



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la  
Recherche Scientifique



Université Abou Bakr Belkaid - Tlemcen  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de  
l'Univers  
Département d'Ecologie et Environnement

Université Dr. Moulay Tahar- Saida  
Faculté des Sciences et de la Technologie  
Département de Biologie

Mémoire

Pour l'obtention Du Diplôme De Master II En Biologie

Spécialité : Ecologie végétal et environnement

Thème :

Contribution à l'étude des indices de la biodiversité végétale au  
niveau des formations forestières de la daïra d'Ouled Brahim

(Cas de la commune de Tircine, Wilaya de SAIDA).

Présenté par : *M<sup>elle</sup> ACID WISSEM*

Soutenu le : 19/06/2014

Devant la commission de jury, composée par :

Président :	<i>Mr BERROUKECH. A</i>	Maitre de conférence-B-
Encadreur :	<i>Mr TERRAS. M</i>	Maitre de conférence-B-
Examinatrice :	<i>M<sup>me</sup> LAKHDARI. M</i>	Maitre assistante-A-
Examineur :	<i>Mr ANTEUR. D</i>	Maitre assistant-A-

*Année universitaire 2013/2014*

# REMERCIEMENT

*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.*

*J'exprime mes vifs remerciements à :*

*Monsieur Terras Mohamed. Docteur à la faculté des sciences de l'université de Saida, pour m'avoir encadré une seconde fois, après le mémoire d'ingénieur, et avoir assuré ma formation universitaire.*

*Tous particulièrement, nous adressons notre remerciement à Mr Berroukech Abdelkrim président de jury, les examinateurs : Mr Anteur Djamel et M<sup>me</sup> Lakhdari mama, d'avoir accepté de juger et inspiré le sujet.*

*MERCI...*

# Dédicaces

*Arrivé au terme de ce modeste travail, grâce à « ALLAH »*

*Il m'est très agréable de le dédié :*

*A la bougie qui a éclairé mon chemin depuis ma naissance, à celle don j'ai prononcé le premier mot, source de ma vie et de mon bonheur, à ma mère que dieu la protège.*

*A mon cher père qui a souhaité vivre pour longtemps juste pour nous voir Qu'est-ce que nous allons devenir que dieu le protège.*

*A mes chères grand-mères, mes chers oncles et mes chères tantes.*

*A mes Sœur : Fatima et Bochra ainsi que tous mes cousin(e)s.*

*A toute ma famille et à toutes les personnes qui me connaissent.*

*A mon binôme : Souhila qui j'ai partagé avec elle le bon et le mauvais depuis le début de ce travail, et sa respectueuse famille.*

*En fin à tous qui ont participé de près ou de loin pour l'accomplissement de ce modeste travail...*



## Résumé :

La biodiversité est une notion multidimensionnelle capable de rassembler l'ensemble des disciplines scientifiques. Choisir la biodiversité comme objet d'étude permet donc une analyse multidisciplinaire, une lecture écologique d'un problème environnemental.

Dans le but d'une meilleure connaissance de la richesse floristique de la zone d'étude, nous avons procédé premièrement à l'élaboration d'une carte de végétation qui peut être utilisée comme un document de référence avec des relevés réalisés dans le site.

Sur la base des 24 relevés floristiques répartis sur les différentes formations végétales rencontrées dans notre zone d'étude nous avons obtenu des zones floristiquement homogènes avec plus de 34 espèces végétales.

**Mots clés :** carte de végétation, relevés floristiques, espèces végétales, zones floristiquement homogènes.

## Summary:

Biodiversity is a multidimensional concept that can gather all the scientific disciplines. Choose biodiversity as an object of study allows a multidisciplinary analysis, an ecological reading of an environmental problem.

In order to a best knowledge of the floristic richness of the site, we firstly proceeded to develop a vegetation map that can be used as a reference document with statements made in the site.

Based on 24 floristic surveys distributed over the different vegetation encountered in our study area we obtained the areas floristically homogeneous with more than 34 plant species.

**Key words:** vegetation map, floristic surveys, plant species, areas floristically homogeneous.

## ملخص

التنوع البيولوجي هو مفهوم متعدد الأبعاد يضم كل التخصصات العلمية و اختياره كموضوع للدراسة يتطلب تحليلا متعدد السلوكيات و معرفة ايكولوجية للمشكل البيئي.

من اجل أفضل استكشاف لثراء التنوع النباتي للمنطقة المدروسة تطرقنا إلى إنشاء خريطة للغطاء النباتي و التي يمكن استخدامها كوثيقة مرجعية بالإضافة إلى عمليات مسح نباتي داخل المنطقة.

استنادا إلى 24 عملية مسح نباتي الموزعة على مختلف التشكيلات النباتية الموجودة داخل المنطقة المدروسة تم الحصول على عدة مناطق متجانسة نباتيا مع أكثر من 34 نوعا من النباتات.

**الكلمات المفتاحية** خريطة الغطاء النباتي, عملية المسح النباتي, نوع نباتي, منطقة متجانسة نباتيا.

## **Table des matières**

Liste des abréviations.....	
Liste des figures.....	
Liste des tableaux.....	
Introduction générale.....	01

### **Chapitre I : Recherche bibliographique**

I-Généralité sur la biodiversité .....	03
I.1- Le concept émergent de biodiversité .....	03
I.2- Origine du concept de biodiversité .....	04
I.3- Définition de la biodiversité .....	04
I.4- Niveaux d'organisation de la biodiversité .....	05
I.5- Mesures de la biodiversité .....	06
I.5.1- Richesse spécifique .....	06
I.5.2- Equitabilité .....	06
I.6- Valeurs de la biodiversité .....	07
I.6.1-Valeur intrinsèque .....	07
I.6.2-Valeurs écologique .....	07
I.6.3-Valeur sociale et culturelle .....	08
I.6.4-Valeur de conservation .....	08
I.6.5-Valeur économique .....	08
I.6.6-Valeur juridique .....	08

I.7- Menaces sur la biodiversité .....	09
I.7.1-L'influence des changements globaux .....	09
I.7.1.1-Facteurs anthropiques.....	09
I.7.1.2-Facteurs naturels .....	11
I.8- Conséquences des pratiques agricoles sur la biodiversité végétale .....	12
II- Les types biologiques .....	12
II.1-La classification de RAUNKIAER .....	12
III. Notion de base de données phytoécologique .....	14
III.1- Bases de données .....	14
III.1.1-Définition d'une base de données .....	14
III.1.2- Caractéristique d'une base de données .....	15
III.1.3- Gestion d'une base de données .....	15
III.2- La base de données phytoécologique.....	15
III.3- Présentation du logiciel TURBOVEG .....	17
III.3.1- Structure générale du programme .....	17
III.3.2- Quelques caractéristiques générales .....	18

## **Chapitre II : Présentation de la zone d'étude**

I. Localisation de la zone d'étude.....	19
1. Situation géographique de la wilaya de Saida.....	19
2. Situation administrative de la daïra d'Ouled Brahim.....	19

3. Présentation de la commune de Tircine.....	19
4. Le choix du site .....	20
II. Aspect socioéconomique .....	20
1. Dynamique de la population .....	21
2. La Population par sexe dans la commune .....	22
3. Taux d'activité.....	22
III. Topographie .....	22
1. Altitude .....	22
2. Exposition.....	23
3. La pente .....	24
4. Hydrographie et ressources hydriques .....	25
5. Géologie .....	26
6. Géomorphologie et lithologie.....	27
7. La pédologie .....	27
8. Occupation du sol de la daïra .....	27
IV. La faune .....	28
V. Etude climatique .....	29
1. Précipitation .....	29
2. La Température.....	31
3. Humidité de l'air .....	33

4. Le vent .....	34
4.1. La fréquence du vent .....	34
4.2. Le sirocco .....	35
5. L'évaporation et l'évapotranspiration .....	36
6. Neige et gelée .....	36
6.1. La neige .....	36
6.2. La gelée .....	37
7. Synthèse climatique .....	38
7.1. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN .....	38
7.2. Le Quotient Pluviométrique et Climagramme d'EMBERGER .....	40
7.3. Indice d'aridité proposée par DEMARTONNE .....	42

### **Chapitre III : Méthodologie de travail**

I. Matériels et méthodes .....	44
I.1- Réalisation d'une carte de végétation de la zone d'étude .....	44
I.2- Elaboration d'un plan d'échantillonnage .....	45
I.3- Réalisation des relevés floristiques (par la méthode Braun Blanquet) .....	45
I.4- La création d'une base de données phytoécologique (méthodologie adoptée) .....	47
I.5- Etude des indices de la biodiversité .....	52
I.5.1- Indice de SHANNON .....	52
I.5.2- Equitabilité (EVENNESS) .....	53
I.5.3- Indice de SIMPSON.....	53



**Chapitre IV : Résultats et discussions**

1-La carte de végétation .....54

2- Liste des relevés établis sur terrain .....55

3- Richesse spécifique et générique .....55

4- Types biologiques .....56

5- L'intégration des données phytoécologique dans une base de données.....56

6- Analyse de la biodiversité à l'aide des indices de végétation.....57

**Chapitre V : Propositions d'aménagement et recommandations**

I. Facteurs de dégradations .....60

II. Recommandations .....61

**Conclusion générale.....63**

**Référence bibliographique.....**

**Annexe I.....**

**Annexe II.....**

## **Liste des abréviations**

SGBD : Système de gestion de base de données.

GPS : Globale positionner système.

A.H.P.E : Automne, Hivers, Printemps, Eté.

D.P.A.T : Direction de planification et d'aménagement du territoire.

R.G.P.H : Recensement général de la population et de l'habitat.

B.N.E.D.R : Bureau national d'études pour le développement rural.

ETP : Evapotranspiration.

SAU : Superficie agricole utile.

Q<sub>2</sub> : Quotient pluviométrique.

S.A.T.E.C : Société d'aide technique et de coopération.

**LISTE DES FIGURES :**

Figure N°01: Importances de la richesse (en haut) et de l'équitabilité (en bas) pour la définition de la diversité.....	7
Figure N°02: Les valeurs de la diversité biologique.....	9
Figure N°03: Les types biologiques selon la classification de Raunkiaer .....	14
Figure N°04 : La carte de localisation de la zone d'étude.....	20
Figure N°05: la population dans la commune de Tircine.....	21
Figure N°06: Sexe ratio.....	22
Figure N°07 : La carte hypsométrique de la zone d'étude.....	23
Figure N°08 : La carte d'exposition de la zone d'étude.....	24
Figure N°09 : La carte des pentes de la zone d'étude.....	25
Figure N°10 : La carte de réseau hydrographique de la zone d'étude.....	26
Figure N°11: Histogramme des précipitations moyennes mensuelles et saisonnières.....	31
Figure N°12: Présentation graphique des températures T(C°) moyennes mensuelles.....	33
Figure N°13: Histogramme d'humidité relative moyenne mensuelle.....	33
Figure N°14 : La vitesse moyenne mensuelle des vents en M/S.....	34
Figure N° 15: La fréquence des vents selon la direction en%.....	35
Figure N°16 : Histogramme du nombre mensuel de jours de sirocco.....	35
Figure N°17 :Histogramme d'évaporation moyenne mensuelle.....	36
Figure N°18 : Histogramme du nombre mensuel de jours de neige.....	37
Figure N°19 : Histogramme du nombre mensuel de jours de gelée.....	37
Figure N°20: Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson.....	39
Figure N°21 : Climagramme d'Emberger de la commune de Saida.....	42
Figure N°22 : Détermination du climat à partir de l'abaque de DEMARTONNE.....	43
Figure N°23: Photos des matériels utilisés.....	45
Figure N°24 : La carte de végétation de la zone d'étude.....	54
Figure N°25: Répartition des familles selon le nombre d'espèces.....	55
Figure N°26: Répartition des espèces selon le type biologique.....	56
Figure N°27: Stockage des données phytoécologiques pour la totalité des relevés dans une base de données.....	57

**LISTE DES TABLEAUX :**

Tableau N°01: le taux d'activité et répartition de la population.....	22
Tableau N°02 : Les classes d'altitude de la zone d'étude .....	23
Tableau N°03 : Situation de la station météorologique de Saida. ....	29
Tableau N°04: répartition de la précipitation moyenne mensuelle et saisonnière.....	30
Tableau N°05: Variation des températures moyennes minimales et maximales.....	32
Tableau N°06: Précipitations et températures moyennes mensuelles.....	39
Tableau N°07 : Quotient pluviométrique et étage bioclimatique.....	40
Tableau N°08 : Valeurs de quotient pluviométrique de la commune de Saida.....	41
Tableau N °09 : Les indices de la biodiversité (SHANNON, EVENNES ET SIMPSOM)...	57

A decorative L-shaped line consisting of a vertical line on the left and a horizontal line extending to the right, both intersecting at a small vertical tick mark at the bottom of the vertical line.

*Introduction  
Générale*

## **Introduction générale**

La répartition spatiale actuelle d'une espèce végétale est le résultat de différents facteurs: environnementaux (conditions climatique, édaphique, topographique...), historiques (processus passés qui ont agi sur les populations antérieures) et biotiques (capacité intrinsèque de l'espèce et processus d'interactions interspécifiques) (Lacoste and Salanon, 1978). In (Marianne, 2012).

Les études concernant les relations entre les espèces et leur environnement constituent une littérature fondamentale de l'écologie végétale. Basées sur des observations de terrain, elles sont généralement fondées sur le lien entre l'information écologique et floristique (relevé) sur le même site.

Le terme biodiversité concerne le plus souvent la diversité en termes d'espèces d'un écosystème. On peut bien évidemment s'intéresser à d'autres niveaux et d'autres objets, par exemple la diversité génétique (en termes d'allèles différents pour certains gènes ou marqueurs) à l'intérieur d'une population ou à l'opposé la diversité des écosystèmes.

On gardera toujours à l'esprit que la prise en compte de la diversité spécifique n'est pas la seule approche, même si le texte se s'y réfère le plus souvent. (Eric Marcon, 2013).

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...)

L'objectif de cette étude est la collecte, production et gestion des données floristiques et écologiques pour créer et de tenir à jour une base de donnée phyto-écologique et environnementale, par un logiciel de gestion de base de données TURBOVEG, et une étude des indices de la biodiversité végétale aux niveaux des formations forestières dans la zone d'étude afin d'identifier toutes les espèces végétales rencontrés dans la zone.

La voie choisie a la présentation de notre travail s'articule autour de ces parties :

- **Recherche bibliographique** : représente la notion de la biodiversité végétale et des concepts sur la création d'une base de données phytoécologique.

- **Présentation de la zone d'étude** : nous présentons les différentes caractéristiques de la zone d'étude, étude du milieu physique.
- **Partie expérimentale** : une approche méthodologique-explication méthodologique détaillé (matériel utilisé, les étapes du travail...)
- **Résultats et interprétation** : Résultat et interprétation-analyse des résultat obtenues.
- **Une conclusion générale et des annexes.**

*Recherche  
Bibliographique*





## I-Généralité sur la biodiversité :

### Introduction :

Le thème de la « *biodiversité* » a émergé en 1986 après le premier forum américain sur la diversité biologique, organisé à Washington par le National Research Council (WILSON 1985). La biodiversité peut être présentée comme la variabilité des formes du vivant, du gène à l'écosystème (WILSON 1992). Ce terme n'a été réellement popularisé qu'en Juin 1992 par la conférence des Nations Unies pour l'environnement et le développement à Rio de Janeiro. La biodiversité est devenue aujourd'hui l'enjeu prédominant de l'écologie scientifique (RICKLEFS & SCHULTER 1993; WILSON 2000a).

### I.1- Le concept émergent de biodiversité :

Afin de spécifier l'objet de notre étude, nous présentons le concept de biodiversité successivement à travers son origine, sa définition, sa mesure, ses niveaux d'organisation et ses valeurs.

La diversité biologique comprend trois composantes se rapportant à trois échelles d'organisation du vivant : la diversité génétique (similarité génétique entre individus), la diversité spécifique (nombre et abondance des espèces) et la diversité des écosystèmes (nombre d'écosystèmes ou d'habitats).

En écologie des communautés, les recherches sont centrées sur la diversité spécifique.

La diversité en espèces a été pendant longtemps abordée par de simples mesures ne considérant que le nombre d'espèces (richesse en espèces) et leur abondance dans une communauté (indice de Shannon, équitabilité). Ces mesures de richesse en espèces et les indices d'abondance dérivent de la théorie de l'information (SHANNON & WEAVER 1949) et considèrent les espèces comme toutes équivalentes (DUELLI 1997; KOLASA & ROLLO 1991). Or, ce sont souvent les différences entre espèces plus que leur nombre qui assurent certaines fonctions des écosystèmes (DIAZ & CABIDO 2001). Des mesures alternatives de la biodiversité ont été proposées pour compléter les informations apportées par la présence/absence et l'abondance des espèces. Actuellement, les mesures considérant les traits de vie des espèces (morphologie, physiologie, reproduction) et leur identité ou leur réponse écologique sont privilégiées dans les recherches visant à évaluer le rôle de la diversité dans le fonctionnement des écosystèmes (CRAINE et AL. 2002; GASTON 1996; LAMONT 1995; LAVOREL & GARNIER 2002) In (BRIGITTE. S, 2004).

## **I.2- Origine du concept de biodiversité :**

La biodiversité biologique ou biodiversité, encore appelé diversité du vivant, est une notion relativement récente, dont l'emploi est désormais largement répandu. La généralisation de son emploi est en partie due au fait que la préservation de la diversité biologique est récemment devenue une préoccupation, tant au niveau des instances nationales qu'internationales, gouvernementales que gouvernementales.

L'érosion de la biodiversité est devenue un problème d'environnement global, apparu après que les scientifiques eurent exprimé leur inquiétude devant les rythmes sans précédent de disparition d'espèces et de pans de forêts. Certains auteurs vont jusqu'à dire que l'érosion de la biodiversité participe au processus de la mondialisation. (BRIGITTE. S, 2004).

## **I.3- Définition de la biodiversité :**

Le grand scientifique américain, EDWARD O. WILSON 1993, considéré comme l'inventeur du mot biodiversité, en donne la définition suivante : « *la totalité de toutes les variations de tout le vivant* ».

Selon les scientifiques, la biodiversité est la dynamique des interactions dans des milieux en changement. Elle se décline en diversité écologique (les milieux), diversité spécifique (les espèces), et diversité génétique.

Cette définition met en évidence deux notions essentielles :

1. la biodiversité c'est « tout le vivant », donc l'homme en fait partie.
2. la biodiversité c'est la dynamique des interactions. Or si l'on parle maintenant autant de biodiversité, c'est bien à cause d'interactions essentielles dont celles causées par nos activités.

Cette définition nous enseigne que protéger la nature c'est protéger la capacité d'adaptation du vivant. Il faut avoir en mémoire que pour une espèce qui disparaît de nombreuses interactions disparaissent. Supprimer une espèce c'est donc changer le cours des choses, une atteinte à la liberté qu'a le monde de se déployer (JACQUES BLONDEL- CNRS lors de la Conférence de Paris sur la biodiversité en janvier 2005).

#### **I.4- Niveaux d'organisation de la biodiversité :**

La biodiversité se définit d'abord en fonction des agents qui la perçoivent faisant chacun référence à une dimension particulière de la biodiversité :

-La dimension économique perçue à travers les économistes, d'une part agricoles qui considèrent la biodiversité en tant que facteur de production, d'autre part de l'environnement qui considèrent la biodiversité comme un bien de consommation.

-La dimension éthique à travers le grand public. Sa mesure est fondée sur la notion de bénéfices qui en sont issus.

-La dimension écologique par les naturalistes, comme les biologistes qui définissent la biodiversité au niveau génétique, spécifique et écosystémique. (BRIGITTE. S, 2004).

##### **I.4.1-niveau intraspécifique :**

La diversité génétique peut être appréhendée à l'échelle des populations (variabilité entre espèces) et des espèces (variabilité entre individus). La variabilité génétique des populations naturelles est de la condition première de leur survie à long terme puisque d'elle dépend leur capacité d'adaptation à des conditions changeantes. La variation du capital génétique, associé à la variation due à l'influence de l'environnement, permet l'existence d'organismes différents. C'est donc une notion importante pour comprendre la biodiversité et pour maintenir la biodiversité aux autres niveaux. Les agronomes savent bien aujourd'hui que l'homogénéisation génétique des variétés de plantes produites et cultivées à une échelle industrielle les expose particulièrement aux ravageurs à évolution rapide (Barbault, 1993).

##### **I.4.2-Niveau spécifique :**

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

##### **I.4.3-Niveau interspécifique :**

Il correspond à la diversité écologique, en référence aux écosystèmes. Chaque espèce est appelée à évoluer dans un décor naturel, au sein de communautés et d'écosystèmes qui remplissent leur fonction, et en interaction avec d'autres espèces et avec l'environnement non

biologique. L'écosystème présente des caractéristiques qui lui sont propres, au plan géographique et biologique, ainsi qu'en terme de résilience face aux différents types de pressions provenant des activités humaines, il appelle ainsi des mesures d'incitation adaptées à ses besoins spécifiques (OCDE, 1999).

#### **I.4.4-Niveau supra-spécifique :**

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

#### **I.5- Mesures de la biodiversité :**

Pour mieux étudier la biodiversité, plusieurs mesures ont été élaborées afin de comprendre au mieux cette complexité vivante d'espèces. Les mesures de cette diversité se multiplient et deviennent plus complexes en fonction du niveau d'étude, mais les plus simples mesures sont celles des composantes de la biodiversité. La prise en compte de deux composantes de la diversité, appelées richesse et équitabilité, est nécessaire. (Marcon, 2013).

##### **I.5.1- Richesse spécifique :**

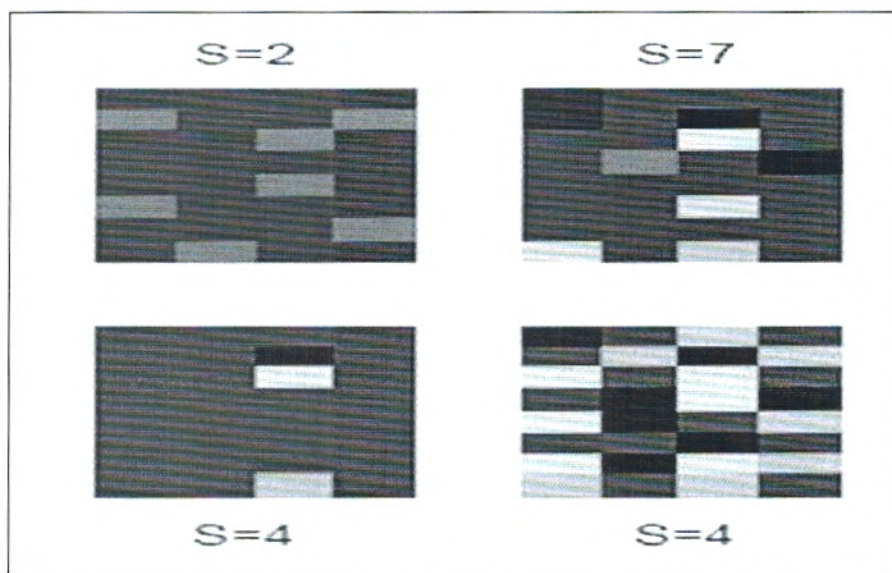
La richesse est le nombre (ou une fonction croissante du nombre) de classes différentes présentes dans le système étudié, par exemple le nombre d'espèces d'arbres dans une forêt. Le nombre de toutes les espèces vivantes est encore inconnu, car certains groupes taxonomiques (insectes, algues, ...) n'ont pas été complètement inventoriés, et certains milieux restent mal explorés (forêts tropicales, abysses...).

##### **I.5.2- Equitabilité :**

La régularité de la distribution des espèces (équitabilité en Français, evenness ou equitability en Anglais) est un élément important de la diversité. Une espèce représentée abondamment ou par un seul individu n'apporte pas la même contribution à l'écosystème. À nombre d'espèces égal, la présence d'espèces très dominantes entraîne mathématiquement la rareté de certaines autres : on comprend donc assez intuitivement que le maximum de diversité sera atteint quand les espèces auront une répartition très régulière.

Un indice d'équitabilité est indépendant du nombre d'espèces (donc de la richesse).

La plupart des indices courants, comme ceux de Simpson ou de Shannon, évaluent à la fois la richesse et l'équitabilité.



**Figure N°01: Importances de la richesse (en haut) et de l'équitabilité (en bas) pour la définition de la diversité**

## **I.6- Valeurs de la biodiversité :**

La biodiversité est le moteur de l'écosystème, il rassemble l'ensemble des espèces présentes dans un lieu donné, l'ensemble des interactions qu'elles entretiennent entre elles et le milieu physique ainsi l'ensemble des flux et d'énergies qui parcourent ces ensembles (RAMADE, 2008).

De cela, les principaux intérêts de la biodiversité se résument dans la conservation, la continuité de la chaîne trophique dont les interactions intra et interspécifiques sont les principaux constituants, et les cycles biogéochimiques (ABBADIE et LATELTIN, 2006)

### **I.6.1-Valeur intrinsèque :**

L'espèce a une valeur intrinsèque, simple raison de son existence, influant ainsi sur le bien de l'être humain et sur l'environnement.

### **I.6.2-Valeurs écologique :**

La biodiversité améliore 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.

#### **I.6.3-Valeur sociale et culturelle :**

La biodiversité et l'homme peuvent avoir des relations matérielles et idéelles qui leur assurent la fondation et le fonctionnement de la société, ce fonctionnement enrichit le capital symbolique dont la diminution de la biodiversité peut entraîner la destruction de la société

#### **I.6.4-Valeur de conservation :**

Elle se traduit dans l'intérêt de conserver un élément de la biodiversité, cette conservation est basée sur plusieurs critères comme la diversité spécifique, la rareté, la naturalité, l'endémisme et l'exposition aux menaces.

#### **I.6.5-Valeur économique :**

La biodiversité a un impact économique sur le bien être humain (diminution ou changement de productivité par exemple). Les ressources biologiques représentent ainsi des intérêts économiques (agroalimentaires, pharmaceutiques, cosmétiques,...etc.) dont la valeur est de plus en plus mise en avant par la création de nouveaux produits grâce à la biotechnologie, et de nouveaux marchés.

La valeur patrimoniale de la diversité biologique a une importance considérable dans l'économie car elle transmet les richesses d'usage et du Non-usage au cours des générations (LESCUYER, 2004).

#### **I.6.6-Valeur juridique :**

La biodiversité est un élément positif pour la société humaine, alors sa valorisation et sa préservation ne posent pas de grand problème à l'Etat car elle est sous l'action du savoir et du savoir faire de la société.

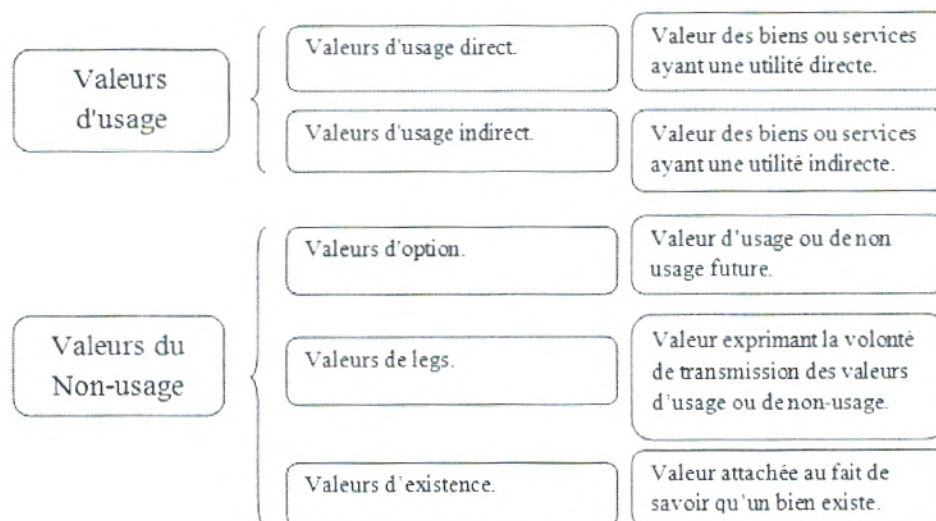


Figure N°02: Les valeurs de la diversité biologique (LESCUYER, 2004).

## I.7- Menaces sur la biodiversité :

A l'échelle mondiale, on constate une régression rapide de la biodiversité, cette régression est liée à l'action de plusieurs agents que l'homme et l'évolution naturelle de la terre y participent, Parmi ces menaces on peut citer:

### I.7.1-L'influence des changements globaux :

L'expression (changement globaux) désigne les phénomènes que l'on peut classer en:

- Les changements dans l'utilisation des terres et des couvertures végétales.
- Les changements dans la composition de l'atmosphère.
- Les alternations dans la composition des communautés naturelles et la perte de la biodiversité (QUEZEL et MEDAIL, 2003).

Ces changements globaux sont des résultats de plusieurs facteurs classés en deux grands groupes:

#### I.7.1.1-Facteurs anthropiques :

L'installation de l'homme et ses moyens de production a bouleversé les équilibres écologiques existants dont l'explosion démographique qui exerce une pression sur la biodiversité afin de satisfaire les besoins humains, principalement l'alimentation, l'industrie et les travaux de construction. 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) :

**a- La Déforestation :**

La déforestation est l'action de déboisement et de défrichement de surfaces forestières, sans préoccupation du renouvellement de ces forêts.

La déforestation aboutit à une énorme perte de surface forestière dans le monde.

**b-Perte d'habitat (espèce humain) :**

La perte, la perturbation et la fragmentation de l'habitat affectent directement les espèces tributaires de l'habitat qui est en voie de modification.

**c-Espèces envahissantes :**

Les espèces envahissantes sont des espèces non indigènes nuisibles dont l'introduction ou la dissémination menace l'environnement, l'économie et la société, notamment la santé des humains.

**d-Pollution :**

La pollution est émise sous de nombreuses formes, notamment sous forme de pollution atmosphérique.

La perte de la diversité biologique est la deuxième menace, après la guerre nucléaire, pour les humains et les autres formes de vie sur cette planète.

Des milliers d'agents polluants circulent dans les écosystèmes de la Terre et bon nombre de ces matériaux ont des incidences considérables à grande échelle sur les écosystèmes forestiers et aquatiques.

**e-L'évolution de l'exploitation agricole :**

L'agriculture provoque des apports substantiels de nutriments. Alors que quelques rares espèces végétales tirent profit de l'offre alimentaire abondante, d'autres espèces sont évincées. Par ailleurs, l'introduction de produits phytosanitaires chimiques a provoqué la disparition de



nombreuses espèces utiles. Enfin, la mécanisation de l'agriculture a éliminé des microstructures telles que mares, buissons, murs secs, tas de pierres et de branchages etc.

Mais, outre l'intensification de l'exploitation, l'abandon de toute forme d'exploitation entraîne aussi la perte de milieux précieux : dans le Tessin notamment, ainsi que dans les zones de montagne difficiles d'accès, des prés et des pâturages autrefois voués à une exploitation extensive s'embroussaillent aujourd'hui.

#### **f- La modification du régime hydrique :**

Les cours d'eau sont mis sous terre ou rectifiés. Mares et étangs ont disparu. L'exploitation de l'énergie hydraulique provoque de fortes variations du débit et du niveau de l'eau, ce qui se traduit par une modification de la composition des espèces.

#### **g-Le pâturage :**

Est une activité normale en forêt, parfois souhaitée, car le bétail participe au contrôle de la prolifération des strates arbustives et herbacées, hautement inflammables.

Cependant, le surpâturage, causant un broutage excessif de la végétation et des jeunes plants forestiers, empêche toute régénération, épuise les ressources disponibles, dégrade les parcours et les soumet à l'érosion.

#### **h-Les incendies :**

Les montagnes du nord de l'Algérie sont couvertes par des forêts de type méditerranéen, caractérisées par une grande fragilité et une sensibilité particulière face aux incendies due à un matériel inflammable et fortement pyrophile (résineux, sous bois très dense...). Les incendies de forêt se sont multipliés et leurs causes peuvent être naturelles ou accidentelles : foudre, chaleur et sécheresse atmosphérique excessive, incinération de broussailles, feux de camping. Volontaires, ils permettent d'étendre les superficies des pâturages et des terres cultivées.

### **I.7.1.2-Facteurs naturels :**

La modification de la biodiversité résulte de :

#### **a- Le changement climatique :**

Se manifeste par la modification drastique de l'environnement physique de la terre et ainsi que la composition chimique de l'atmosphère et le climat. Ces changements peuvent provoquer à court terme des migrations (mobilité géographique) ou des changements de comportements ou de la physiologie (ABBADIE et LATELTIN, 2006).

## **I.8- Conséquences des pratiques agricoles sur la biodiversité végétale :**

Selon les situations, les activités agricoles peuvent favoriser ou décimer, voire éliminer les espèces non domestiques. La relation entre l'agriculture et l'environnement est complexe. Par ailleurs, l'évolution de par l'étendue des espèces couverts et des interactions avec le milieu. Les facteurs qui ont une incidence sur la biodiversité végétale s'expriment aux différentes échelles spatiales :

- Au niveau d'une région, ce sont le type d'activité pratiqué (culture intensive) et l'espace exploité (herbage).
- Au niveau d'un paysage, la taille d'un champ, la couverture végétale et les différents types de délimitations.
- Au niveau d'une ferme, le mode d'exploitation de la terre (succession et rotation des cultures).
- Au niveau d'un champ, les pratiques agricoles qui déterminent la qualité de l'habitat et la biodiversité correspondante.

A ces différents niveaux, l'agriculture peut occasionner des transformations sur la biodiversité végétale, qui se révèlent souvent comme préjudiciables mais qui peuvent être également parfois bénéfiques. (BRIGITTE, 2004).

## **II-Les types biologiques :**

### **II.1-La classification de RAUNKIAER :**

Les formes de vie des végétaux représentent un outil privilégié pour la description de la physionomie et de la structure des groupements végétaux.

Le type biologique d'une plante est la résultante, sur la partie végétative de son corps, de tous les processus biologiques y compris ceux qui sont modifiés par le milieu pendant la vie de la plante et ne sont pas héréditaires (POLUNIN, 1967 in BENABDELLAH, 2007).

Pour RAUNKIAER (1904 – 1907) les types biologiques sont considérés comme une expérience de la stratégie d'adaptation de la flore et de la végétation aux conditions du milieu.

La classification des espèces selon les types biologiques de RAUNKIAER (1934) s'appuie principalement sur l'adaptation de la plante à la saison critique du cycle saisonnier.

RAUNKIAER (1918), part du raisonnement que les plantes de point de vue biologique, sont avant toutes organisées pour traverser la période critique du cycle saisonnier. La protection des méristèmes aux quels incombe d'assurer la continuité de la plante à donc une très grande importance.

Ce même auteur met l'accent sur les caractères et la situation des bourgeons qui abritent ces tissus par apport à la surface du sol (DAHMANI, 1997in BENABDELLAH, 2007).

Parmi les nombreux systèmes proposés de classification des types biologique, celles élaborée par RAUNKIAER (1918) et modifiée par BRAUN BLANQUET (1932), nous parait la plus adaptée à notre étude :

**a. Phanérophytes (phanéro =visible et phyton = plante) :**

Plante vivace, principalement des arbres et des arbrisseaux. Les Phanérophyte sont nombreux dans les régions humides tropicales ou subtropicales ; on peut étendre la liste des arbres en considérant des mégaphanérophytes (15 à plus de 30 m de hauteur), mésophanérophytes (en dessous de 15 m de hauteur), microphanérophytes (jusqu'à 2 m).

**b. Chamaephytes (végétaux nains) (chamai = buisson à terre) :**

Herbes vivaces et sous arbrisseaux dont les bourgeons (dormant), se trouvent entre le niveau du sol et 25 cm de hauteur. Ils sont abondants dans les régions boréales et alpines.

**c. Hémicryptophytes (cryptos = caché) :**

Plante vivace à rosette de feuilles étalées sur le sol. Les bourgeons sont au ras du sol ou dans la couche superficielle du sol ; ce qui leur permet d'être protégées par la litière et en hivers de la neige. Ces plantes sont abondantes dans les zones tempérées.

**d. Géophytes :**

Plantes à organe vivaces (bulbes, tubercules ou rhizomes) bien enterrée dans le sol. Elles sont plus communes dans les régions tempérées.

**e. Thérophytes (théro = été) :**

Plantes annuelles à cycle végétatif complet, de la germination à la graine mûre. Elles comprennent une courte période vital et ne subsiste plus à la mauvaise saison qu'à l'état de

graines, des spores ou autres corps reproducteurs spéciaux et d'habitude résistants. Elles sont surtout abondantes dans les zones où le surpâturage est fréquent, et aussi dans les déserts. Elles font preuve de la résistance aux périodes sèches à fortes températures.



Figure N°03: Les types biologiques selon la classification de Raunkiaer 1934.  
(NIANG-DIOP, 2010).

### III. Notion de base de données phytoécologique

#### III.1- Bases de données :

##### III.1.1-Définition d'une base de données :

Une base de données est une entité dans laquelle on stocke des données de façon structurée et avec le minimum de redondance.

Elle permet de mettre des données à la disposition des utilisateurs pour une consultation, une saisie ou bien une mise à jour, tout en s'assurant des droits accordés à ces derniers (Philippe Rigaux, 2001)

Une base de données est un ensemble d'informations bien ordonnées qui sont en relation les uns des autres.

Une base de données est un ensemble d'informations normalisées en liaison logique les uns des autres qui après avoir été saisies une seule fois permet de fournir aux différents échelons de la hiérarchie les informations actualisées pour agir à temps réel. (Blaise LUSIKIL, L.2007)

**III.1.2-Caractéristique d'une base de données :**

- Elle n'accepte pas la redondance, c'est-à-dire aucune donnée ne sera répétée dans la base de données ;
- Elle n'accepte pas l'incohérence des données ;
- Les données doivent être structurées dans la base de données ;
- Elle assure la sécurité des informations ;
- Elle doit être indépendante des programmes et des données, elle doit permettre la prise en compte facile de nouvelles applications. (Blaise LUSIKIL, L.2007)

**III.1.3-Gestion d'une base de données :**

La gestion d'une base de données se fait grâce à un système de gestion de base de données (SGBD).

Il s'agit d'un ensemble d'applications de logicielles permettant de gérer les bases de données. Entre autres, un SGBD permet l'accès aux données de façon simple, autorise l'accès aux informations à de multiples utilisateurs et permet de manipuler les données présentes dans la base de données (insertion, suppression, modification, etc.). Flory et Laforest, (1991). In OUHTI, Y (2006)

Le SGBD peut se décomposer en trois sous-systèmes (Flory et Laforest, 1991) :

- Le système de gestion de fichiers qui permet le stockage des informations sur un support physique ;
- Le SGBD interne qui gère l'ordonnancement des informations ;
- Le SGBD externe qui représente l'interface avec l'utilisateur.

**III.2- La base de données phytoécologique:**

Pour déterminer l'autécologie des espèces de la flore forestière. IL existe en France plusieurs bases de données ayant pour objectif l'étude de différentes parties des écosystèmes naturels.

La base de données phytoécologique Ecoplante créée par l'ENGREF à Nancy est destinée à structurer, gérer et permettre l'utilisation des informations contenues dans les relevés phytoécologiques réalisés dans le cadre des typologies de stations forestières, de thèses ou issues de réseaux de placettes forestières (réseau européen, Renecofor).

Les données de ces différentes sources et notamment des catalogues de stations forestières contiennent des informations écologiques, pédologiques floristiques qui étaient difficilement exploitables à une vaste échelle car dispersées dans des dizaines de documents papier ou de fichiers informatiques.

La création d'Ecoplante est également justifiée par l'absence d'une telle banque dans ce domaine alors qu'il existe des banques de données purement floristiques (Sophy) ou uniquement pédologiques (Donesol).

La base se compose de relevés floristiques et écologiques complets effectués sur un grand nombre de placettes localisées dans l'espace (coordonnées des placettes, précision de localisation) et dans le temps (dates de réalisation des relevés floristiques et pédologiques).

Les variables écologiques de terrain, insuffisantes pour expliquer complètement la distribution des espèces végétales, sont complétées, pour la partie édaphique et dans la plupart des cas, par des analyses de sol effectuées en laboratoire.

- ❖ Il existe plusieurs bases de données ayant pour objectif l'étude de différentes parties des écosystèmes naturels :

La base de données DONESOL (Jamagne et al, 1995) est élaborée par la communauté des pédologues et permet la gestion des données édaphiques recueillies dans le cadre de la cartographie des sols de France. SOPHY.G-JEAN-Claud.b (2003)

SOPHY est une base de données floristique qui a pour vocation le stockage des relevés phytosociologiques réalisés sur le territoire français (Ruffray et al, 1989). In (SOPHY.G-JEAN-Claud.b, 2003)

DONESOL et SOPHY concernent chacun un seul compartiment de l'écosystème respectivement le sol et la flore.

La base de données écologique de l'IFN a pour objectif de compléter les données dendrométriques des placettes forestières par des données écologiques et floristiques accessibles sur le terrain en toute saison.

La base de données écologique de l'IFN ne comprend que des données écologiques rapidement accessibles sur le terrain et des données floristiques disponibles tout au long de l'année.

Ces trois sources de données sont, de fait, peu adaptées à l'étude précise du comportement des espèces de la flore forestière vis-à-vis des principaux facteurs du sol et du climat. SOPHY.G-JEAN-Claud.b (2003)

### **III.3- Présentation du logiciel TURBOVEG :**

La création de notre base de donnée à été faite à l'aide du logiciel Turboveg.

Turboveg est un système complet de gestion de base de données végétation a été développé aux Pays-Bas conçu pour le stockage, la sélection et l'exportation des données sur la végétation (relevés phytosociologiques).

Les données peuvent être importées manuellement (des relevés ou des tables) et automatiquement.

En 1994, TURBOVEG a été acceptée comme la norme progicielle pour l'enquête européenne sur la végétation. Actuellement, il a été installé dans plus de 25 pays à travers l'Europe et à l'étranger. . (HENNEKENS et SHAMINEE, 2001).

Au cours de la troisième réunion de l'Enquête européenne sur la végétation (Rome, Mars 1994), le Groupe de travail le Conseil a proposé d'utiliser TURBOVEG comme la norme emballage de l'ordinateur. Depuis lors, TURBOVEG a été mis en œuvre dans un certain nombre d'instituts et d'universités en dehors des Pays-Bas.

#### **III.3.1-Structure générale du programme :**

Dans le Turboveg trois unités fonctionnelles peuvent être distinguées: saisie de données, sélection des données, et l'exportation des données. Compte tenu de la grande quantité des données recueillies dans le cadre de la classification nationale de la végétation. Il peut gérer un nombre pratiquement illimité de bases de données. Chaque base de données peut comporter jusqu'à 100 000 relevés. (HENNEKENS et SHAMINEE, 2001).

Ce programme fournit des méthodes pour l'entrée, l'importation, la sélection et l'exportation des relevés :

- **La saisie des données :**

Pour entrer de nouvelles données, deux méthodes sont disponibles: entrée des relevés distincts ou des tables «à la main», et l'importation de données informatiques enregistrées au format Cornel condensée (données sur les espèces) et les fichiers de format libre (les deux espèces et les données sur l'environnement).

- **La sélection des données :**

Pour la sélection des relevés depuis une ou plusieurs bases de données, plusieurs critères peuvent être utilisés. Ces critères peuvent définir, sur la base d'un ou plusieurs éléments d'en-tête et un nombre illimité d'espèces.

Les critères peuvent être combinés avec les opérateurs «et», «ou», «et pas» et «partie de ». Dans ce dernier cas dits jokers peuvent être utilisés pour rechercher une chaîne de caractères.

- **L'exportation des données :**

Après une sélection des relevés ont été eu lieu plusieurs options sont disponibles. Pour chaque relevé sélectionné, les données d'en-tête et les espèces avec leur valeur couverture abondance peuvent être affichés sur l'écran.

Une option importante est la possibilité d'exporter vers divers formats de fichiers, ce qui permet une analyse plus poussée avec d'autres outils logiciels. Cela inclut TURBOVEG bases de données (principalement dans le but d'échanger relevé entre TURBOVEG utilisateurs les fichiers condensés Cornell MS Access base de données, d'espèces et de couvrir valeurs (qui peuvent servir d'entrée pour un certain nombre des programmes de classification et de coordination tels que : CANOCO, CEDIT, DECORANA, JUICE, MEGATAB, PC-ORD, TWINSPAN et VESPAN, MULVA fichiers d'entrée, onglet et les fichiers d'entrée à espresso, les fichiers d'entrée Syntax-5, et des tables avec les noms complets des espèces, tables définies par l'utilisateur avec les données d'en-tête et la couverture originale codes au format délimité par des virgules (qui peut facilement être importé dans un tableur comme MS Excel), Cornell fichiers condensés de données environnementales.

### **III.3.2-Quelques caractéristiques générales :**

Les caractéristiques générales du TURBOVEG comprennent la renumérotation des bases de données, la comparaison floristique des bases de données et la modification des structures de base de données.

La renumérotation est nécessaire dans les différentes bases de données ont le même nombre de relevé.

Le contenu floristique de relevés peuvent être comparées numériquement sur la base de l'indice de similarité de Jaccard (Jongman et al. 1987), cette option est particulièrement utile pour chercher les relevés dupliqués dans les bases de données.



*Présentation de la  
Zone d'étude*

---

## **I. Localisation de la zone d'étude**

### **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 Km<sup>2</sup> (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.

Cette position qui lui donne un rôle de relais entre les wilayat steppiques au sud et les wilayat telliennes au nord, correspond en fait à l'extension du territoire de la wilaya de Saida sur deux domaines naturels bien distincts, l'un est atlasique Tellien au nord et l'autre est celui des hautes plaines steppiques (LABANI, 2005).

### **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<sup>2</sup> et regroupe une population estimée par la (PATW DE SAIDA) à 33829 habitants, soit une densité de 120,04hab/km<sup>2</sup>, 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)

### **3. Présentation de la commune de Tircine :**

La commune de Tircine est limitée:

- au Nord Par: la commune d'Ouled Brahim ;
- à l'Est Par: la wilaya de Tiaret ;
- à l'Ouest Par: la commune de Ain soltane ;
- au Sud Par: la Daïra de Hassasna et la commune de maamora.

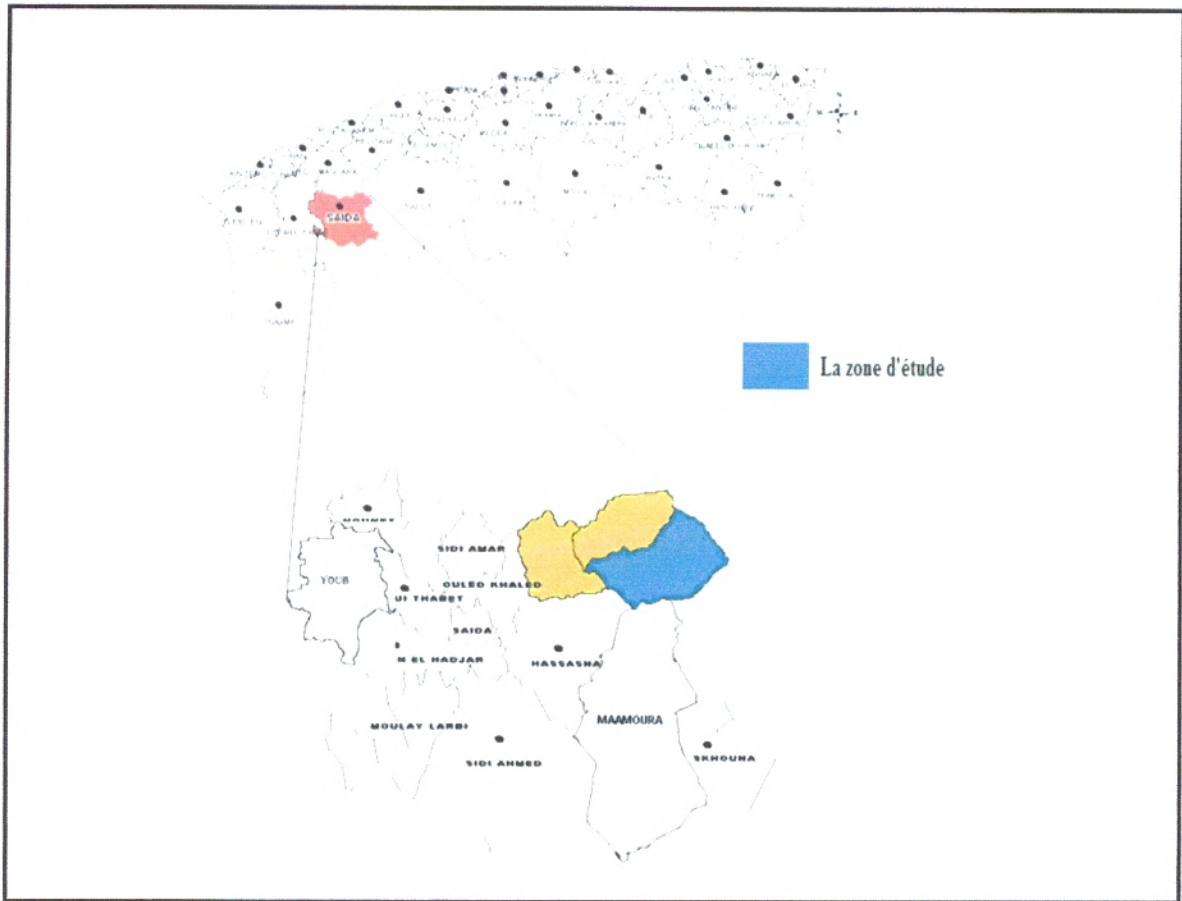


Figure N°04 : La carte de localisation de la commune de Tircine.

#### 4. 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)

## II. Aspect socioéconomique :

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, ou 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.

### 1. Dynamique de la population :

L'analyse par commune de l'évolution de la population est un facteur déterminant dans le volet socio-économique. Elle permet d'apprécier sa dynamique et sa corrélation avec l'espace.

Ouled Brahim est l'une des premières daïras de la région puisque sa création remonte à 1984.

La daïra englobait dès sa création un vaste territoire constitué essentiellement de Douars et de fermes. En 1987 sa population était estimée à 26867 hab. En 1998 sans véritable centre secondaire support, la daïra comptait 30781 habitants. En 2010, la population atteignait 35395 habitants avec un nombre de 7685 habitants dans la commune de Tircine et un total de densité de 37,89. (R.G.P.H, 31/12/2010). En effet, ce taux suit une dynamique progressive, les statistiques actuelles confirment cette tendance.

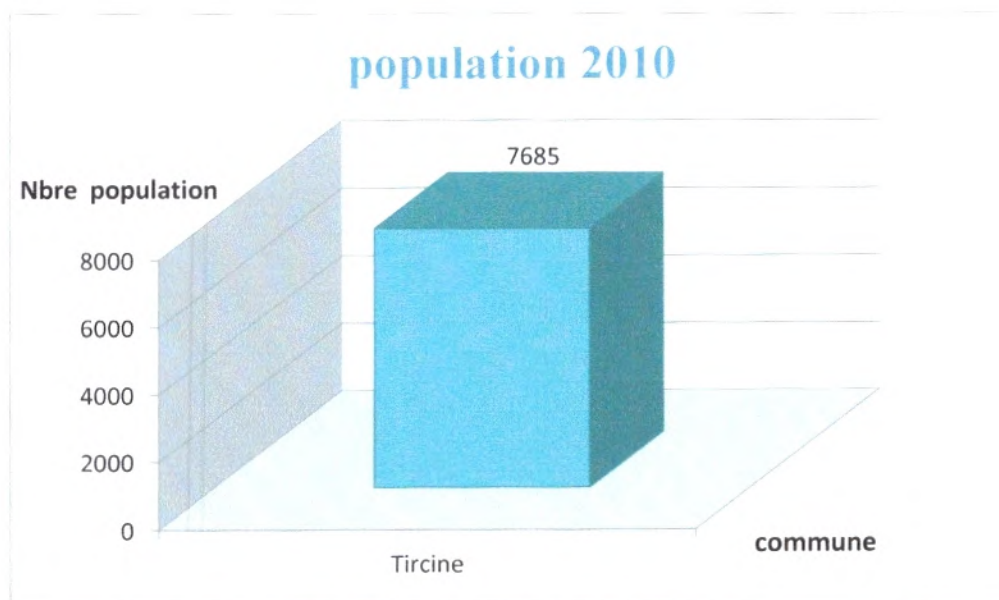


Figure N°05: la population dans la commune de Tircine. (D.P.A.T DE SAIDA, 2010)

**2. La Population par sexe dans la commune :**

La figure ci-dessous présente la population par sexe dans la commune c'est-à-dire le nombre des femmes et les hommes par une interprétation simple on constate qu'il y a une légère augmentation des hommes par rapport aux femmes.

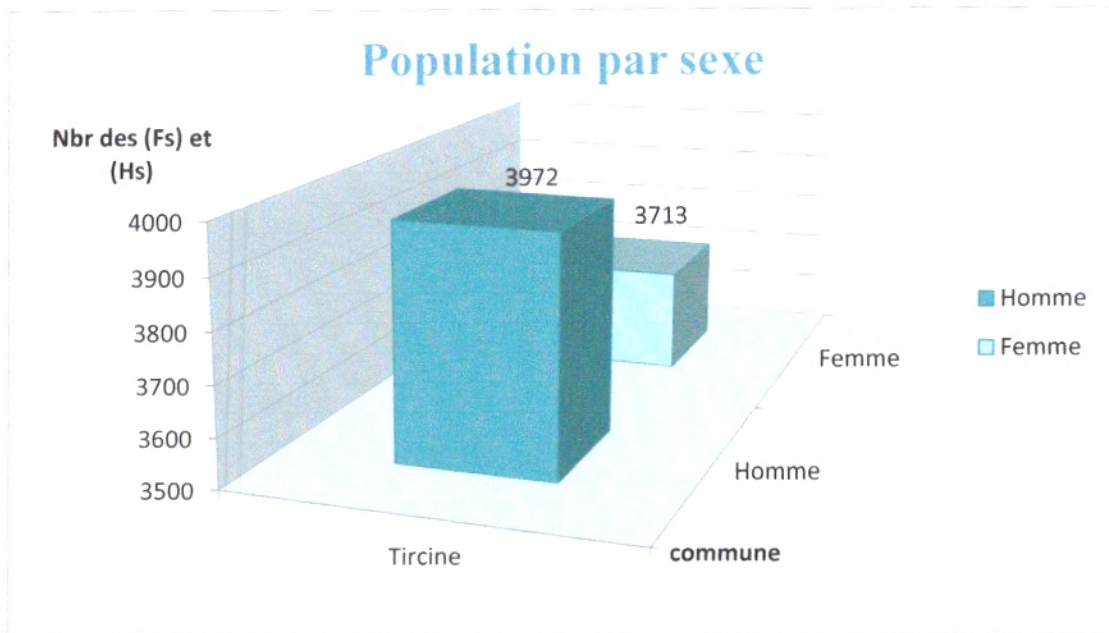


Figure N°06: sexe ratio (D.P.A.T DE SAIDA, 2010)

**3. Taux d'activité:**

D'après les statistiques on remarque que le taux d'activité est 77.7% :

**Tableau N°01:** le taux d'activité et répartition de la population :

Activité	Autre inactif	Pensionné	retraité	étudiant	Actif	Total
Nombre	239	139	450	808	5716	7352

**III. Topographie :**

**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°C/100 m) .C'est pourquoi elle constitue un facteur limitant pour le développement d'une essence.

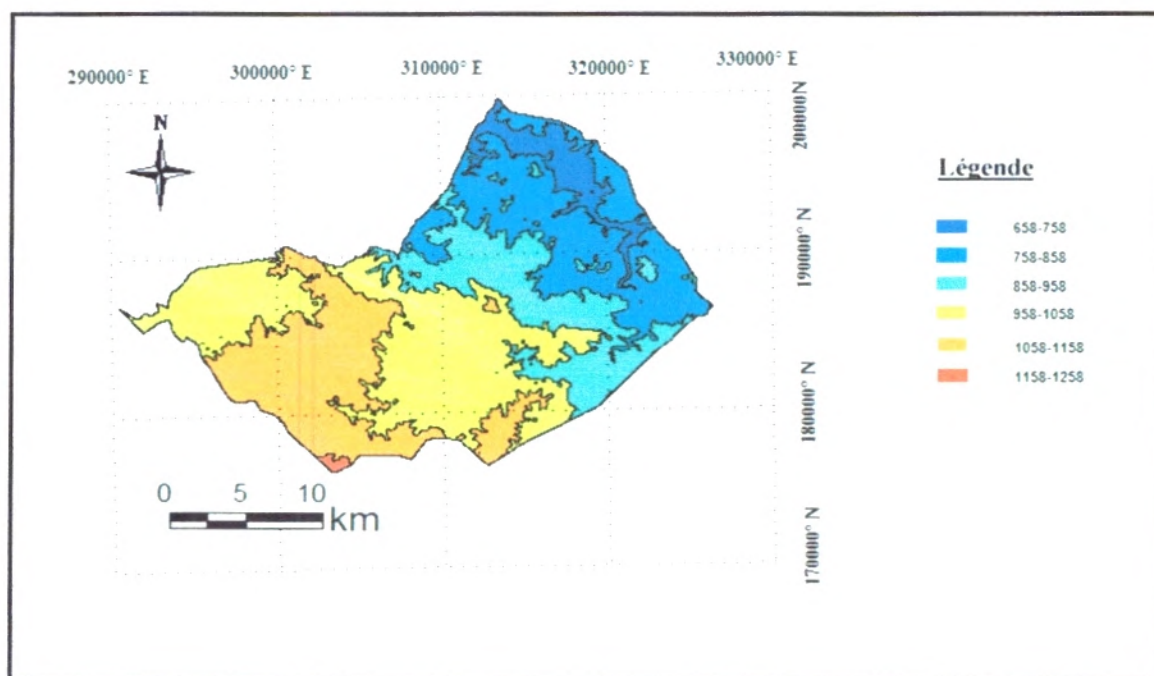


Figure N°07 : La carte hypsométrique de la zone d'étude

Tableau N°02 : Les classes d'altitude de la zone d'étude :

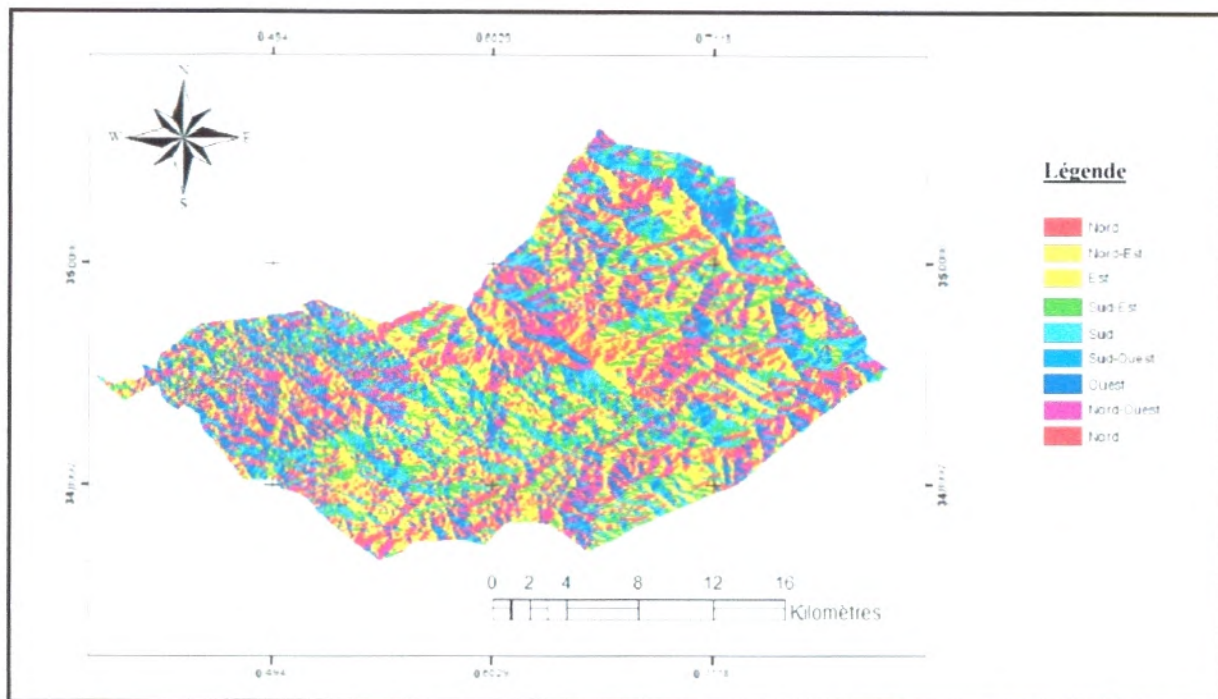
Classes altitudinales	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6
Altitudes/m	658-758	758-859	859-959	959-1058	1058-1128	1158-1258

On remarque que les altitudes de la zone d'étude sont comprises entre 658 et 1258 m, cependant, la plus grande partie est d'une altitude compris entre le 958 et 1158m.

**2. Exposition :**

L'exposition d'un sol en pente modifie fortement le microclimat, et par suite l'humidité et le risque de gel, ainsi que l'ensoleillement, ainsi secondairement que la flore et les rendements agricoles ou sylvicoles. C'est un facteur qui intéresse également à l'écologie du paysage.

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°08 : La carte d'exposition de la zone d'étude**

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

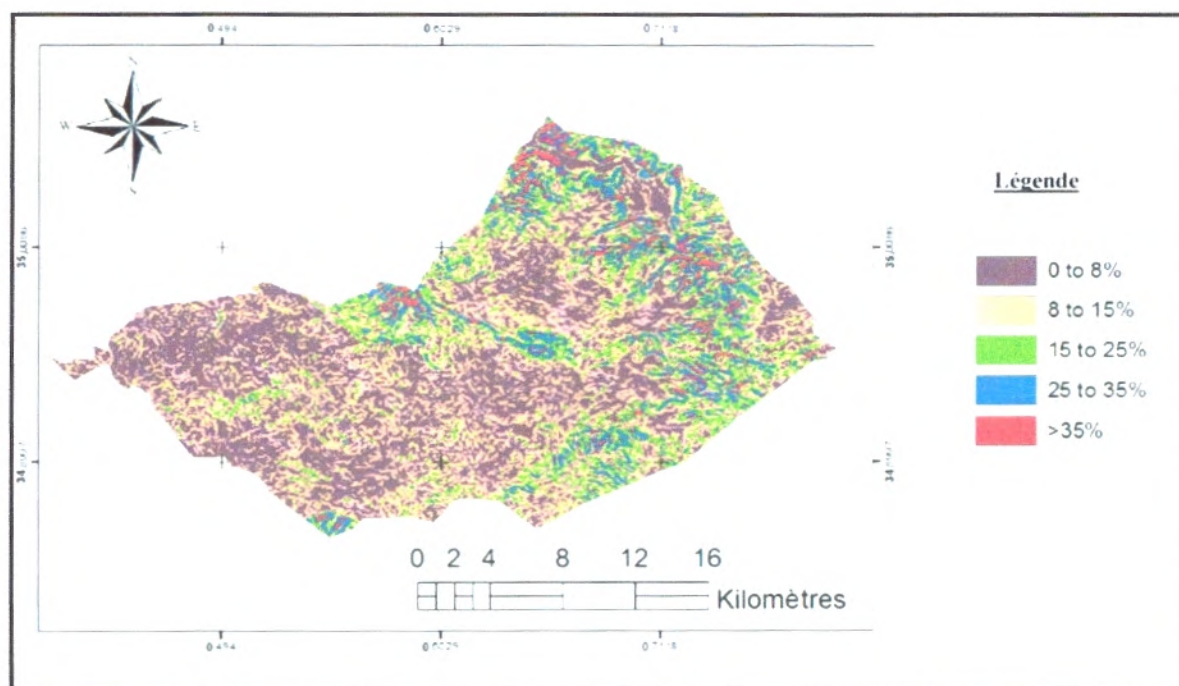
### 3. La pente :

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 part 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 ou 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°09 : La carte des pentes de la zone d'étude.**

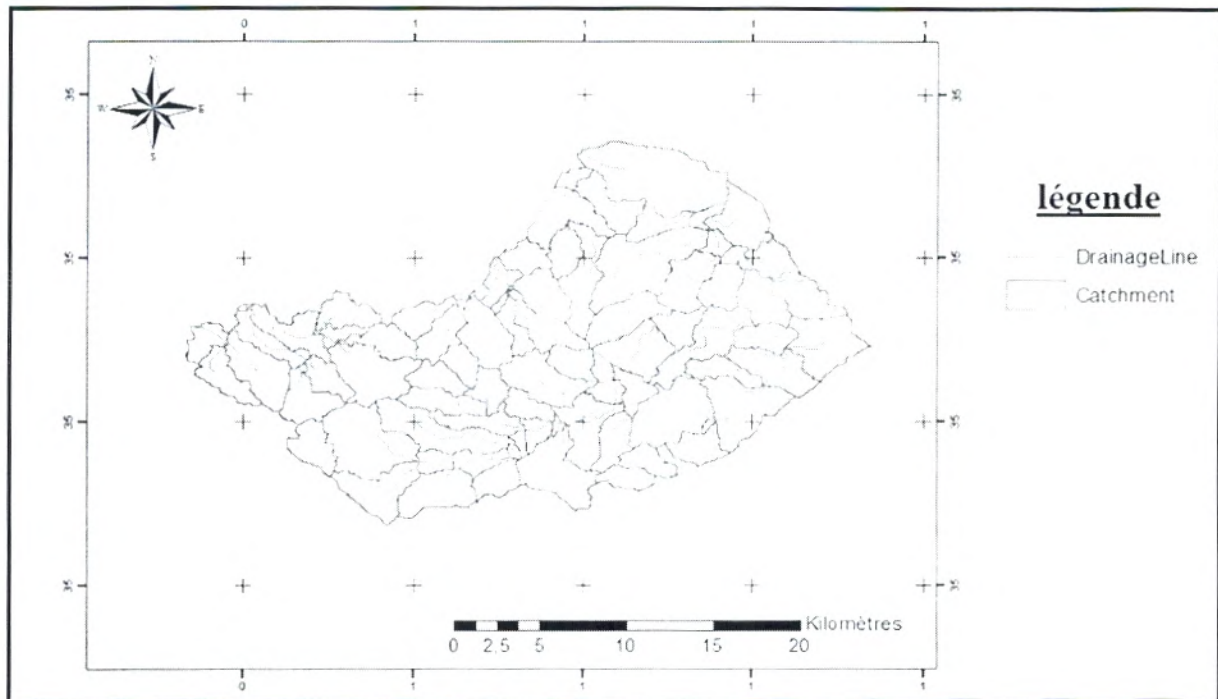
La carte des pentes montre que la grande superficie de la zone d'étude est caractérisée par des pentes inférieures à 8%, ce sont généralement les fonds de vallée, les plaines et les plateaux ou les collines.

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

#### **4. Hydrographie et ressources hydriques :**

L'hydrographie du territoire de la commune 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°10 : La carte de réseau hydrographique de la zone d'étude**

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

### 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.

➤ Pour la commune de Tircine la majorité de l'espace communal est constitué de collines, elles occupent plus de 50% de la superficie totale, cette unité est caractérisée par des pentes douces dénudées en amont et plus épaisses en aval. L'érosion hydrique et éolienne (de part l'importance des affleurements rocheux sur les monts et collines à structure géologique dolomitique sont calcaires) est très importante.

La commune se trouve bordée dans ses parties Nord-est et sud par des petites chaînes montagneuses marquées par Djebel oued et Djebel Dekermous (d'une altitude d'environ 1000m) au Nord- Est, et par Djebel Benallouche (d'une altitude d'environ 1100m) au sud.

La commune se caractérise aussi par la présence des plateaux de (Tircine) dans la partie centrale et celui d'Ouled Brahim dans la partie Nord-Ouest, couvrant près de 15% de la superficie de la

commune ou la céréaliculture domine le paysage. On remarque aussi la présence de la vallée d'Oued El Abed dans la partie nord-est de la commune où est développée des sols profonds alluvionnaires à texture équilibrée.

Cette zone est de point de vue pédologique très riche, elle représente la zone irriguée de la commune. Quelques dépressions se sont développées (Tircine, Taourouit) et sont cloisonnées entre les chaînes de montagnes. D'après (SATEC, 1976, *in* TERRAS, 2006 *in* SADDOUKI, 2009).

## **6. Géomorphologie et lithologie**

« La géomorphologie est l'un des éléments les plus précieux de l'analyse cartographique dans Les études de reconnaissance » (TRICART, 1978 *in* SADDOUKI, 2009)

« C'est la science qui a pour objet la description et l'explication du relief terrestre, continental et sous marin » (COQUE, 1977 *in* SADDOUKI, 2009).

## **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 brun rouges représentent des grandes parties de la daïra répartie généralement au centre et au Sud-ouest de la commune de Tircine.
- 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

## **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 maraîchère 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.

#### **IV. La faune**

Selon la Direction des forêts, les principales espèces recensées dans la commune sont :

- Les Mammifères Carnivores : Chacal, renard, mangouste, lynx caracal, chat forestier.
- Les Mammifères de Chasse : sanglier, lapin de garenne, porc épic, hérisson.
- Les Reptiles Couleuvre, vipère, lézard.
- Les oiseaux : Aigles, Eperviers, Buse féroce, Hiboux, Perdrix Gamba, Caille des blés, Pigeon biset, Merle noire, Grives, Chardonneret élégant, Pie bavarde, Moineau domestiques...
- Les Insectes : il existe de nombreux insectes vivants dans ces forêt, notons la présence de la chenille processionnaire

## V. Etude climatique :

La caractéristique première de l'écosystème méditerranéen est climatique.

Le climat méditerranéen est défini par un été sec et chaud et une période pluvieuse correspondant aux saisons relativement froides allant de l'automne au printemps.

Le climat, en région méditerranéenne est un facteur déterminant en raison de son importance dans l'établissement, l'organisation et le maintien des écosystèmes. Ainsi, un des objets essentiels de l'écologie méditerranéenne a été de rechercher la meilleure relation entre les différentes formations végétales et le climat vu sous l'angle biologique : le bioclimat.

Pour définir les potentialités écologiques d'une station, il est nécessaire d'étudier les paramètres climatologiques qui jouent parfois le rôle des facteurs limitant dans la dynamique et distribution de la végétation.

L'étude bioclimatique de la zone était basée sur les données recueillies au niveau de la station météorologique de Rebahia (1983-2012), dont les caractéristiques majeures sont reportées dans le tableau Suivant :

**Tableau N°03 :** Situation de la station météorologique de Saida.

Caractéristiques de la station	Altitude	Latitude	Longitude
Saida	750M	34°55'00''Nord	00°09'00'' Est

La station de Saida se situe à 750m d'altitude, et l'altitude moyenne de la daïra d'Ouled Brahim est de 928 m. La différence d'altitude entre la station de Saida et l'altitude de la zone d'étude est de :  $928-750=178\text{m}$ .  $178 \times 0,7/100=1,246\text{ C}^\circ$  ;  $178 \times 0,4/100=0,712\text{ C}^\circ$ .

### 1. Précipitation :

Les précipitations demeurent des facteurs déterminants, cependant c'est la pluviosité qui est primordiale et qui gouverne la répartition des formations végétales dans la biosphère.

Le terme de « précipitations » désigne toutes les eaux qui se condensent dans l'atmosphère et tombent à la surface de la Terre : pluie, neige, grêle, brouillard, rosée, etc.

La pluie a une importance de premier ordre et c'est de la quantité d'eau atteignant le sol ou pluviosité que dépend normalement l'approvisionnement en eau des plantes. Cette quantité d'eau

évaluée en millimètres, soit par mois, soit par année, s'appelle la tranche pluviométrique (Boudy, 1952). In (SADDOUKI, 2009).

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale non seulement pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres, mais aussi pour certains écosystèmes limniques tels les mares et les lacs temporaires, et les lagunes saumâtres soumises à des périodes d'assèchement (Ramade, 1984).

Selon les données de la station météorologique de Rebahia, la moyenne de la pluviométrie pour la période s'étalon entre 1983 et 2012 est une moyenne de 355mm/an, avec une régression constatée également dans tous l'Oranie.

**Tableau N°04:** répartition de la précipitation moyenne mensuelle et saisonnière.

Mois	P (mm)	Saison	Précipitations Saisonnières (mm)	Régime Saisonnier	%
Septembre	23	Automne	111	A	31.27%
Octobre	41				
Novembre	44				
Décembre	34	Hiver	108	H	30.42%
Janvier	38				
Février	36				
Mars	40	Printemps	107	P	30.14%
Avril	36				
Mai	31				
Juin	12	Eté	30	E	8.45%
Juillet	6				
Août	12				

Source : (Station météorologique Rebahia, 2012)

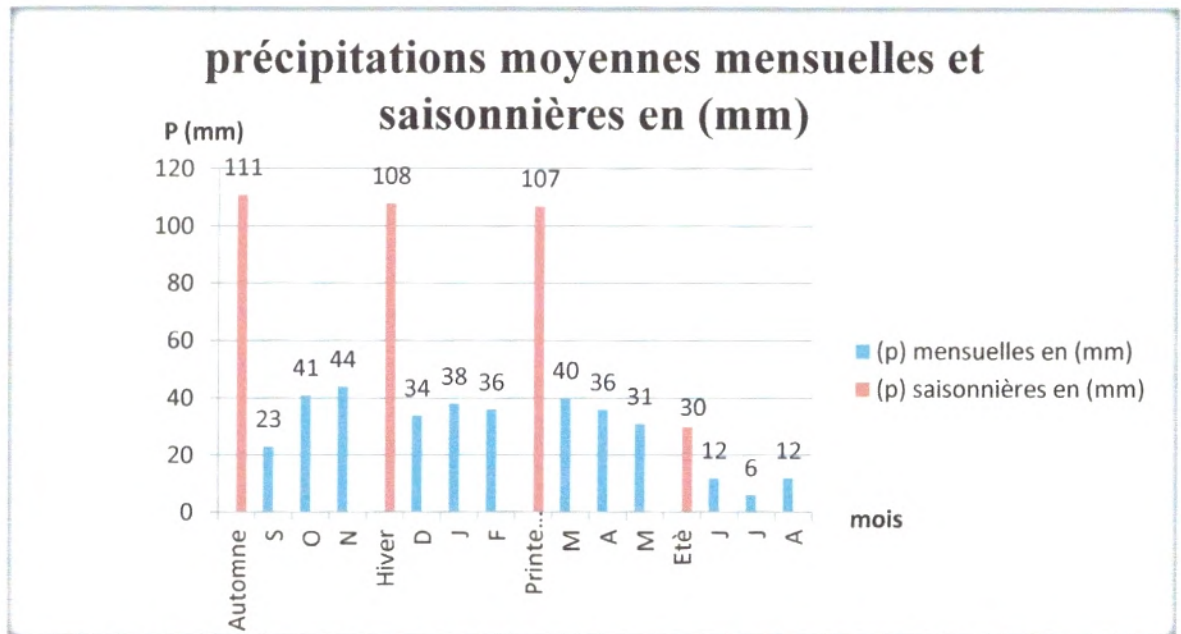


Figure N°11: Histogramme des précipitations moyennes mensuelles et saisonnières.

Dans la zone d'étude, la répartition mensuelle de la pluviométrie montre que les mois les plus humides, en hiver et au printemps, renferment plus de 60 % du total interannuel, et que les mois secs, moins de 37%, se situent en été avec des précipitations non significatives.

On peut distinguer d'après l'histogramme deux périodes:

- **Période sèche** : C'est la période qui correspond à la saison d'été (Juin, Juillet, Août et peut être étendue jusqu'au mois de Septembre) cette période est caractérisée par un déficit pluviométrique.
- **Période humide** : C'est la période qui correspond aux autres mois de l'année, cependant il faut noter que le mois le plus pluvieux diffère d'une année à une autre.

A partir du tableau n°04 nous constatons que la zone d'étude est caractérisée par un régime pluviométrique saisonnier identique pour les deux périodes (AHPE).

## 2. La Température:

La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle 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 pris en sens large, l'intervalle thermique dans lequel la vie est possible est compris entre  $-200^{\circ}\text{C}$  et  $+100^{\circ}\text{C}$ . (F .RAMADE, 1984).  
In (NASRALLAH, O. 2008).

Aucune plante ne vit, ni ne se reproduit, sans une certaine quantité de chaleur ; et chaque essence forestière exige des conditions thermiques spéciales ; bien plus, pour une même espèce, respiration et photosynthèse veulent une température donnée suivant les saisons : c'est l'optimum climatique. (PARDE, 1965). In (SADDOUKI, 2009).

#### A. Moyennes des maximums :

Le régime thermique de la région est caractérisé par des températures élevées en été et relativement basses en hiver. Les températures les plus élevées sont enregistrées durant les mois de Juillet et Août, où elles atteignent un maximum de 36°C en moyenne, ce qui correspond à une forte évaporation.

#### B. Moyennes des minimums :

Les basses températures se manifestent au mois de Janvier et Février 3°C nous constatons ensuite une augmentation sensible jusqu'au mois d'Aout, puis de nouveau un abaissement à partir du mois d'Octobre.

**Tableau N°05:** Variation des températures moyennes minimales et maximales.

Les mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	O
T°(C) M	30	25	18	15	14	15	18	21	26	32	36	36
T°(C) m	15	12	7	4	3	3	5	7	10	15	18	19
$M + m/2$	22.5	18.5	12.5	9.5	8.5	9	11.5	14	18	23.5	27	27.5
M-m	15	13	11	11	11	12	13	14	16	17	18	17

Source : (Station météorologique Rebahia, 2012)

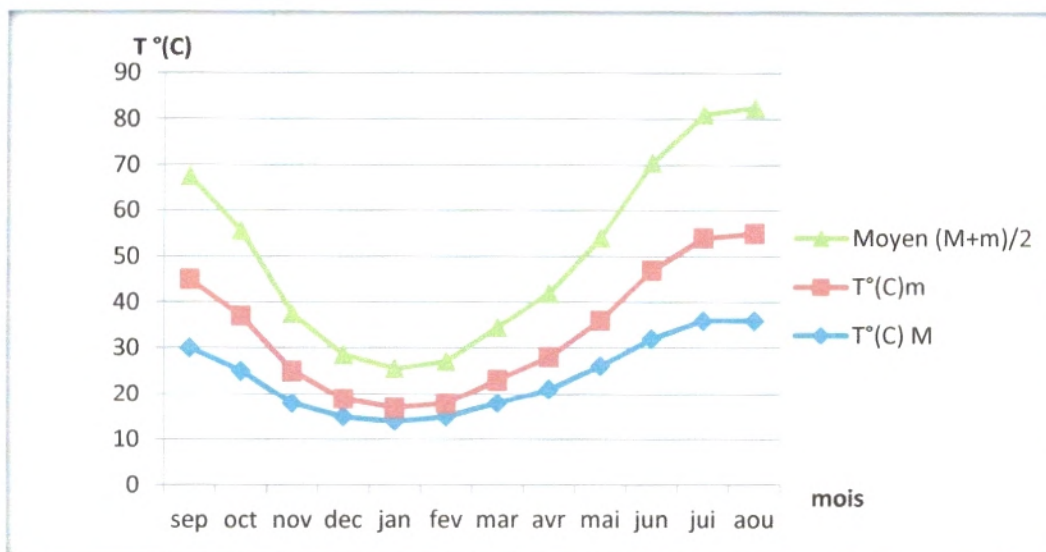


Figure N°12: Présentation graphique des températures T(C°) moyennes mensuelles.

### 3. Humidité de l'air :

L'humidité atmosphérique est un facteur écologique à prendre en considération car elle réduit l'évaporation de l'eau et l'intensité de la transpiration, elle conserve l'eau dans le sol ce qui est recherché dans les pays caractérisés par une sécheresse prolongée. C'est l'humidité relative qui est recherchée, elle exprime le pourcentage le degré de saturation en vapeur d'eau.

Les données sur l'humidité relative, attestent que les moyennes annuelles sont supérieures à 68%. C'est sur les hauteurs qu'on relève l'humidité relative la plus élevée.

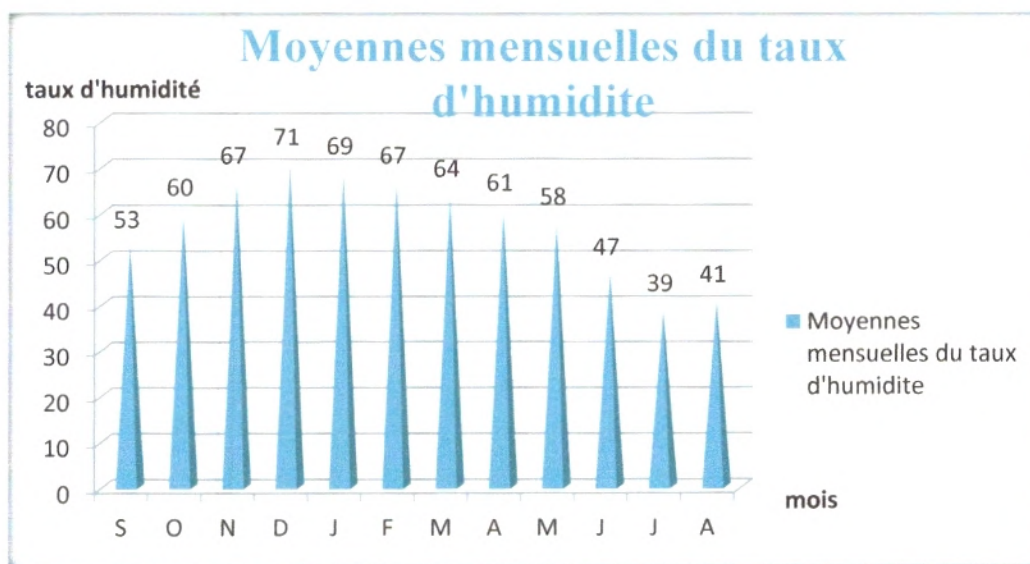


Figure N°13: Histogramme d'humidité relative moyenne mensuelle



#### 4. Le vent :

Le vent constitue avec les précipitations et la température l'un des éléments atmosphériques qui exercent la plus grande influence par l'accélération de l'évaporation et par son action érosive, le vent apporte le pollen et facilite la fécondation, il dispense les graines et facilite la régénération.

Le vent agit soit directement par une action mécanique sur le sol et les végétaux, soit indirectement en modifiant l'humidité et la température (OZENDA, 1982). In (NASRALLAH, O. 2008)

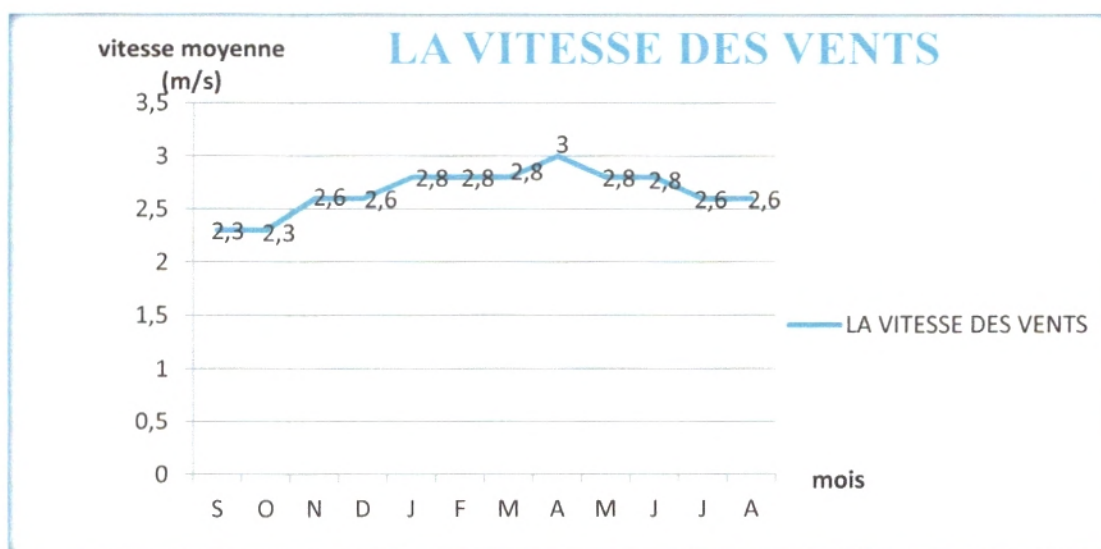


Figure N°14 : La vitesse moyenne mensuelle des vents en M/S

##### 4.1. La fréquence du vent :

Dans notre région d'étude les vents soufflent fréquemment dans des directions instables et à différentes intensités en fonction des saisons. Les vents les plus fréquents de novembre à avril sont les vents du Nord et Ouest (secs /humides) et froids. Et les vents de nord ouest averse abondants et pluvieux. Les vents du Sud et de sud Ouest sont secs et chauds appelé (sirocco) (SADDOUKI, 2009).

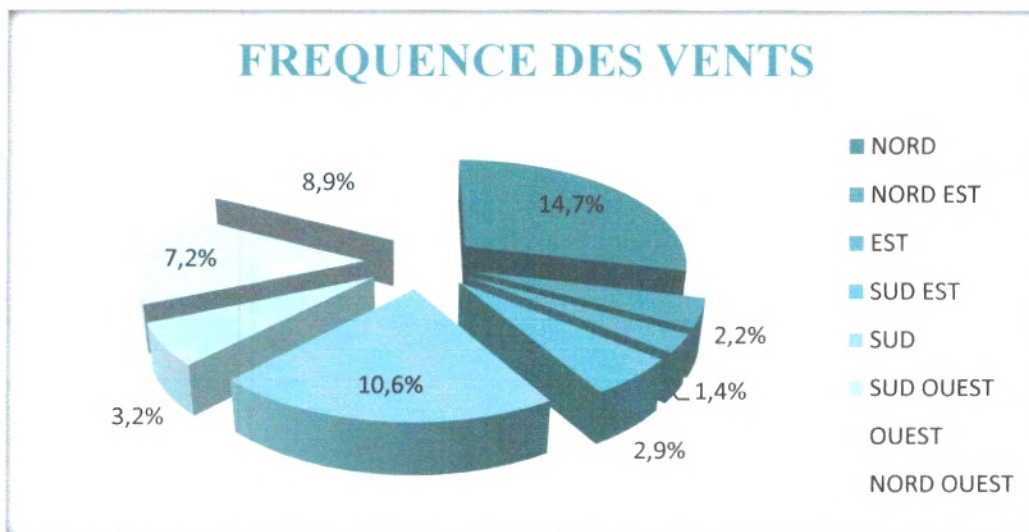


Figure N° 15: La fréquence des vents selon la direction en%

#### 4.2. Le sirocco :

C'est un vent chaud et sec à pouvoir desséchant élevé par l'augmentation brutal de la température, et l'abaissement simultané de l'humidité de l'aire qu'il provoque.

Le sirocco en Algérie est lié aux perturbations de nature orageuse. Indépendamment de son caractère local, le sirocco est plus fréquent à l'Est (30jours/an en moyenne) qu'à l'Ouest (15jours/an) ; Rare en hiver, il souffle surtout en été (DJEBAÏLI, 1984) IN NESRALLAH, O.2008).

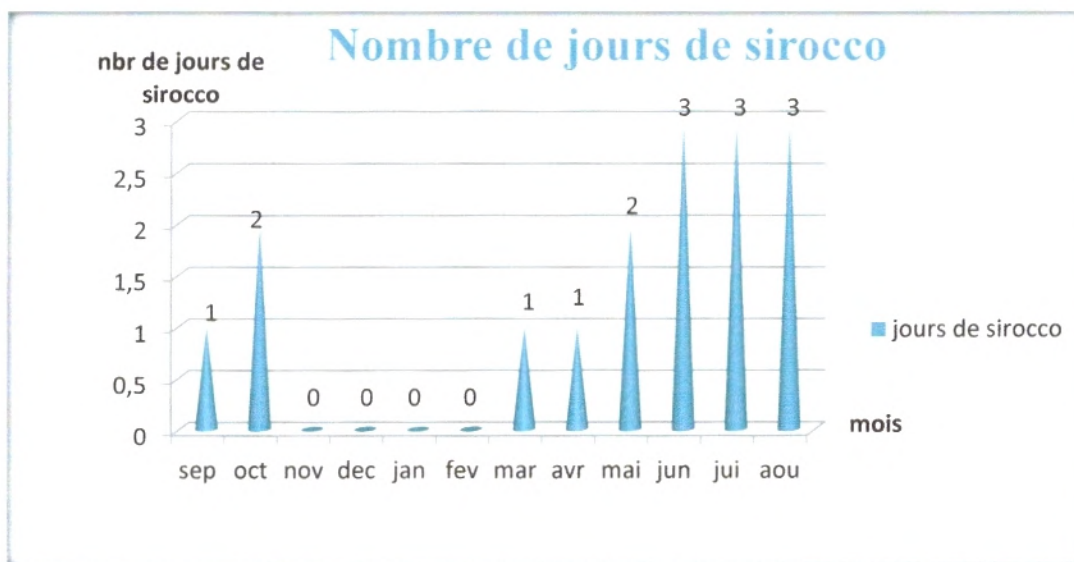


Figure N°16 : histogramme du nombre mensuel de jours de sirocco

La durée moyenne de sirocco est de 16 jours /an, il se localise surtout dans les mois de juin, juillet, et août, presque 9 jours au cours de ces 3 mois.

## 5. L'évaporation et l'évapotranspiration :

L'évapotranspiration (ETP) est définie comme étant la valeur maximale possible de l'évaporation dans des conditions climatiques données.

Elle résulte de deux phénomènes l'un physique : l'évaporation, l'autre biologique : la transpiration.

L'évaporation est un phénomène physique qui se caractérise par la transformation de l'eau en vapeur sous l'effet de la chaleur.

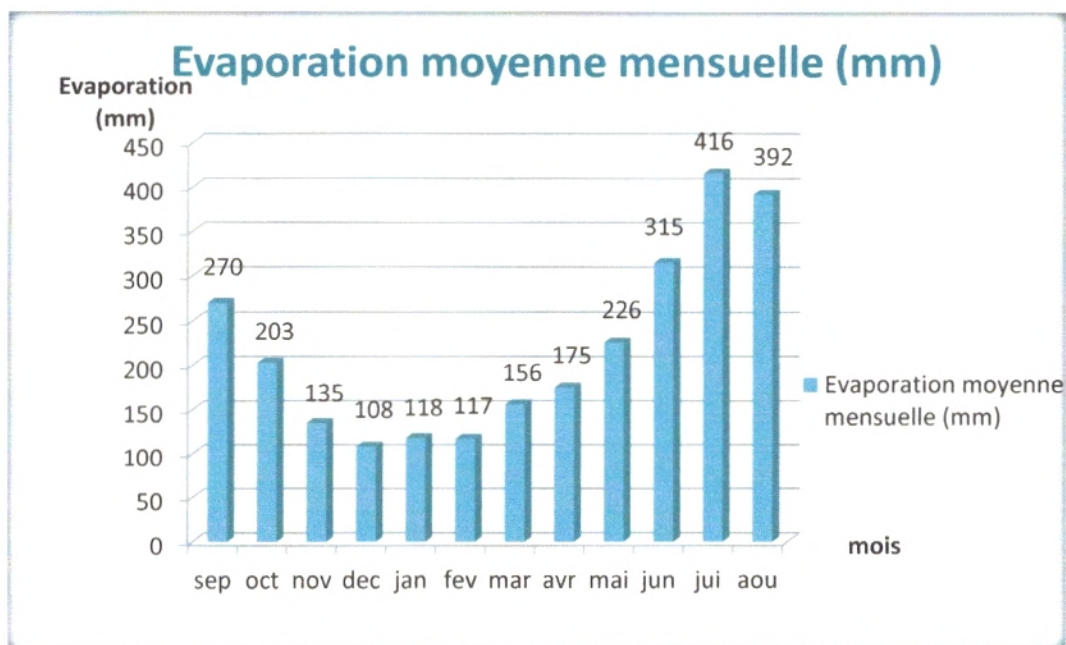


Figure N°17 : histogramme d'évaporation moyenne mensuelle

## 6. Neige et gelée :

### 6.1. La neige :

En effet, l'occurrence de la neige durant toute l'année est de 4 jours et ce en 4 moi (décembre à mars) soit un jour par mois, ce qui paraît très peu considérable mais pas négligeable pour autant.

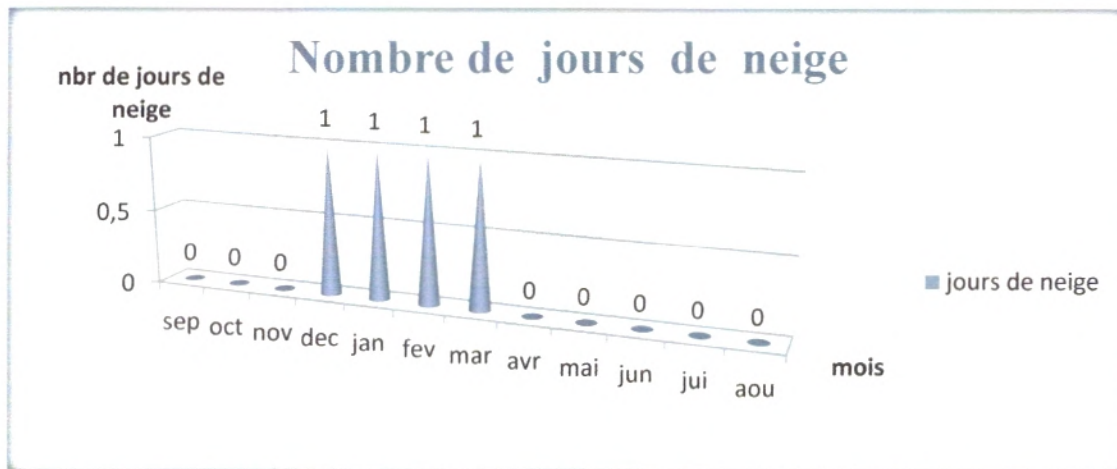


Figure N°18 : histogramme du nombre mensuel de jours de neige

### 6.2. La gelée :

- Les gelées dites de « rayonnement » ou gelée blanches résultent surtout des pertes de chaleur par rayonnement ou parfois par évaporation.

- Leur importance en forêt est évidente pour l'avenir des régénérations naturelles et des plantations. La nuit les températures les plus basses s'observent à la surface supérieure de la strate herbacée. Un plant enfoui dans une strate herbacée sera protégé au départ, mais dès qu'il dépassera cette strate, il se trouvera dans de mauvaises conditions, et le risque de gel des bourgeons terminaux devient considérable. In NASRALLAH, O. (2008)

- Selon les statistique de la station météorologique de Rebahia, le nombre moyen de jour de gelées est de 39 jours/ an répartie sur 6 mois de novembre jusqu'à avril.

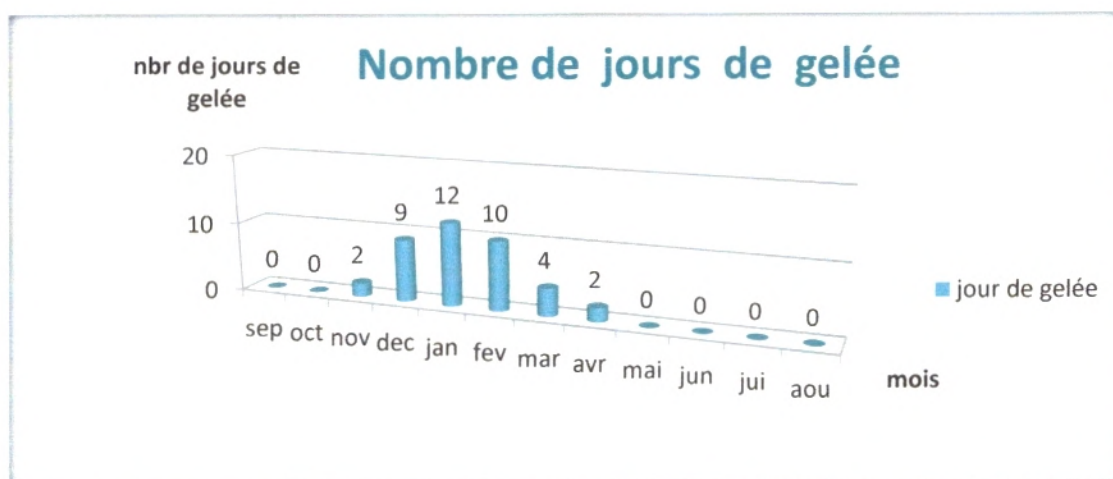


Figure N°19 : histogramme du nombre mensuel de jours de gelée

Les gelées tardives (de printemps) provoquent la destruction des jeunes feuilles, des fleurs et des pousses en formation.

Ils résultent de 2 types de phénomènes qui, prennent une importance relativement différente :

- refroidissement général de l'atmosphère par l'arrivée d'une masse d'air froide.
- refroidissement nocturne accru par un rayonnement net, négatif intense du a une grande transparence de l'atmosphère (absence de nuage) ou par une faible vitesse du vent.

## **7. Synthèse climatique :**

Le climat est le résultat de la combinaison de plusieurs facteurs météorologiques, la grandeur numérique de chacun de ses composants peu varié mais leur résultante est assez stable.

Les températures et les précipitations constituent les deux principaux paramètres des climats car l'ensoleillement est de façon générale, est bien corrélé avec la température.

D'après l'étude climatique effectuée, nous pouvons en conclure que le type de climat dans notre zone d'étude est méditerranéen appartenant à l'étage bioclimatique semi-aride frais, avec des précipitations irrégulières et faibles.

On y distingue 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. Les mois de Janvier et Février sont les mois les plus froids durant toute l'année (3°C) et le mois de Juillet et Août sont les mois les plus chauds (36°C).

Le vent est de direction dominante N avec une présence du vent chaud (sirocco) Pendant la période estivale qui peut accélérer le phénomène de l'érosion éolienne dans les zones dépourvus de couvert végétal.

Divers types de diagrammes destinés à donner une représentation graphique des paramètres majeurs du climat propre à une région donnée. Les principaux sont les suivants:

### **7.1. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953 et 1957) :**

C'est une comparaison graphique entre les précipitations et la température (humidité et chaleur). Il repose sur la notion de mois sec et qui se caractérise par la relation  $P$  (précipitations) inférieur ou égal à  $2T$  (température en degré centigrade).

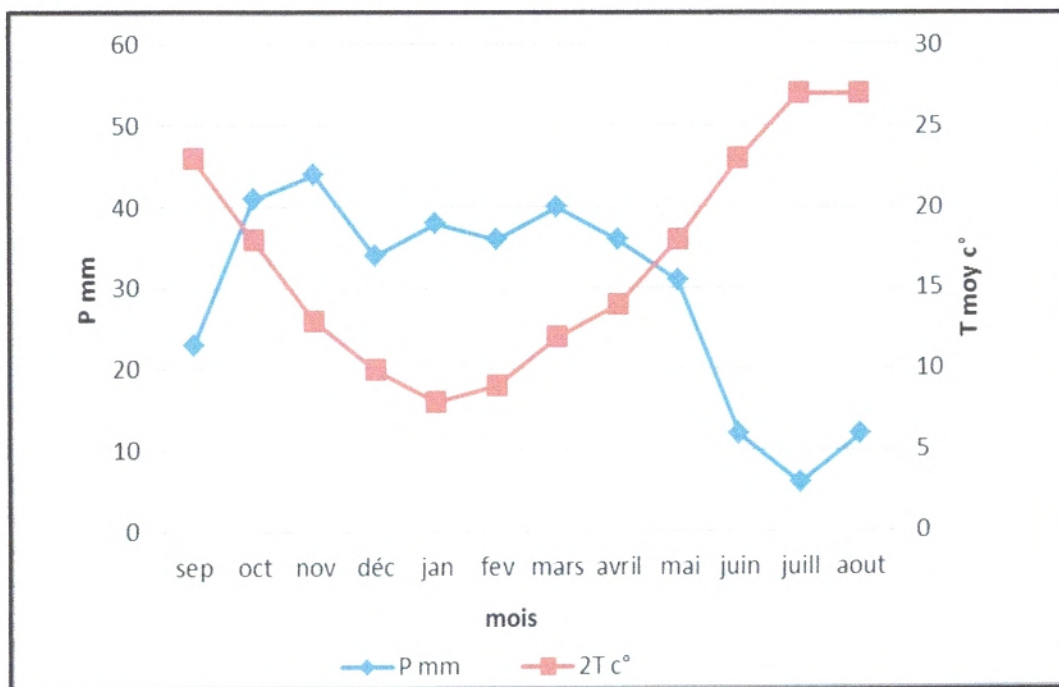
Le diagramme concerne les douze mois de l'année et comprend deux courbes, une pour les précipitations et l'autre pour les températures.

L'échelle retenue par l'auteur est que les températures soient le double des précipitations en valeur absolu sur le diagramme. (BENABDELI ,2006)

**Tableau N°06:** Précipitations et températures moyennes mensuelles :

Mois	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun	Jui	Aou
(P) Moy en (mm)	23	41	44	34	38	36	40	36	31	12	6	12
T(C°)	23	18	13	10	8	9	12	14	18	23	27	27
2Tm(C°)	46	36	26	20	16	18	24	28	36	46	54	54

(Source : Station météorologique Rebahia, 2012)



**Figure N°20:** Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson entre (1983-2012).

Ce diagramme permet d'identifier la saison sèche : été (suite de mois secs où le total des précipitations exprimées en mm est égal ou inférieur au double de la température indiquée en degrés centigrades),

Un mois est considéré comme chaud lorsque la température mensuelle est supérieure à 20°C.

Une période froide peut être identifiée (celle le ou les mois successifs ont une température mensuelle inférieure à 0°C).

## 7.2. Le Quotient Pluviométrique et Climagramme d'EMBERGER :

Le quotient d'Emberger permet empiriquement de faire ressortir des paramètres bioclimatiques comme la sécheresse et l'amplitude thermique.

La représentation du quotient en fonction de « m » (moyenne des températures minimales du mois le plus froid) est la base du climagramme, permettant de situer une localité, une essence, une formation végétale ou un groupement.

EMBERGER (1942) in BENABDELI, (2006) mis au point une formule  $Q_2 = 1000 P / (M + m/2) (M - m)$ , c'est le quotient le plus connu et le plus utilisé en région méditerranéenne à défaut d'autres indices. Ce quotient prend en considération les facteurs climatiques essentiellement les précipitations moyennes annuelles (P), la température annuelle moyenne du mois le plus chaud (M) et du mois le plus froid (m).

STEWART (1969) in LABANI, A. (2005) a repris et amélioré en simplifiant le quotient pluviométrique EMBERGER en vue d'une meilleure application pour l'Algérie. La formule allégée est la suivante:

$$Q_2 = 3.43 P/M-m$$

**Tableau N°07 :** Quotient pluviométrique et étage bioclimatique. (BENABDELI ,2006)

Etage bioclimatique	quotient pluviométrique
Humide	$Q_2$ Supérieur à 100.
Subhumide	$100 > Q_2 > 50$
Semi-aride	$50 > Q_2 > 25$ .
Aride	$25 > Q_2 > 10$ .
Saharien	$Q_2 < 10$ .

Les variantes sont distinguées en fonction de la valeur des températures moyenne minimale du mois le plus froid (**m**) comme suite :

- Hiver froid  $m < 1$ .
- Hivers frais  $1 < m < 3$ .
- Hivers tempérés  $3 < m < 5$ .
- Hivers doux  $5 < m < 7$ .
- Hivers chauds  $m > 7$ .

**Tableau N°08** : Valeurs de quotient pluviométrique :

Stations	P (mm)	T° C (Max)	T° C (m)	Q <sub>2</sub>	Zone bioclimatique
Saida	353	36	3	36.69	Semi Aride frais

**P**: Pluviométrie moyenne annuelle.

**M**: Moyenne des maximums du mois le plus chaud.

**m**: Moyenne des minimums du mois le plus froid.

**T**: Température moyenne annuelle.



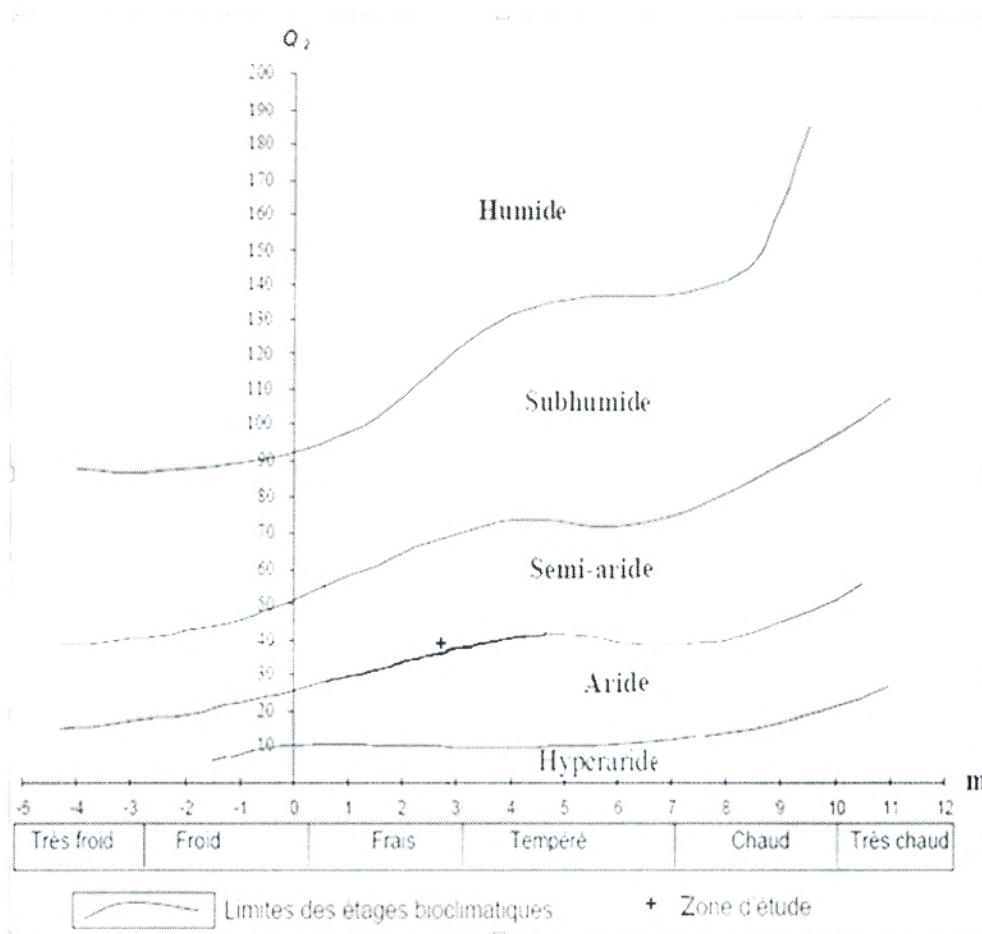


Figure N°21 : Climagramme d'Emberger de la commune de Saïda.

### 7.3. Indice d'aridité proposée par DEMARTONNE :

Démartonne a défini un indice d'aridité annuelle donnée par la formule :

$$I = P/T + 10 \quad (\text{BENABDELI, 2006})$$

**P** : la précipitation moyenne annuelle en mm.

**T** : la température moyenne annuelle.

L'indice d'aridité annuel de DEMARTONNE définit six zones climatiques en fonction des précipitations moyennes et des températures moyennes. Ces zones sont :

**A**  $40 < I < 50$  : zone à écoulement abondant

**B**  $30 < I < 40$  : zone à écoulement exoréique

**C**  $20 < I < 40$  : zone tempérée

**D**  $10 < I < 20$  : zone semi-aride

**E**  $5 < I < 10$  : zone désertique

**F**  $0 < I < 5$  : Hyper aride

Avec les paramètres de la station :

- $P = 29.42$  mm.
- $T = 16.83^{\circ}\text{C}$ .
- $I = 29.42 / 10 + 16.83 = 19.77$

En projetant la valeur de l'indice d'aridité obtenu et la valeur des précipitations moyenne annuelle sur l'abaque de DEMARTONNE, nous pouvons en conclure que le climat de la région est du type (semi-aride).

- **Indice d'aridité mensuelle:**

-Souvent le calcul de l'indice d'aridité mensuel est recommandé car plus précis:

$$I_m = 12 p/t + 10 \quad \text{où}$$

**p**: la moyenne mensuelle des précipitations.

**t**: la température moyenne.

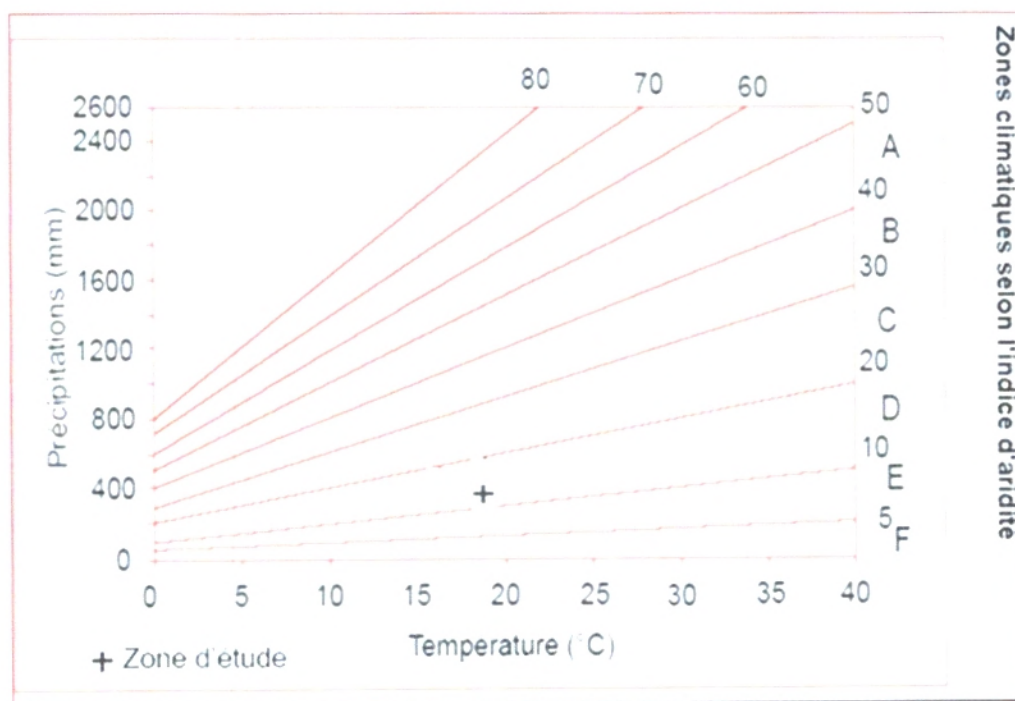


Figure N°22 : Détermination du climat à partir de l'abaque de DEMARTONNE.

*Partie*  
*Expérimentale*

---

## **I. Matériels et méthodes :**

L'étude de la biodiversité est basée essentiellement sur l'inventaire floristique (richesse spécifique) de la zone d'étude, les relevés floristiques sur la base du concept de Braun blanquet nécessitent la présence d'une carte de végétation et l'établissement d'un plan d'échantillonnage.

Pour la réalisation de l'inventaire floristique, nous avons opté la démarche suivante ;

- 1- Réalisation d'une carte de végétation ;
- 2- Elaboration d'un plan d'échantillonnage ;
- 3- Réalisation des relevés floristiques (par la méthode Braun Blanquet) ;
- 4- Création d'une base de données phytoécologique ;
- 5- Etude des indices de la biodiversité.

### **I.1- Réalisation d'une carte de végétation de la zone d'étude :**

Le premier objectif de cette étude, la réalisation d'une carte des groupements forestiers en se basant sur la reconnaissance des différents groupements floristiques sur terrain.

- On a utilisé une carte d'état major (source : B.N.E.D.E.R, 1992) comme un guide sur terrain.
- Photo satellitaire (Google earth).
- La reconnaissance du terrain s'est effectuée durant la période du printemps.
- Pendant la réalisation des relevés, on a mentionné sur la carte les groupements forestiers qui existent (en notant l'espèce dominante avec son cortège floristique).
- Après la réalisation de cette carte sur terrain on a l'insérée dans le MapInfo sous forme image raster.
- Ensuite on a fait la correction géométrique dans le système de projection Universal Transverse Mercator (WGS 84) UTM, Zone 31 : Hémisphère Nord (WGS 84) et on a fait le calage de cette carte pour quelle soit géo référencer.
- On a digitalisé les groupements forestiers avec leur légende.

**I.2- Elaboration d'un plan d'échantillonnage :**

Après la réalisation de la carte de végétation et le découpage de la zone d'étude en zone floristiquement homogène nous avons réalisé un certain nombre de relevés floristique (la Méthode Braun Blanquet), donc le type d'échantillonnage choisi est l'échantillonnage subjectif.

**I.3- Réalisation des relevés floristiques (par la méthode Braun Blanquet) :**

Après la localisation des relevés sur la carte ; nous avons procédé à l'établissement des relevés floristiques sur terrain en suivant la méthode de Braun Blanquet. Au total nous avons réalisé 71 relevés. Lors de la réalisation des relevés, nous avons utilisé le matériel suivant:

- ✓ Un carnet et un stylo.
- ✓ Un GPS pour prendre les données de localisation ainsi que l'altitude.
- ✓ Un clisimètre sunto pour la détermination de la pente.
- ✓ Une fiche de relevé de terrain pour l'écriture des données requises sur terrain.
- ✓ Un appareil photo numérique pour photographier les stations et les espèces.
- ✓ Des jalons pour voir les limites des placettes.
- ✓ Un mètre ruban pour calculer la surface de la placette et pour mesurer le recouvrement.



**Figure N°23: Photos des matériels utilisés.**

**I.3.1-Décrire les paramètres stationnels :**

- Numéro de station, numéros de relevés, et date.
- Coordonnées géographiques précises.
- Altitude.
- Topographie (pente).
- Exposition
- Caractéristiques du sol.
- Recouvrement total.
- Un inventaire floristique complet :

1-une liste de toutes les espèces présentent dans le relevé : la composition floristique.

On travail généralement par strate :

**a-Strate arboré dominant (A):**

Arbres généralement plus de 03 m de haut, dont le houppier est soumis une bonne partie de la journée aux rayons directs du soleil et qui contribuent à fermer presque la voûte forestière.

**b-Strate arbustive dominé (Ar):**

Arbres mesurant généralement inférieure 03m de haut, protégés du rayonnement direct mais dont le houppier n'est pas encore dans les conditions microclimatiques particulières du sous-bois. Les jeunes individus d'arbres dominants (A) passent une partie de leur existence dans cette strate.

**c-Strate buissonnante (B):**

Petits ligneux mesurant généralement de 20 à 50cm de haut, protégés du rayonnement solaire direct et soumis aux conditions microclimatiques particulières du sous-bois.

**d-Strate herbacée (H):**

Étant donné la difficulté d'identification des plantes de cette strate.

**e-Strate muscinale éventuellement.**

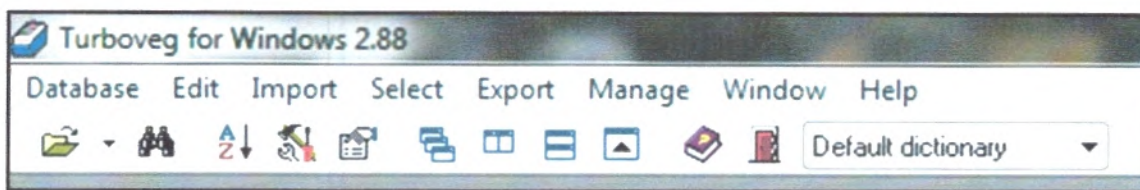
2-Une estimation de la fréquence et de la distribution de chaque espèce dans le relevé :

Coefficients d'abondance-dominance et la sociabilité.

-Pour l'identification des espèces nous avons utilisé comme un guide : LAPIE ,G et MAIGE,A (1914) et QUEZEL et SANTA (1962).

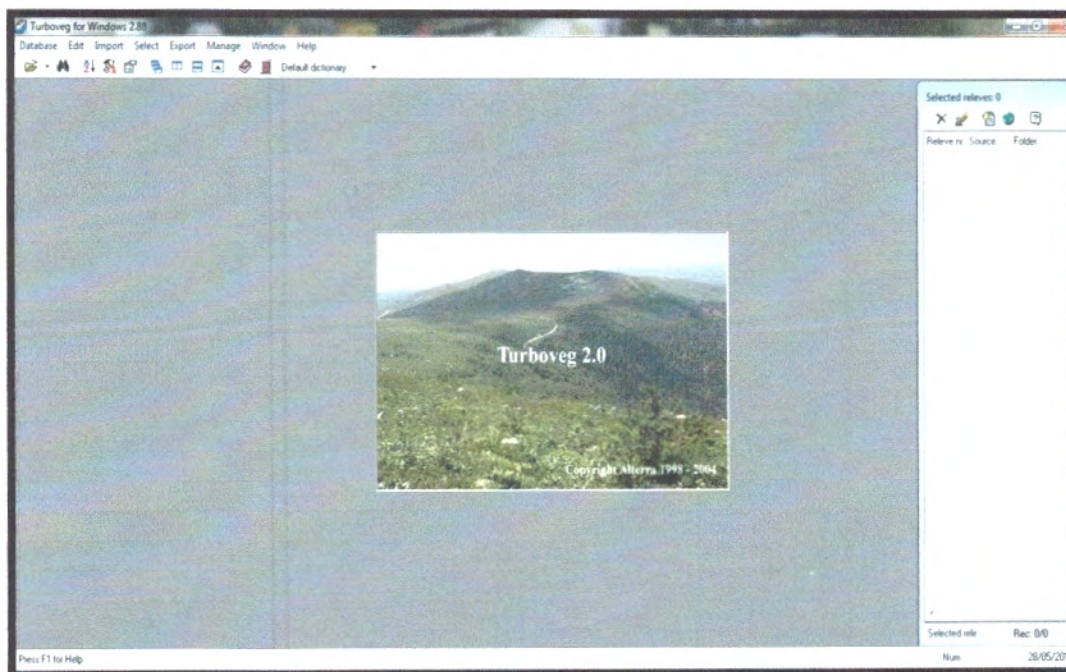
#### I.4- La création d'une base de données phytécologique (méthodologie adoptée) :

L'établissement de la base de données se fait à l'aide d'un logiciel TURBOVEG 2.88 :



##### I.4.1- Les étapes suivis:

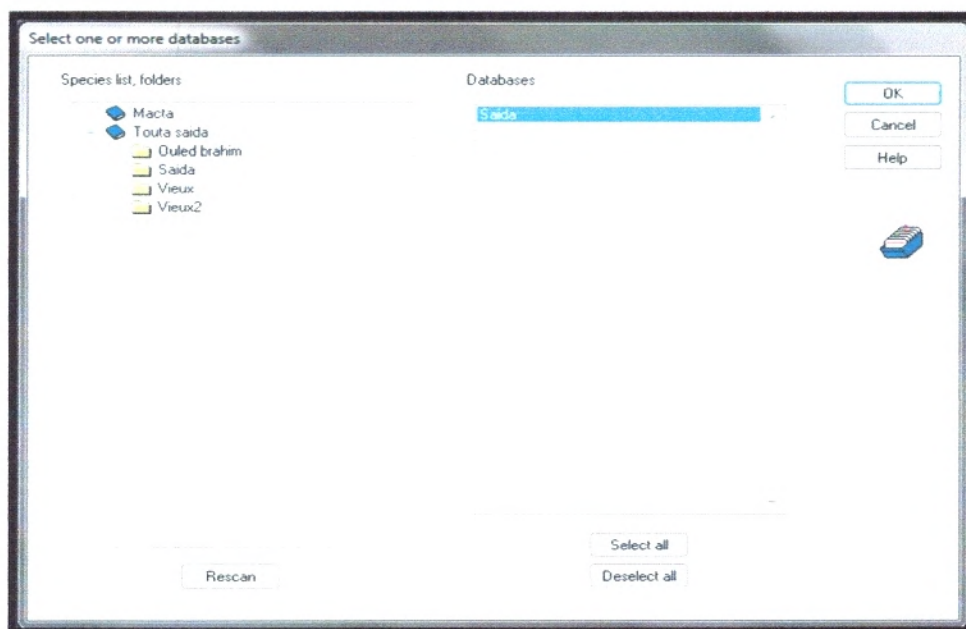
-Lancer le programme : cliquer sur l'icône de Turboveg sur votre bureau.



##### Créer une nouvelle base de données :

Aller à la base de données DATABASE > NEW, remplissez le nom de la base (et le dossier si vous avez besoin pour organiser vos données en sous-dossiers), choisir la liste des espèces Taiwan1 (si un seul disponible, cela sera pris par défaut), remplissez des chiffres "Range pour

les numéros de système" plus tard, si le programme TBV sera utilisé par différentes équipes de travail, cette gamme doit être unique et ne se chevauchent pas pour chaque équipe (base de données d'essai, remplissez par exemple de 1 à 100 pour 100 relevés ). Appuyez sur le bouton CREATE.



### Entrée et importation de données dans Turboveg :

Le Turboveg est construit à l'origine pour la saisie des données primaires dans la base de données. Il permet également quelques possibilités d'importer des données provenant de sources externes - du format tableur (par exemple Excel), format XML ou en format Turboveg Canoco condensée (cc!).

### Sélection des relevés :

Avant de commencer la saisie de données à partir du premier relevé, vous devez vérifier et modifier la structure de données d'en-tête. Une interface par défaut pour la saisie des données d'en-tête contient des éléments standards utilisés dans l'enquête sur le terrain à savoir :

-La date, la surface, l'altitude, la pente, l'exposition et le taux du recouvrement total de chaque relevé.

-La couverture de la strate arborée, arbustive, herbacée et de la litière.



Edit releve 1

Form 1 Form 2

\* Obligated fields:

Cover abundance scale	01	Cover herb layer (%)	10
Country code	DZ	Cover moss layer (%)	0
Biblio reference:		Cover lichen layer (%)	0
Nr. table in publ.:	01	Cover algae layer (%)	0
Nr. relevé in table:	71	Cover litter layer (%)	0
Project code:		Cover open water (%)	0
Author code:		Cover bare rock (%)	0
Date (year/month/day):	2013/12/15	Height (highest) trees (m)	0
Syntaxon code:		Height lowest trees (m)	0
Relevé area (m2):	400.00	Height (highest) shrubs (m)	0.0
UTM grid system code:	84WGS	Height lowest shrubs (m)	0.0
Altitude (m)	806	Aver. height (high) herbs (cm)	0
Aspect (degrees)	360	Aver. height lowest herbs (cm)	0
Slope (degrees)	30	Maximum height herbs (cm)	0
Cover total (%)	35	Maximum height cryptogams (mm)	0
Cover tree layer (%)	10	Mosses identified (y/n)	
Cover shrub layer (%)	15	Lichens identified (y/n)	

Remarks:

Confirm Next Save Exit Help

**Ajouter un nouveau relevé :**

Avec la touche Insert de votre clavier ou du menu EDIT > ADD A RELEVÉ, ou en appuyant sur l'icône avec une feuille vierge sur la barre d'outils de base de données). Première fenêtre qui apparaît est pour les données d'en-tête (modifiée en fonction de votre sélection précédente), remplissez toutes les données d'en-tête disponibles y compris les remarques et appuyez sur Enregistrer, une nouvelle fenêtre de saisie des données sur les espèces apparaîtra (si non, allez dans EDIT > MODIFY SPECIES DATA).

Turbogey for Windows 2.38

Database: Saids - Ouled brahim

Releve number	Cover abs	Country code	Bd	Nr. table in publ.	Nr. rels	Proj	Auth	Date (year/month/day)	Synt	Relevé area (m2)	UTM grid system code	Altitude (m)	Aspect (degrees)	Slope (degrees)	Cover total (%)	Cover t	Cover shrub lay
1	01	DZ	01	71				2011/12/15		400.00	84WGS	806	360	30	35	10	15
2	01	DZ	02	71				2011/12/22		400.00	84WGS	1012	45	30	32	12	11
3	01	DZ	03	71				2011/12/22		400.00	84WGS	1006	225	12	67	27	30
4	01	DZ	04	71				2011/12/22		400.00	84WGS	1071	300	30	45	15	18
5	01	DZ	05	71				2011/12/22		400.00	84WGS	1039	270	30	25	11	12
6	01	DZ	06	71				2011/12/22		400.00	84WGS	1000	145	12	83	22	28
7	01	DZ	07	71				2011/12/22		400.00	84WGS	980	270	40	72	22	22
8	01	DZ	08	71				2011/12/22		400.00	84WGS	990	225	42	23		13
9	01	DZ	09	71				2011/12/26		400.00	84WGS	785	360	30	67	17	20
10	01	DZ	10	71				2011/12/26		400.00	84WGS	750	270	30	37	10	17
11	01	DZ	11	71				2011/12/26		400.00	84WGS	793	350	35	30	5	10
12	01	DZ	12	71				2011/12/26		400.00	84WGS	1033	315	25	32	12	5
13	01	DZ	13	71				2011/12/26		400.00	84WGS	810	330	10	55	9	11
14	01	DZ	14	71				2011/12/26		400.00	84WGS	970	340	10	58	13	20
15	01	DZ	15	71				2011/12/26		400.00	84WGS	860	360	3	49	9	12
16	01	DZ	16	71				2011/12/26		400.00	84WGS	891	310	10	59	11	19
17	01	DZ	17	71				2011/12/26		400.00	84WGS	945	180	35	71	12	18
18	01	DZ	18	71				2011/12/26		400.00	84WGS	1083	135	33	85	15	25
19	01	DZ	19	71				2011/12/26		400.00	84WGS	745	325	30	29	18	
20	01	DZ	20	71				2011/01/07		400.00	84WGS	969	00	5	86	16	30
21	01	DZ	21	71				2012/01/07		400.00	84WGS	967	180	5	92	22	30
22	01	DZ	22	71				2012/01/07		400.00	84WGS	963	45	15	47	17	10
23	01	DZ	23	71				2012/01/07		400.00	84WGS	878	315	15	78	18	20
24	01	DZ	24	71				2012/01/22		400.00	84WGS	875	300	25	17	7	
25	01	DZ	25	71				2012/01/22		400.00	84WGS	835	322	25	31	11	10
26	01	DZ	26	71				2012/01/22		400.00	84WGS	806	45	30	32	10	12
27	01	DZ	27	71				2012/01/22		400.00	84WGS	845	315	10	15	5	5
28	01	DZ	28	71				2012/01/22		400.00	84WGS	848	270	5	27	7	5

Header data 1/71 04/05/2014 Total records: 71 Error: 0 Readfile: Table edit

**Sélection des espèces :**

Cette fenêtre permet de remplir toutes les données sur les espèces, y compris des informations sur la couche et la valeur de recouvrement. Pour le choix des espèces particulières de la liste des espèces, de type trois premières lettres des genres et les trois premiers du nom de l'espèce - si plus de noms d'espèces apparaissent, choisir la bonne. En appuyant sur Entrée puis choisissez LAYER (c à d la strate) approprié comme suit:

0 – No layer

1 - Tree layer (high) (t1)

2 - Tree layer –middle- (t2)

3 - Tree layer –low (t3)

4 - Shrub layer - high- (s1)

5 - Shrub layer - low- (s2)

6 - Herb layer (hl)

7 - Juvenile (jl)

8 – Seeding (sl)

9 - Moss layer (ml)

Appuyez sur Entrée et remplissez la valeur de couverture. Appuyez sur Entrée et ajouter l'espèce à la liste “Selected species list” si vous avez rempli toutes les espèces, appuyez sur Enregistrer (SAVE).

Après la sélection des relevés et la création de la liste complète de différentes espèces recensées dans la zone d'étude on a créé une base de données phytoécologique simple et extensible concernant une étude de végétation réalisée dans la zone.

### I.5- Etude des indices de la biodiversité :

Selon (Eric Marcon, 2013) une communauté comprenant beaucoup d'espèces mais avec une espèce dominante n'est pas perçue intuitivement comme plus diverse qu'une communauté avec moins d'espèces, la prise en compte de deux composantes de la diversité, appelées richesse (indice de Shannon et Simpson) et équitabilité (indice Evenness). Le calcul de ces indices a été fait en utilisant le logiciel (Turboveg).

#### I.5.1- Indice de SHANNON :

L'indice de Shannon est un indice permettant de mesurer la biodiversité. L'appellation Shannon-Wiener est incorrecte. Claude Elwood Shannon et Norbert Wiener sont indépendamment à l'origine de cet indice, qui est fondé sur la notion d'entropie (entropie de Shannon).

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

$H'$  : indice de biodiversité de Shannon

$i$  : une espèce du milieu d'étude

$P_i$  : Proportion d'une espèce  $i$  par rapport au nombre total d'espèces ( $S$ ) dans le milieu d'étude (ou richesse spécifique du milieu), qui se calcule de la façon suivante :

$$p(i) = n_i/N$$

Où  $n_i$  est le nombre d'individus pour l'espèce  $i$  et  $N$  est l'effectif total (les individus de toutes les espèces).

Il est possible de choisir arbitrairement la base du logarithme et on trouve donc souvent dans la littérature scientifique  $\log$  ou  $\log$  de base 2 à la place de  $\ln$ .

Cet indice permet de quantifier l'hétérogénéité de la biodiversité d'un milieu d'étude et donc d'observer une évolution au cours du temps. Cet indice varie toujours de 0 à  $\ln S$  (ou  $\log S$  ou  $\log_2 S$ , selon le choix de la base du logarithme)

Cet indice est l'un des plus connus et des plus utilisés par les spécialistes.

### I.5.2- Equitabilité (EVENNESS) :

La régularité d'une distribution est une notion intuitivement assez simple : la faiblesse de l'écart entre la distribution réelle et une distribution parfaitement régulière, vérifiant  $p_s=1/S$  (Lloyd et Ghelardi, 1964).

Une expression de l'équitabilité est souvent donnée à partir de l'indice de Shannon (Lloyd et Ghelardi, 1964 ; Pielou, 1966a; 1975). La valeur maximale de l'indice de Shannon est obtenue quand la distribution est parfaitement régulière. Alors :  $H_{max}=\ln S$ . On a donc défini l'indice, parfois appelé « indice de Pielou » :

$$EH = H' / H_{max}.$$

$H'$  : indice de biodiversité de Shannon.

### I.5.3- Indice de SIMPSON:

L'indice de Simpson est une formule permettant de calculer une probabilité, soit la probabilité que deux individus sélectionnés aléatoirement dans un milieu donné soient de la même espèce.

$$\text{Simpson} = - \sum (p_i^2).$$

$p_i$ : l'abondance relative de chaque espèce (comme pourcentage de couverture), calculé en proportion du nombre total d'espèces (S).



*Résultats et  
discussions*

## 1-La carte de végétation :

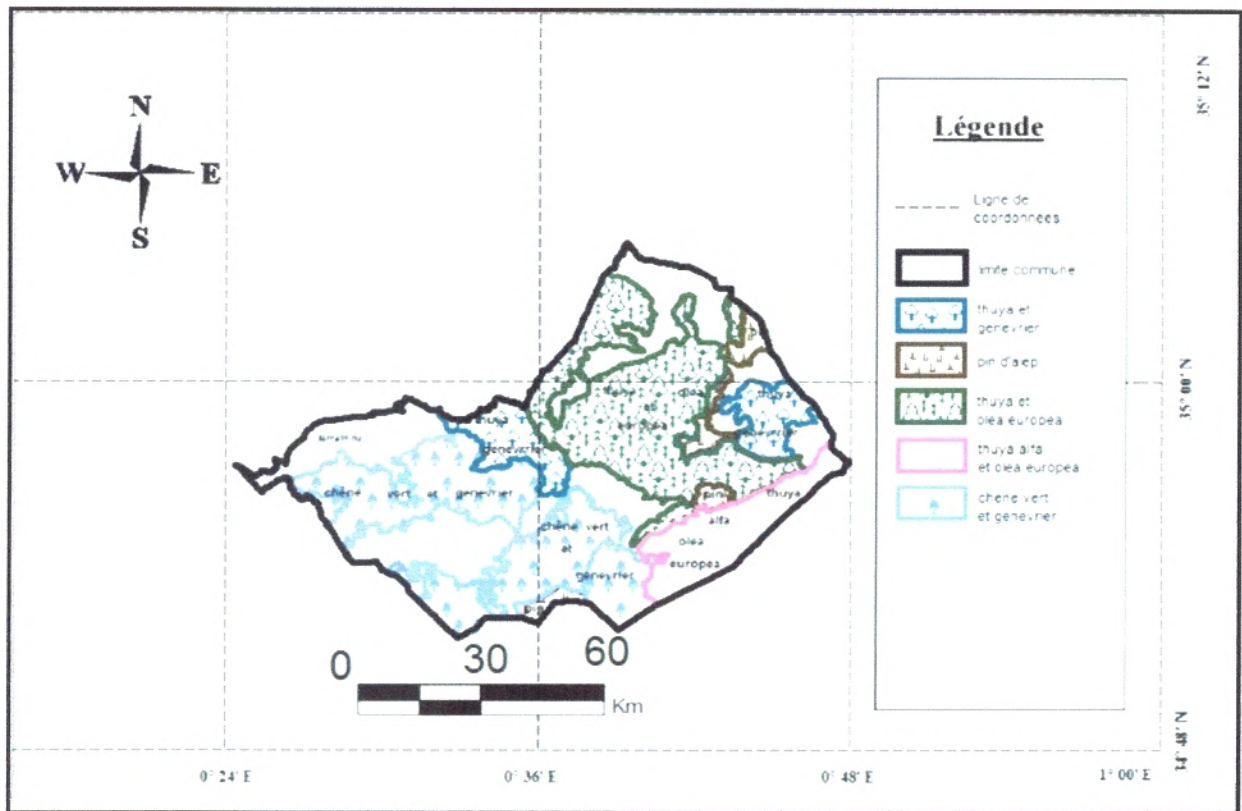


Figure N°24 : La carte de végétation de la zone d'étude.

**Interprétation :**

D'après la carte de végétation, On a pu déterminer les groupements végétaux suivants :

G 1 : *Thuya de berberie et Genévrier oxycedre.*

G 2 : *Pin d'Alep.*

G 3 : *Thuya de berberie et l'Olivier.*

G 4 : *Thuya de berberie, l'Alfa et l'Olivier.*

G 5 : *Chêne vert et Genévrier oxycedre.*

Après la connaissance des différents groupements végétaux qui existent dans notre zone d'étude on a réalisé un nombre de relevés ; on a classé les familles et les types biologiques selon le nombre d'espèces ; on a crée notre base de données phytoécologique et dernièrement une étude des indices de la biodiversité à été faite à l'aide du logiciel Turboveg.

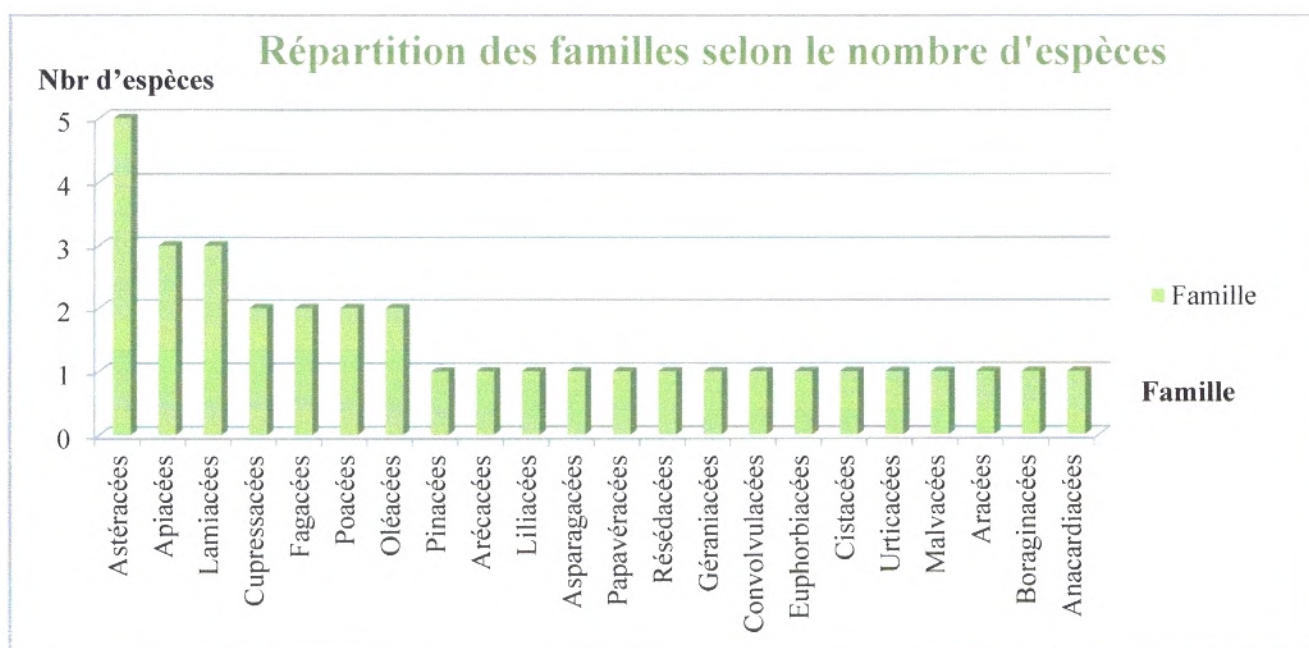
## 2- Liste des relevés établis sur terrain :

Le nombre total des relevés réalisés dans la commune de Tircine est de 24 relevés.

La liste globale des relevés établis selon la méthode de Braun Blanquet figure dans l'annexe N° I.

## 3- Richesse spécifique et générique :

Nous avons recensé: 34 espèces, répartis sur 33 genres et 22 familles. Ainsi la répartition des familles selon le nombre d'espèces est présentée dans le diagramme suivant :



**Figure N°25: Répartition des familles selon le nombre d'espèces.**

D'après cette analyse du cortège floristique, on remarque que la famille des Astéracées est la plus représentée par un nombre élevé d'espèces (5 espèces), en deuxième lieu on trouve les deux familles les Apiacées et les Lamiacées (3 espèces), ensuite les Oléacées, Cupressacées, Poacées et les Fagacées (2 espèces).

Les autres familles présentent une seule espèce (Arécacées, Liliacées, Asparagacées, Papavéracées, Résedacées, Convolvulacées, Euphorbiacées, Cistacées, Urticacées, Aracées, Malvacées, Anacardiacées, Boraginacées, Géraniacées, Pinacées).

#### 4- Types biologiques :

L'appartenance des espèces recensées dans les différentes catégories de types biologiques est représentée dans la figure ci-dessous :

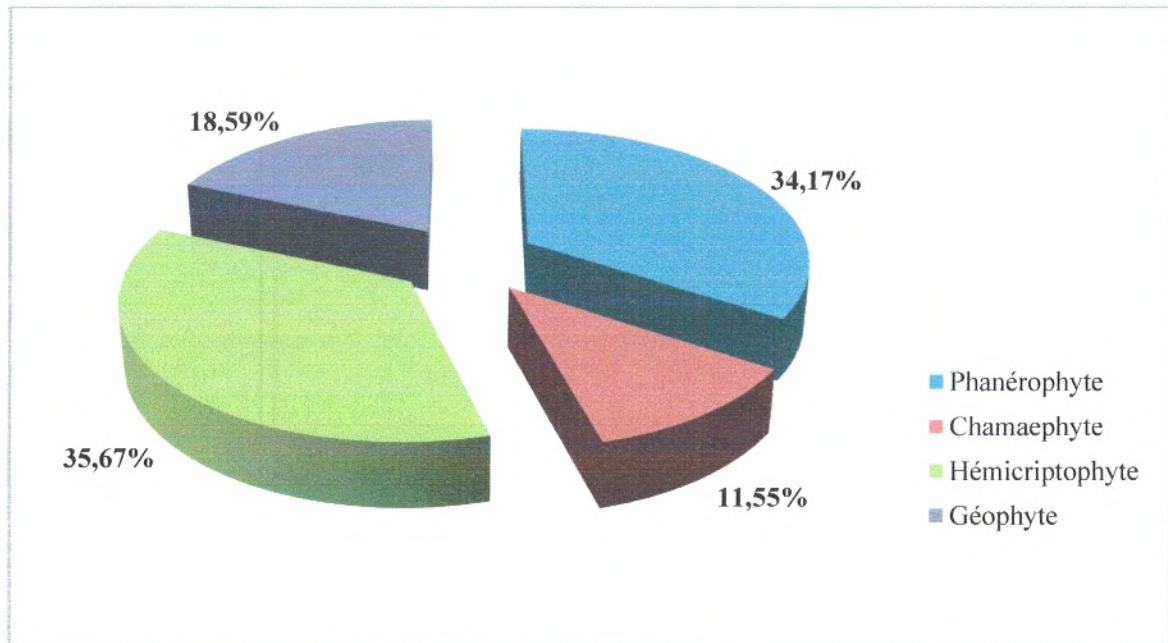


Figure N°26: Répartition des espèces selon le type biologique.

D'après le diagramme, on remarque que les Hémicriptophytes sont les plus représentées avec un taux de 35.67 % suivies par les Phanérophytes avec 34.17 %, ensuite les Géophytes avec 18.59 %, et finalement les Chamaephytes avec 11.55 %.

#### 5- L'intégration des données phytoécologique dans une base de données(en utilisant le logiciel TURBOVEG) :

Les résultats obtenus sont intégrés à l'aide de logiciel **TURBOVEG 2.88** pour la création d'une base de données phytoécologique de la zone d'étude.

La constitution de notre base de données concernant l'étude de végétation réalisée dans la zone d'étude peut être utilisée pour une évaluation des potentialités écologique de cette zone.

Tous les relevés réalisés sont stockés dans le logiciel avec leurs paramètres et la liste complète des espèces pour chaque relevé.



9	10	1,24	0,54	0,53
10	6	1,55	0,87	0,75
11	6	1,44	0,80	0,71
12	9	1,26	0,57	0,51
13	7	1,31	0,67	0,61
14	5	0,84	0,52	0,39
15	5	1,33	0,83	0,69
16	10	1,81	0,79	0,79
17	6	1,50	0,84	0,73
18	7	1,63	0,84	0,75
19	9	1,35	0,62	0,56
20	11	1,88	0,78	0,79
21	8	1,80	0,87	0,77
22	5	0,56	0,35	0,24
23	8	1,21	0,58	0,51
24	5	1,28	0,79	0,63

D'après les résultats obtenus après le calcul de l'indice de Shannon, Evenness et Simpson ; on a remarqué que : quand le nombre d'espèce augmente, les différents indices calculé par le logiciel Turboveg 2.88 augmentent. Enfin on peut dire que la richesse spécifique augmente avec l'augmentation du nombre d'espèce.

**-Discussion :**

A travers notre étude dans cette zone nous avons réalisés un certain nombre de relevés (24 relevés) pour un meilleur recensement de la flore qui est estimée à 34 taxons répartie sur 22 familles et 33 genres, La richesse spécifique confirme une nette dominance des Astéracées, des Lamiacées et des Apiacées avec 05 espèces (14.70%), 03 espèces (8.82%) et 03 espèces (8.82%) respectivement.

Au plan de la composition floristique de la zone, on constate la présence des grandes strates avec ses différents types biologiques notamment, Arborée, Arbustive, buissonnante et Herbacée, dominées par les peuplements de Hémicriptophytes avec une présence de 35.67%.

*Propositions  
d'aménagement et  
Recommandations*

---

**I. Facteurs de dégradations :**

Les sorties réalisées et la reconnaissance des milieux physiques et biotiques indiquent clairement que la zone d'étude a subi les méfaits conjugués de l'érosion hydrique, de pollution, de défrichement, du surpâturage, et des incendies qui ont lessivé les sols, rétréci la couverture végétale et raréfié le cortège floristique.

**• Le surpâturage :**

Il reste toujours parmi les facteurs dégradants les plus importants puisque la zone étudiée subit une forte charge pastorale. Ce paramètre ne cesse d'aggraver le risque de la dégradation et la disparition totale du chêne vert et *Olea europea* dans cette zone à cause de l'absence d'une autre source de revenu pour la population locale ; Cette dernière affronte toujours des conditions de vie défavorables, compte tenu de l'évolution de son effectif et de ces besoins.

**• Défrichement :**

Il est causé par l'augmentation des exigences de la population, provoquant la diminution de la superficie de la forêt.

**• L'érosion :**

L'érosion est un processus naturel sur toutes les terres. Il reste un problème majeur en Algérie dont le principal facteur est le ruissellement, l'érosion du sol est une forme de dégradation au même titre que la compaction, la réduction des taux en matière organique, la détérioration de la structure du sol, le drainage souterrain insuffisant, la salinisation et l'acidification du sol. Toutes ces formes de dégradation, sérieuses en elles-mêmes, accélèrent l'érosion du sol.

**• Déforestation :**

La déforestation correspond à une nette conversion des terres forestières, qui passent à d'autres usages avec réduction du couvert forestier à une densité minimale.

**• La fluctuation des paramètres climatiques dans les dernières années:**

les précipitations faibles et perturbées et la longueur des séquences sèches durant les années et même les températures élevées pendant les périodes sèches qui accélèrent l'évapotranspiration et causent la déshydratation des plantes.

- **Les incendies :**

C'est le facteur de dégradation le plus ravageur de la forêt. Il détruit en moyenne, dans l'espace de quelques mois seulement (juin à septembre) plus de 36000 ha de formations ligneuses par an. La moyenne des différents programmes de reboisement depuis 1963 qui est de 26 000 ha/an ne peut équilibrer ces pertes, même si le taux de réussite de ces actions est de 100%, ce qui n'est malheureusement pas le cas. (Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement 2003).

## **II. Recommandations :**

A la lumière de ce modeste travail, nous avons jugé utile de faire quelques propositions, à savoir

### **1. Protection contre l'érosion :**

Pour la protection contre l'érosion il s'agit d'obtenir le plus grand profit, dans le plus long temps possible, elle est basée sur plusieurs mesures antiérosives à caractère biologique et mécanique, on peut citer :

- L'amélioration des pratiques culturales.
- La revégétalisation.
- La plantation des haies vives (brise de vent).
- Les reboisements surtout au niveau des maquis dégradés.
- Les plantations fruitières (tranchés pare-feux).
- La construction des banquettes antiérosives.
- La protection des berges.
- La construction d'ouvrage de capture des sédiments (Les banquettes, Les murettes, le seuil en gabion, en pierres sèches et en sac plastique).
- La construction des retenus collinaires.

### **2. La sensibilisation de la population locale :**

De l'importance sociologique et économique de la forêt ainsi que les travaux qui seront pratiqués ; et la prise en charge de leurs besoins.

**3. Le choix des traitements sylvicoles :**

Il devrait mieux adapter aux objectifs (repeuplement des vides, le dégagement, le dépressage, l'élagage, le nettoyage et les éclaircies).

4. Traitement et lutte contre les pathologies forestières (insectes défoliateurs, anthracnose, chancre des rameaux...etc.) ;

**5. La régularisation du pâturage et de l'utilisation des sols :**

La mise en défend des taillis les plus dégradés pour éviter leurs arrivés au stade de sol nue (bad-lands) stade de dégradation irréversible. Il faut noter que cette opération demande un effectif de gardes forestiers plus élevé que celui qui existe actuellement pour couvrir toute la zone menacée.

**6. Aménagement des points d'eau :**

La création de nouveaux points d'eau et le réaménagement des anciens points pour intervenir rapidement contre les feux de forêt, ainsi que l'arrosage des plantations pendant les périodes sèches.

Toutes ces propositions permettent de minimiser le phénomène de la dégradation de la forêt et assurer un aménagement intégré et un développement durable dans la zone d'étude.

*Conclusion général*

## **Conclusion générale**

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 de Tircine, (la daïra d'Ouled brahim). Les résultats obtenus montrent que la zone abrite une diversité végétale remarquable, engendrée par l'existence de plusieurs formations végétales, notamment forestières. Le nombre d'espèces recensées est de 34 espèces appartenant à 22 familles dont la famille des Astéracées, des Lamiacées et des Apiacées sont les mieux représentées. Ces espèces sont dans la majorité des Hémicriptomphytes par 35,67%.

La plupart des habitants des zones rurales comptent d'abord sur les plantes médicinales et aromatiques pour traiter leurs problèmes de santé et les utilisent en cosmétologie, en parfumerie et dans l'industrie alimentaire entre autres. Même dans les zones urbaines les habitants se tournent vers des remèdes traditionnels. Parmi ces plantes recensées dans la zone d'étude, on peut citer : *Pinus halepensis*, *Tetraclinis articulata*, *Pistacia atlantica*, *Pistacia lentiscus*, *Nerium oleander*, *Thymus vulgaris*, *Rosmarinus officinalis*, *Juniperus oxycedrus*, *Urtica dioica*, *Thapsia garganica*, *Malva sylvestris*, *Marrubium vulgare*, *Papaver rhoeas*.....etc



*Références  
Bibliographiques*

---

## Référence bibliographique

**ABBADIE, L, LATELTIN E, 2006** : Biodiversité, fonctionnement des ecosystems et changements globaux. Biodiversité et changements globaux, Adpfe, Ministère des Affaires Etrangères, 80-99

**BOUDY, P ,1952** : Guide du forestier en Afrique du Nord. La maison rustique, Paris, 505p.

**BRIGITTE, S. (2004)** : Dynamique de la biodiversité végétale dans les paysages d'agriculture intensive. Thèse de doctorat, 370P.

**BENABDELI, K. (2006)** : Notes de cours d'écologie forestière, Univ de Mascara p06-08,15-17p

**BLAISE, L. (2007)** : Conception, Implémentation d'une Base de Données pour la Gestion d'un Organisme et Administration Réseau à distance sur base des outils libres "Cas de Projet Limite Université Cardinal Malula"

**B.N.E.D.E.R (1992)** : carte d'aménagement des zones forestières et de montagne.

**D.P.A.T. (2010)** : Monographie de la wilaya de Saida Rapport ministère, 150p.

**HENNEKENS, S. (2012)**: Turboveg for Windows.

**HENNEKENS, S & SCHAMINÉE, J (2001)**: TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data.

**JEAN-CLAUDE, G. (2001)** : création d'une base de données phytoécologiques pour déterminer l'autécologie des espèces de la flore forestière de France, 398-400p

**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.

**LAPIE, G et MAIGE, A. (1914)** : Flore forestière de l'Algérie et les espèces ligneuses les plus répandues en Tunisie, au Maroc et dans le midi de la France. ORLHC, éditeur. 305 pages.

**LAPIE.G et MAIGE, A(1914)** : flore forestière de l'Algerie et les espèces ligneuses les plus répandues, en Tunisie, au Maroc et dans le midi de la France. ORLHC, éditeur, 305 p.

**LESCUYER G., 2004** : Des enquêtes socio-économiques pour l'aménagement forestier: diagnostic et proposition méthodologique. CIRAD-foret, 26P

**MARCON E. (2013)** : Mesures de la biodiversité, 79P.

**MARCON E, 2010** : Mesures de la biodiversité. Ecologies des forêts de Guayane, INRA, 58P

**MARRIANE, G. (2012)**: Analyse écologique de la répartition de la végétation à partir d'une base de données phytosociologiques : exemple de la végétation méditerranéenne, l'Institut Supérieur des Sciences Agronomiques.

**NASRALLAH, O. (2008)** : contribution à l'étude phytoécologique de la zone pilote (6000ha). El Hassasna Wilaya de Saida M.E.M, Univ de Saida.

**NACERI, O. (2005)** : Contribution à l'étude de l'offre fourragère d'une parcelle mise en défens au niveau du Parc National de Théniet El Had. Thèse Ing, univ Tiaret, 62P.

**NIANG-DIOP F., 2010** : Module de formation des formateurs Sur Le suivi de la flore et de la végétation aquatique. Projet de démonstration Bassin du fleuve Gambie, 62P.

**OUHTI, Y (2006)**: Contribution à la conception d'un SIG pour l'aménagement et la gestion des parcours dans la commune rurale de Oulad Dlim –Marrakech- Cas d'élaboration d'une base de données, institut agronomique HASSAN II

**OZENDA, P. (1986)** : La cartographie écologique et ses applications/Ecological mapping and its Applications. Paris, p116.

**OZENDA, P, 1982** : Les végétaux dans la biosphère, Edition : France, Paris.

**PARDE ET BOUCHON, 1988**: Dendrométrie. Ed Engref. Nancy 328p.

**PHILLIP, R. (2001)** : Cours de bases de données. Page 09.

**QUEZEL ET MEDAIL, 1997**: Hot-Spots analysis for conservation of plant biodiversity in the mediterranean basin. CNRS, Paris, 1510 – 1513 PP

**QUEZEL et SANTA, 1962** : Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, Tome I, II Paris, France, centre national de la recherche scientifique.

**QUEZEL P. & MEDAIL F, 2003** : Écologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen, Elsevier, Collection Environnement, Paris, 573 p

**RAMADE F, 2008** : Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité Paris: Dunod., 726P.

**RAMADE, F, 2003** : Elément d'écologie, écologie fondamentale, 3<sup>ème</sup> édition, p7-63.

**SADDOUKI, 2009** : Contribution à l'étude phyto-écologique des formations forestières dans la Daïra de Sidi Boubekeur (Forêt domaniale de Tafrent) Wilaya de Saida.

**SOPHY.G et JEAN-Claud.b (2003)** : Projet de synthèse sur les bases de données floristiques et leurs composantes forestières page 23-24.

**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.

**TERRAS, M. (2010)** : Typologie, cartographie des stations forestières et modélisations des peuplements forestiers. Cas des massifs forestiers de la wilaya de Saida (Algérie). Magistère en Agroforesterie ; Univ de Tlemcen.



*Annexe I*

**Relevés 01 : 15-12-2013**

Latitude N : 34° 56' 25''

Pente : 5 %

Longitude E : 000° 41' 25''

Surface : 400m<sup>2</sup>

Altitude : 956 m.

Type de sol :

Exposition : Nord

Recouvrement : 47.5%

Strate I : arborés ... $\geq$  3 m.

Strate II : arbustive .... &lt; 3 m.

Strate III : buissonnante .....25 – 50 cm.

Strate IV : herbacée .....25 – 15cm.

Nom de l'espèce	strate	Abondance dominance	Sociabilité	Type biologique	Observation
1- <i>Tetraclinis articulata</i>	I	2	3	Phanérophyte	
2- <i>Juniperus oxycedrus</i>	I	2	2	Phanérophyte	
3- <i>Olea europea var sylvestris</i>	III	2	1	Phanérophyte	
4- <i>Stipa tenacissima</i>	III	3	2	Géophyte	
5- <i>Ampelodesma mauritanicum</i>	III	1	2	Chamaephyte	
6- <i>Asphodelus microcarpus</i>	IV	1	1	Géophyte	
7- <i>Urgenia fugax</i>	IV	+	1	Géophyte	
8- <i>Ferula communis</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	
9- <i>Centaurea sp</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	
10- <i>Malva sylvestris</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	
11- <i>Arisarum vulgar targ-tozz</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	
12- <i>Cynoglossum sp</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	

**Relevés 02 : 20-03-2014**

Latitude N : 34° 55' 787''

Pente : 03 %

Longitude E : 000° 27' 653''

Surface : 400m<sup>2</sup>

Altitude : 1063 m.

Type de sol :

Exposition : Nord

Recouvrement : 56%

Strate I : arborés ...≥ 3 m.

Strate II : arbustive .... &lt; 3 m.

Strate III : buissonnante .....25 – 50 cm.

Strate IV : herbacée .....25 – 15cm.

Nom de l'espèce	strate	Abondance dominance	Sociabilité	Type biologique	Observation
1- <i>Quercus rotundifolia</i>	I	2	1	Phanérophyte	
2- <i>Juniperus oxycedrus</i>	I	3	3	Phanérophyte	
3- <i>Chamaerops humilis</i>	II	2	3	Chamaephyte	
4- <i>Ampelodesma mauritanicum</i>	III	3	4	Chamaephyte	
5- <i>Asphodelus microcarpus</i>	IV	1	2	Géophyte	
6- <i>Urgenia fugax</i>	IV	+	1	Géophyte	
7- <i>Marrubium vulgare</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	
8- <i>Papaver rhoeas</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	
9- <i>Reseda alba</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	

**Relevés 03 : 20-03-2014**

Latitude N : 34° 53' 051''

Pente : 10 %

Longitude E : 000° 34' 820''

Surface : 400m<sup>2</sup>

Altitude : 1064 m.

Type de sol :

Exposition : Nord

Recouvrement : 45.2 %

Strate I : arborés ... ≥ 3 m.

Strate II : arbustive .... &lt; 3 m.

Strate III : buissonnante .....25 – 50 cm.

Strate IV : herbacée .....25 – 15cm.

Nom de l'espèce	strate	Abondance dominance	Sociabilité	Type biologique	Observation
1- <i>Quercus rotundifolia</i>	I	1	1	Phanérophyte	
2- <i>juniperus oxycedrus</i>	I	2	2	Phanérophyte	
3- <i>Stipa tenacissima</i>	III	2	1	Chamaephyte	
4- <i>Ampelodesma mauritanicum</i>	III	2	1	Chamaephyte	
5- <i>Asphodelus microcarpus</i>	IV	1	1	Géophyte	
6- <i>Ferula communis</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	
7- <i>Silybum marianum</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	
8- <i>Erodium cicutarium</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	



**Relevés 04 : 20-03-2014**

Latitude N : 34° 52' 216''

Pente : 3 %

Longitude E : 000° 36' 158''

Surface : 400m<sup>2</sup>

Altitude : 1110 m.

Type de sol :

Exposition : Nord

Recouvrement : 95 %

Présence de chenille processionnaire.

Strate I : arborés ... $\geq$  3 m.

Strate II : arbustive .... &lt; 3 m.

Strate III : buissonnante .....25 – 50 cm.

Strate IV : herbacée .....25 – 15cm.

Nom de l'espèce	strate	Abondance dominance	Sociabilité	Type biologique	Observation
1- <i>Pinus halepensis</i>	I	5	5	Phanérophyte	Reboisement
2- <i>Pistacia lentiscus</i>	II	4	4	Phanérophyte	
3- <i>Quercus coccifera</i>	II	2	3	Phanérophyte	
4- <i>Phillyrea angustifolia</i>	II	3	3	Phanérophyte	Dégradé
5- <i>Stipa tenacissima</i>	III	3	2	Chamaephyte	
6- <i>Rosmarinus officinalis</i>	III	2	1	Chamaephyte	
7- <i>Ferula communis</i>	IV	1	1	Hémicriptophyte	
8- <i>Cistus villosus</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	
9- <i>Urtica dioica</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	
10- <i>Reseda alba</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	
11- <i>Papaver rhoeas</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	
12- <i>Erodium cicutarium</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	

**Relevés 05 : 20-03-2014**

Latitude N : 34° 52' 691''

Pente : 25 %

Longitude E : 000° 42' 081''

Surface : 400m<sup>2</sup>

Altitude : 992 m.

Type de sol :

Exposition : Nord

Recouvrement : 51.7 %

Strate I : arborés ... ≥ 3 m.

Strate II : arbustive .... &lt; 3 m.

Strate III : buissonnante .....25 – 50 cm.

Strate IV : herbacée .....25 – 15cm.

Nom de l'espèce	strate	Abondance dominance	Sociabilité	Type biologique	Observation
1- <i>Tetraclinis articulata</i>	I	3	2	Phanérophyte	
2- <i>Quercus rotundifolia</i>	I	1	1	Phanérophyte	Dégradé
3- <i>Juniperus oxycedrus</i>	I	+	1	Phanérophyte	
4- <i>Phillyrea angustifolia</i>	II	2	1	Phanérophyte	Dégradé
5- <i>Quercus coccifera</i>	III	+	1	Chamaephyte	
6- <i>Stipa tenacissima</i>	III	2	3	Géophyte	
7- <i>Artemisia herba alba</i>	III	+	2	Chamaephyte	
8- <i>Rosmarinus officinalis</i>	III	1	1	Chamaephyte	Dégradé
9- <i>Ferula communis</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	
10- <i>Cistus villosus</i>	IV	+	2	Hémicriptophyte	
11- <i>Thymus vulgaris</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	
12- <i>Marrubium vulgare</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	

**Relevés 06 : 20-03-2014**

Latitude N : 34° 53' 996''

Pente : 25 %

Longitude E : 000° 40' 882''

Surface : 400m<sup>2</sup>

Altitude : 1047 m.

Type de sol :

Exposition : Nord

Recouvrement : 62.3%

Surpâturage

Strate I : arborés ... $\geq$  3 m.

Strate II : arbustive .... &lt; 3 m.

Strate III : buissonnante .....25 – 50 cm.

Strate IV : herbacée .....25 – 15cm.

Nom de l'espèce	strate	Abondance dominance	Sociabilité	Type biologique	Observation
1- <i>Tetraclinis articulata</i>	I	5	4	Phanérophyte	
2- <i>Juniperus oxycedrus</i>	I	1	1	Phanérophyte	
3- <i>Pistacia lentiscus</i>	II	2	1	Phanérophyte	
4- <i>Phillyrea angustifolia</i>	II	2	2	Phanérophyte	
5- <i>Asphodelus microcarpus</i>	IV	+	1	Géophyte	
6- <i>Ferula communis</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	
7- <i>Cistus villosus</i>	IV	+	2	Hémicriptophyte	

**Relevés 07 : 20-03-2014**

Latitude N : 34° 54' 988''

Pente : 10 %

Longitude E : 000° 39' 757''

Surface : 400m<sup>2</sup>

Altitude : 996 m.

Type de sol :

Exposition : Est

Recouvrement : 73%

Surpâturage

Strate I : arborés ...≥ 3 m.

Strate II : arbustive .... &lt; 3 m.

Strate III : buissonnante .....25 – 50 cm.

Strate IV : herbacée .....25 – 15cm.

Nom de l'espèce	strate	Abondance dominance	Sociabilité	Type biologique	Observation
1- <i>Tetraclinis articulata</i>	I	4	4	Phanérophyte	
2- <i>Phillyrea angustifolia</i>	III	1	2	Phanérophyte	Trop dégradé
3- <i>Stipa tenacissima</i>	III	2	1	Géophyte	
4- <i>Rosmarinus officinalis</i>	III	2	1	Chamaephyte	Dégradé
5- <i>Asphodelus microcarpus</i>	IV	1	1	Géophyte	
6- <i>Ferula communis</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	
7- <i>Arisarum vulgare targ-tozz</i>	IV	+	3	Hémicriptophyte	
8- <i>Malva sylvestris</i>	IV	+	2	Hémicriptophyte	
9- <i>Convolvulus tricolor</i>	IV	+	2	Hémicriptophyte	
10- <i>Scandix pecten veneris</i>	IV	+	2	Hémicriptophyte	
11- <i>Euphorbia helioscopia</i>	IV	+	2	Hémicriptophyte	

**Relevés 08 : 20-03-2014**

Latitude N : 34° 55' 476''

Pente : 10%

Longitude E : 000° 41' 155''

Surface : 400m<sup>2</sup>

Altitude : 975 m.

Type de sol :

Exposition : Sud – Ouest

Recouvrement : 64.7%

Strate I : arborés ...≥ 3 m.

Strate II : arbustive .... &lt; 3 m.

Strate III : buissonnante .....25 – 50 cm.

Strate IV : herbacée .....25 – 15cm.

Nom de l'espèce	strate	Abondance dominance	Sociabilité	Type biologique	Observation
1- <i>Tetraclinis articulata</i>	I	4	4	Phanérophyte	
2- <i>Quercus coccifera</i>	II	+	1	Phanérophyte	Dégradé
3- <i>Phillyrea angustifolia</i>	II	1	1	Phanérophyte	Dégradé
4- <i>Stipa tenacissima</i>	III	2	3	Géophyte	
5- <i>Chamaerops humilis</i>	III	1	1	Chamaephyte	
6- <i>Asphodelus microcarpus</i>	IV	1	2	Géophyte	
7- <i>Urgenia fugax</i>	IV	+	1	Géophyte	
8- <i>Thymus vulgaris</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	
9- <i>Convolvulus tricolor</i>	IV	+	2	Hémicriptophyte	
10- <i>Centaurea sp</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	
11- <i>Euphorbia helioscopia</i>	IV	+	2	Hémicriptophyte	

**Relevés 09 : 20-03-2014**

Latitude N : 34° 56' 365''

Pente : 7 %

Longitude E : 000° 41' 080''

Surface : 400m<sup>2</sup>

Altitude : 985 m.

Type de sol :

Exposition : Nord- Est

Recouvrement : 59%

Strate I : arborés ...≥ 3 m.

Strate II : arbustive .... &lt; 3 m.

Strate III : buissonnante .....25 – 50 cm.

Strate IV : herbacée .....25 – 15cm.

Nom de l'espèce	strate	Abondance dominance	Sociabilité	Type biologique	Observation
1- <i>Tetraclinis articulata</i>	I	5	3	Phanérophyte	
2- <i>Pinus halepensis</i>	I	2	3	Phanérophyte	Reboisement
3- <i>Stipa tenacissima</i>	III	2	2	Géophyte	
4- <i>Ampelodesma mauritanicum</i>	III	1	1	Chamaephyte	
5- <i>Asphodelus microcarpus</i>	IV	1	2	Géophyte	
6- <i>Urgenia fugax</i>	IV	+	1	Géophyte	
7- <i>Ferula communis</i>	IV	1	1	Hémicriptophyte	
8- <i>Cistus villosus</i>	IV	+	2	Hémicriptophyte	
9- <i>Convolvulus tricolor</i>	IV	+	2	Hémicriptophyte	
10- <i>Reseda alba</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	

**Relevés 10 : 20-03-2014**

Latitude N : 34° 57' 407''

Pente : 27 %

Longitude E : 000° 39' 152''

Surface : 400m<sup>2</sup>

Altitude : 1144 m.

Type de sol :

Exposition : Nord

Recouvrement : 36 %

Strate I : arborés ...≥ 3 m.

Strate II : arbustive .... &lt; 3 m.

Strate III : buissonnante .....25 – 50 cm.

Strate IV : herbacée .....25 – 15cm.

Nom de l'espèce	strate	Abondance dominance	Sociabilité	Type biologique	Observation
1- <i>Tetraclinis articulata</i>	I	2	2	Phanérophyte	
2- <i>Olea europea var sylvestris</i>	I	2	1	Phanérophyte	
3- <i>Juniperus oxycedrus</i>	II	2	1	Phanérophyte	
4- <i>Chamaerops humilis</i>	II	3	2	Phanérophyte	
5- <i>Stipa tenacissima</i>	III	2	2	Géophyte	
6- <i>Thymus vulgaris</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	

**Relevés 11 : 03-04-2014**

Latitude N : 34° 56' 816''

Pente : 25 %

Longitude E : 000° 32' 136''

Surface : 400m<sup>2</sup>

Altitude : 1084 m.

Type de sol :

Exposition : Nord

Recouvrement : 22.6%

Strate I : arborés ... ≥ 3 m.

Strate II : arbustive .... &lt; 3 m.

Strate III : buissonnante .....25 – 50 cm.

Strate IV : herbacée .....25 – 15cm.

Nom de l'espèce	strate	Abondance dominance	Sociabilité	Type biologique	Observation
1- <i>Quercus rotundifolia</i>	I	2	3	Phanérophyte	Dégradé
2- <i>Juniperus oxycedrus</i>	I	2	1	Phanérophyte	
3- <i>Asphodelus microcarpus</i>	IV	1	1	Géophyte	
4- <i>Thapsia gargarica</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	
5- <i>Ferula communis</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	
6- <i>Convolvulus tricolor</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	



**Relevés 12 : 03-04-2014**

Latitude N : 34° 59' 523''

Pente : 5 %

Longitude E : 000° 36' 269''

Surface : 400m<sup>2</sup>

Altitude : 832 m.

Type de sol :

Exposition : Nord

Recouvrement : 38 %

Surpâturage, Présence de champignon

Strate I : arborés ... $\geq$  3 m.

Strate II : arbustive .... &lt; 3 m.

Strate III : buissonnante .....25 – 50 cm.

Strate IV : herbacée .....25 – 15cm.

Nom de l'espèce	strate	Abondance dominance	Sociabilité	Type biologique	Observation
1- <i>Tetraclinis articulata</i>	I	3	2	Phanérophyte	Incendie
2- <i>Olea europea var sylvestris</i>	I	1	2	Phanérophyte	Dégradé
3- <i>Quercus coccifera</i>	II	+	1	Phanérophyte	
4- <i>Phillyrea angustifolia</i>	II	+	1	Phanérophyte	
5- <i>Chamaerops humilis</i>	III	+	2	Chamaephyte	
6- <i>Urgenia fugax</i>	IV	+	1	Géophyte	
7- <i>Cistus villosus</i>	IV	+	2	Hémicriptophyte	
8- <i>Convolvulus tricolor</i>	IV	+	2	Hémicriptophyte	
9- <i>Reseda alba</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	

**Relevés 13 : 03-04-2014**

Latitude N : 34° 58' 358''

Pente : 10 %

Longitude E : 000° 36' 458''

Surface : 400m<sup>2</sup>

Altitude : 949,6 m.

Type de sol :

Exposition : Nord- Ouest

Recouvrement : 52%

Strate I : arborés ...≥ 3 m.

Strate II : arbustive .... &lt; 3 m.

Strate III : buissonnante .....25 – 50 cm.

Strate IV : herbacée .....25 – 15cm.

Nom de l'espèce	strate	Abondance dominance	Sociabilité	Type biologique	Observation
1- <i>Tetraclinis articulata</i>	I	4	4	Phanérophyte	
2- <i>Olea europea var sylvestris</i>	I	1	1	Phanérophyte	Dégradé
3- <i>Chamaerops humilis</i>	III	2	1	Chamaephyte	
4- <i>Ampelodesma mauritanicum</i>	III	2	2	Chamaephyte	
5- <i>Asphodelus microcarpus</i>	IV	2	1	Géophyte	
6- <i>Urgenia fugax</i>	IV	1	1	Géophyte	
7- <i>Silybium marianum</i>	IV	+	1	Géophyte	

**Relevés 14 : 03-04-2014**

Latitude N : 34° 57' 28,2''

Pente : 30%

Longitude E : 000° 36' 41,5''

Surface : 400m<sup>2</sup>

Altitude : 1009 m.

Type de sol :

Exposition : Nord- Est

Recouvrement : 31.6%

Strate I : arborés ...≥ 3 m.

Strate II : arbustive .... &lt; 3 m.

Strate III : buissonnante .....25 – 50 cm.

Strate IV : herbacée .....25 – 15cm.

Nom de l'espèce	strate	Abondance dominance	Sociabilité	Type biologique	Observation
<i>1-Tetraclinis articulata</i>	I	3	3	Phanérophyte	
<i>2- Juniperus oxycedrus</i>	I	1	1	Phanérophyte	
<i>3- Olea europea var sylvestris</i>	III	1	2	Phanérophyte	Trop dégradé
<i>4- Asphodelus microcarpus</i>	IV	1	3	Géophyte	
<i>5-Papaver rhoeas</i>	IV	+	2	Hémicriptophyte	

**Relevés 15 : 03-04-2014**

Latitude N : 34° 57' 27,4''

Pente : 15 %

Longitude E : 000° 36' 24,6''

Surface : 400m<sup>2</sup>

Altitude : 1015 m.

Type de sol :

Exposition : Nord-est

Recouvrement : 27%

Strate I : arborés ... $\geq$  3 m.

Strate II : arbustive .... &lt; 3 m.

Strate III : buissonnante .....25 – 50 cm.

Strate IV : herbacée .....25 – 15cm.

Nom de l'espèce	strate	Abondance dominance	Sociabilité	Type biologique	Observation
1- <i>Tetraclinis articulata</i>	I	2	3	Phanérophyte	
2- <i>Juniperus oxycedrus</i>	I	2	2	Phanérophyte	
3- <i>Olea europea var sylvestris</i>	III	1	1	Phanérophyte	
4- <i>Asphodelus microcarpus</i>	IV	1	1	Géophyte	
5- <i>Urgenia fugax</i>	IV	+	1	Géophyte	

**Relevés 16 : 03-04-2014**

Latitude N : 34° 56' 44,0''

Pente : 5 %

Longitude E : 000° 40' 15,4''

Surface : 400m<sup>2</sup>

Altitude : 972 m.

Type de sol :

Exposition : Est

Recouvrement : 65%

Strate I : arborés ...≥ 3 m.

Strate II : arbustive .... &lt; 3 m.

Strate III : buissonnante .....25 – 50 cm.

Strate IV : herbacée .....25 – 15cm.

Nom de l'espèce	strate	Abondance dominance	Sociabilité	Type biologique	Observation
1- <i>Tetraclinis articulata</i>	I	3	2	Phanérophyte	
2- <i>Juniperus oxycedrus</i>	II	2	1	Phanérophyte	
3- <i>Phillyrea angustifolia</i>	II	2	2	Phanérophyte	
4- <i>Chamaerops humilis</i>	III	2	1	Chamaephyte	
5- <i>Stipa tenacissima</i>	III	3	3	Géophyte	
6- <i>Ampelodesma mauritanicum</i>	III	1	2	Chamaephyte	
7- <i>Asphodelus microcarpus</i>	IV	+	1	Géophyte	
8- <i>Ferula communis</i>	IV	1	1	Hémicriptophyte	
9- <i>Thymus vulgaris</i>	IV	1	1	Hémicriptophyte	
10- <i>Silybum marianum</i>	IV	+	2	Hémicriptophyte	

**Relevés 17 : 03-04-2014**

Latitude N : 34° 57' 45,7''

Pente : 12 %

Longitude E : 000° 42' 38,2''

Surface : 400m<sup>2</sup>

Altitude : 874 m.

Type de sol : brun, marneux

Exposition : Nord-est

Recouvrement : 36%

Strate I : arborés ...≥ 3 m.

Strate II : arbustive .... &lt; 3 m.

Strate III : buissonnante .....25 – 50 cm.

Strate IV : herbacée .....25 – 15cm.

Nom de l'espèce	strate	Abondance dominance	Sociabilité	Type biologique	Observation
1- <i>Tetraclinis articulata</i>	I	2	3	Phanérophyte	
2- <i>Olea europea var sylvestris</i>	III	1	1	Phanérophyte	Trop dégradé
3- <i>Juniperus oxycedrus</i>	III	2	1	Phanérophyte	
4- <i>Asphodelus microcarpus</i>	IV	1	3	Géophyte	
5- <i>Urgenia fugax</i>	IV	1	3	Géophyte	
6- <i>Calendula arvensis</i>	IV	+	2	Hémicriptophyte	

**Relevés 18 : 03-04-2014**

Latitude N : 34° 56' 57,1''

Pente : 15 %

Longitude E : 000° 43' 17,7''

Surface : 400m<sup>2</sup>

Altitude : 903 m.

Type de sol :

Exposition : Nord

Recouvrement : 35%

Strate I : arborés ...≥ 3 m.

Strate II : arbustive .... &lt; 3 m.

Strate III : buissonnante .....25 – 50 cm.

Strate IV : herbacée .....25 – 15cm.

Nom de l'espèce	strate	Abondance dominance	Sociabilité	Type biologique	Observation
1- <i>Tetraclinis articulata</i>	I	2	3	Phanérophyte	
2- <i>Olea europea var sylvestris</i>	III	1	1	Phanérophyte	Trop dégradé
3- <i>Juniperus oxycedrus</i>	III	2	1	Phanérophyte	
4- <i>Asphodelus microcarpus</i>	IV	1	3	Géophyte	
5- <i>Urgenia fugax</i>	IV	1	3	Géophyte	
6- <i>Papaver rhoeas</i>	IV	+	2	Hémicriptophyte	
7- <i>Erodium cicutarium</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	

**Relevés 19 : 03-04-2014**

Latitude N : 34° 56' 56''

Pente : 3 %

Longitude E : 000° 42' 30''

Surface : 400m<sup>2</sup>

Altitude : 952 m.

Type de sol :

Exposition : Sud-est

Recouvrement : 28.4 %

Strate I : arborés ... $\geq$  3 m.

Strate II : arbustive .... &lt; 3 m.

Strate III : buissonnante .....25 – 50 cm.

Strate IV : herbacée .....25 – 15cm.

Nom de l'espèce	strate	Abondance dominance	Sociabilité	Type biologique	Observation
1- <i>Tetraclinis articulata</i>	I	3	2	Phanérophyte	
2- <i>Olea europea var sylvestris</i>	I	1	1	Phanérophyte	dégradé
3- <i>Chamaerops humilis</i>	III	+	1	Chamaephyte	
4- <i>Stipa tenacissima</i>	III	1	1	Géophyte	
5- <i>Asphodelus microcarpus</i>	IV	1	3	Géophyte	
6- <i>Ferula communis</i>	IV	1	2	Hémicriptophyte	
7- <i>Papaver rhoeas</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	
8- <i>Reseda alba</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	
9- <i>Silybium marianum</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	



Relevés 20 : 03-04-2014

Latitude N : 34° 54' 23,2''

Pente : 30%

Longitude E : 000° 42' 57,4''

Surface : 400m<sup>2</sup>

Altitude : 921 m.

Type de sol : calcaire

Exposition : Sud-est

Recouvrement : 78%

Strate I : arborés ...≥ 3 m.

Strate II : arbustive .... < 3 m.

Strate III : buissonnante .....25 – 50 cm.

Strate IV : herbacée .....25 – 15cm.

Nom de l'espèce	strate	Abondance dominance	Sociabilité	Type biologique	Observation
1- <i>Tetraclinis articulata</i>	I	4	2	Phanérophyte	
2- <i>Juniperus oxycedrus</i>	I	2	2	Phanérophyte	
3- <i>Pistacia lentiscus</i>	II	2	1	Phanérophyte	
4- <i>Quercus coccifera</i>	II	1	1	Phanérophyte	
5- <i>Phillyrea angustifolia</i>	II	2	2	Phanérophyte	
6- <i>Calycotum spinosa</i>	III	2	1	Chamaephyte	
7- <i>Stipa tenacissima</i>	III	3	3	Géophyte	
8- <i>Rosmarinus officinalis</i>	III	2	3	Chamaephyte	
9- <i>Ferula communis</i>	IV	1	1	Hémicriptophyte	
10- <i>Malva sylvestris</i>	IV	+	3	Hémicriptophyte	
11- <i>Papaver rhoeas</i>	IV	+	2	Hémicriptophyte	

**Relevés 21** : 03-04-2014

Latitude N : 35° 00' 46,2''

Pente : 5 %

Longitude E : 000° 40' 22,6''

Surface : 400m<sup>2</sup>

Altitude : 872 m.

Type de sol :

Exposition : Sud

Recouvrement : 22.6 %

Strate I : arborés ...≥ 3 m.

Strate II : arbustive .... &lt; 3 m.

Strate III : buissonnante .....25 – 50 cm.

Strate IV : herbacée .....25 – 15cm.

Nom de l'espèce	strate	Abondance dominance	Sociabilité	Type biologique	Observation
1- <i>Tetraclinis articulata</i>	I	2	1	Phanérophte	
2- <i>Juniperus oxycedrus</i>	I	1	1	Phanérophte	
3- <i>Olea europea var sylvestris</i>	III	1	1	Phanérophte	Dégradé
4- <i>Asphodelus microcarpus</i>	IV	+	1	Géophyte	
5- <i>Urgenia fugax</i>	IV	+	1	Géophyte	
6- <i>Ferula communis</i>	IV	1	1	Hémicriptophyte	
7- <i>Centaurea sp</i>	IV	1	1	Hémicriptophyte	
8- <i>Calendula arvensis</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	

**Relevés 22 : 03-04-2014**

Latitude N : 35° 02' 11,3''

Pente : 12 %

Longitude E : 000° 40' 24,6''

Surface : 400m<sup>2</sup>

Altitude : 872,8 m

Type de sol :

Exposition : Nord

Recouvrement : 40%

Strate I : arborés ... ≥ 3 m.

Strate II : arbustive .... &lt; 3 m.

Strate III : buissonnante .....25 – 50 cm.

Strate IV : herbacée .....25 – 15cm.

Nom de l'espèce	strate	Abondance dominance	Sociabilité	Type biologique	Observation
<i>1-Tetraclinis articulata</i>	I	4	4	Phanérophyte	
<i>2- Olea europea var sylvestris</i>	I	1	1	Phanérophyte	Dégradé
<i>3-Thapsia gargarica</i>	IV	1	1	Hémicriptophyte	
<i>4-Urtica dioica</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	
<i>5-Scandix pecten veneris</i>	IV	+	3	Hémicriptophyte	

**Relevés 23 : 03-04-2014**

Latitude N : 35° 02' 29,6''

Pente : 30%

Longitude E : 000° 40' 57,8''

Surface : 400m<sup>2</sup>

Altitude : 823 m.

Type de sol :

Exposition : Nord

Recouvrement : 31%

Strate I : arborés ... $\geq$  3 m.

Strate II : arbustive .... &lt; 3 m.

Strate III : buissonnante .....25 – 50 cm.

Strate IV : herbacée .....25 – 15cm.

Nom de l'espèce	strate	Abondance dominance	Sociabilité	Type biologique	Observation
1- <i>Tetraclinis articulata</i>	I	3	2	Phanérophte	
2- <i>Olea europea var sylvestris</i>	III	+	1	Phanérophte	Dégradé
3- <i>Asphodelus microcarpus</i>	IV	+	1	Géophyte	
4- <i>Urgenia fugax</i>	IV	1	1	Géophyte	
5- <i>Ferula communis</i>	IV	1	1	Hémicriptophyte	
6- <i>Thapsia gargarica</i>	IV	1	1	Hémicriptophyte	
7- <i>Reseda alba</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	
8- <i>Erodium cicutarium</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	

Relevés 24 : 03-04-2014

Latitude N : 35° 02' 21''

Pente : 20 %

Longitude E : 000° 41' 14''

Surface : 400m<sup>2</sup>

Altitude : 755 m

Type de sol :

Exposition : Nord-est

Recouvrement : 16%

Strate I : arborés ... ≥ 3 m.

Strate II : arbustive .... < 3 m.

Strate III : buissonnante .....25 – 50 cm.

Strate IV : herbacée .....25 – 15cm.

Nom de l'espèce	strate	Abondance dominance	Sociabilité	Type biologique	Observation
1- <i>Tetraclinis articulata</i>	I	2	2	Phanérophyte	
2- <i>Olea europea var sylvestris</i>	III	+	1	Phanérophyte	
3- <i>Urgenia fugax</i>	IV	1	1	Géophyte	
4- <i>Malva sylvestris</i>	IV	1	1	Hémicriptophyte	
5- <i>Senecio vulgaris</i>	IV	+	1	Hémicriptophyte	