques, physiologiques et écologiques en commun donc une parenté de plus en plus grande. À chaque niveau taxonomique, il existe des subdivisions (Ramade, 2008).

- **Nomenclature**

Auparavant, les plantes étaient désignées par leurs noms vulgaires (communs) ou par des expressions. Après, Linné a donné une autre méthode de nomenclature, c'est la nomenclature binominale. La nomenclature binominale est codifiée par un nom du genre suivi d'un nom d'espèce et suivi aussi du nom (ou du nom abrégé) de l'auteur qui a décrit pour la première fois la plante.

La nomenclature botanique a été normalisée par la Commission Internationale de Nomenclature botanique.

2.1.2. La flore

La flore est la liste des espèces présentes dans une région déterminée plus ou moins étendue (flore du Bassin parisien, flore de l'Algérie, par exemple) (Guignard, 2001). D'après ce dernier, les différents types de plante sont distingués suivant leur origine comme suit :

- **Les plantes indigènes ou spontanées**

Qui ont peuplé la région depuis un temps fort long (à l'échelle géologique); elles constituent le fond de la flore (les plantes à large répartition et les plantes endémiques).

- **Les plantes naturalisées**

Dont l'introduction est postérieure à l'époque historique. Ces plantes occupent parfois une surface considérable et se sont incorporés à la flore locale.

- **Les plantes adventices**

Elles ont été introduites par l'homme et peuvent représenter un pourcentage important de la flore, mais elles ne se naturalisent pas entièrement, faute de trouver les conditions de climats, sols..., leur permettant de résister à la concurrence vitale des plantes indigènes.

2.1.3. Les principales formations de végétation

Les types de végétation est le paysage qui s'est formé à partir des grands ensembles végétaux. Les principaux types de végétation sont :

➤ Forêt

Ensemble d'écosystèmes qui se définissent par une couverture végétale dominante constituée par des arbres dont la frondaison est continue en l'absence d'intervention humaine (Ramade, 2008). Dans la forêt, la densité des arbres est au moins de cent arbres à l'hectare.

➤ Matorral

C'est une formation végétale caractérisée par des espèces forestières et pré-forestières ligneuses indicatrices de conditions particulières de dégradation (Benabdelli, 1996), dérivant toujours directement ou indirectement une forêt climatique par dégradation anthropozoogène (Houérou et *al.*, 1975 et Donadieu, 1985).

Les deux notions de maquis et garrigues appartiennent au terme de matorral, ce sont des formations végétales qui proviennent de la dégradation de la forêt méditerranéenne par incendie ou surpâturage.

➤ Pelouses

Sont des formations herbacées à rythme saisonnier très marqué se développant sur des sols sec (très souvent des rendzines). Selon Le Houérou et *al.* (1975), ce sont des formations basses dominées par les hémicryptophytes, les chaméphytes herbacées et les géophytes et dont le rythme de production saisonnier est d'autant plus marqué que la sécheresse édaphique est plus longue.

➤ Prairies

Selon Ionesco et Sauvage (1962) et Le Houérou et *al.* (1975), ce sont des formations herbacées, à base d'hémicryptophytes et des géophytes mésophile et hygrophiles et en particulier de graminées et de cypéracées. C'est un groupement en plaine, de plantes herbacées d'origine secondaire.

➤ Steppes

Selon Benabdelli (1996), c'est une formation herbacée naturelle où les graminées jouent un rôle primordiale et où domine *Stipa tenacissima*.

2.1.4. Les étage de végétations

Les forêts méditerranéennes ont tendance à s’organiser en niveaux altitudinaux ou étages de végétation successifs. Cette zonation altitudinale répond essentiellement à des critères thermiques (Quézel et Médail, 2003).

Quézel et Médail (2003) dresse un tableau comparatif des principaux étages de végétation retenus par les différents auteurs pour la région méditerranéenne (Tableau 2).

	Quezel (1974)	Ozenda (1975)	Rivas-Martinez (1975)	Ozenda (2002)
-10	Oro-méditerranéen	Alti-méditerranéen inférieur	Cryoro-méditerranéen	Alti-méditerranéen-niférieur
-7	Montaguard méditerranéen	Oro-méditerranéen	Oro-méditerranéen	Montaguard méditerranéen
-3	Supra méditerranéen	Supra méditerranéen	Supra-méditerranéen	Supra-méditerranéen
0	Méso méditerranéen	Méso méditerranéen	Méso méditerranéen	Media-méditerranéen
3	Thermo méditerranéen	Thermo méditerranéen	Thermo-méditerranéen	Per -méditerranéen
7	Infra méditerranéen		Infra méditerranéen	

Tableau N°02 : Etages de végétation (Quézel et Médail, 2003).

Selon, la terminologie proposée par Quézel (2000) et en fonction des critères thermiques les étages de végétation sont :

- ✓ **L'étage infra-méditerranéen** : Il s'étend du niveau de la mer jusqu'à 500-600 m d'altitude sur littorale. L'olivier, le caroubier, le lentisque, le pin d'Alep, Pin brutia et le thuya de berberie y dominant.
- ✓ **L'étage méso-méditerranéen** : Il s'étend entre 400-600 m, et dans le sud jusqu'à plus de

1000 m. Cet étage est constitué essentiellement par les chênes sclérophylles, les chênes caducifoliés présentés dans le bioclimat humide et on peut y trouver quelques conifères dans les conditions comparables de celles de l'étage thermo-méditerranéen.

- ✓ **L'étage supra-méditerranéen** : S'étend entre 1200-1300 et 1500-1600 m en moyenne, les structures de végétation proches physiologiquement à celles de l'étage méso-méditerranéen
- ✓ **L'étage montagnard méditerranéen** : En fonction des situations, il est localisé entre 1600-1800m et 2300-2500m, caractérisé essentiellement par les conifères (cèdre, genévrier thurifère, pin noir).
- ✓ **L'étage oroméditerranéen** : se localise au dessus de 2200-2500 m, il est essentiellement constitué par des formations à xérophytes épineux en coussinets.

2.2. L'estimation de la biodiversité

Pour l'étude de la biodiversité, un ensemble des mesures ont été adoptées pour mieux comprendre la complexité des niveaux de biodiversité. La mesure la plus simple est l'estimation de la richesse spécifique (nombre d'espèces présentes dans un écosystème), mais elle ne donne qu'une idée sommaire de la biodiversité qui est mieux évaluée par la diversité écologique. L'indice de Shannon-Weaver et plusieurs autres indices de diversités donnent une mesure quantitative de cette diversité écologique (Ramade, 2008).

* **Richesse spécifique**

La richesse est le nombre de classes différentes présentes dans le système étudié, par exemple le nombre d'espèces d'arbres dans une forêt. Mais le problème c'est que certains groupes taxonomiques n'ont pas été complètement inventoriés, et aussi certains milieux sont mal explorés (Marcon, 2010).

* **Indice de Shannon-Weaver**

L'indice de Shannon & Weaver couramment utilisé en écologie, permet de qualifier la diversité des peuplements. Celui-ci, indépendant d'une hypothèse de distribution, est basé sur les proportions d'espèces que l'on observe. Il est minimal quand tous les individus du peuplement appartiennent à une seule espèce et maximal quand tous les individus sont répartis de façon équivalente entre toutes les espèces présentes (Frontier, Pichod- Viale et al., 2004).

* **L'équitabilité**

L'équitabilité est la régulation de la distribution des espèces dans l'écosystème. L'indice

serait au maximum si les espèces sont réparties régulièrement dans l'écosystème. Il est donc important de ne pas évaluer la biodiversité par la seule liste des espèces, mais de considérer aussi l'abondance de leurs populations. Une baisse de la valeur d'une année à l'autre de l'indice est un signal de dégradation (Marcon, 2010).

2.3. Les indicateurs de biodiversité

Il s'agit d'une statistique qui permet de vérifier objectivement si l'état ou la dynamique observée pour un système donné reflètent une avancée vers l'objectif poursuivi (lequel est défini à partir des différents critères). Les indicateurs doivent transposer un état généralement complexe en faits faciles à observer ; ils doivent être suffisamment simples, politiquement et scientifiquement pertinents, utiles, mesurables et comparables (Nivet et *al.*, 2013).

Un indicateur de biodiversité se construit à partir des données qui ne sont elles-mêmes qu'un échantillon de la biodiversité représentée (Couvét et *al.*, 2005). Les indicateurs dans le monde de la biologie sont très variés. Certains d'entre eux permettent de définir l'état d'un milieu en fonction de la présence et de la santé des espèces animales ou végétales qui y vivent. D'autres indicateurs servent à apprécier « l'état de santé » de la biodiversité (Levrel, 2007).

Le choix d'indicateurs pour la biodiversité est d'abord dépendant des objectifs de l'étude (Noss 1990 ; Huston 1994). Il existe deux grands types d'indicateur :

2.3.1. Indicateurs de biodiversité construits à partir de données structurelles

C'est l'usage d'indicateurs de biodiversité fondés sur la récolte de données relatives à la structure des peuplements, des massifs forestiers et des paysages (Nivet et *al.*, 2012) et qui ont un effet important sur la biodiversité et qui permettent donc de renseigner sur l'état de cette dernière de manière indirecte (Nivet et *al.*, 2013).

Cette approche, est la plus répandue dans le cadre de la gestion durable des forêts actuellement. Elle offre généralement aux gestionnaires une information parlante et à moindre coût, s'accompagne néanmoins d'incertitudes au niveau des liens présumés entre ce type d'indicateurs et l'état réel de la biodiversité forestière (Nivet et *al.* 2012).

2.3.2. Indicateurs de biodiversité construits à partir de données taxonomiques

Consiste à introduire au sein des jeux d'indicateurs existants des indicateurs établis à partir de données de richesse ou d'abondance de différentes espèces (ou de tout autre niveau de

classification, depuis les allèles jusqu'au groupe d'espèces) (Nivet et *al.*, 2013).

Selon Nivet et *al.* (2013), ces indicateurs sont rares et plus souvent peut inclure des espèces ni forestières et ni menacées (flore vasculaire). Mais selon la même hauteur, l'ajout de ce type d'indicateurs dans les systèmes existants permettrait sans doute de mieux évaluer les pratiques de gestion.

2.4. Valeurs de la biodiversité

L'évaluation de la biodiversité constitue l'objet de nombreux travaux et d'un large débat, qui a conduit à lui donner un ensemble de valeurs. Selon la Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité (2013), il existe trois types de valeurs de la biodiversité.

2.4.1. Valeur intrinsèque

Tout élément de la biodiversité influant sur le bien de l'être humain et sur l'environnement a une valeur intrinsèque qui doit être préservée et respectés.

2.4.2. Valeur patrimoniale

La valeur patrimoniale englobe, la culture, l'identité et l'histoire de la diversité biologique, qui doit être préservée non seulement pour la génération actuelle, mais aussi pour les générations futures.

2.4.3. Valeur instrumentale

La biodiversité a une valeur instrumentale parce qu'elle est considéré comme un fournisseur des ressources et de services utiles, voire indispensables au fonctionnement des sociétés humaines.

- **Valeur d'option** : C'est un exemple de la valeur instrumentale qui est particulière et qui inclus assurance-vie et potentiel d'innovation pour les sociétés actuelles et futures.

La biodiversité a une valeur écologique qui apparaît dans leur importance dans l'amélioration de la stabilité, la résilience, la productivité et la résistance des écosystèmes. Elle fournit aussi des ressources biologiques utilisées directement par l'être humain, et participe au maintien des processus écologiques vitaux pour l'homme. La biodiversité assure des fonctions écologiques dont la régulation, la production, l'information et le support d'activité sont les fonctions majeures.

Conclusion

La biodiversité, indique la variabilité de tous les organismes vivants et des systèmes écologiques dans lesquels ils s'intègrent. Les forêts jouent un rôle primordial dans le maintien de la biodiversité, elles abritent un large éventail d'espèces de faune et de flore. L'évaluation de l'état de santé de la biodiversité permet aux utilisateurs de prendre des décisions et d'en évaluer les conséquences, c'est le rôle des indicateurs biologique (Couvét et *al.*, 2005). Certains indicateurs sont plus pertinents que d'autres selon le contexte et le service écologique auxquels on s'intéresse (CGDD, 2013).

Les massifs montagneux recèlent une diversité biologique importante. Il est important de prendre la biodiversité des parcs nationaux par ce qu'ils intègrent les structures montagneuses. Les Forêts Modèles sont biologiquement très diversifiées et incluent souvent des zones de paysage dont les valeurs de préservation ou de conservation sont importantes, comme les parcs nationaux et les forêts du patrimoine mondial qui contiennent des espèces menacées (RIFM, 2008).

La région de Sidi Mimoune est notre cas d'étude une zone importante et il est nettement privilégié. Les diverses associations végétales que l'on rencontre sont sous la dépendance des facteurs climatiques.

Chapitre II

Présentation de la zone d'étude

Chapitre II : Présentation de la zone d'étude

2.1. Localisation de la zone d'étude

2.1.1. Situation géographique de la wilaya de Saida

C'est dans l'ensemble géographique de causses et de hauts plateaux que se situe la wilaya de *Saida* qui est limitée naturellement au Sud par le chott Chergui. (LABANI, 2005)

La Wilaya couvre une superficie totale de 6765 Km² (D.P.A.T, 2010). Elle est limitée au Nord par la Wilaya de Mascara, à l'ouest par celle de Sidi Bel Abbés, au sud par la Wilaya d'El Bayadh et à l'Est par celle de Tiaret. Elle est constituée de six (06) Daïras et de seize (16) communes.

2.1.2. Situation administrative de la daïra d'Ouled Brahim

La Daïra de Ouled Brahim est créée après le découpage administratif de 1990, elle se divise en 03 communes comme suite: la Commune de Tircine., la Commune d'Ain Sultane, la commune d'Ouled Brahim.

Elle est située dans la partie Nord-est de la Wilaya de Saida, Elle couvre une superficie de 918 ,03 km et regroupe une population estimée par la (PATW DE SAIDA) à 33829 habitant, soit une densité de 120,04hab/km², et un taux de 0, 70.

La Daïra d'Ouled Brahim est limitée:

- Au Nord par La Wilaya de Tiaret.
- Au Sud par la Daïra de Hassasna.
- A l'Est par la Wilaya de Mascara.
- A l'Ouest par La commune de Sidi Boubekeur. (TERRAS, 2003)



Figure N° 03: Localisation de la région d'étude (Saïda).

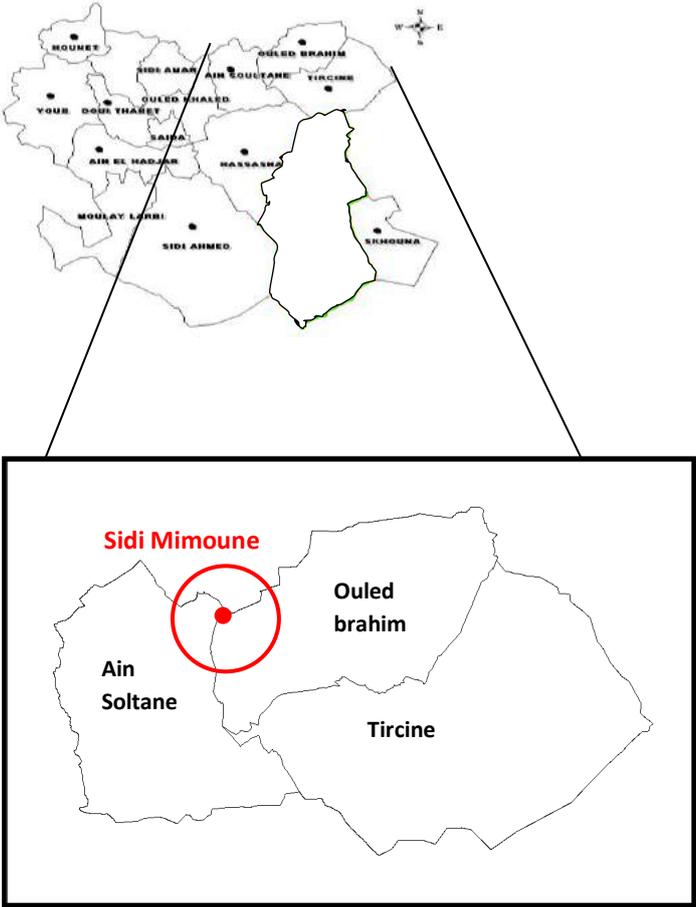
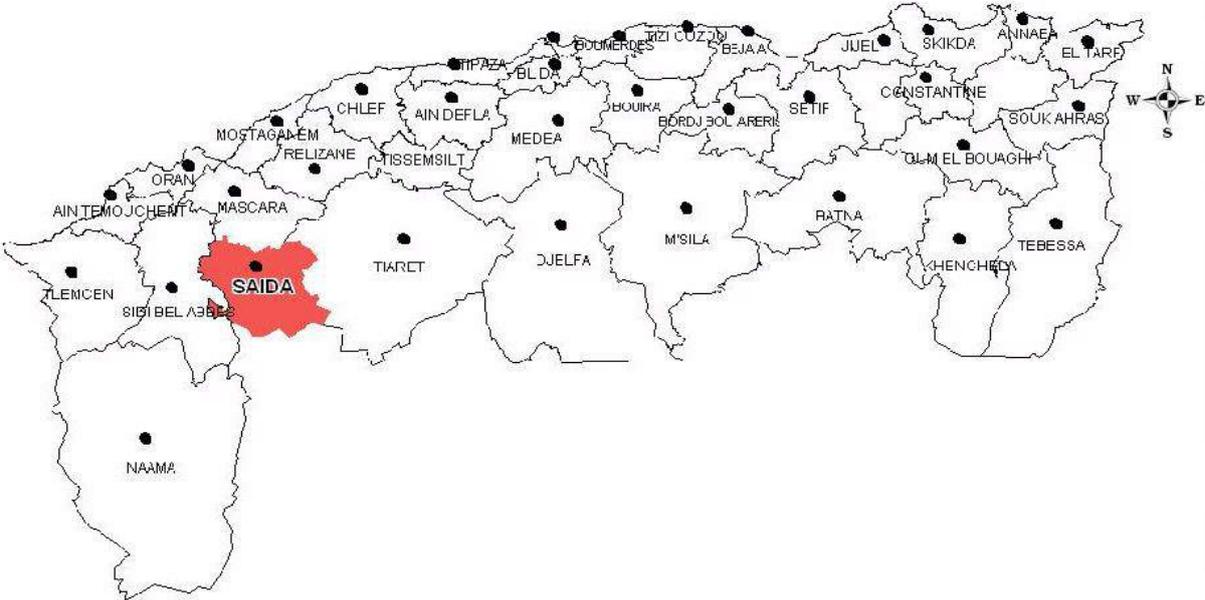


Figure04 : Localisation de la Zone d'Etude

2.1.3. Le choix du site:

La Daïra d'Ouled Brahim constitue un modèle plus ou moins représentatif des autres Daïras.

Elle a une situation géographique très importante, avec un aspect hétérogène du milieu physique (présence de montagnes, plaines, piémonts etc...)

Elle est localisée entre deux bassins versants celle d'Oued Mina de la Wilaya de Tiaret et le bassin versant de Oued Ouisert de la Wilaya de Mascara.

Un massif forestier très intéressant, même si sa superficie estimée à **570.7** ha reste insignifiante, son rôle écologique de protection des versants contre le phénomène de l'érosion et la valorisation des terres agricoles. (SADDOUKI, 2009)

2.1.4. Analyse socio-économique

Les assises du développement socio-économique de la daïra sont appréhendées à travers les principales infrastructures, les équipements, le potentiel agricole et humain.

C'est un territoire relativement plat, où les pentes sont faibles et ne dépassent généralement pas les 10%, avec une altitude de 1020 mètres; elles diminuent du Sud vers le Nord et augmentent ensuite de l'Ouest vers l'Est, ces caractéristiques topographiques facilitent les agglomérations et l'urbanisation du village.

- L'agglomération de la zone d'étude est entourée par des terrains à rendement variable.
- Dans la partie Nord, le village est entouré par des terrains à rendement faible.
- au Nord Est par des terrains à rendement moyen et des terrains incultes.
- Au Sud Est, il est entouré par des terrains à rendement moyen.
- Dans la partie Sud on trouve des terrains à rendement faible.
- dans la partie Ouest, le village est entouré par un terrain à rendement bon.

2.1.4.1. Dynamique de la population

la commune d'ouled brahim occupe une superficie totale de 23905 has , le nombre de la population dépasse 19710 habitants selon le dernier recensement

Chapitre II Présentation de la zone d'étude

2008 avec une densité de 23,80 hab/km², elle occupe une position géographique privilégiée et reste un relais entre Saida et Tiaret deux importantes wilaya dans l'ouest Algérien c'est pour ça le nombre des population plus élevé que les deux autres communes de la Daira, la figure qui suit nous montre l'évolution de la population à travers la commune depuis 1977 jusqu'à 2010

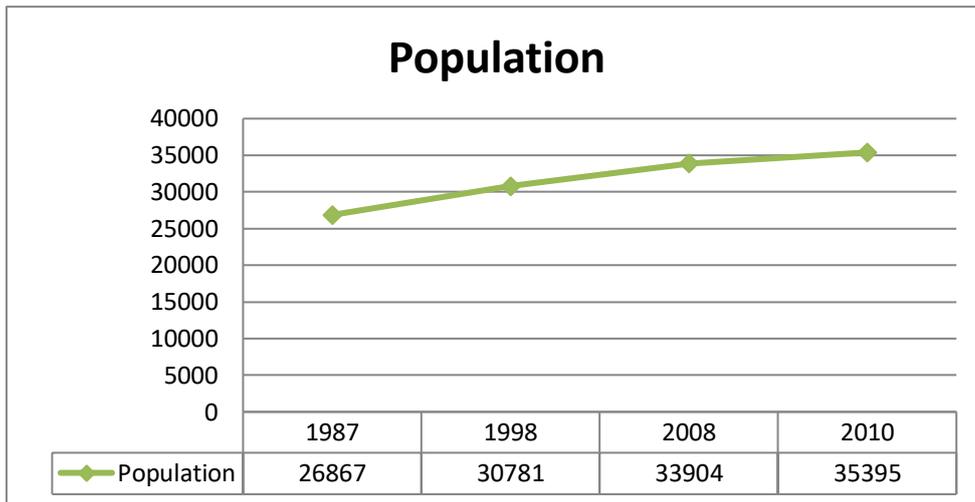


Figure N°05 : L'évaluation de la population de la daira d'ouled Brahim 1987-2010

A partir de ce tableau on peut déduire que la population de la daira d'Ouled Brahim à évolue avec un taux de croissance de :

commune	Taux de croissance 1998/2008
Ouled Brahim	0.7
Tircine	1.46
Ain Soltane	1.26

Tableau N°03 : évaluation de la population au niveau des communes de la daira de ouled brahim (Source: service des statistiques de la daira d'Ouled Brahim , 2000)

2.1.4.2. Structure de la population par type d'activité

l'activité principale de la population dans notre zone d'étude est l'agriculture (Environ 40%), les autres activités sont généralement liées au troisième secteur (commerce, service, secteur de construction) . on remarque la faible représentation du secteur industriel et l'absence totale de toute activité touristique.

Commune	Taux Utilisé	1990			1995			2000		
	PA/PT	PA	PO	TC	PA	PO	TC	PA	PO	TC
O.Brahim	22%	3610	2790	22.8%	4640	3579	22.8%	5935	4590	22.93%

Tableau N °04: Répartition de la population totale occupée et la population active

(Source: service des statistiques de la daïra d'Ouled Brahim , 2000)

PA/PT= population active / population totale

TC=taux de chômage

PA= population active

PO=population occupée

2.1.4.3. occupation de sol

L'espace communal de Ouled Brahim occupe deux (02) zones ou moins Homogènes. une zone forestière et de parcours situés sur la versants et les mi-versants dominés par les maquis clairs dégradés.

une zone agricole a dominance céréalière qui se développe sur les plateaux . (paysage de causes) et les péris plaines , et ramment sur a déclivité importante (oued Tifrit).

Le Tableau ci-après résume par chiffres la répartition globale par zones homogènes l'espace communal.

Nature de l'occupation	Terres utilisé par l'agricole	Forets	Maquis	Parcours	Terre improductive	S.totale
Surface(ha)	10890	2493	5198	5051	75	23805

Tableau N°05 : Répartition des terres par zone homogène (APC Balloul)

Répartition des terres agricoles

La répartition générales des terres de l'espace communal se présente comme suite

Terres agricoles :

S.A.U (surface agricole utiles) : 10.890 ha.

Terres céréalières (jachérés inclus): 9874 ha.

Terres irriguées : 960 ha.

Arboriculture fruitière: 242 ha.

Viticulture : 14 ha.

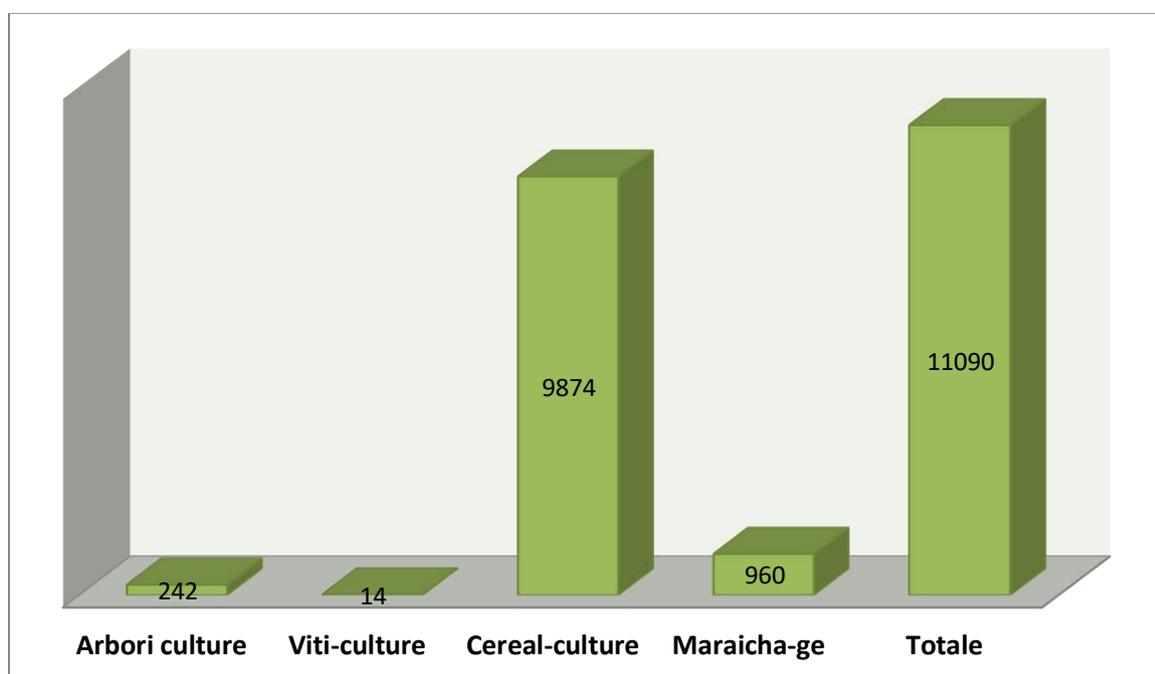


Figure N°06 : Les surfaces par Ha des productions végétale (Source : D.S.A. 2007)

2.1.4.4. L'élevage :

l'élevage est une activité importante pour les population sédentaire. les troupeaux ainsi constitués

dépassent 33 915 ruminants .

le mode d'élevage est caractérisé par deux type de système :

- **l'élevage extensif** : c'est le plus répandu et est pratiqué par les pasteurs et les agropasteurs selon deux système de conduite : la transhumance et le sédentarisme
- **l'élevage intensif** : il se fait sous forme de création de ferme pour les animaux : il est pratiqué par des agriculteurs . pendant la saison pluvieuse , les animaux sont gardés au piquet ou ils reçoivent leur alimentation (paille , tiges de mil et du sorghi et les fanes d'arachide et de niébé).

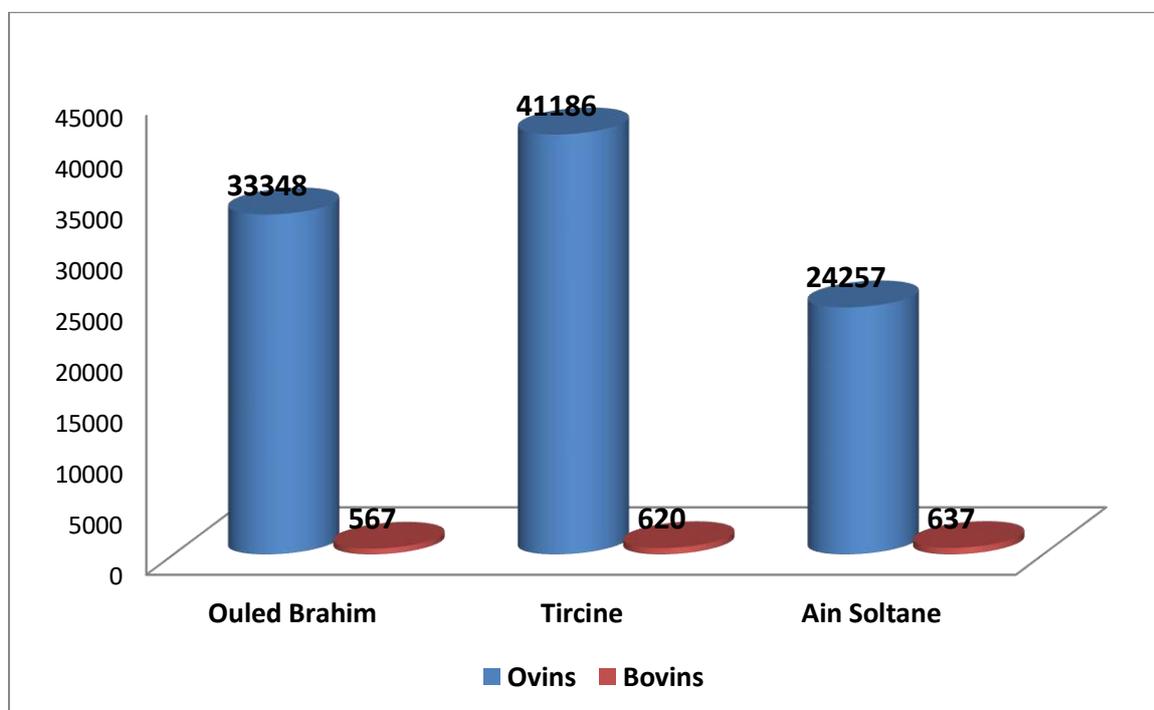


Figure N°07 : Le nombre des têtes des cheptels ovins , bovins (Direction des forets Ouled Brahim)

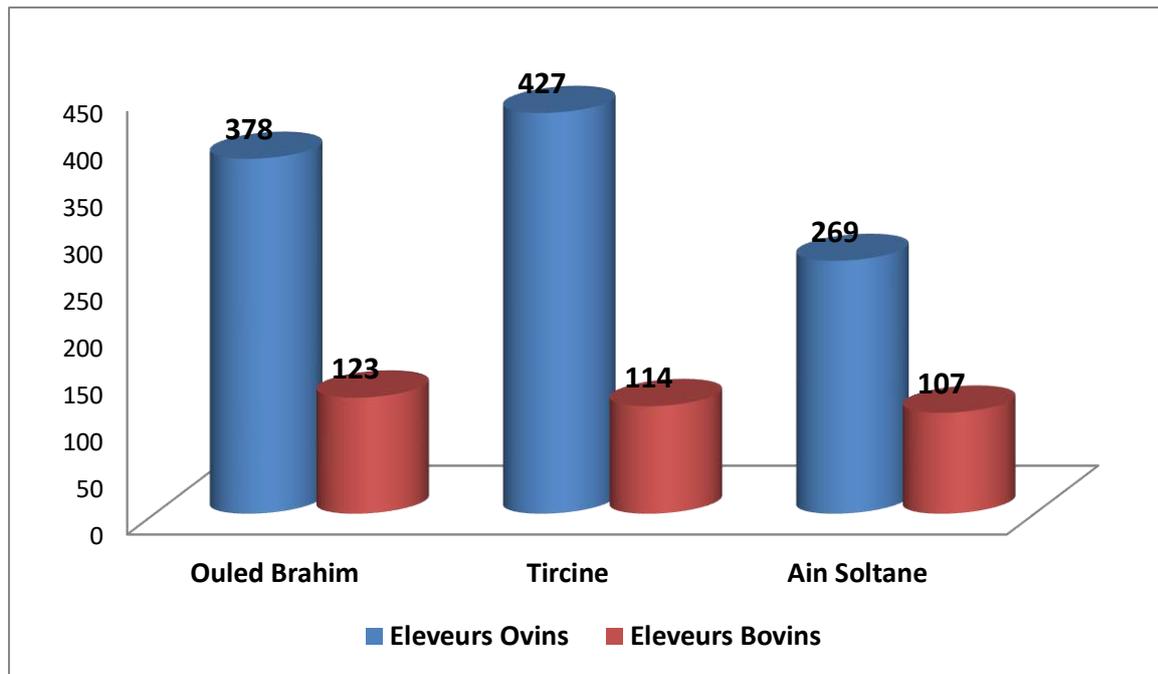


Figure N°08 : Le nombre des éleveurs des cheptels ovins , Bovins (Direction des forets Ouled Brahim)

2.2. Topographie:

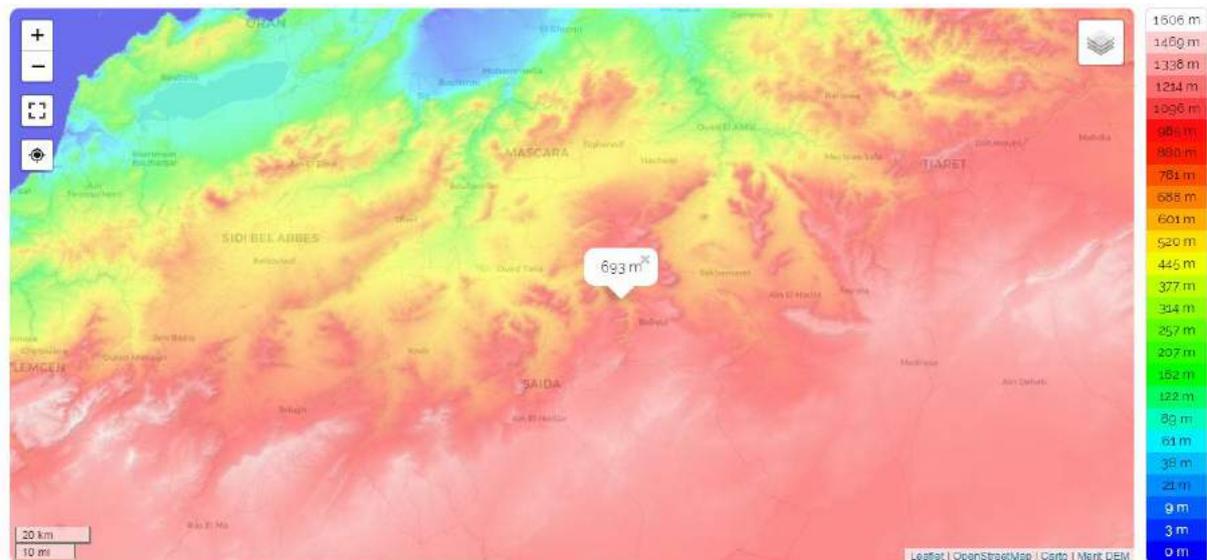
2.1. Altitude:

C'est une donnée intéressante pour caractériser une station car elle fait la synthèse de plusieurs phénomènes tels que la température, la pluviométrie ou l'ensoleillement.

Quand on parle des effets de l'altitude, il faut prendre aussi en considération les effets de versant et certaines situations de confinement qui ont un effet vis-à-vis du vent, du brouillard, mais peuvent aussi se comporter comme des « trous à gelées ».

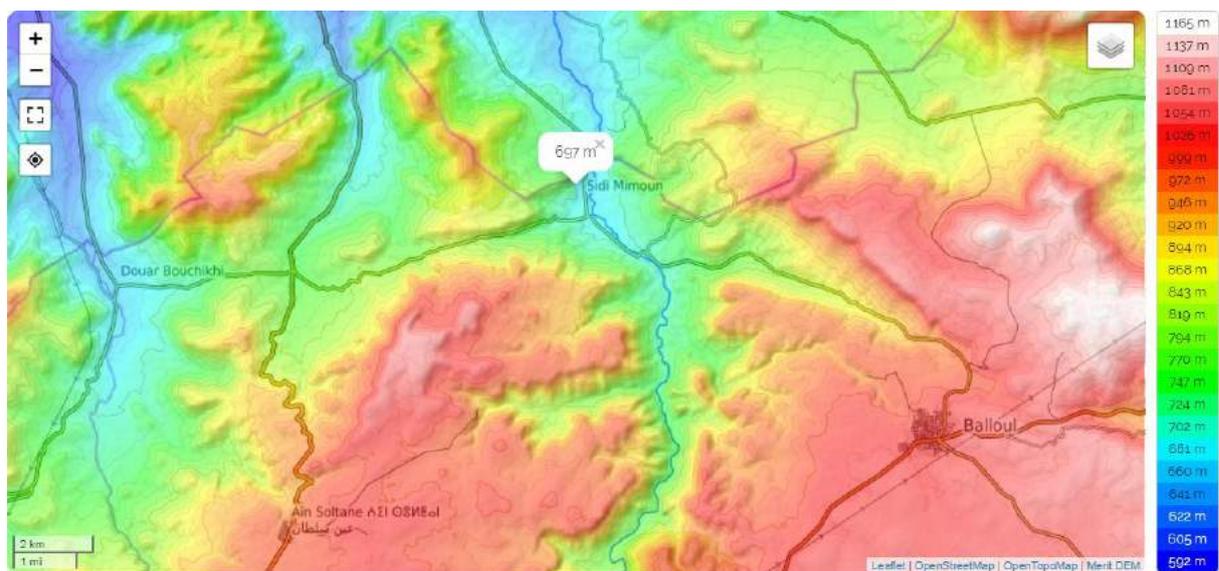
Quand l'altitude augmente, les précipitations deviennent plus importantes mais les températures diminuent (d'environ $0,6^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$). C'est pourquoi elle constitue un facteur limitant pour le développement d'une essence.

Chapitre II Présentation de la zone d'étude



Saïda, daïra Saïda, Saïda, Algérie (34.84164 0.15099)

Figure N° 10 : La carte hypsométrique de la wilaya de Saïda (Source: TOPOGRAPHIC-MAP.COM)



Saïda, daïra Saïda, Saïda, Algérie (34.84164 0.15099)

Figure N° 11: La carte hypsométrique de la zone d'étude (Source: TOPOGRAPHIC-MAP.COM)

Classes altitudinales	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6
Altitudes/m	600-700	700-800	800-900	900-1000	1000-1100	1100-1200

Tableau N°06 : Les classes d'altitude de la zone d'étude

2.2.2. Exposition :

l'effet de l'exposition est particulièrement important et se traduit par la différence entre le versant nord et versant sud des montagnes, ou entre les deux flancs d'une vallée lorsque celle-ci à une direction générale est –ouest. La présence d'une falaise exposée au sud protège les terrains situés à son pied contre les vents du nord, concentre la lumière et détermine un climat local sensiblement plus chaud que celui du reste de la région (OZENDA, 1986).

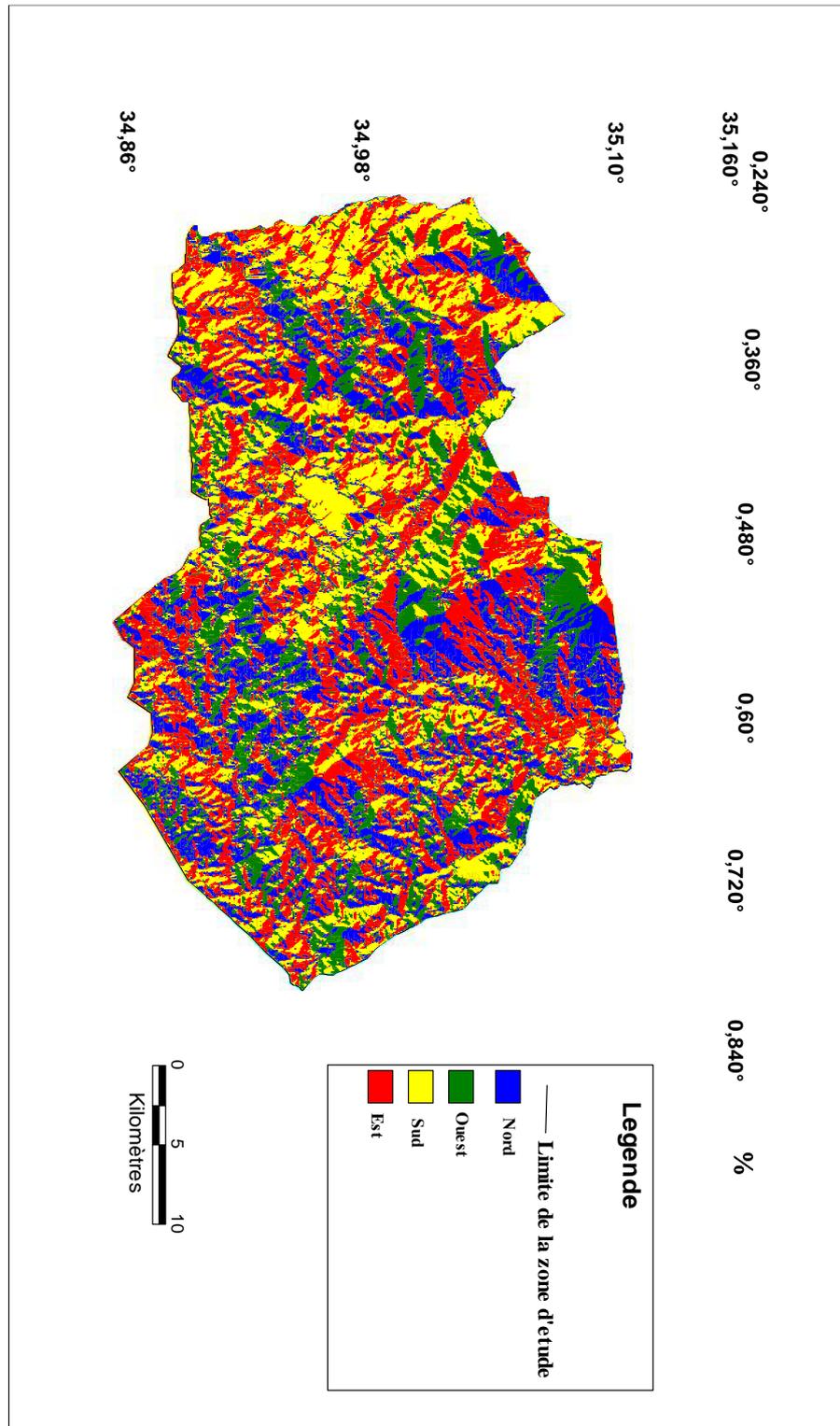


Figure N°13: Carte d'exposition- Daira Ouled Brahim (réalisée à partir d'un MNT)

On remarque que la zone d'étude est orientée sur toutes les directions presque en égalités.

2.2.3. La pente

La pente est un paramètre primordial qui intervient dans la détermination de beaucoup d'indices hydrologiques. Une carte des pentes de qualité est d'une grande importance pour pouvoir analyser correctement un bassin versant. Il faut néanmoins savoir que la pente ne peut pas se définir sans dire à quel élément géographique elle correspond.

La carte des pentes constitue l'un des éléments de base pour l'analyse des caractéristiques physiques qui déterminent l'aptitude des diverses zones. En effet, la potentialité et les limites d'utilisation du territoire dépendent dans leur majeure partie de la pente puisque celle-ci contribue à la détermination des possibilités d'érosion en relation avec d'autres facteurs, de mécanisation des cultures, des modalités d'irrigation, des possibilités de pâturage, de l'installation et le développement de la végétation de reforestation.

La carte subdivise le territoire d'étude en cinq classes de pente:

- **Classe 1:** pente comprise entre 0 et 3% caractérise l'ensemble des terrains où la topographie est généralement plane. Ce sont les fonds de vallées, les plaines et les plateaux.
- **Classe 2 :** pente comprise entre 3 et 6% caractérise généralement un relief vallonné, qui peut être des plateaux ou de collines.
- **Classe 3 :** pente comprise entre 6 et 12% caractérise le plus souvent les zones de piémonts qui sont le prolongement des massifs montagneux.
- **Classe 4:** pente comprise entre 12 et 25% caractérise les hauts piémonts.
- **Classe 5:** pentes supérieures à 25% également les hauts piémonts et les zones montagneuses, de forte déclivité.

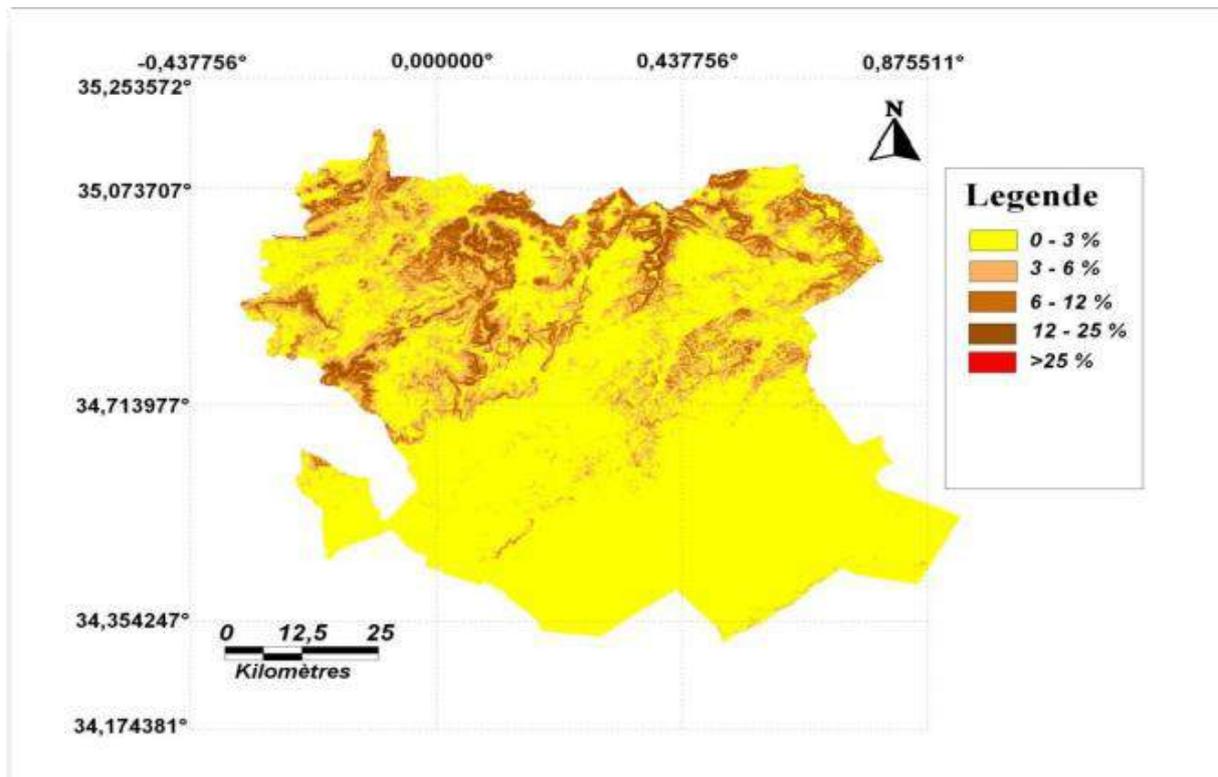


Figure N° 13 : Carte des pentes de la wilaya de Saida (réalisée à partir d'un MNT)

La carte des pentes montre que la grande superficie de la zone d'étude est caractérisée par des pentes inférieures à 8%, ce sont généralement les fonds de vallée, les plaines et les plateaux ou les collines.

La zone d'étude est caractérisée par une topographie généralement plane.

2.2.4. Hydrographie et ressources hydriques:

L'hydrographie du territoire de la zone d'étude est constituée de plusieurs bassins superficiels ou l'écoulement se fait en général du Sud vers le Nord à l'exception de bassin du Chott Chergui qui draine les eaux vers le Sud.

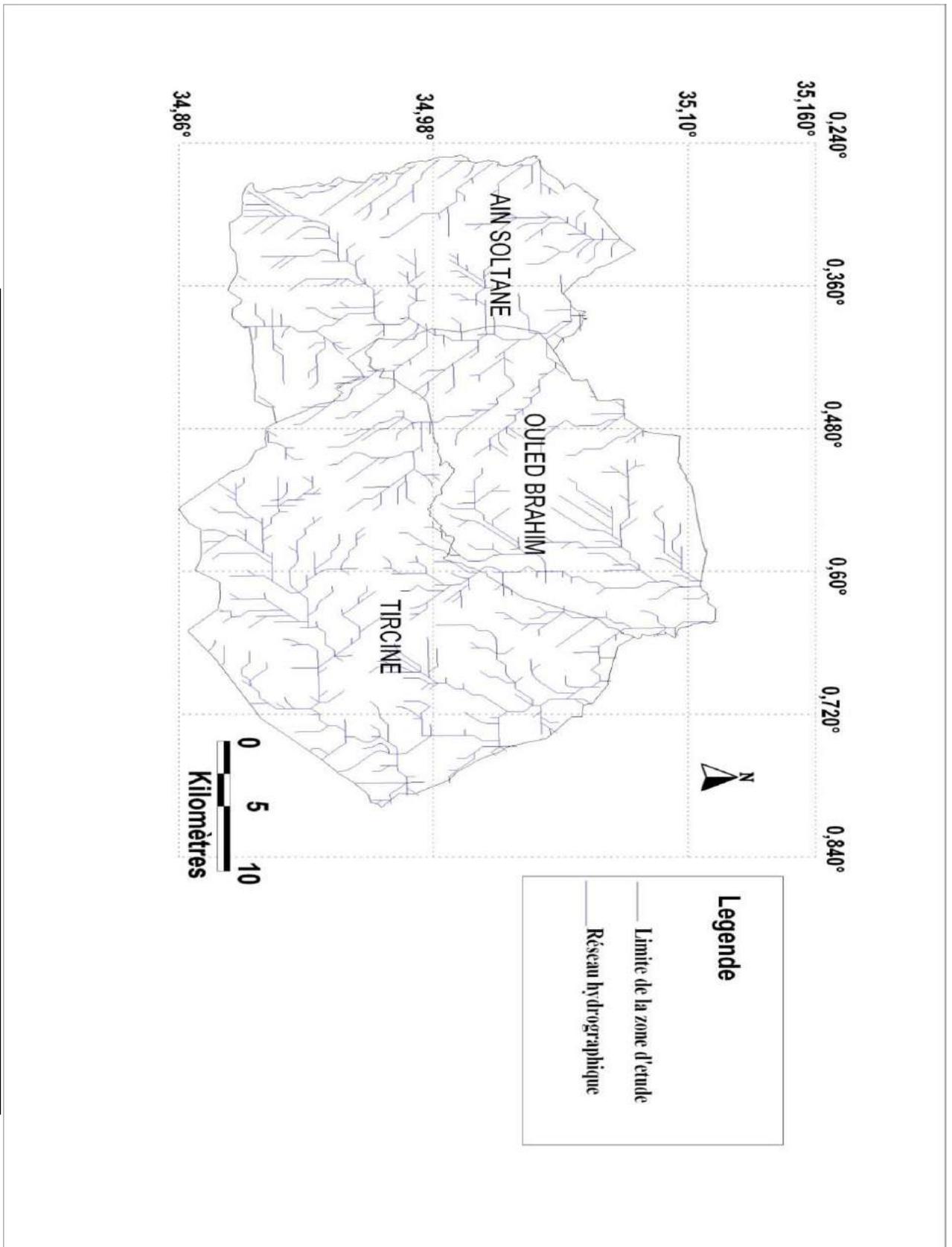


Figure N°14: Carte du réseau hydrographique de la wilaya de Saida (Terras, 2011)

La zone d'étude est caractérisée par un réseau hydrographique plus ou moins dense.

2.2.5. Géologie:

La région de la daïra d'Ouled Brahim *fait* partie du (plateau Hassasna) en bordure septentrionale du haut plateau, elle est constituée essentiellement par des plaines ou des plateaux d'effondrement séparé par des collines et des falaises. Les chaînes montagneuses ont une forme tabulaire avec des sommets isolés, leurs pentes douces sont couvertes par des forêts, buissons et chênes verts.

De point de vue relief, la commune de Balloul est assez chahutée dans ses parties Nord et Ouest, l'altitude est plus élevée à celle de la ville de Saida dépassant les 1000m pour une grande partie de la commune, elle passe de 971m (Ain Tifrit) à l'Ouest à 1116m (Moulay AEK) au Nord de Balloul, pour diminuer à nouveau vers L'Est et le Nord Est 662m à Sidi Brahim.

L'altitude de la commune est de l'ordre de 1016 m, la chaîne montagneuse d'axe (Essebaa EL Dorben, Moulay AEK) constituent une zone frontière (ligne de partage des eaux) à partir de laquelle les altitudes diminuent vers L'Est et le Nord-est.

L'espace de la commune d'Ain Sultane est constitué principalement du plateau qui couvre près de 60% de la surface communale totale et de quatre vallées alternées avec un ensemble montagneux parfois très accidenté.

Le plateau de Ain Sultane occupe toute la partie centrale de la commune, il reste une vaste étendue de céréaliculture, ainsi on note la présence dans certains endroits de maquis et de garrigue.

Au Nord de la commune d'Ain Sultane, nous rencontrons quatre vallées qui alternent avec des chaînes montagneuses faisant partie des monts de Saida, jusqu'à une altitude de 1250m parmi lesquels nous citons Djebel EL Assa. Les hauteurs de cette montagne et celle de l'extrême Nord sont constituées de roches gréseuses fragiles, très sensibles à l'érosion. Les vallées sont celle de:

Sidi Mimoun, Oued Guerenida, Oued Hassasna (Nord-Ouest) et de Tifrit (Est). La dépression Nord s'étale entre Bouchikhi et Sidi Mimoun.

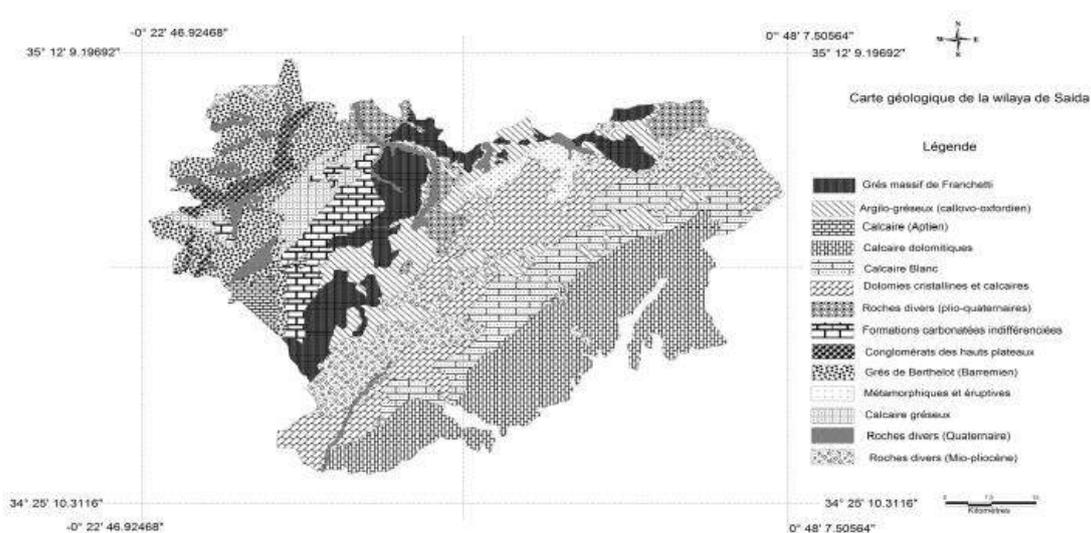


Figure N° 15 : Carte Géologique de ouled brahim (Source : SATEC, 1976)

2.2.7. La pédologie:

Les différents types de sol rencontrés selon B.N.E.D.E.R 1992 sur la carte pédologique à l'échelle de: 1/200 000 sont:

. Sols alluviaux au Nord de la commune de Balloul et de Ain sultane.

Lithosol répartie au centre de la commue de Balloul et au Nord-ouest de Ain sultane ainsi que la partie Sud de cette commue.

. Sols brun rouges méditerranéen à texture légère ; la répartition principale à l'Est de Balloul et à l'Est de Ain sultane et faiblement au centre de Tircine

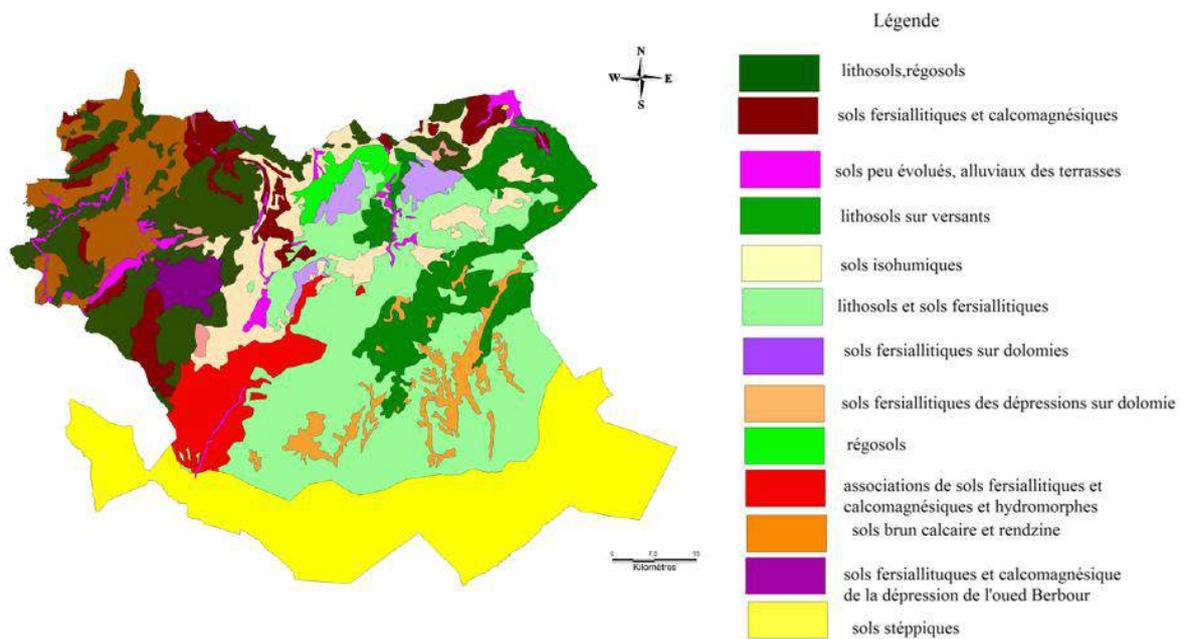


Figure N° 17 : Carte des sols de la wilaya de Saida (source : SATEC ,1976)

2.2.8. Occupation du sol de la daïra:

L'occupation et la répartition des terres dépendent de la pédogénèse des sols, de la situation géographique, de l'altitude et des structures urbaines.

Notre objectif est de connaître l'occupation du sol de la zone d'étude, d'une part et d'autre part de préciser l'utilisation des terres.

Généralement, les terres se répartissent en plusieurs catégories telles: les terres agricoles, les forêts, les parcours,...

La céréaliculture et les cultures annuelles prédominaient et la culture maraichère était très répandue et couvrait de grandes surfaces.

- Les terrains de parcours restent en deuxième classe avec une répartition dans les milieux forestiers.

- La végétation naturelle forestière avec une dominance du chêne vert qui se développait sur des sols relativement profonds et se localisait essentiellement dans la partie sud de la commune de Tircine, en particulier le long de forêt de djebel Benallouche, forêt Mezaita, forêt el Hay, forêt Oucit et finalement Aioun branis. et au est et sud de la commune de Ain sultane dans les forêts de khenifer; zelghami ; Tifrit ; oued chehari.

En effet, l'agriculture est considérée à présent comme étant le secteur d'activité le plus important, notamment par la superficie agricole utile (S.A.U) qu'elle occupe et la diversification de la production végétale et animal.

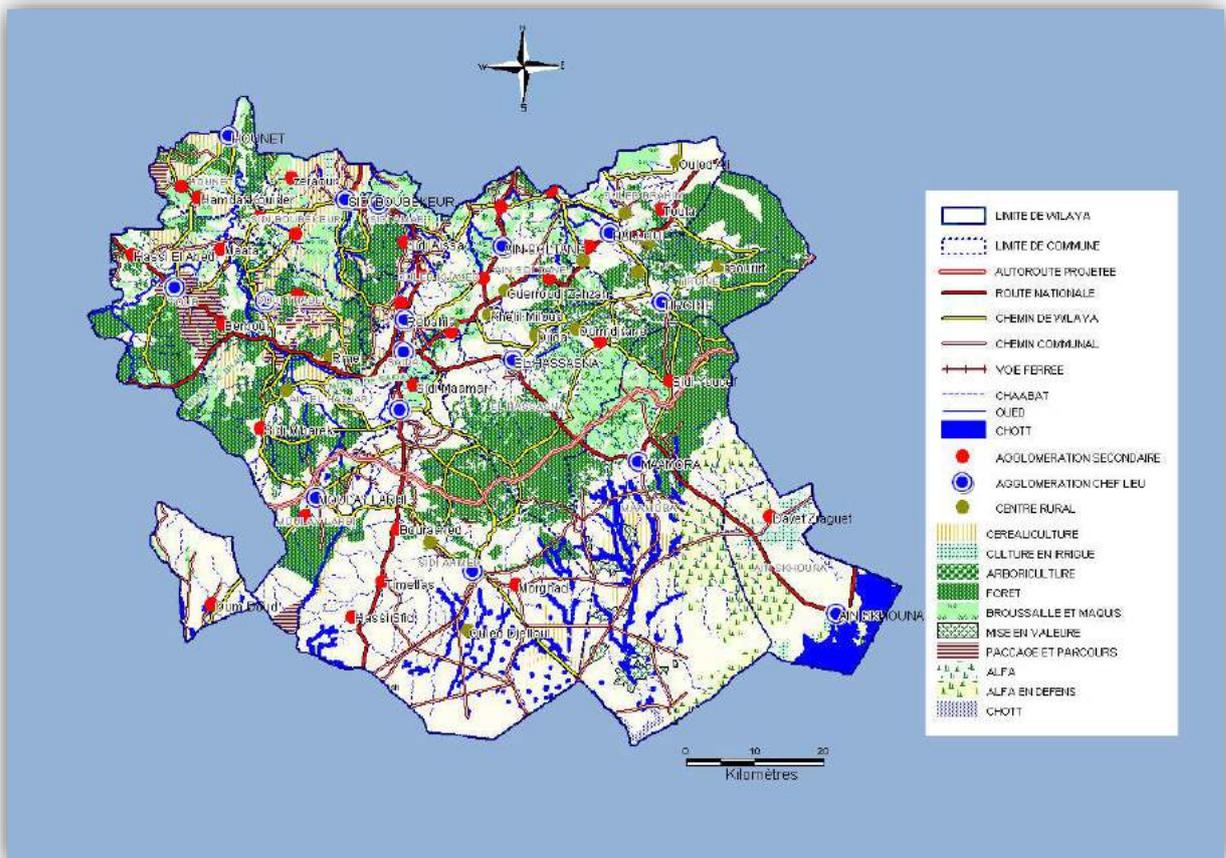


Figure N° 18 : Carte d'occupation du sol dans la wilaya de Saïda (Source : DPAT Saïda, 2008a).

2.3. La faune

la zone d'étude est caractérisé par une diversité de la faune , et on peut distinguit les espaces suivant:

Les Mammifères	Les oiseaux	Les reptiles
Sanglier Chacal Le renard Porc épique Lièvre	Faucon Perdrix Tourterelle Caille des blés Palombe	Lézard Serpent Vipère Couleuvre

Tableau N°07 : La faune de la commune de ouled Brahim source (D.S.A)

Chapitre III

Synthèse climatique

3.1. Synthèse climatique

3.1.1. introduction

Le climat joue un rôle prépondérant dans le développement, la répartition et l'individualisation des êtres vivants (Ramade, 1984). Certains éléments du climat traduisent des propriétés indispensables à la vie des plantes : les précipitations, la température ; ce sont des facteurs limitatifs quand leurs valeurs avoisinent certains seuils minimums ou maximums ; c'est le cas des précipitations dans les régions arides, de la température dans les montagnes, sous les hautes latitudes ou dans les régions continentales. Cependant, le climat de l'Algérie septentrionale appartient à ceux de la Méditerranée, c'est un climat de transition entre la zone tempérée et la zone tropicale, il est caractérisé par deux saisons bien tranchées, celle des pluies et celle de la sécheresse.

La période des pluies coïncide avec celle du froid, alors que la saison chaude correspond à la période sèche estivale (Seltzer, 1946 ; Kadik, 1987 ; le Houérou 1995 ; Benabadji et Bouazza, 2000).

De nombreux travaux ont traité du climat et du bioclimat. Ces travaux réalisés sur l'Algérie s'accordent à reconnaître l'intégration du climat algérien au climat méditerranéen (Seltzer, 1946 ; benabadji et Bouazza, 2000).

L'objectif de cette synthèse climatique est de caractériser les conditions climatiques et bioclimatiques dans lesquelles la végétation de la région d'étude évolue. La mesure et l'évaluation des principaux paramètres physiques du climat nécessitent un nombre satisfaisant de postes météorologiques, bien répartis dans la zone à étudier et des observations annuelles et continues sur de longues périodes. Malheureusement, il n'y a qu'une seule station opérationnelle d'une façon continue sur le territoire de la wilaya, on était contraint de prendre la station principale de Saïda comme station de référence, ainsi que les données de précipitations moyennes et de températures moyennes d'une station secondaire, celle d'Ain Skhouna (tableau 08).

Station	Latitude	Longitude	Altitude	Période d'observations
Saïda	34° 53' N	00° 09' E	750 m	1983-2013

Tableau N°08: Situations des stations météorologiques (ONM)

3.1.2. Les précipitations

La concordance relativement étroite entre la pluviosité générale et la répartition des grandes biocénoses, suffit à démontrer l'importance du facteur eau sur la localisation des êtres vivants. Cette relation est fortement reconnaissable à l'échelle régionale, locale ou stationnelle. Les précipitations exercent une action prépondérante pour la définition de la sécheresse globale du climat (Le Houerou et al., 1977). Elles sont elles-mêmes sous la dépendance de la température qui règle l'intensité de l'évaporation au niveau des surfaces marines. (Ozenda, 1982). Dans les hautes plaines, les précipitations moyennes annuelles sont généralement comprises entre 100 et 400 mm (fig. 19) ; ces isohyètes correspondent respectivement aux limites sud de l'alfa et de la culture extensive du blé. L'irrégularité des années pluvieuses et des années sèches, la variation annuelle des précipitations en sont les traits dominants (Djellouli et Djebaili, 1984).

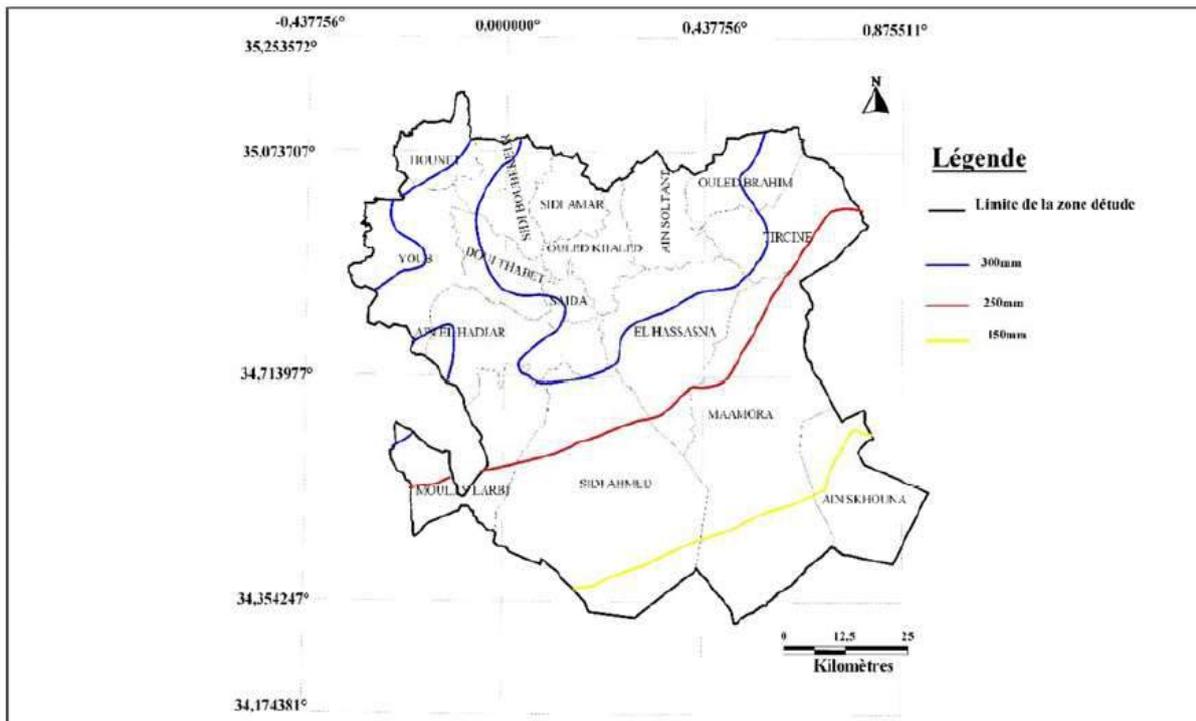


Figure 19 : Carte des isohyètes de la wilaya

La wilaya reçoit en moyenne une pluviométrie annuelle de l'ordre de 363 mm. Dans sa partie nord et 185 dans sa partie sud (O.N.M., 2014 ; I.N.R.F., 2014). La tranche pluviométrique diminue du nord vers le sud. Les données climatiques indiquent que la saison

des pluies s'étale sur la partie nord de septembre à mai, avec un maximum en automne et en hiver où la zone reçoit plus de 67 %, ce sont les mois d'octobre (41 mm) et novembre (44 mm) qui reçoivent le plus grand volume de pluie (tab. 9). Pour la partie sud, la saison des pluies s'étale aussi entre septembre et mai, les mois les plus arrosés sont ceux d'octobre (24.3 mm) et mars (21.8 mm). Les quantités de précipitations les plus faibles sont enregistrées en été où sévit la sécheresse estivale caractéristique essentielle du climat méditerranéen.

mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Station Rebahia (saida)	38	36	40	36	31	12	6	12	23	41	44	34

Tableau N° 9 : Moyennes mensuelles de la pluviométrie (Source: O.N.M.-Rebahia,2014)

3.1.2.1. Régime saisonnier des précipitations

Pour le végétal, l'eau est celle disponible durant son cycle de développement, autrement dit la répartition des pluies est plus importante que la quantité annuelle des précipitations. Selon Despois (1955) l'étude du régime des pluies est plus instructive que de comparer des moyennes ou des totaux annuels.

La répartition saisonnière des précipitations est particulièrement importante pour le développement des plantes annuelles au niveau des parcours steppiques. Si les pluies d'automne et de printemps sont suffisantes, les annuelles peuvent constituer une réserve fourragère considérable pour le cheptel, ce qui dispense les éleveurs des charges additionnelles dues aux compléments d'aliments.

Le régime saisonnier est de type A>H>P>E pour la zone nord et sud de la wilaya (fig. 20, 24). La pluviométrie est très importante en automne avec un cumul des trois mois (octobre, novembre et décembre) de l'ordre de 129 mm pour la station de Rebahia et 55.7 mm pour la station de Ain Skhouna, suivi par l'hiver avec un cumul de 114 mm pour la station de Rebahia et 53 mm pour la station de Ain Skhouna. Pour le printemps, le cumul de la saison est de 79

mm la zone nord et 48 pour la zone sud. Cette pluviométrie atteint son minimum en été qui présente un cumul de l'ordre de 41 mm et 28 mm respectivement pour les deux zones nord et sud.

Du fait que les quantités des pluies les plus conséquentes sont reçues au cours de l'automne et l'hiver et le printemps pour la zone sud, chose qui contribue à la constitution d'une réserve fourragère non-négligeable à base d'annuelles durant le printemps au niveau de la zone Steppique.

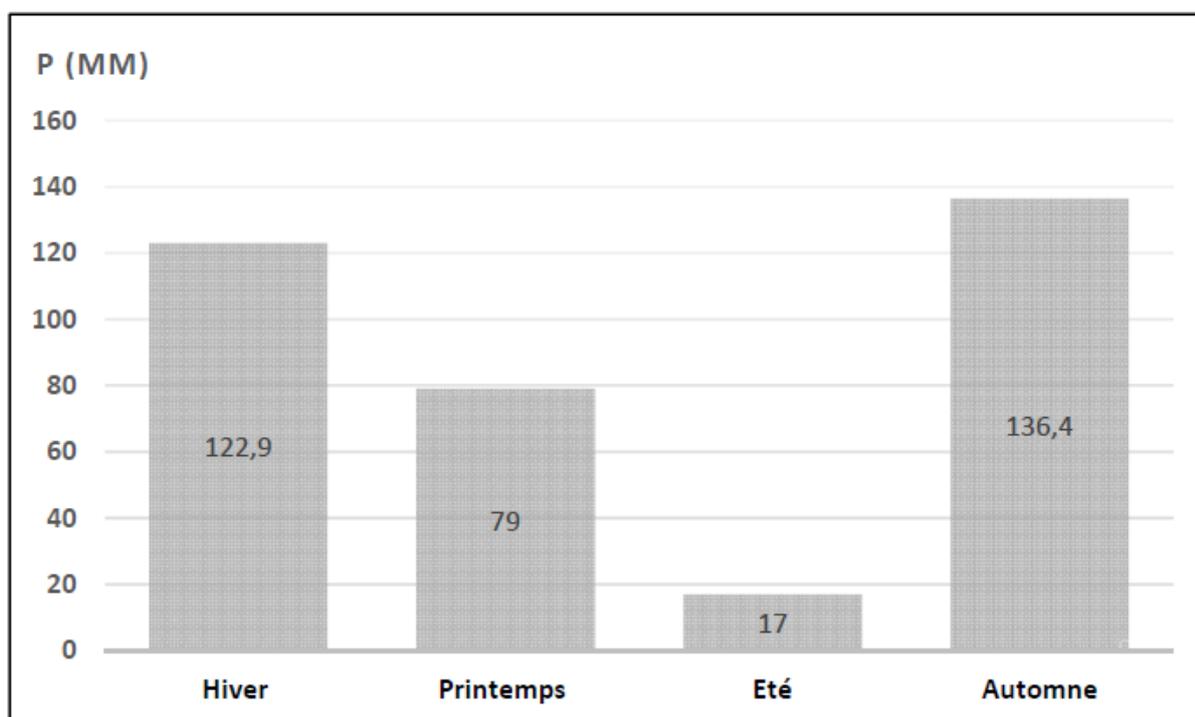


Figure N° 20: Histogramme du régime saisonnier (Station de Rebahia).

3.1.3. Les températures

La température joue un rôle déterminant dans la vie du végétal, c'est le second facteur agissant sur la végétation. Elle représente un facteur limitant de toute première importance. Elle contrôle, en effet, l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (Ozenda 1982 ; Ramade, 1984).

Dans la partie nord de la région de Saida les températures oscillent moyennement entre 8 et 27°C. Ce sont les mois de juillet et août qui enregistrent les températures les plus élevées avec 27°C. Pour la zone d'Ain Skhouna les températures sont comprises entre 5.5 et 25.5°C. Ce sont les mois de juillet et août qui enregistrent les températures les plus élevées. D'autre part, les valeurs enregistrées par la station de Ain Skhouna représentative de la partie sud de la wilaya montrent que la région steppique se caractérise par une température basse en Hiver par rapport à la partie nord de la wilaya. En effet, la comparaison des températures moyennes mensuelles enregistrées entre 1983 et 2013 par la station de Saida et la station de Ain Skhouna (fig.21) révèle une élévation de 1,5°C durant le mois de juillet dans la partie nord par rapport à la partie sud et une diminution de 6,5°C durant le mois de mars dans la partie sud par rapport à la partie nord de la wilaya.

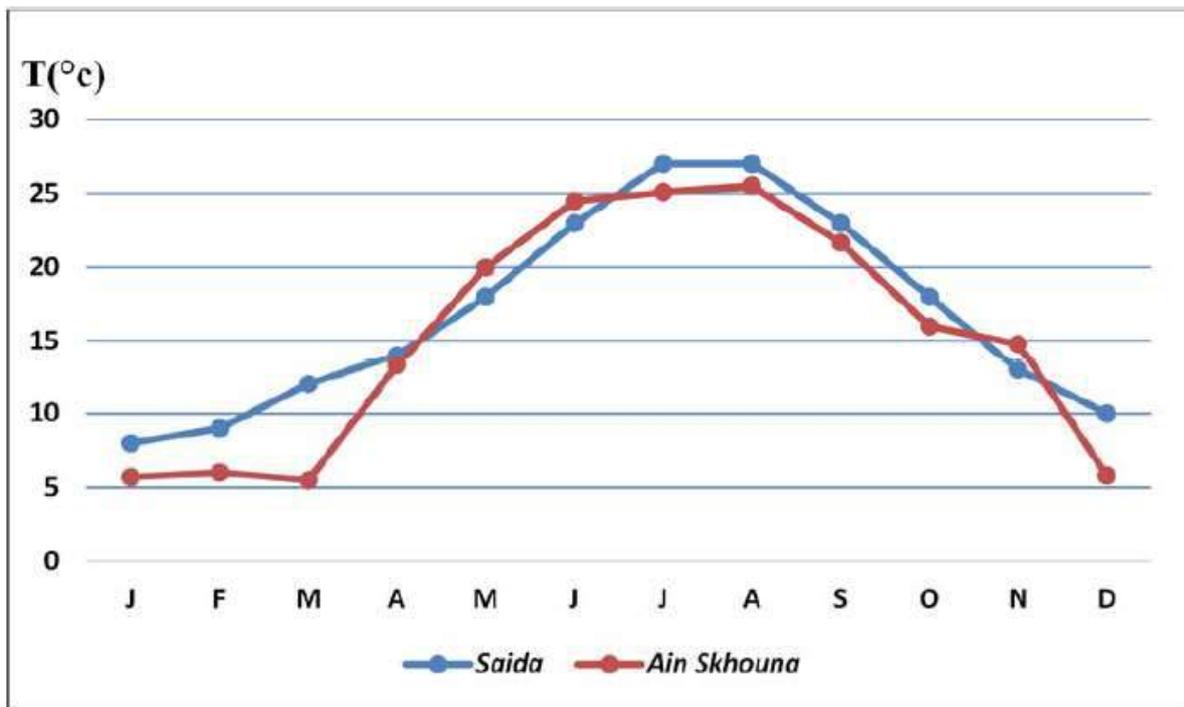


Figure N° 21: Variation des températures moyennes mensuelle des deux stations Rebahia et Ain Skhouna entre 1983 et 2013

Selon Sauvage (1963), il est important en écologie de tenir compte du fait que la vie végétale se déroule entre deux extrêmes thermiques, que l'on peut à une première approximation assimiler à la moyenne des minimums du mois le plus froid (m) et la moyenne des maximums du mois le plus chaud (M).

Daget (1977) donne les valeurs remarquables suivantes de m :

- m comprise entre 3°C et 7°C, les gelées sont faibles mais régulières ;
- m comprise entre 0°C et 3°C, les gelées sont fréquentes ;

- m inférieur à 0°C, les gelées sont très fréquentes.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy
T. M(C°)	8	9	12	14	18	23	27	27	23	18	13	10	16.83
M(C°)	14	15	18	21	26	32	36	36	30	25	18	15	23.83
m(C°)	3	3	5	7	10	15	18	19	15	12	7	4	9.83
M-m(C°)	11	12	13	14	16	17	18	17	15	13	11	11	-

Tableau 10 : Répartition mensuelle des températures moyennes, minimales et maximales (Rebahia -1983 à 2013)

3.1.3.1. Les températures maximales et minimales

Les températures maximales moyennes mensuelles au niveau de la station de Rebahia varient entre 14 °C en janvier (mois le plus froid) et 36 °C en août (mois le plus chaud de l'année) (tab.10). Il ressort de ces données que le mois de juillet et août sont généralement les plus chauds de la région sur une période de 30 ans. Toutefois, d'après l'agence nationale des ressources hydriques (A.N.R.H., 2004), en période estivale, les maxima absolus peuvent atteindre les 42°C à 47°C en temps de sirocco. Durant la période hivernale et sous l'influence continentale, les températures saisonnières, s'abaissent parfois en dessous 0°C, d'où l'apparition de phénomène de gelé et de verglas.

La moyenne des minimas du mois le plus froid (m) de l'année revêt une importance prépondérante pour la végétation en climat méditerranéen. Elle est à la base de plusieurs classifications définissant les variantes éco-climatique. Généralement en région méditerranéenne, c'est surtout le stress thermique hivernal qui a une répercussion plus sensible sur le couvert végétal et ses conditions de vie (Daget, 1982 ; Le Houérou, 1989). Dans la station de Rebahia, au cours de la période (1983-2013), la valeur de (m) enregistrée est de l'ordre de 3°C durant les mois de janvier et février. Il en résulte un hiver de la région de type tempéré ($3 < m < +7$) au sens Emberger.

3.1.3.2. Les amplitudes thermiques moyennes extrêmes

L'amplitude thermique est définie par la différence entre les moyennes des maximums extrêmes d'une part et des minimums extrêmes d'autre part. Elle représente un facteur essentiel dans la classification thermique des climats. L'amplitude thermique extrême (M-m)

semble varier dans le même sens que la continentalité. Sur cette base Debrach (1953) s'est proposé une classification thermique des climats, quels que soient leurs types :

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

Dans la station de Rebahia, au cours de la période 1983-2013, l'amplitude thermique extrême (M-m) est de l'ordre de $33\text{ }^{\circ}\text{C}$, cette valeur permet de situer la station de Rebahia dans un climat semi-continentale, ce qui confirme l'influence atténuée du Sahara.

1- 3 Les vents

Le vent est un autre facteur écologique qui ne saurait être négligé surtout dans les zones arides. C'est surtout en hiver (de décembre à mars) que les vents sont les plus fréquents. Selon l'O.N.M (2014), les vents ont une vitesse moyenne de $2,66\text{ m/s}$ annuellement (tab.11), c'est des vents secs et froids en hiver provoquant une diminution de la température et de l'humidité des sols et des végétaux.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy
Vent moyen M/s	2.8	2.8	2.8	3	2.8	2.8	2.6	2.6	2.3	2.6	2.3	2.6	2.66

Tableau N° 11 : La moyenne annuelle de jour de vent (1983 -2013) (Source : station métrologique Rebahia 2014)

Dans la région de Saida, les vents sont très violents surtout de la direction Nord (tab. 12), leurs violences causent des dégâts. Les vents nord-ouest sont aussi importants, les vents chauds de l'hémisphère sud dominant aussi, c'est le Sirocco (vent chaud et sec), ils sont responsables par leurs actions de dessiccation, de propagation du feu, de l'accroissement de l'évaporation associée à la sécheresse estivale très prononcée et longue dans la région. Ils soufflent avec une moyenne de 16 jours par an (tab. 13). Ils sont aussi partiellement néfastes pour les cultures annuelles avant récolte (surtout entre avril et juin).

Direction	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Fréquence en %	14.7	2.2	1.4	2.9	10.6	3.2	7.2	8.9

Tableau N° 12 : Fréquence des directions des vents (Source : station Métrologique Rebahia2014)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Station de Saida	0	0	1	1	2	3	3	3	1	2	0	0

Tableau N° 13 : Nombre moyenne de jour de sirocco (1983-2012). (Source : station Métérologique Rebahia2014)

3.1.4. Les gelées

Ce paramètre est utile à le savoir, car il a une incidence sur le cycle végétatif des cultures, les gelées sont fréquentes en steppes. Selon les données de l'office national de météorologie, la période de gelées s'étale moyennement sur une période de 39 jours répartis sur six mois dans l'année, soit de novembre à avril (station de Rebahia) sachant que c'est au mois de décembre, janvier et février qu'elle intervient avec force (tab. 14).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Cumul
Nbre de jours	12	10	4	2	0	0	0	0	0	0	2	9	39

Tableau N°14 : Nombre mensuel de jours de gelée (Source : station Métérologique Rebahia2014)

3.1.5. L'humidité relative

Pour l'ensemble de la zone, l'humidité relative dépasse annuellement les 50 %, elle est plus élevée pendant la période froide qu'en saison chaude (tab. 15). L'humidité relative est un paramètre appréciable, car elle a un rôle important dans l'atténuation des effets excessifs des périodes de grande sécheresse.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Humidity moy %	69	67	64	61	58	47	39	41	53	60	67	71

Tableau N° 15 : Humidité mensuelle (Source : station Métérologique Rebahia2014)

3.1.6. L'évaporation et déficit hydrique

Ces facteurs prennent une importance toute particulière dans les milieux arides où l'eau devient un facteur limitant. Par leurs valeurs élevées, ils agissent sur les niveaux de la nappe phréatique qui devient inaccessible pour la végétation. Le pouvoir évaporant de l'air peut être déterminé par l'évapotranspiration potentielle (ETP) qui représente la quantité d'eau évaporée (au niveau du sol et des feuilles) par un sol couvert d'une végétation uniforme, lorsque celui-ci est bien pourvu en eau (constamment au voisinage de la capacité de rétention). Elle représente la demande en eau du climat ; quant à l'évapotranspiration réelle (ETR), elle représente la quantité d'eau effectivement évaporée par le sol et la végétation à un moment donné (offre en eau du climat). Le pouvoir évaporant de la station de Rebahia est très élevé. Bien que nous possédions seulement des données sur une période de 12 années (1998-2009) extirpées de la thèse de Kefifa (2013), l'évaporation annuelle oscille autour d'une moyenne de 1944 mm/an qui dépasse largement la moyenne des précipitations annuelles déterminées pour la même période (363 mm/an); soit un déficit hydrique annuel de 1573 mm.

Le pouvoir évaporant de l'air dépend de son degré hygrométrique et du vent, responsables des fluctuations de l'évaporation d'une année à l'autre. Nous avons tenté de mettre en évidence les fluctuations de l'évaporation sur une période de 12 années (fig. 22). Marquée par l'irrégularité, l'évaporation se caractérise par des variations importantes (3357 mm en 2000 et 1325 mm en 2007).

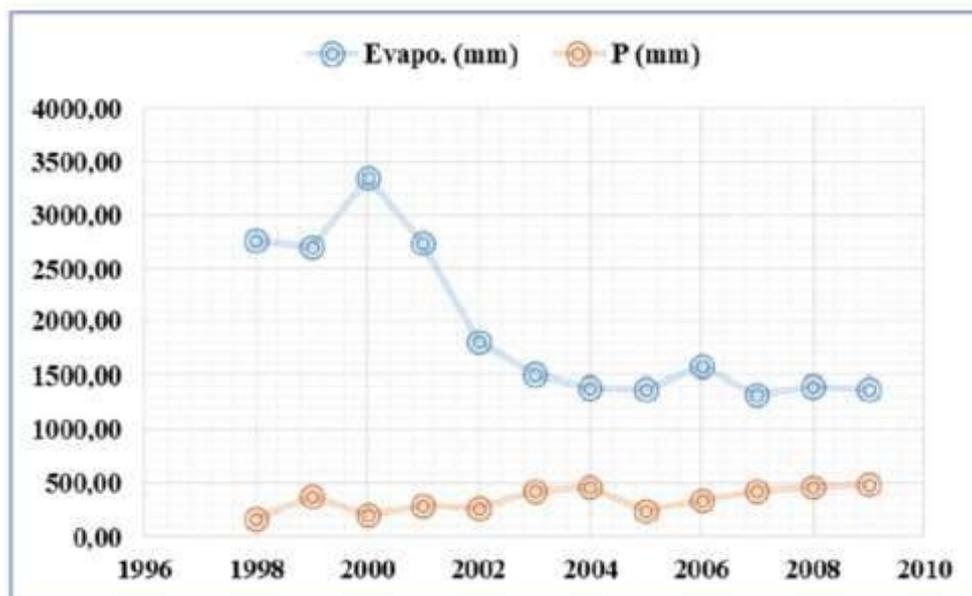


Figure N° 22: Courbes de variations interannuelles de l'évaporation et des précipitations (Période 1998-2009)

3.2. Cadre bioclimatique

Les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres. Pour tenir compte de cela, divers indices ont été calculés, principalement dans le but de rendre compte de la répartition des types de végétation. Le climat d'une région donnée résulte de l'action combinée de l'ensemble des facteurs cités précédemment. Pour une expression synthétique de ce dernier, plusieurs auteurs ont proposé des formules de synthèses. Ils se sont contentés sur des données qui ont un impact direct sur la végétation. En climat méditerranéen, ils se sont intéressés surtout à la pluviométrie, aux températures et à leurs variations. C'est le cas du climagramme d'Emberger (1955) qui demeure l'indice le plus efficace dans la description du climat méditerranéen et de l'indice d'aridité de De Martonne, le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953) et l'indice des sécheresses estivales d'Emberger. Pour le premier et le second, ils font ressortir l'étage bioclimatique ; quant au troisième, il renseigne sur la durée de la période sèche dont l'impact est capital sur toute production végétale. L'importance de la surface délimitée par les deux courbes (température et précipitation) permet de faire une comparaison entre les stations et les zones identifiées.

3.2.1. Indice de sécheresse estivale

Comme caractéristique principale du climat méditerranéen c'est la sécheresse estivale. À partir de là, divers auteurs ont proposé des interprétations différentes ou des formules pour quantifier cette sécheresse, parmi ces indices, c'est l'indice de sécheresse estivale. Cet indice appelé « Giaccobe -Emberger » est utilisé pour séparer les climats méditerranéens dont l'été est sec de celui des climats océaniques en Europe occidentale. Il est exprimé par le rapport de la pluviométrie estivale à la moyenne des maxima du mois le plus chaud (M).

$$S = PE/M$$

PE : totale des précipitations des 3 mois d'été ;

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud.

Emberger (1941) avait proposé d'adopter $S = 7$ comme limite pour caractériser les climats méditerranéens dont l'été est sec. Daget (1977) a ramené celle-ci à la valeur de 5 pour mieux séparer les climats océaniques des climats méditerranéens. Il préconise ainsi l'échelle de référence suivante :

Indice	0		5
7			
Ete	sec	Sub sec	Non sec
Climat	méditerranéen	Sub méditerranéen	Non- méditerranéen

Tableau N° 16 : Indice de sécheresse estivale (source : Saidi , 2017)

Les résultats obtenus permettent de classer la région d'étude dans un climat méditerranéen a été sec avec un indice de 1,14 pour la zone nord représentée par la station de Rebahia

3.2.2. Quotient pluviométrique d'Emberger

Le botaniste Emberger (1930) a proposé un quotient pluviométrique (Q_2) qui permet de situer la station dans l'étage bioclimatique convenable, où il fait intervenir le total des précipitations annuelles (P), la moyenne des maxima des mois les plus chauds (M) et la moyenne des minima des mois les plus froids (m). Cet indice permet d'apprécier physiquement la notion d'aridité annuelle en tenant compte des précipitations et de la température. Il est calculé selon l'équation suivante : $Q_2 = 1000 P / (M+m)/2 * (M-m)$.

Le quotient pluviométrique proposé par Emberger a été modifié par Stewart (1968) pour une meilleure application pour l'Algérie. La formule proposée par ce dernier est la suivante :

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

Q_3 : quotient pluviométrique ;

P : précipitation moyenne annuelle (mm) de la station ;

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud ;

m : moyenne des minima du mois le plus froid.

Station	P(mm)	M(° C)	m(° C)	Q_3	Etage bioclimatique
Saida	363	36	3	37.73	Semi-aride a hiver frais a tempéré

Tableau N°17: Classification des deux stations de référence selon le quotient d'Emberger

En rapportant ces valeurs dans le climagramme d'Emberger (fig. 27), il ressort que la wilaya de Saida est présente dans un étage bioclimatique aride à hiver frais sur la partie sud (station de Ain Skhouna) par rapport à la partie nord de la wilaya (station de Rebahia) qui présente un étage bioclimatique semi-aride à hiver frais à tempéré (tab. 17).

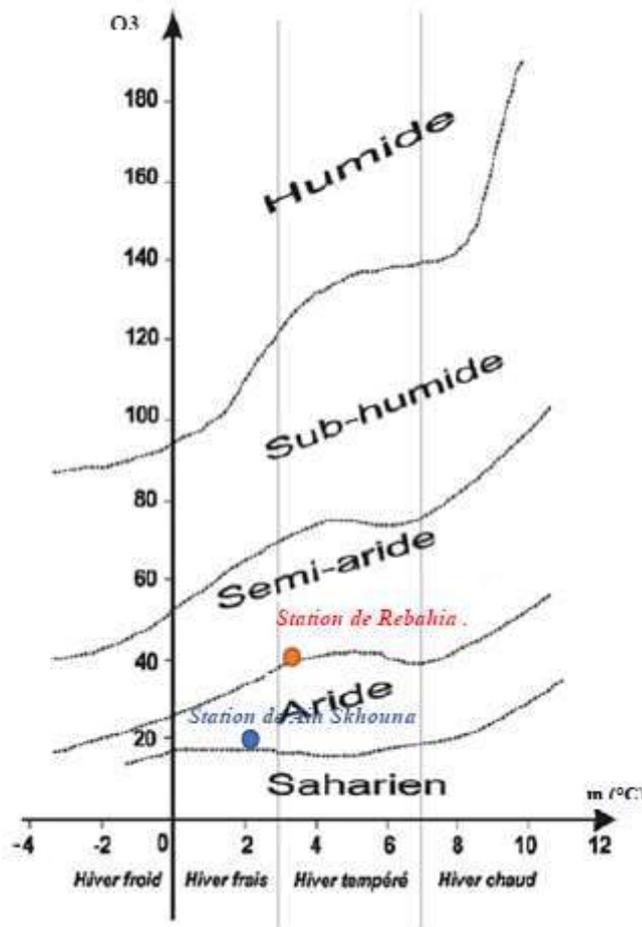


Figure N°23 : Détermination du type de climat d'après le climagramme d'EMBERGER

3.2.3. Indice d'aridité de De Martonne

De Martonne (1923) a défini un indice d'aridité I correspondant au rapport entre la moyenne mensuelle des précipitations P (mm) et la moyenne annuelle des températures T (°C), tel que :

$$I = P/(T+10)$$

L'utilisation de cette formule permet de classer nos stations en se basant sur la répartition

suivante :

- de 0 à 5 : climat « Hyper aride ou désertique »
- 5 à 10 : climat « Aride »
- 10 à 20 : climat « Semi-aride »
- 20 à 30 : climat « Subhumide »
- plus de 30 : climat « Humide »

Station	P (mm)	T (° C)	I	Type de climat
Rebahia	363	19.83	13.53	Semi-aride

Tableau N° 18: Indice d'aridité de Demartonne

Le calcul de l'indice de De Martonne, permet de classer la région de Saida dans l'étage semi-aride et celle de Ain Skhoua dans l'étage bioclimatique aride (tab. 18).

3.2.4. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen

Selon Bagnoul et Gaussen (1953), un mois est biologiquement sec, lorsque les précipitations en millimètres sont inférieures ou égales au double de la température moyenne mensuelle en degrés Celsius ($P \leq 2T$). Le diagramme ombrothermique de Bagnoul et Gaussen permet d'estimer les éléments de climat d'une région de points de vue précipitation et température pendant une période donnée et permet également de préciser les périodes sèches et humides. Le système du diagramme ombrothermique est simple et le plus utilisé. Il permet de calculer la durée de la saison sèche en portant la pluviométrie mensuelle (P en mm) et la température moyenne mensuelle (T en °C) sur le même graphe, l'échelle de graphe est de P (mm) = 2 T (°C). La zone comprise entre la courbe pluviométrique et celle des températures constitue la zone sèche.

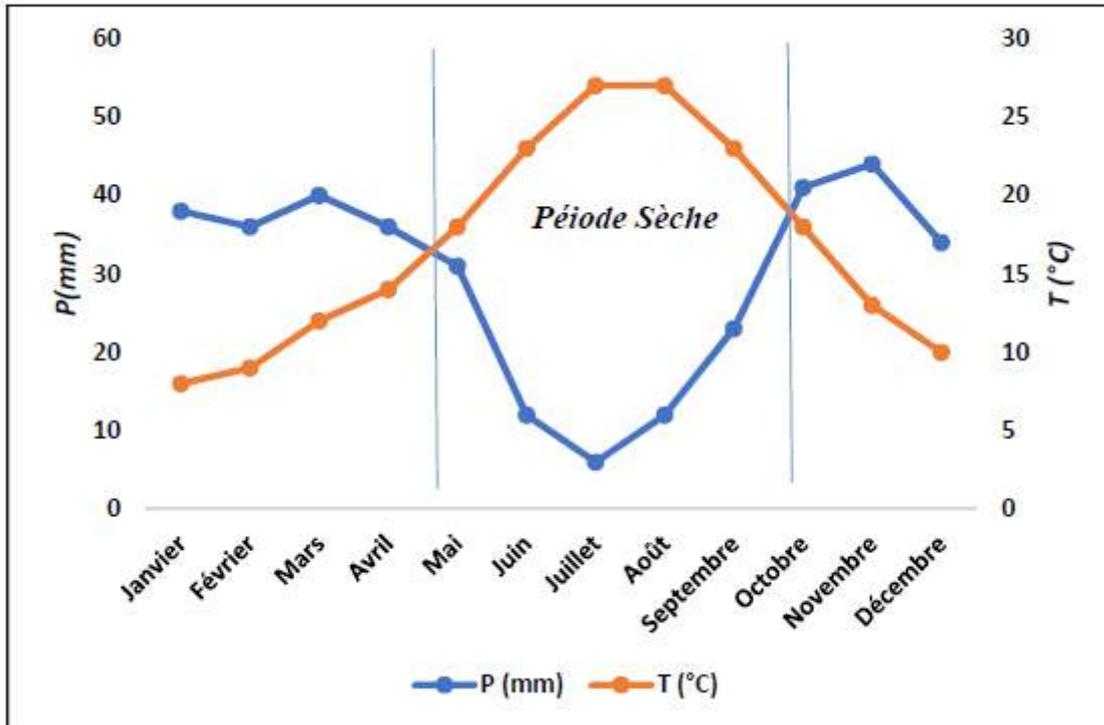


Figure N°24 : Diagramme Ombrothermique de la station de Rebahia.

D'après le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson pour les deux stations, il ressort que notre région est caractérisée par une saison sèche qui s'étend sur une période de 05 mois (de mai à octobre) pour la partie nord (fig24), et une période de 08 mois (d'avril à novembre) pour la partie sud (fig.24).

3.3. Conclusion

À la lumière des résultats obtenus en utilisant les différents indices bioclimatiques, la région d'étude présente un climat méditerranéen typique des hautes plaines steppiques algériennes appartenant à l'étage bioclimatique semi-aride à hiver frais à tempéré dans la partie nord et aride à hiver frais dans la partie sud, avec des précipitations faibles et une grande irrégularité intermensuelle et interannuelle (224 mm sont enregistrées durant l'année 1988, et 517 mm pour l'année 2012 pour la station de Rebahia). Les régimes thermiques sont relativement homogènes, mais très contrastés de type continental (Le Houerou, 1995). Nous distinguons deux périodes contrastées, une période humide et froide, l'autre sèche et chaude. Les précipitations estivales sont souvent des pluies torrentielles et les températures

présentent des amplitudes importantes. Le mois de janvier est le mois le plus froid durant toute l'année (5.5°C) pour la partie nord et mars (5.5°C) pour la partie sud, le mois de juillet et août sont les mois les plus chauds pour les deux zones (25.5°C à 27°C). Le vent est de direction dominante NW avec une présence du vent chaud (sirocco) pendant la période estivale qui peut accélérer le phénomène de l'érosion éolienne dans les zones dépourvues de couvert végétal. Le déficit hydrique est très important (1573 mm enregistré au niveau de la station de Rebahia) il s'étale sur une période de 5 à 8 mois de la partie nord vers la partie sud (période critique pour la végétation).

Enfin, cette analyse met en évidence l'existence d'un gradient d'aridité nord-sud perceptible par la dégradation progressive des conditions climatiques.

Chapitre IV

Etude des principaux groupements forestiers

4. Etude des principaux groupements forestiers

4.1. les terres forestiers :

par son appartenance a la chaine tellienne , de la daïra de Ouled Brahim occupe des massifs forestiers a structure généralement hétérogène et dégradé , ils complètent la formation basse de Hassasnas , exceptés les peuplements claires de Pin d'Alep qui se localisent au niveau de l'axe Touta lieu-dit de Boukhecha (centre de la commune) , l'espace forestier est dominé par les formations forestières de maquis clair dégradé et constitués du Thuya du chêne vert , du genévrier avec du sub affleurement rocheux généralisé.

les parcours constitués d'espaces arbustives et herbacées telles que le chêne Kermès, le lentisque et localement de l'alfa a un stade dégradé.

le surpâturage et la sécheresse sont deux paramètres qui ont accentué la dégradation du couvert forestier.

quelque opération de reboisement a base de pin d'Alep et de faible envergure ont été effectuée dans la daïra telle que reboisement au Nord-Ouet de la commune Balloul.

Administrativement le patrimoine forestier de nature juridique exclusivement dominable (forêt pratiquement quatre cantons (Guehra , Boukhana et Bekkar).

Massifs forestiers	Nature juridique	Pin d'Alep pure	Chêne Vert	Thuya	Genévrier Chêne Kermès	Autres espèces	Vides Enclave	Superficie totale (Ha)
Tircine	Domaniale	-	-	4586	-	-	-	4586
	Domaine privé de l'état	-	-	1876	7820	-	-	9696
	Forêt privée	-	-	-	-	380	-	380
Ouled Brahim	Domaniale							
	Domaine privé de l'état	-	4918	1830	-	-	-	6748
	Forêt privée							
Ain Soltane	Domaine privé de l'état	5980	-	2660	-	-	-	8640
	Forêt privée	-	-	-	-	532	-	

Tableau N°19: Superficie des massifs forestiers (Source : PATW de Saida.2008)

4.2. Le pin d'Alep :

Le pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.), appelé autrefois pin blanc à cause de la couleur blanchâtre de son tronc, appartient au genre *Pinus*, à la section *halepensoides*, au groupe *halepensis*, de la famille des *Pinaceae* (GAUSSEN, 1960).

4.2.1. Classification :

- Embranchement : *spermatophytes*
- SOUS EMBRANCHEMENT : *Gymnospermes*
- CLASSE : *vertices* (conifères)
- ORDRE : *coniferales*
- FAMILLE : *Pinacées*
- GENRE : *Pinus*
- ESPECE : *Pinus halepensis* (MILLER 1768)

Nom vernaculaire : Senoubre (arabe), Tayda (berbère).

4.2.2. Aire de répartition En Algérie :

Le pin d'Alep est l'espèce qui occupe la plus grande surface forestière, allant de l'étage bioclimatique subhumide et l'étage bioclimatique aride. Son aire couvre 850000ha s'étendant essentiellement dans la partie septentrionale du pays.

Il est très fréquent sur tous les massifs montagneux, du Tell littoral et l'Atlas Saharien, et s'il a souvent été fort maltraité par l'homme il en reste néanmoins de vastes Peuplements en Oranie (régions de Bel Abbes, Saïda, Ouarsenis), dans l'Algérois (Médéa-Boghar), Monts de Bibans, Monts des Ouled Nail), et dans le Constantinois (Aurès, région de Tébessa, KADIK 1983),

4.2.3. Valeur écologique :

Nous envisagerons ici successivement les valeurs écologiques liés à la zonation altitudinale, aux exigences édaphiques et à la valeur climatique.

➤ La valeur climatique

Le pin d'Alep étudié par divers auteurs et en particulier par (NAHAL, 1962) à l'échelon circumméditerranéen, figure parmi les essences dont les exigences écologiques sont plus amples. En effet, il apparaît dans des zones où les précipitations sont comprises entre 200 mm (en Algérie), C'est en fait entre 350 et 700 mm qu'il présente son développement optimal. Du point de vue thermique, le critère "m" sensu EMBERGER (moyenne des minima du mois le plus froid) qui paraît être pour lui un des facteurs limitants majeurs, la valeur moyenne de m comprise entre (-3 et + 10c°).

➤ Les exigences édaphiques :

Le pin d'Alep affectionne essentiellement, sur toute l'étendue de son aire, les substrats marneux et calcaro-Marneux (calcaires en plaquettes) où il trouve en particulier des sols

profonds, facilement accessibles à son système racinaire. En Algérie (Oranie tout spécialement). Il apparaît également sur les substrats non calcaires, mais essentiellement sur les schistes et les micaschistes (Provence cristalline, littoral algérois). Il fait par contre à peu près totalement défaut sur les granites et les gneiss.

Il semble donc que le pin d'Alep recherche électivement les substrats meubles ou friables, comme l'indique fort bien (LOISEL, 1976) en Provence, (QUEZEL, P ; CIHEAM - 86/1).

4.2.4. Association végétale :

L'association de *pinetum halepensis* est composée d'espèces essentiellement xérophiles, caractérisée par un sous-bois relativement abondant dans les zones humides. Cette association du pin d'Alep est éliminée sur le sol siliceux par le chêne liège et sur sol argileux par le chêne vert et le chêne zeen (BENABDELI in BELOUATEK, 2006).

L'association du pin d'Alep est essentiellement méditerranéenne caractérisée par la présence de façon pratiquement constante du romarin, et de la globulaire (ANONYME, 1978).

Selon (BENABDELLI, 1997), l'association du *Pinetum halepensis* présente la composition floristique moyenne suivante :

-*Quercus rotundifolia*. -*Stipa tenacissima*. -*Cistus villosus*. -*Gensita quadriflora*
-*juniperus oxycedrus*. -*Phillyrea media* -*Ampelodesma mauritanicum*. -*Pistacia terebinthus*
-*Phillyrea angustifolia*. -*Rosmarinus tournefortii*. - *Genista tricuspidata*.
-*Quercus coccifera*. -*Pistacia lentixus*. -*Chamaerops humilis*.

4.2.5. Régénération naturelle du pin d'Alep :

La régénération du pin d'Alep est théoriquement facile et abondante. Elle se produit aussi bien en plein découvert qu'avec un sous-bois dense. (ANONYME, 1978).

Le pin d'Alep se caractérise par des cônes qui mûrissent au cours de la deuxième année et s'ouvrent durant la troisième, laissant échapper les graines aptes à germer. Sous l'effet de chaleur. Le mécanisme d'ouverture naturelle semble inactif sur les cônes de 4 à 5 ans, si la chaleur n'a pas été suffisante pour sembler inactif sur les cônes de 4 à 5 ans, si la chaleur n'a pas été suffisante pour stimuler cette ouverture, les cônes restent fermés même par temps très sec, car la résine empêche toute dessiccation interne.

4.3. Le chêne vert :

Très réparti dans le bassin méditerranéen, au point d'y être présent à peu près partout très riche en espèce, il appartient à l'ordre des fagales et à la famille des fagacées, avec les nêtres et les châtaigniers.

Cet arbre peut vivre 300 ans et plus, supporte la taille. Le fort système racinaire produisant des rejets.

4.3.1. Classification :

- EMBRANCHEMENT : spermaphytes ;
- SOUS-EMBRANCHEMENT : angiospermes ;
- CLASSE : dicotylédones ;
- ORDRE : apétales ;
- FAMILLE : fagacées ou (cupulifères) ;
- GENRE : *Quercus* ;

Nom vernaculaire : bellot en (arabe) ; kerrouch en (berbère).

Les deux espèces « *Quercus ilex* » et « *Quercus rotundifolia* » s'hybrident très facilement entre elles, ce qui complique la distinction.

Selon (SEIGUE, 1985), la différence entre « *Quercus ilex* » et « *Quercus Rotundifolia* » (Lam. 1785)-

la plus répandue en Algérie-, est basée essentiellement sur la forme des feuilles:

- Longues et abondamment nervurées pour « *Quercus ilex* »
- Rondes et pauvrement nervurées pour « *Quercus rotundifolia* ».

4.3.2. Valeur Ecologique :

Elle liée généralement avec les facteurs climatiques et édaphique :

➤ Facteur Climat :

Le chêne vert pousse dans les étages climatiques semi-arides, subhumides et humides de la classification d'Emberger. On le rencontre en Afrique du nord, sur des stations proches du Sahara ou tombent, à peine, 300mm d'eau. On le retrouve au Maroc dans l'atlas sur des stations qui reçoivent 1200mm d'eau.

Il est très plastique vis-à-vis de l'altitude, surtout en Afrique du nord. Il dépasse rarement 500mm d'eau.

En Espagne, il atteint 1900m dans la sierra Nevada. En Afrique du nord il disparaît aux basses altitudes, mais on le rencontre à partir de 400m jusqu'à plus de 2000m.

➤ Facteur édaphique :

De point de vue édaphique le chêne vert est très plastique il paraît préférer les sols calcaires, siliceux ou même marneux. (SEIGUE, 1985).

4.3.3. Association végétale :

Selon (BENABDELLI, 1997), l'association du *Quercetum illicis* est l'association la plus importante, robuste et plastique supportant froid et chaleur.

Elle présente deux faciès :

- Un montagnard très xérophyle avec une dominance des espèces suivantes
- Quercus rotundifolia*. -*Juniperus oxycedrus*. -*Phillyrea media* . - *Rosmarinus tournefortii*.
- Fraxinus dimorpha*. -*Pistacia atlantica*. - *Pistacia terebenthus* -*Ephedra altissima*
- Un de basse altitude d'étage humide et subhumide avec des espèces indicatrices
- Quercus rotundifolia* -*Olea europea*. -*Cistus villosus* -*Calycotome spinosa*
- Pinus halepensis*. -*Quercus faginea*. -*Rosmarinus tournefortii*. -*Genista tricuspidata*.
- Juniperus oxycedrus*. -*Pistacia lentiscus*. -*Jasminum fruticans*. -*Ruscus aculeatus*
- Phillyrea media*. -*Ceratonia siliqua*. -*Cistus salvifolius* -*Rhamnus alaternus*
- Arbutus unedo*. -*Erica multiflora*. -*Cytisus triflorus* -*Viburnum tinus*.

4.3.4. Régénération du chêne vert :

La régénération du chêne vert passe pour être facile par rejet ou par drageon. Il rejette d'abondance, jusqu'à un âge avancé. 200ans et même plus

4.3.5. Utilités du bois de chêne vert :

Le bois de chêne est noble, très dur, à grain fin il est considéré comme précieux pour sa durée, sa solidité et sa résistance aux intempéries. Utilisé dans les constructions navales, les charpentes, en ébénisterie pour la fabrication de beaux meubles, de rabots, de poulies, dans la tonnellerie (les meilleurs fûts sont en bois de chêne) pour la fabrication de traverses de voies ferrées, les portes d'écluses et autres ouvrages massifs.

Les produits des taillis de chêne vert, des brins de petits diamètres, récoltés sur les souches sont utilisés pour les manches d'outils tels que les manches de pioches, de pelles, de marteaux, ou comme piquets. Le bois de chêne fournit un excellent bois de chauffage et un bon charbon. L'écorce contient du tanin assez estimé et c'est vers 25-30 ans qu'elle donne sa production maximale bien que l'exploitation du tanin ne soit plus pratiquée. Le chêne vert est aussi un bon truffier.

En pharmacologie son écorce serait un puissant astringent et un antipoison. Le chêne est ainsi reconnu pour ses vertus médicinales qui permettraient de lutter contre les angines, les durillons, les hémorroïdes, les plaies de toute sorte, les engelures, les diarrhées, les problèmes du tube digestif et la tuberculose.

4.3.6. Dégradation de la forêt de chênes verts :

(SEIGUE, 1985) décrit les points suivants :

- Beaucoup de forêt de chênes verts auraient été dégradées par des abus de coupes, par l'incendie, et par le pâturage.

Chapitre IV : Etude des principaux groupements forestiers

Un cycle régressif s'amorce auquel on attribue souvent la formation de la garrigue de chêne Kermès.

- Il arrive que des futaies de chênes verts soient exploitées en coupe rase pour être traité en taillis.
- En pays méditerranéens, il s'est produit très vite un appauvrissement du sol en humus et une réduction de sa capacité de rétention en eau.
- Sa fructification devient abondante dès la vingtième année.
- La faible survie des jeunes chênes s'explique par son enracinement pivotant qui peu atteindre dans une année 80cm (Il préfère des sols profonds).
- La destruction des glands par les champignons et les rongeurs peu expliquer les difficultés de la régénération.
- En général la régénération naturelle est très aléatoire, souvent même impossible, en climat semis aride ou sur des sols superficiels.
- La régénération se fait surtout par rejets préventifs formés sous l'écorce à la base du tronc.
- La régénération naturelle des chênaies est limitée par les dégâts des tordeuses et du charançon des glands.
- Les proliférations des insectes présentés dépendent essentiellement de plusieurs facteurs écologiques notamment stationnels.

4.4. Le thuya de berbérie :

Le Thuya de Berberie, *Tetraclinis articulata* (Vahl), appartient à l'ordre des Pinales, famille de Cupressacées, sous famille des Callitroïdées, genre *Tetraclinis*. C'est le seul représentant des Callitroïdées se rencontrant dans l'hémisphère nord.

Cette essence endémique de la Méditerranée occidentale possède la faculté d'émettre vigoureusement des rejets de souches jusqu'à un âge très avancé (250 ans).

4.4.1. Classification :

- EMBRANCHEMENT : spermaphyte ;
- SOUS EMBRANCHEMENT : gymnospermes ;
- ORDRE : conifères ;
- FAMILLE : cupressacées ;
- GENRE : *tetraclinis* ;
- ESPECE : *tetraclinis articulata*. (QUEZEL et SANTA ,1962-1963).

Nom vernaculaire : arar en (arabe).azouka en (berbère)

4.4.2. Régénération et accoissement du thuya :

La régénération par semis des forêts de thuya est irrégulière et occasionnelle et c'est là le problème car elle est tributaire des conditions du milieu (nature du substratum, profondeur du sol, pâturage). (BOUDY, 1950).

Le renouvellement de ces forêts est assuré essentiellement grâce aux rejets de souche après recepage ou passage d'incendie.

Donc l'essence est peu exigeant, il pousse tantôt à l'état pur, c'est une espèce de lumière, bien adapté à son milieu, la faculté germinative de la graine est correcte. Dans son aire naturelle, il se régénère peu par semis, sauf dans la zone la plus humide dans le rif. Mais il regrette très facilement de souche, ce qui lui permet de bien résister aux dégâts des coupes et de l'incendie. (Seige ,1985).

4.4.3. L'utilité du bois de thuya :

C'est un excellent bois jaune un peu rosé, utilisé en ébénisterie on peut en tirer de beaux placages, il est connu déjà dans l'antiquité sous le nom de bois de citre. Le thuya peut former au niveau des collets.

On extrait du thuya une résine «la gomme sandaraque ».

Elle est utilisée en pharmacie ou pour fabriquer des vernis. Le liber de thuya est riche en tanin, ce qui entraîne parfois l'écorçage des arbres et compromet l'existence des peuplements. Il peut être employé pour le reboisement des zones arides.

4.4.4. Association végétale :

Selon (BENABDELLI ,1997), l'association du *Callitricetum* est purement xérophile et thermophile se développant cependant dans les mêmes conditions climatiques et édaphiques que le *Pinetum halipensis* cependant elle est sensible au froid et à l'humidité. Les principales espèces ligneuses constituant cette association sont:

-Tetraclinis articulata. -Pistacia lentiscus -Erica multiflora -Rosmarinus tourneforti
-Quercus coccifera. -Phillyrea media. -Cistus ladaniferus
-Arbutus unedo. -Calycotum intermedia. -Cistus villosus
-Ceratoniasiliqua -Rhamnus alaternus -Genista quadriflora

4.5. Plantes médicinales

Parmi les plantes médicinales recensées par la circonscription des forêts au niveau de la daïra de Ouled Brahim : le Romarin (*Rosmarinus officinalis*), le Fenouil (*Foeniculum vulgare*), Le Coquelicot(*Papaver rhoas*), Le Globulaire (*Globularia alypum*), Harmel

Chapitre IV : Etude des principaux groupements forestiers

(*Peganum harmala*), la Lavande (*Lavandula stoechas*),et (*Lavandula officinalis*),Laurier rose(*Nerium oleander*),Origon (*Origanum compactum*), Thym (*Thumus algeriensis*), Armoise (*Artemisia herba alba*)

Pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus*), Rue (*Ruta montana*), Bourache (*Borago officinalis*)
Marube blanche (*Marubium vulgare*).

Chapitre V

Analyse floristique

Chapitre 5

5. Analyse floristique

5.1. Méthode d'étude

5.1.1. Introduction

La végétation se présente dans la majorité des cas sous la forme dégradée à la base des taxons préforestiers et /ou des matorrals dont le cortège floristique tend à être homogénéisé par l'influence anthropique. De ce fait, les stades forestiers plus ou moins stables sont très rares. Cependant, rares sont les formations évoluées comme les forêts à formation naturelle.

Bien qu'elles soient rares et menacées, ces forêts et préforêts existent toujours dans la région et leurs végétations présentent le centre d'intérêt d'étude.

Un groupement végétal est un ensemble formé de plantes réunies dans une même station par suite d'exigences écologiques identiques ou voisines. Cet ensemble est organisé d'une manière assez précise dans l'espace (distribution horizontale et verticale) et dans le temps (périodicité annuelle).

Dans ce chapitre, nous présentons la méthode qui est pratiquée dans cet inventaire floristique et les techniques de l'échantillonnage. Il reste l'opération qui prélève un certain nombre d'éléments que l'on peut observer ou traiter. C'est la seule méthode permettant les études des phénomènes à grande étendue tels que la végétation, le sol et éventuellement leurs relations. Le relevé est l'un des outils expérimentaux de base pour l'étude de ces phénomènes. Pour aboutir au choix des stations, il est nécessaire de recourir à une approche rigoureuse tenant compte d'un échantillonnage.

C'est l'étude des groupements végétaux sur le terrain qui se fait essentiellement à l'aide de la méthode des relevés qui consiste à choisir des emplacements aussi typiques que possible, tout en notant les conditions du milieu. Elle ne se fait jamais d'une manière continue ; elle nous permet de connaître sa composition floristique, sa structure ainsi que l'écologie des espèces dominantes au niveau de chaque station.

La station dépend impérativement de l'homogénéité de la découverte et de la diversité végétale dans le but d'éviter des zones de transition. Pour répondre à l'objectif de notre travail, nous avons fait un inventaire floristique dont le but est de bien connaître les causes les facteurs écologiques stationnels concernant la répartition spatio-temporelle de cette végétation, mais de bien maîtriser la dynamique de ces formations végétales naturelles.

Chapitre 5

5.1.2. Méthodologie

5.1.2.1. La stratification de la végétation

La stratification végétale est considéré comme une première analyse des formations végétales qu'on peut observer dans la majorité des stations. Pour notre cas, nous avons pu délimiter les stations d'étude dans deux zones différentes l'une de l'autre selon:

- Les conditions édaphiques locales,
- Les observations minutieuses sur le terrain concernant l'évolution de la dégradation,
- La topographie,
- La composition floristique et l'effet antropozoogène.

Les groupements forestiers et préforestiers d'une part et les matorrals d'autre part qui ont leur optimum de développement dans la zone d'étude sont représentés sur le plan physiognomique par trois formations végétales, arborées, arbustives et herbacées.

Formations arborées : représentées par quelques taxons tels que :

Quercus ilex, *Quercus suber*, *Quercus coccifera*, *Phillyrea angustifolia*, *Olea europea subsp oleastetr*, *Pinus halepensis*, *Arbutus unedo*, *Myrus communis*, *Ceratonia siliqua*, *Pistacia lentiscus* dont la hauteur n'excède pas six (06) mètres.

Formations arbustives : Englobent les groupements dont la hauteur oscille entre 0,5 et 1,5 mètre en général. Les principales espèces formant ces groupements sont :

Ulex boivini, *Cistus ladiniferus*, *Cytisus triflorus*, *Calycotome intermedia*, *Crateagus oxyacantha*, *Asparagus acutifolius*, *Asparagus albus*, *Chamaerops humilis subsp argentea*, *Ampelodesma mauritanicum*, *Daphne gnidium*, *Lavandula stoechas*.

Formations herbacées : La strate qui regroupe les végétaux dont la partie aérienne n'est plus ligneuse. Elles sont représentées par des plantes herbacées et plantules d'arbres qui germent après l'hiver et font leurs graines avec un cycle de moins de douze mois, telles que :

Anagallis arvensis, *Aegilops triunciali*, *Echium vulgare*, *Ammoïdes verticillata*, *Malva sylvestris*, *Reseda alba*, *Calendula arvensis*, *Urginea maritima*, *Adonis dentata*, *Bellis annua*, *Bromus rubens*, *Convolvulus altheoides*, *Centaurea umbellatum*, *Laucus carota*, *Inula viscosa*, *Echinops spinosus*, *Sinapis arvensis*, *Sedum acre*.

5.1.2.2. Échantillonnage et choix des stations

L'échantillonnage reste une opération importante, car la plupart des jugements en biométrie reposent sur un échantillonnage rigoureux. La généralité et la validité des conclusions dépendent de la valeur de cet échantillonnage. C'est la seule méthode permettant les études de phénomènes de grande étendue, tels que la végétation, le sol et éventuellement leurs relations.

Le relevé est l'un des outils expérimentaux de base pour l'étude de ces phénomènes. **DAGNELIE, (1970) ; GUINOCHE, (1973)**, qui définissent l'échantillonnage comme étant l'ensemble des opérations qui ont pour objet de prélever dans une population des individus, devant constituer l'échantillon. Nombreuses sont les recherches qui se sont préoccupées du problème d'échantillonnage, c'est-à-dire du nombre d'implantations des relevés pour avoir un inventaire représentatif de la végétation du territoire étudié.

L'échantillonnage utilisé

L'échantillonnage adopté dans notre cas est de type au hasard, il aboutit une théorie à élaborer des tests statistiques, pratiquement, les informations recueillis sont très incomplets en tenant compte de l'homogénéité floristique et écologique de la station. Ce mode d'échantillonnage consiste à choisir les stations paraissant les plus représentatifs et suffisamment homogènes, intégrant l'ensemble des situations structurales et de faciès de végétation rencontrés zones. Vue la superficie des zones inaccessibles et le manque de carte, cette échantillonnage nous a été imposé que les autres échantillonnages.

Chapitre 5

5.1.2.3. Localisation et choix des stations

Pour un choix plus justifié des stations, la végétation reste un critère plus prépondérant. Celui-ci nous pousse à sélectionner des stations homogènes pour faciliter l'échantillonnage sur le terrain.

Nous avons donc pu choisir six stations représentatives

Relevé	Coordonnées	Altitude (m)	Pente %	Exposition
R01	Latitude N : 35°01' 32.7" Longitude E : 000 21' 24.7"	941 m.	30%	Nord
R02	Latitude N : 35° 01' 45" Longitude E : 000 21' 08"	868 m.	30%	Nord-est
R03	Latitude : 35° 01' 615" Longitude E : 000° 22' 15"	964 m.	12%	Sud-ouest
R04	Latitude N : 35° 02' 000" Longitude E: 0000 20' 45.1"	839.4 m.	30%	Nord
R05	Latitude N : 35° 01' 49" Longitude E : 0000 20' 27.5"	828 m	30%	Nord

Tableau N° 20 : Coordonnées des relevés

Ce choix a été guidé au hasard par le souci de refléter la diversité et l'inventaire complet des espèces de stations. Il dépend en grande partie de la présence de formations préforestières et des matorrals.

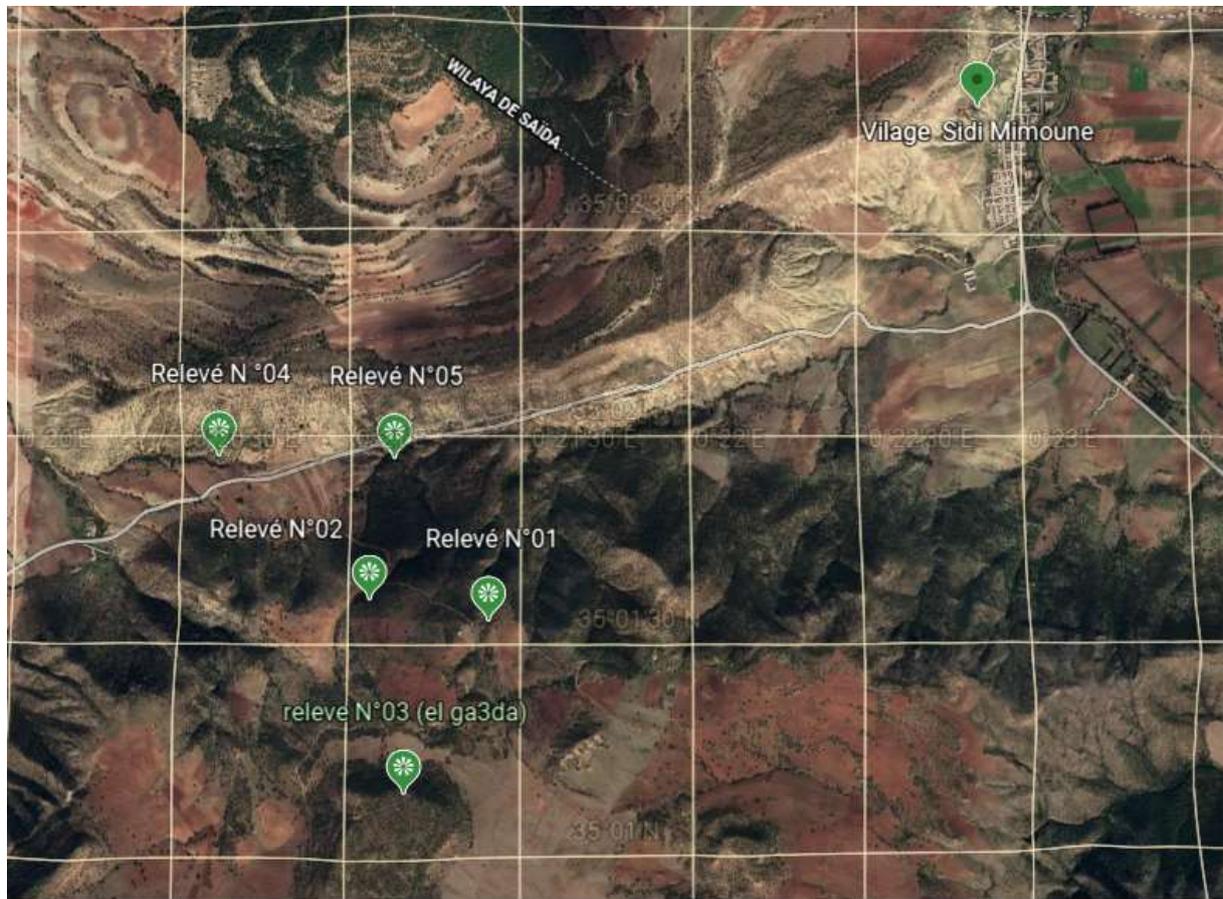


Figure N° 25 : Localisation des Placettes sur la carte (Google Earth)

5.2. Méthode des relevés

Afin de répondre à l'objectif de cette étude nous avons suivi la méthode phytosociologique sigmatiste (**BRAUN BLANQUET 1952, GUINOCHET 1973**) dite aussi zuricho- montpeliérienne (relevés floristiques) qui consiste à lister toutes les espèces présentes ainsi que les conditions stationnelles.

Nous avons noté le type de formation végétale, le recouvrement ainsi que d'autres informations complémentaires indispensables pour l'interprétation des groupements, basée selon (**BEGUIN et al., 1979**) sur le principe que l'espèce végétale, et mieux encore

Chapitre 5

l'association végétale, sont considérées comme les meilleurs intégrateurs de tous les facteurs écologiques (climatiques, édaphiques, biotiques et anthropiques) responsables de la répartition de la végétation.

OZENDA en **1982** souligne dans beaucoup de ces écrits que l'étude des groupements végétaux sur le terrain se fait essentiellement à l'aide de la méthode des relevés qui consiste à choisir des emplacements aussi typiques que possible. Il a noté aussi les conditions de milieu, la liste des espèces qui pour chacune d'elles-ci, un ensemble de notations destinées à définir le plus exactement possible la place et le rôle qu'elle tient dans le groupement. Ces relevés ont été effectués suivant la méthode d'aire minimale.

Afin d'avoir une large connaissance de la diversité des formations végétales, nous avons effectué 5 relevés floristiques dans chaque station.

Chacun de ces relevés comprend des caractères écologiques d'ordre stationnel:

- Le lieu et la date.
- L'altitude (M).
- L'exposition (N.S.E.O).
- La pente (%).
- La nature du substrat.
- La géomorphologie.
- La surface du relevé (aire minimale).
- Le recouvrement.
- Le type physionomique de la végétation.
- Le numéro du relevé.

Un bon relevé doit être comme un véritable portrait du groupement (**ELLENBERG, 1965**) auquel on peut ensuite se rapporter pour le travail de synthèse qui consiste à comparer les groupements végétaux.

Les relevés ou les données floristiques se résument à une liste exhaustive de toutes les espèces présentées dans la surface du relevé, suivie d'un certain nombre de caractères appelés analytiques tels que :

Le taux de recouvrement moyen qui est une estimation moyenne définie théoriquement comme le pourcentage de la surface du sol qui serait recouverte (**GOUNOT,**

1969). Cette liste change d'une station à une autre et d'une année à l'autre dans la même station.

DAHMANI, MEGREROUCHE (1997) soulignent que l'analyse de la richesse floristique des différents groupements, de leurs caractères biologiques et chronologiques permet de mettre en évidence leur originalité floristique, leur état de conservation et leur valeur patrimoniale.

Cette aire minimale varie en fonction du nombre d'espèces annuelles au moment de l'exécution des relevés et par conséquent, des aléas des précipitations et des conditions d'exploitation. (**DJEBAILI, 1984**).

Pour donner une image plus fidèle de la végétation réelle, chaque espèce est alors affectée d'un coefficient « d'abondance - dominance » basé sur une échelle de **BRAUN BLANQUET** « L'ensemble des auteurs **GOUNOT (1969)**, **GODRON (1971)**, **DJEBAILI (1978)**, **FRONTIER (1983)** et **AIME et al. (1986)** s'accordent à dire que l'aire minimale allant de 60 à 100m² est suffisamment représentative dans les formations méditerranéennes telles que les nôtres et définissent ainsi une surface floristiquement homogène, contenant la plupart des espèces du peuplement et le relevé en question est réputé significatif » (**AINAD TABET, 1996**).

À ce sujet, **GOUDRON (1971)** ajoute que : pour contrôler la représentation de l'échantillonnage des relevés, la procédure la plus courante est celle de la courbe aire espèce. L'utilisation de cette approche nous permettra l'élaboration des tableaux floristiques pour chaque relevée de la zone d'étude.

5.2.1. Courbe d'aire minimale

La courbe aire minimale ou la surface représentative doit être le point de courbure de cette courbe et la surface de l'aire minimale. On établit un graphique en mentionnant en ordonnées le nombre d'espèces rencontrées et en abscisses la surface en m². Le nombre d'espèces étant important dans le premier carré, la courbe croît en général très vite au début puis s'infléchit et marque un palier. L'aire minimale correspond au point d'inflexion de la

Chapitre 5

courbe. Cela signifie que cette aire contient la plupart des espèces représentatives du groupement .

Chaque espèce du relevé est affectée de deux indices, traduisant son importance quant au recouvrement du substrat et le mode de répartition des individus la représentant (l'espèce) au niveau de la surface étudiée. Le premier, dit coefficient d'abondance-dominance et le second est le coefficient de sociabilité et la fréquence.

5.2.2. La surface minimale d'échantillonnage

L'aire minimale est très grande dans les stations pauvres en végétation. Elle peut changer avec le temps en fonction du climat, de l'exposition et de l'action anthropique et surtout en fonction de l'apparition des thérophytes. Donc la taille et la forme du relevé « 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, 50 à 100 m² dans les matorrals, et à quelques mètres carrés dans les pelouses (GEHU, 1987). Ceci confirme le degré de dégradation très avancé que subissent ces formations forestières méditerranéennes vue des contraintes de l'environnement.

5.2.3. Abondance - dominance

Les espèces ne sont pas distribuées d'une manière identique dans le relevé. On appelle abondance la proportion relative des individus d'une espèce donnée et dominant la surface couverte par cette espèce. Les deux notions voisines sont intégrées dans un chiffre et un seul indiquant l'abondance- dominance.

Pour cela, BRAUN-BLANQUET (1953) a adopté une échelle qui varie de +, 1 à 5 selon le nombre d'individus dans leur recouvrement.

Coefficient + : espèces présentes, nombre d'individus et degré de recouvrement très faible ;

Coefficient 1 : Espèces peu abondantes, mais avec un degré de recouvrement faible, moins de 5%

Coefficient 2 : Espèces abondantes et recouvrement d'environ 25% de la surface

Coefficient 3 : espèces couvrant 25 à 50% de la surface

Coefficient 4 : espèces couvrant entre 50 et 70% de la surface

Coefficient 5 : espèces couvrant plus de 75% de la surface

Chapitre 5

5.2.4. Coefficient de sociabilité

L'homogénéité de la distribution de chaque espèce peut être appréciée par le fait que ses représentants sont ou bien régulièrement répartis ou bien, au contraire, agglomérés dans certaines parties du relevé. Là aussi, **BRAUN-BLANQUET (1952)** a adopté une échelle qui va de 1 à 5 pour désigner le regroupement des espèces :

- 1. : individus isolés
- 2. : individus en groupe (touffes)
- 3. : individus en troupe
- 4. : individus en colonie
- 5. : individus en peuplement dense

Dans le cas d'un recouvrement très faible, la sociabilité correspond toujours à l'indice 1, l'espèce est alors affectée simplement du signe + traduisant à la fois le recouvrement très faible et la présence d'individus isolés.

5.2.5. Recouvrement

Le recouvrement d'une espèce est défini théoriquement comme le pourcentage de la surface du sol qui serait recouverte. Le taux de recouvrement est exprimé en pourcentage.

5.2.6. Fréquence

C'est un caractère analytique très souvent utile. C'est une notion statistique exprimée par le rapport : nombre de relevés n où l'espèce (x) existe, sur un nombre total de N relevés effectués. On l'exprime le plus souvent en pourcentage : **% F = $n/N \times 100$.**

DURIETZ (1920) a rangé les fréquences en cinq classes :

Classe I : Espèces très rares, fréquence comprise entre 0 à 20%

Classe II : Espèces rares, fréquence comprise entre 20 et 40%

Classe III : Espèces fréquentes, fréquence comprise entre 40 et 60%

Classe IV : Espèces abondantes, fréquence comprise entre 60 et 80%

Chapitre 5

Classe V : Espèces très abondantes, fréquence comprise entre 80 et 100%.

Les espèces qui ont une fréquence dans un groupe de relevés plus élevée que dans un autre, sont dites « caractéristiques de l'association végétale définie par ce groupe de relevés (**ABI SALEH, 1988**).

5.3. phytodiversité :

Nous présentons dans cette analyse une étude de la flore de point de vue biologique et biogéographique sur la base d'étude effectuée sur le terrain pendant la période de la végétation de l'année 2021.

Les flores utilisées pour l'identification des taxons récoltés sont :

- La Nouvelle Flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales
- (QUEZEL et SANTA, 1962-1963),
- La flore méditerranéenne (PACCALET, 1981),

5.3.1. Inventaire des espèces de la zone

La richesse floristique dépend d'une zone à une autre. La diversité des espèces dépend d'une part des types physiologiques dominantes et d'autre part des facteurs climatiques. Notre zone d'étude a une richesse floristique importante, on compte 82 espèces différentes.

5.3.2. Analyse par familles :

Dans le tableau N°21 nous montrons les différentes familles, le nombre d'espèces appartenant à chaque famille et leur pourcentage.

Tableau N° 21 Pourcentage des familles pour notre zone d'étude

Familles	Nombres des espèces	%
Astéracées (Graminées)	12	14.6
Poacées (composées)	09	11
Liliacées	06	7.3
Labiées	06	7.3
Papilionacées	05	6.1
Crucifères	03	3.6
Cupressacées	03	3.6
Fagacées	03	3.6
Cistacées	03	3.6
Ombellifère	03	3.6
Salicacées	01	1.2
Sapotacées	01	1.2
Anacardiées	02	2.4
Oléacées	02	2.4
Résédacées	02	2.4
Anthémidées	01	1.2
Malvacées	01	1.2
Convolvulacées	01	1.2
Papavéracées	01	1.2
Borraginacées	02	2.4
Palmées	01	1.2

Chapitre IV : Analyse floristique et Phytodiversité

Plantaginacées	02	2.4
Apocynacées	01	1.2
Primulacées	01	1.2
Rosacées	01	1.2
Caryophyllacées	01	1.2
Cucurbitacées	01	1.2
Graminacées	01	1.2
Globulariacées	01	1.2
Rutacées	01	1.2
Thymelaeacées	01	1.2
Euphorbiacées	01	1.2
Pinacées	01	1.2
Moracées	01	1.2
Total	82	99.1%

on compte dans ce tableau 34 Familles, Les plus fréquentes sont celle de Astéracées (Graminées) avec 12 espèces soit 14.6% du nombre total des espèces , suivi par les composées par 9 espèces (11%) la présence des autres familles est faible varie entre 6 et 1 espèces figure

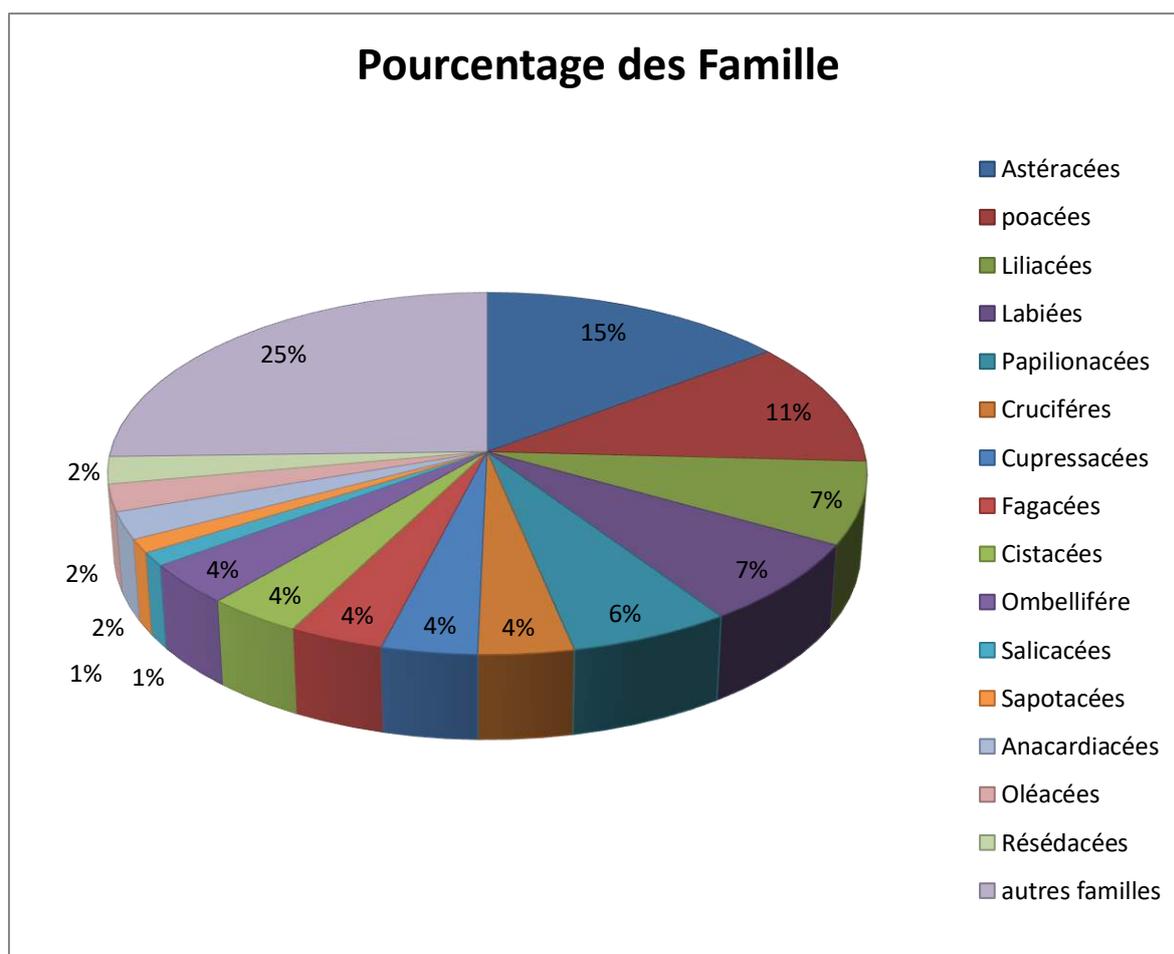


Figure N° 26: Pourcentage des famille de la zone d'étude

5.3.3. Diversité biologique et biogéographique :

5.3.3.1. Le spectre biologique :

Selon Gaussen et al (1982) le spectre biologique est le pourcentage des divers types biologiques.

Romane (1987) recommande l'utilisation du spectre biologique en tant qu'indicateur de la distribution des caractères morphologiques et probablement des caractères physiologiques.

Le tableau ci-après nous montre le pourcentage de chaque type biologique de la zone d'étude :

tableau .. m: pourcentage des types biologiques

Type biologie	Nombre d'espèces	%
Phanérophytes	13	15.8
Chaméphytes	24	29.3
Hemicryptophytes	10	12.2
Thérophytes	31	37.8
Géophytes	04	4.9

Tableau N° 22 : pourcentage des types biologiques

Nous concluons que notre zone d'étude suit le spectre biologique suivant :

Th>Ch>Ph>He>Ge

Les Thérophytes présentent le taux le plus élevé avec 31 espèces soit 37.8% , suivi par les Chamaephytes avec 24 espèces qui représentent 29.3% et après on trouve les Phanérophytes 13 espèces (15.8%), les Hémicryptophytes avec 10 espèces et enfin les Géophytes qui représentent le taux le plus faible (4 espèces soit 4.9%).

selon Raunkiaer (1964) les Thérophytes et les Chamaephytes sont considérés comme étant les mieux adaptés à l'aridité alors la présence forte de ces deux types témoigne que notre zone d'étude subit une grande aridité.

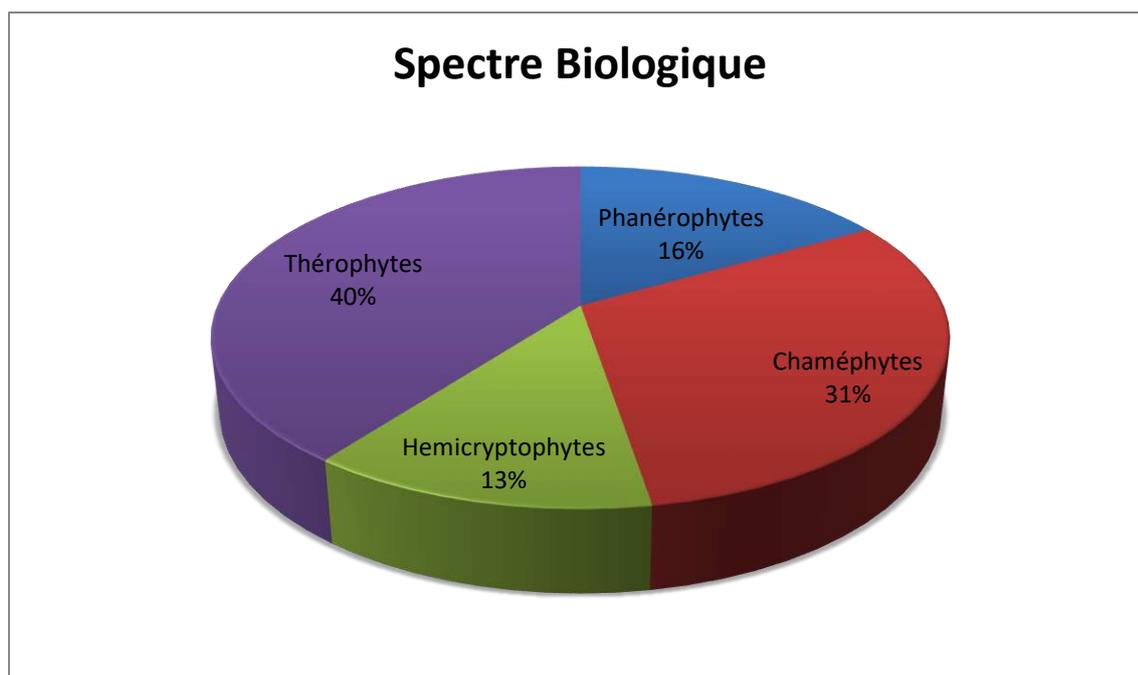


Figure N° 27 Pourcentage des types biologiques dans la zone d'étude

5.3.3.2. Caractérisation biogéographique :

La biogéographie est l'étude de la distribution, a la surface du globe, des etres vivants selon Hussen (1960) , elle comprend deux disciplines : l'étude de la dispersion actuelle des taxons, aussi bien dans ses mécanismes que dans leur résultat (chronologie) , et la recherche de leurs distribution passées (biostratigraphie , ou paléo-biogéographie) (Gordon,1984).

Le tableau N°28 nous donne les pourcentages des différents types biogéographiques des especes rencontrées dans notre zone d'étude:

tableau N°23: pourcentage des types biogéographiques dans la zone d'étude.

Type biogéographique	signification	Nombre d'esèces	%
Méd-Atl	Méditerranéen-Atlantique	01	1.2
Paléo-temp	Paléotempéré	06	7.3
W.méd	West-Méditerranéen	05	6.1
Méd	Méditerranées	29	35.4
Euras	Eurasiatique	06	6.1
Iber-Maurit-Malt	Ibero-Maurétanien-Malte	01	1.2
Iber-Maur	Ibero-Maurétanien	02	2.4
Canar-Méd	Canarien-Méditerranéen	02	2.4
Atl-Circum-Méd	Atlantique-Circum- Méditerranéen	03	3.6
Euras-Macar-Mar	Eurasiatique-Macaronésien-Marocain	01	1.2
Cosmp	Cosmopolite	03	3.6
Sub-Méd	Sub-méditerranéen	01	1.2

Chapitre IV : Analyse floristique et Phytodiversité

Eur-Méd	Européen-Méditerranéen	03	3.6
Cicum-Méd	Circum-Méditerranéen	03	3.6
Euras.N.A-Trop	Eurasiatique-Nord-Africain-Tropical	01	1.2
Atl-Méd	Atlantique-Méditerranéen	01	1.2
Mascar-Méd-Ethiopie-Inde	Macaronisien-Méditerranéen-ethiopie-Inde	01	1.2
End	Endémique	01	1.2
Circumbor	Circum-boréal	02	2.4
Mascar-Méd	Macarien-Méditerranéen	02	2.4
End.N.A	Endémique-Nord Africain	03	3.6
Paleo-Sub-Trop	Paléo-Sub-Tropical	01	1.2
Eur	Européen	01	1.2
Subcosm	Sub-Cosmopolite	01	1.2
End.Alg.Mar	Endemique-Algerien-Marocain	01	1.2

l'analyse du tableau N°. qui présente me pourcentage des différents types Biogéographiques établis pour notre zone d'étude montre que les espèces sont repartis sur 26 type biologiques avec des pourcentage varies.

L'élément méditerranéen est le plus important il représente 35.4%. La présence des autres types biologique est très faible , l'élément eurasiatique et paléo-tempéré est présenté par un pourcentage de 7.3% et l'élément West-Méditerranéen par 6.1%. les pourcentage des autres types sont très faibles , ils varient de 3.6% a 1.2%.

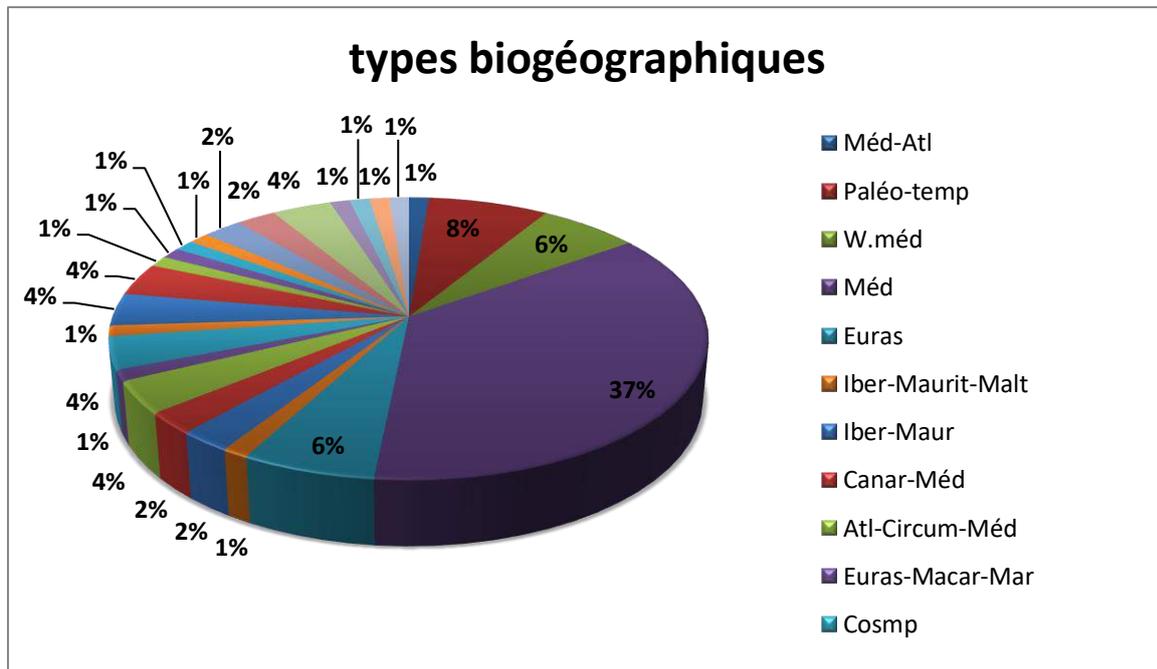


figure N°28: pourcentage des types biogéographiques

5.3.4. Indice de perturbation :

L'importance de l'indice de perturbation est proportionnelle à la dominance des thérophytes qui trouvent ici le milieu favorable pour leur développement, ce qui reflète aussi un milieu plus ouvert. Cet indice montre la thérophytisation de la zone suite à une steppisation qui est considérée comme le stade ultime de la dégradation des différents écosystèmes avec la dominance des espèces sub-nitrophiles liées aux surpâturages (**BARBERO et al, 1990**).

LOISEL et al en 1993 confirme que le calcul de l'indice de perturbation permet de quantifier cette thérophytisation d'un milieu.

Il est exprimé par la formule suivante :

$$I_p = \frac{\text{Nombre de Chamaephytes} + \text{Nombre de Thérophytes}}{\text{Nombre totale des espèces}} = CH\% + TH\%$$

L'application de cette formule pour apprécier les perturbations au niveau de cette station , et de de connaitre les charges que supportent les écosystèmes

$$I_p = CH\% + TH\%$$

$$I_p = 31\% + 40\%$$

$$I_p = 71\%$$

d'après ce résultat on peut constater que la station est perturbée par l'aridité d'une part et de surpâturage d'autre part.

5.3.5. conclusion

Après une analyse des espèces de la zone d'étude selon les familles , les types biologiques et les types biogéographiques on conclut que :

-La flore de la région constitue par des répliques pré-forestières et des espèces de pelouse.

-la richesse est dominée par les graminées et les composées reconnues par leur résistance à la rigueur des conditions climatiques

les thérophytes et les chamaephytes constituent 2/3 des espèces de la zone d'étude ,ces deux types biologiques sont les mieux adaptées face à l'aridité.

l'élément méditerranéen représente 1/3 des espèces , la présence des autres types biogéographiques est faible.

Conclusion

Conclusion

Conclusion

C'est au sein de la communauté des naturalistes que le terme de «biodiversité » a fait son apparition dans les années quatre-vingt. Complexe et subtile dans son fonctionnement d'une part, menacée dans son intégrité et fondamentale pour les sociétés humaines d'autre part, la biodiversité s'est rapidement émancipée du cadre strict des sciences biologiques, acquérant bientôt une dimension économique, sociale mais aussi morale et éthique.

La convention sur la diversité biologique, adoptée en 1992 lors du Sommet de la Terre à Rio de Janeiro, a accompagné cette prise de conscience, en reconnaissant notamment l'importance des services offerts à l'homme par la biodiversité (utilisation durable de la biodiversité) et la responsabilité de ce dernier dans sa conservation.

La biodiversité est une notion d'une exceptionnelle ampleur, elle englobe la variété de la vie à toutes les échelles (du local au global, du court au long terme) à tous les niveaux (génétique, spécifique, écosystémique), sous tous les angles (du structurel au fonctionnel, de l'artificiel au naturel). Elle se trouve ainsi à la base d'enjeux essentiels, non seulement pour les espèces végétales, fongiques et animales, mais surtout pour les sociétés humaines.

Notre approche basée sur une synthèse à l'état des connaissances de la biodiversité végétale dans la commune d'Ouled brahim la Région de Sidi Mimoune. Les résultats obtenus montrent que la zone abrite une diversité végétale remarquable, engendrée par l'existence de plusieurs formations végétales, notamment forestières.

L'inventaire floristique est soldé par 82 espèces appartenant à 35 familles avec dominance des Asteraceae, des Poaceae et des Lamiacée à laquelle appartient l'espèce étudiée. La dominance des thérophytes méditerranéennes reflète l'influence des conditions écologiques et biogéographiques de la zone d'étude.

Références bibliographiques

Ministère de l'écologie et du développement durable, 2004 - Stratégie française pour la biodiversité (enjeux, finalités, orientations) ; 40P.

Plan d'Action Nationaux de Lutte Contre la Désertification (PAN-LCD, 2004)

Dahmani M, 1996 - Diversité biologique et phytogéographique de chênaies vertes d'Algérie. *Ecologia Mediteranea*, 22: 19-38

LETREUCH-BELAROUJ N, 1991 : Les reboisements en Algérie et leurs perspectives d'avenir, volume 1,2. OPU, Alger, 641 p.

BENABADJI N. ET BOUAZZA M., 2000 : Contribution à une étude bioclimatique de la steppe à *Artemisia herba-alba* dans l'Oranie (Algérie occidentale). *Rev. Sei. Chang. Plan. Paris* Vol. 11, N°2, (2000) 117-23.

Lepart, 1997 - De la diversité spécifique à la biodiversité. Les raisons d'un succès Article Référence : T. XVIII, n°1, 1997, pp. 4-10.

Barbault R, 1995 - Le concept d'espèce clé de voûte en écologie de la restauration : clé ou impasse ? In J. Lecomte et al. : *Recréer la nature. Nature-Sciences-Sociétés*, hors série. 26-28.

Di Castri F & Younès, T, 1996 - Introduction: Biodiversity, the emergence of a new scientific field-its perspectives and constraints, in F. di Castri and T. Younès (eds.), *Biodiversity, science and development: towards a new partnership*. CAB International, Wallingford, pp. 1–11.

Ramade F, 2008 - Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité ; livre Edité par Dunod. Paris ; 760 p

Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, da Fonseca GAB, Kent J. 2000 - Points chauds de la biodiversité pour les priorités de conservation (Biodiversity hotspots for conservation priorities). *Nature* 403: 853–858

Benabadj N, 1995 - Etude phytoécologique de la steppe à *Artemisia herba alba*. Asso. Et à *Salsolaver miculata*, au Sud de Sebdou. (Oranie, Algérie). Th. Doct. Ès. Sci. Univ. Tlemcen : 303P.

Bouazza M, Benabadj N et Loisel R, 2001 - Bilan de la flore de la région de Tlemcen (Oranie-Algérie). *Rev. Forêt Méditerranéenne*, XXII, 2 : 130-136.

Levrel, 2007 - Quels indicateurs pour la gestion de la biodiversité ? p9 p15

Rio de Janeiro, 1992 - Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement. *Rapport national du Canada*. Brésil, juin 1992.

Leveque et Mounolon, 2008 - Biodiversité : dynamique biologique et conservation ; 2^{ème} édition, Dunod ; Paris. 259 p.

Lebreton J-D, Décamps H et Douce R, 2013 - La biodiversité ; *Livret sur l'environnement 2013* ; institut de France Académie des sciences

Références bibliographiques

Gorenflo L.J, Suzanne Romaine, Russell A, Mittermeier et Kristen Walker-Painemilla, 2012 - “Co occurrence of linguistic and biological diversity in biodiversity hotspots and high biodiversity wilderness areas”.

Mittermeier R.A, Gil P.R, Hoffmann M, Pilgrim J, Brooks T, Mittermeier C.G, Lamoreux J et Da Fonseca G.A.B, 2004 - Hotspots Revisited: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions. University of Chicago Press for Conservation International.

Radford E-A, Catullo G et Montmollin B, 2011 - *Important Plant Areas of the South and East Mediterranean Region: Priority Sites for Conservation*, Gland, IUCN.

Tucker G.M. & Evans M, 1997 - A Conservation Strategy for the Wider Environment. BirdLife Conservation Series 6, 464 pp

Quézel P & Médail F, 2003 - Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Elsevier, Collection Environnement, Paris, 573 p.

Abbadie L, Lateltin E, 2006 - Biodiversité, fonctionnement des écosystèmes et changements globaux. Biodiversité et changements globaux, Adpfe, Ministère des Affaires Etrangères, 80-99.

Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, 2009 - Quatrième rapport national sur la mise en oeuvre de la diversité biologique au niveau national. M.A.T.E. Alger.

Quézel P, 1957 - Peuplement végétal des hautes montagnes de l'Afrique du Nord. Encycl. Biol. Ecol. Paul Lechevalier, Paris, 463p.

Harir N, 2009 - Inventaire des formations forestières des étages de végétation de l'Algérie du Nord. Thèse ingénieur. Université Houari Boumediene. Alger.

Quezel P. et Santa S, 1962-1963 - Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, vol. 1-2. C.N.R.S., Paris, 1170 p.

Khelifi Houria, 2002 - Algérie Les formations forestières et préforestières des montagnes d'Algérie : diversité et sensibilité ; INA (Institut National Agronomique).15 p.

Khabbach Abdelmajid, Libiad Mohamed, Ennabili Abdeslam, 2014 - Valeurs et services de la phytodiversité : Cas de la flore vasculaire de la zone pré-Rifaine, Province de Taza (Nordouest du Maroc) Broché – 26 février 2014

Ramade F, 2008 - Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité ; livre Edité par Dunod. Paris ; 760 p

Guignard J, 2001 - Botanique systématique moléculaire, 2ème édition Lavoisier, Paris. p.122

Benabdelli K, 1996 - Aspect physionomico-structural et dynamique des écosystèmes forestières face à la pression anthropozogène dans les monts de Tlemcen et les monts de

Références bibliographiques

Dhaya (Algérie septentrionale). Thèse Doctorat es-sciences ; Unv.S.B.Abes.

Houérou h N, Claudin J, Haywood M, et Donadieu J, 1975 - Etude phytoécologique du Hodna. AGS., FAO, Rome, 154 p.

IONESCO T & SAUVAGE G.H, 1962 - Les types de végétation du Maroc. Essai de nomenclature et de définition. Rev. Geogr. Marco, 1-2, 75-86, Rabat

QUEZEL P, 2000 - Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Meghreb méditerranéen. Ibis Press, Paris, 117 p.

Marcon E, 2010 - Mesures de la biodiversité. Ecologies des forêts de Guayane, INRA, 58P.

Frontier S, Pichod-Viale D, Lepretre A, Davoult D, Luczak C, (2004) - "Ecosystème : Structure, Fonctionnement, Evolution." Editions Dunod 3ième édition: 550 p.

Nivet C, Gosselin M, Chevalier H, 2013 - Evaluation des indicateurs nationaux de biodiversité forestière. Synthèse des réflexions issues du programme de recherche "Biodiversité, gestion forestière et politiques publiques", GIP Ecofor, p (41-55).

Couvet Denis, Jiguet Frédéric, Julliard Romain et Harold Levrel, 2005 - «Biologie de la Conservation », Paris

Noss R.F, 1990 - Indicators for Monitoring Biodiversity: A Hierarchical Approach. Conservation Biology 4, 355-364.

Huston M.A, 1994 - Biological diversity: the coexistence of species on changing landscapes. Cam-bridge University Press, Cambridge. 681 p.

Nivet C, Gosselin M, Chevalier H, 2013 - Evaluation des indicateurs nationaux de biodiversité forestière. Synthèse des réflexions issues du programme de recherche "Biodiversité, gestion forestière et politiques publiques", GIP Ecofor, p (41-55).

Nivet Cécile, Bonhême Ingrid et Peyron Jean-Luc, 2012 - Les indicateurs de biodiversité forestière ; Synthèse des réflexions issues du programme de recherche «Biodiversité, gestion forestière et politiques publiques» ; Gip Ecofor, MEDDE, 2012, 1ère édition.

Couvet Denis, Jiguet Frédéric, Julliard Romain et Harold Levrel, 2005 - «Biologie de la Conservation », Paris.

Commissariat Général au Développement Durable (CGDD), 2013 - Analyse d'un indicateur « biodiversité » pour les produits agricoles dans le cadre de l'affichage environnemental ; Études & documents N° 99.

Réseau international de forêts modèles, 2008 - Partager les solutions aux défis communs ; Affiches du Forum mondial du RIFM 2008

LABANI, A. (2005) : Cartographie écologique et évaluation permanente des ressources naturelles et des espaces productifs dans la wilaya de Saida, Thèse doctorat: université de Sidi Bel abbés.

Références bibliographiques

- D.P.A.T. (2010)** : Monographie de la wilaya de Saida Rapport ministère, 150p.
- TERRAS, M.** (2003): Proposition d'un développement intégré et soutenu de la Daïra d'Ouled Brahim Wilaya de Saida, Algérie. Thèse master of science iamz (Saragosse. Espagne), 298P.
- SADDOUKI, 2009:** Contribution à l'étude phyto-écologique des formations forestières dans la Daïra de Sidi Boubekeur (Forêt domaniale de Tafrent) Wilaya de Saida.
- OZENDA, P. (1986)** : La cartographie écologique et ses applications/Ecological mapping and its Applications. Paris, pI 16.
- Ramade. F., 1984.** Élément d'écologie, 3^{eme} édition, Masson, Paris, 432p.
- Seltzer P., 1946.** Le climat de l'Algérie, institut de météo et de Phys. du globe de l'Univ. D'Alger, et une carte couleur H-T. 219 p.
- Kadik B., 1987.** Influence du climat sur la répartition naturelle du Pin d'Alep en Algérie. *Ann. Recherche Forestière en Algérie 2* : P 64-83
- Le Houérou H.N., 1995.** Bioclimatologie et Biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique. Diversité biologique, développement durable et désertification, *Options méditerranéennes*, série B : recherche et études : 1-396 pp.
- Benabadji N. et Bouazza M., 2002.** Contribution à l'étude du cortège floristique de la steppe au Sud d'El Aricha (Oranie, Algérie). *Sci. Tech. N° spécial* : 11-19.
- Le Houérou H.N., Claudin J., et Pouget M., 1977.** Etude bioclimatique des steppes algériennes avec une carte bioclimatique au 1/1 000 000. *Bull. Soc. Hist. Afri. Nord* : 36-40.
- Ozenda P., 1982.** Les végétaux dans la biosphere. Ed. Doin. 431p.
- Djellouli Y., Djebaili S., 1984.** Synthèse sur les relations flore-climat en zone aride. *Bull.Soc. bot. Fr., Actual. bot*, 131, 2, 3, 4 :249-264.
- O.N.M., 2014.** Office National de météorologie : Rapport des données annuelles de de la wilaya de Saida. Station de Rebahia. Période 1983-2013.
- I.N.R.F., 2014.** Institut National des Recherches forestières. Données climatiques de la région de Ain Skhoua période 1983-2013.
- Despois J., 1955.** La Tunisie orientale. Sahel et basse steppe étude géographique. PUF Paris,554 p.
- Sauvage C., 1963.** Etages bioclimatiques. Atlas du Maroc. Notices applicatives. *Physio. Du globe et météore*. N°6 b, 31p.
- Daget P, 1977.** Bioclimat méditerranéen : caractères généraux, modes de caractérisation *Vegetatio*, (34) 1 : 1-20.

Références bibliographiques

A.N.R.H., 2004. Agence Nationale des Ressources Hydrauliques. Rapport d'inventaire des ressources hydrique de la wilaya de Saida 18p.

Daget P., 1980. Sur les types biologiques en tant que stratégie adaptative. Cas des thérophytes, in : Recherches d'écologie théorique, les stratégies adaptatives. Paris, 89-114 pp.

Le Houérou H.N., 1989. "Situation actuelle des parcours en Afrique du nord". *Ass. Franç. De pastoralisme*, Montpellier, 12p.

Debrach J., 1953. Notes sur les climats du Maroc occidental. Extrait du « Maroc-Medical » N° 342, 32. Inst. Sci. Chérif. Casablanca (Maroc) : 3-14

Kefifa A., 2013. Contribution à l'étude et à la cartographie de l'impact des pressions anthropozoogènes et climatiques sur les ressources naturelles des monts de Saïda (Algérie) Thèse doctorat, Université Abou Bakr Belkaid, Tlemcen, 246 p.

Bagnouls F. et Gausсен H., 1953. Saison sèche et indice Xérothermique. *Bul. Soc. Hist. Nat.* Toulouse, 88 :193-239.

Emberger L., 1955. Une classification biogéographique des climats. Recueil. Trav. Lab. Géol. Zool. Fac. Sci. Montpellier, 3-43.

Daget P, 1977. Bioclimat méditerranéen : caractères généraux, modes de caractérisation *Vegetatio*, (34) 1 : 1-20.

Emberger L., 1930. La végétation de la région méditerranéenne. Essai d'une classification des groupements végétaux. *Revue Gen. Bot*, 42-46.

De Martonne E., 1923.L'ancien delta du var et les glaciers des Alpes Maritimes. *Ann. de Géogr.* 32 :313-318.

GAUSSEN, 1960 – Les gymnospermes actuelles et fossiles. – (4), voir chap. XI :

NAHAL, I., 1962 a : Le Pin d'Alep (*Pinus halepensis Mill*) : étude taxonomique, phytogéographique, écologique et sylvicole.

LOISEL, R., 1976 La végétation de l'étage méditerranéen dans le Sud-est continental français, Thèse université d'Aix, Marseille III, 380 p ...

QUEZEL, P ; CIHEAM - 86/1 Les pins du groupe (*Halepensis*) Ecologie, Végétation, Ecophysiologie

BENABDELLAH, M., 2007-essai d'une analyse phytoécologique des groupements à thuya et à chêne vert dans la partie sud-ouest des monts de Tlemcen. Magister en foresterie. Univ de Tlemcen.

ANONYME, 1978 Anonyme. Guide pratique du reboiseur au Maroc. Rabat : Direction des Eaux et Forêts et de la Conservation des Sols, 1978.

BENABDELLI, K., (1997) : Notes de cours d'écologie forestières .82 pages

Références bibliographiques

SEIGUE, A., 1985-la forêt circumméditerranéenne et ses problèmes. Techniques agricoles et productions méditerranéennes. g.-p. Maisonneuve et Larose. 502 p.

QUEZEL, P ET SANTA., 1962-1963) :- Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, Tome I : Paris, France, Centre national de la recherche scientifique.

BOUDY. P., 1950 : Guide du forestier en Afrique du Nord. Edition : la maison rustique. Paris 505p

Dagnelie P., 1970. Théorie et méthodes statistiques. Les méthodes de l'inférence statistique. Editions J. Duculot SA, Gembloux. Volume 2.

Guinochet M., 1973. Phytosociologie. Paris : Masson éditions.

Braun-Blanquet J, Roussine N et Nègre R., 1952. Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. *Dir. Carte Group. Vég. Afr. Nord*, CNRS, 292 p.

BEGUIN C, GEHU J.M. et HEGG O., 1979 - La symphytosociologie : Une approche nouvelle des paysages végétaux. *Doc. Phytos.* N.S. 4. pp 49-68. Lille.

OZENDA P; 1982 - Les végétaux dans la biosphère. Doin. Ed ; Paris, 431 p.

ELLENBERG H., 1956 - Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde, Ulmer, Stuttgart, 136 p.

GOUNOT M., 1969 - Méthodes d'études quantitatives de la végétation. Masson éd., Paris. pp 1-314.

DAHMANI-MEGREROUCHE M., 1997 - Le chêne vert en Algérie. Syntaxonomie, phytosociologie et dynamique des peuplements. Thèse doct. ès-sciences. Univ. Houari Boumediene. Alger. 329 P + annexes.

DJEBAILI S., 1984 - Steppe Algérienne, phytosociologie et écologie O.P.U. Alger 127P.

GODRON M., 1971 - Essai sur une approche probabiliste de l'écologie des végétaux. Thèse Doct. Univ. Sci. Tech. Languedoc. Montpellier. 247 p.

DJEBAILI S., 1978 - Recherche phytoécologiques et phytosociologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques de l'atlas saharien Algérien. Thèse. Doct. Univ. Sci. et Tech. du Languedoc, Montpellier, 299 p+annexes.

FRONTIER S; 1983 - Stratégies d'échantillonnage en écologie. Ed. Mars et Cie. functional approach to common british species. Unwin Hyman. Londres.

AIME S., BONIN G., CHAABANE A., LOISEL R. et SAOUDI H., 1986 - Contribution à l'étude phytosociologique des zénaies du littoral algéro-tunisien. *Ecologia Mediterranea*, 12 (3-4) : 113-131.

Références bibliographiques

AINAD TABET M., 1996 - Analyses écofloristiques des grandes structures de végétation dans les monts de Tlemcen (Approche phyto-écologique). Thèse Mag. ISN., Univ.Tlemcen. 111 p.

GODRON M., 1971 - Essai sur une approche probabiliste de l'écologie des végétaux. Thèse Doct. Univ. Sci. Tech. Languedoc. Montpellier. 247 p.

GEHU JM ; 1987 - Des complexes de groupements végétaux à la phytosociologie paysagère contemporaine. *Informatore botanico italiano* 18 (1-2-3) : 53-83. Firenze.

BRAUN-BLANQUET J; 1953 - Irradiations européennes de la végétation en kroumirie. *Végétation Acta - Geobot.* 4 (3) : PP .182 - 194.

BRAUN-BLANQUET. J; 1952 - Phytosociologie appliquée. *Comm. S.I.G.M.A, n°116.*

Gausсен et al, 1982 :- Précis botanique 2 . Les végétaux supérieurs. Masson Pris ,France. P500-501

Romane 1987 :- Efficacité de la distribution des formes de croissance pour l'analyse de la végétation a l'échelle régionale. Thès Doc.Es.Science.Marseille.France.331p.

Gordon, 1984 :- Ecologie de la végétation terrestre . Masson .Paris.France.196P.48 fig

Barbero,1990 :- Méditerranée bioclimatologie. Schlirophylle. Sylvigénèse. *Ecol. Med. Tome XVI.P1-12*

Loisel, 1978 :- Phytosociologie et phytoecologie . Signification géographique du Sud-est méditerranéen continental .Doct.Phytosociologique . Vol II . Lille France . P302-314.

ANNEXE 1

Espece	Famille	Type Biologique	Type biogéographique
<i>Carlina vulgaris</i> L	Composées	Circum .Méd	Thérophytes
<i>Euphorbia helioscopia</i> L	Euphorbiacées	Euras	Thérophytes
<i>Helianthemum polyanthum (Desf) Pers</i>	Cistacées	End.Alg.Mar	Chaméphytes
<i>Daphne gnidium</i> L	Thymelaeacées	Méd	Chaméphytes
<i>Urginea pancration (dteinch) Bak</i>	Liliacées	Can.Méd	Géophytes
<i>Sinapis alba</i> L	Crucifères	Pléo.Temp	Thérophytes
<i>Sinapis arvensis</i> L	Crucifères	Pléo.Temp	Thérophytes
<i>Pistacia atlantica Desf</i>	Anacardiées	End-N.A	Phanérophytes
<i>Chrysanthemum coronarium</i> L	Composées	Méd	Thérophytes
<i>Ruta montana (clus) L</i>	Rutacées	Méd	Chaméphytes
<i>Ferula communis</i> L	Ombellifères	Méd	Hemicryptophytes
<i>Thapsia garganica</i> L	Ombellifères	Méd	Hemicryptophytes
<i>Reseda lutea</i> L	Résédacées	Eur	Thérophytes
<i>Bromus rubens</i> L	Graminées	Pléo.Sub.Trop	Thérophytes
<i>Bromus sterilis</i> L	Graminées	Pléo.Temp	Thérophytes
<i>Hordeum murium</i> L	Graminées	Circumbor	Thérophytes
<i>Anchusa arvensis</i> L	Borraginacées	W.Méd	Thérophytes
<i>Phalaris canariensis</i> L	Graminées	Macar-Méd	Thérophytes
<i>Lolium perenne</i> L	Graminées	Circumbor	Chaméphytes
<i>Medicago orbicularis (L) Bartal</i>	Papilionacées	Méd	Thérophytes
<i>Trifolium stellatum</i> L	Papilionacées	Méd	Thérophytes
<i>Globularia alypum</i> L	Globulariacées	Méd	Chaméphytes
<i>Calycotome spinosa (L) Lamk</i>	Papilionacées	W.Méd	Chaméphytes
<i>Phillyrea media (L) Rouy</i>	Oléacées	Méd	Chaméphytes
<i>Lagurus ovatus</i> L	Graminées	Mascar.Méd	Thérophytes
<i>Lavandula stoechas</i> L	Labiées	Méd	Chaméphytes
<i>Thymus ciliatus Desf</i>	Labiées	End-N.A	Chaméphytes
<i>Cistus villosus</i> L	Cistacées	Méd	Chaméphytes
<i>Genista tricuspidata Desf</i>	Papilionacées	End-N.A	Chaméphytes
<i>Genista erioclada Spach</i>	Papilionacées	End	Chaméphytes
<i>Phragmites communis Trin</i>	Graminées	End	Chaméphytes
<i>Erodium moschatum (Burn) L'Hér</i>	Géraniacées	Méd	Thérophytes
<i>Smilax aspera</i> L	Liliacées	Mascar-Méd-ethiopie-Inde	Chaméphytes
<i>Ornithogalum umbellatum</i> L	Liliacées	Atl-Méd	Géophytes
<i>Foeniculum dulce</i> Mill	Ombellifères	Méd	Hemicryptophytes
<i>Micropus bombicinus Lag</i>	Composées	Euras-N.A-Trop	Thérophytes
<i>Paronychia argentea (Pourr) Lank</i>	Caryophyllacées	Méd	Thérophytes
<i>Plantago ovata</i> Forsk	Plantaginacées	Méd	Thérophytes
<i>Raphanus raphanistrum</i> L	Crucifères	Méd	Thérophytes
<i>Senecio vulgaris</i> L	Composées	Sub.Cosm	Thérophytes
<i>Crataegus oxyacantha</i> L	Rosacées	Eur-Méd	Hemicryptophytes
<i>Asparagus acutifolius</i> L	Liliacées	Méd	Chaméphytes
<i>Bryonia dioica Jacp</i>	Cucurbitacées	Euras	Chaméphytes
<i>Muscari comosum (L) Mill</i>	Liliacées	Méd	Géophytes
<i>Anagallis arvensis</i> L	Primulacées	Circum.Méd	Thérophytes
<i>Bellis annua</i> L	Composées	Circum-Méd	Thérophytes
<i>Nerium oleander</i> L	apocynacées	Méd	Chaméphytes

ANNEXE 1

<i>Marrubium vulgare</i> L	Labiées	Cosmop	Chaméphytes
<i>Pinus halepensis</i> Mill	Pinacées	Méd	Phanérophytes
<i>Cistus salvifolius</i> L	graminées	Euras-Méd	Chaméphytes
<i>Ampemodema mauritanicum (Poir) Dur et Scheiz</i>	Graminés	W-Méd	Hemicryptophytes
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantaginacées	Euras	Thérophytes
<i>Chamaerops humilis</i> L	Palmées	W-Méd	Chaméphytes
<i>Crepis aspera</i> L	Composées	Euro-Méd	Thérophytes
<i>Teucrium pseudo-chamaepitys</i> L	Labiées	Méd	Chaméphytes
<i>Cynoglossom critecum</i> Mill	Borraginacées	Méd	Hemicryptophytes
<i>Papavar rhoes</i> L	Papavéracées	Pléo-Temp	Hemicryptophytes
<i>Pallenis spinosa (L) Cass</i>	Composées	Euro.Méd	Hemicryptophytes
<i>Calendula arvensis</i> L	Composées	Sub.Méd	Thérophytes
<i>Convolvulus tricolor</i> L	Convolvulacées	Méd	Thérophytes
<i>Mava sylvestris</i> L	Malvacées	Euras	Thérophytes
<i>Silybum marianum (L) Gaertn</i>	Composées	Cosm	Hemicryptophytes
<i>Cupresus semperverens</i> L	Cupressacées	Alt.Circum.Méd	Phanérophytes
<i>Ficus carica</i> L	Moracées	Méd	Phanérophytes
<i>Matricaria chamomilla</i> L	Anthémidées	Euras.Mascar.Mar	Thérophytes
<i>Rosmarinus officinalis</i> L	Labiées	Méd	Chaméphytes
<i>Stipa tenacissima</i> L	Graminées	Iber.Maur	Hemicryptophytes
<i>Juniperus oxycedurs</i> L	Cupressacées	Atl.Circum.Méd	Phanérophytes
<i>Salvia verbenaca (L) Briq</i>	Labiées	Méd.Atl	Hemicryptophytes
<i>Dactylis gomerata</i> L	Graminées	Pléo.Temp	Hemicryptophytes
<i>Aegilops triuncialis</i>	Graminées	W.Méd	Thérophytes
<i>Asphodelus microcarpus Salzn et viv</i>	Liliacées	Canar.Méd	Géophytes
<i>Cistus ladaniferus</i> L	Cistacées	Iber.Maur	Chaméphytes
<i>Quercus ilex</i> L	Fagacées	Méd	Phanérophytes
<i>Tetraclinis articulata</i>	Cupressacées	Iber.Mourit.Malt	Phanérophytes
<i>Reseda alba</i> L	Résédacées	Euras	Thérophytes
<i>Olea europea</i> L	Oléacées	Méd	Phanérophytes
<i>Pistaca lentiscus</i> L	Anacardinacées	Méd	Phanérophytes
<i>Fraxinus angustifolia Vahl</i>	Sapotacées	Eura	Phanérophytes
<i>Quercus coccifera</i> L	Fagacées	W.Méd	Phanérophytes
<i>Populus alba</i> B	Salicacées	Pléo-temp	Phanérophytes
<i>Quercus faginea Lamk</i>	Fagacées	Méd	Phanérophytes

ANNEXE 2

Relevés 01: 06-06-2021

Latitude N : 350 01' 615"
Longitude E : 0000 26' 064"
Altitude: 806,6 m.
Exposition: Nord
Strate I : arborés . . . ≥ 3 m.
Strate III : buissonnante25 - 50 cm.

Pente: 30%
Surface: 400m ²
Type de sol: fersiallistique et calcomagnétique
Recouvrement: 35 %
Strate II: arbustive <3 m.
Strate IV : herbacée25 - 15cm.

Nom de l'espèce	strate	Abondance dominance	Sociabilité
1- <i>Tetraclinis articulata</i>	I	2	1
2- <i>Pinus halepensis</i>	I	1	1
3- <i>Pistacia lentiscus</i>	II	1	2
4- <i>Quercus coccifera</i>	II	1	3
5- <i>Phillyrea angustifolia</i>	II	1	2
6- <i>Calycotum spinosa</i>	III	1	3
7- <i>Stipa tenacissima</i>	III	2	1
8- <i>Ampelodesma mauritanicum</i>	III	2	1
9- <i>Rosmarinus officinalis</i>	III	1	1
10- <i>Globularia alypum</i>	III	1	3
11- <i>Genista erioclada</i>	III	2	4
12- <i>Asparagus acutifolus</i>	III	+	3
13- <i>Asphodelus microcarpus</i>	III	2	1
14- <i>Urgeniafugax</i>	IV	1	1
15- <i>Ferula communis</i>	IV	1	1
Reste		+1	1/2

ANNEXE 2

Relevés 02: 06-06-2021

Latitude N :35° 01' 398"
Longitude E : 0000 27' 967"
Altitude: 1012 m.
Exposition: Nord-est
Strate I : arborés . . . ≥ 3 m.
Strate III : buissonnante25 - 50 cm.

Pente: 30%
Surface: 400m2
Type de sol: Calcaire
Recouvrement: 32%
Strate II: arbustive <3 m.
Strate IV : herbacée25 - 15cm.

Nom de l'espèce	strate	Abondance dominance	Sociabilité
1- <i>Tetraclinis articulata</i>	I	+	1
2- <i>Pinus halepensis</i>	I	3	1
3- <i>Pistacia lentiscus</i>	II	3	1
4- <i>Quercus coccifera</i>	II	1	3
5- <i>Phillyrea angustifolia</i>	II	3	1
6- <i>Juniperus oxycedrus</i>	III	2	1
7- <i>Stipa tenacissima</i>	III	2	2
8- <i>Ampelodesma mauritanicum</i>	III	1	1
9- <i>Globularia alypum</i>	III	2	2
10- <i>Chamaerops humilis</i>	III	2	2
11- <i>Opuntia</i>	III	1	1
12- <i>Asparagus acutifolus</i>	III	+	1
13- <i>Asphodelus microcarpus</i>	III	1	2
14- <i>Marrubium vulgare</i>	IV	1	3
Reste		+1	1/2

ANNEXE 2

Relevés 03: 06-06-2021

Latitude :35° 01' 461"
Longitude E : 000° 27' 826"
Altitude: 1006 m.
Exposition: Sud-ouest
Strate I : arborés . . . ≥ 3 m.
Strate III : buissonnante25 - 50 cm.

Pente: 12%
Surface: 400m2
Type de sol: fersiallistique et calcomagnétique
Recouvrement: 67%
Strate II: arbustive <3 m.
Strate IV : herbacée25 - 15cm.

Nom de l'espèce	strate	Abondance dominance	Sociabilité
1-Tetraclinis articulata	I	3	2
2-Juniperus oxycedrus	I	1	2
3- Pistacia lentiscus	II	2	2
4-Quercus coccifera	II	1	1
5- Phillyrea angustifolia	II	2	3
6- Stipa tenacissima	III	3	4
7- Ampelodesma mauritanicum	III	2	2
8- Rosmarinus officinalis	III	2	4
9- Chamaerops humulis	III	2	4
10- Asparagus acutifolus	III	1	2
11- Asphodelus microcarpus	IV	1	1
12- Marri bi um vulgare	IV	2	2
Reste		+1	1/2

ANNEXE 2

Relevés 04: 06-06-2021

Latitude N : 350 02' 273"
Longitude E: 0000 26' 987"
Altitude: 1071 m.
Exposition: Nord
Strate I : arborés . . . ≥ 3 m.
Strate III : buissonnante25 - 50 cm.

Pente: 30%
Surface: 400m2
Type de sol: Régosol
Recouvrement: 45%
Strate II: arbustive <3 m.
Strate IV : herbacée25 - 15cm.

Nom de l'espèce	strate	Abondance dominance	Sociabilité
1- <i>Pistacia lentiscus</i>	II	2	1
2- <i>Quercus coccifera</i>	II	1	2
3- <i>Phillyrea angustifolia</i>	II	3	1
4- <i>Juniperus oxycedrus</i>	III	1	1
5- <i>Olea europea varsylestris</i>	III	1	3
6- <i>Ampelodesma mauritanicum</i>	III	2	4
7- <i>Stipa tenacissima</i>	III	2	4
8- <i>Chamaerops humilis</i>	III	2	3
9- <i>Asphodelus microcarpus</i>	IV	+	1
Reste		+1	1/2

ANNEXE 2

Relevés 05: 06-06-2021

Latitude N : 350 02' 428"
Longitude E : 0000 27' 103"
Altitude: 1039 m.
Exposition: Nord
Strate I : arborés . . . ≥ 3 m.
Strate III : buissonnante25 - 50 cm.

Pente: 30%
Surface: 400m2
Type de sol: Régosol
Recouvrement: 25%
Strate II: arbustive <3 m.
Strate IV : herbacée25 - 15cm.

Nom de l'espèce	strate	Abondance dominance	Sociabilité
1- <i>Tetraclinis articulata</i>	I	2	1
2- <i>Pinus halepensis</i>	I	+	1
3- <i>Pistacia lentiscus</i>	II	2	3
4- <i>Juniperus oxycedrus</i>	II	1	3
5- <i>Stipa tenacissima</i>	III	4	5
6- <i>Asphodelus microcarpus</i>	IV	2	1
7- <i>Thapsia gargarica</i>	IV	+	1
Reste		+1	1/2