



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية الوطنية

République algérienne démocratique et populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Ibn Khaldoun-Tiaret

Faculté science de la nature et de la vie

Département d'écologie et environnement et biotechnologie

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Domaine : Science de la nature et de la Vie

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Biodiversité et écologie végétale

Présentées par :

**Aissa Habiba**

**Houar khaldia**

*Thème :*

**Influence de type de végétation sur les caractéristiques  
des sols dans la région de Tiaret**

Soutenu publiquement le 03/07/2023

Membres du jury :

Présidente : Dr OMAR Yamina MCA Université Ibn Khaldoun-Tiaret  
Promotrice : Dr SENOUCI Hayet MCA Université Ibn Khaldoun-Tiaret  
Examinatrice : Dr MOKHFI Fatima Zohra MCB Université Ibn Khaldoun-Tiaret

Année universitaire 2022/2023





## Remerciements

Je remercie **ALLAH** tout puissant qui m'a donnée la force et le courage afin d'atteindre mon but.

Au terme de ce travail, je tiens à exprimer ici, toute ma gratitude et ma sympathie à mon promotrice **M<sup>me</sup> SENOUCI Hayet** pour les précieux conseils et pour m'avoir guidé tout au long de ce travail.

Nous remercions les membres du jury, **M<sup>me</sup> OMAR Yamina** et **M<sup>me</sup> MOKHFI Fatima Zohra** qui ont bien voulu examiner ce travail.

Nous tenons particulièrement remercier l'ingénieurs de laboratoires de l'eau et sol.

A toutes les personnes de la conservation des forêts de Tiaret pour leur aide.

A toutes les personnes de la circonspection de Tiaret.

En fin nous remercions tous les enseignants tout le personnel de la faculté des sciences de la nature et de la vie et précisément le département d'écologie et biotechnologie

de l'université d'IBN KHALDOUN de Tiaret

## Dédicaces

### Tous d'abord je dédie ce travail

A ma **chère mère**, la lumière de mes jours, la source de de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur.

A mon **cher père**, ta sagesse inébranlable, mon exemple éternel, mon soutien, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir.

Que dieu les protèges et leur procure bonne santé et longue vie.

A ma chère sœur **Fatima Zohra**.

A mes frères : **Abdelkader, Farouk** la source de ma joie et de mon bonheur.

A mon **cher mari** je suis vraiment chanceux de vous avoir à mes côtés.

A **ma grand-mère** que dieu ait pitié d'elle.

Pour mes très chers amis : **Khoulod, Imen, Soumia, Sara, Bochra, Fairouz, Denia**.

A mon chère binôme **Houar Khaldia**.

A toutes **les copines** de la promotion M2 Biodiversité et écologie végétale.

A l'ensemble de mes amis que j'ai rencontrés au cours de mon parcours universitaire.

**Habiba**

## Dédicaces

Tout d'abord je rends un grand hommage à ma **chère mère**, ma vie et mon bonheur, que dieu la procure bonne santé et longue vie.

A mon **cher père**, mon bras droit, mon exemple éternel, mon soutien moral, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, que ce travail traduit ma gratitude et mon affection.

Que dieu le protège.

A mon frère et mes sœurs : **Ibrahim ; Khaoula ; Fatima Zohra** ma source de joie et de bonheur.

A mes amis : **Wiam, Imen, Habiba**

A tous mes amis de la promotion M2 Biodiversité et écologie végétale

A ma chère binôme **AISSA Habiba**

**Khoulode**

# Sommaire

<b>Introduction générale.....</b>	<b>01</b>
<b><u>Partie bibliographique</u></b>	
<b><u>Chapitre I : le sol et ses caractéristiques</u></b>	
I.1 : Définition du sol .....	02
I.2 : Composition du sol.....	02
I.2.1 : L'état solide.....	02
I.2.2 : Phase liquide .....	02
I.2.3 : L'atmosphère.....	02
I.3 : Caractéristique du sol.....	03
I.3.1 : Structure.....	03
I.3.1.1 : Structure fragmentée.....	03
I.3.1.2 : Structure particulière.....	03
I.3.1.3 : Structure compacte.....	03
I.3.2 : Texture.....	03
I.3.3 : Perméabilité.....	04
I.3.4 : Rétention de l'eau .....	04
I.3.5 : Porosité.....	05
I.4 Importance du sol pour l'environnement. ....	05
I.5 : Relation sol et êtres vivants. ....	06
I.6 : Cyprès et Pin d'Alep.....	06
I.6.1: Cyprès.....	06
I.6.1.1 : Caractères botanique.....	07
I.6.1.2 : Ecologie.....	07
I.6.1.3 : Classification de Cyprès.....	07
I.6.2 : Pin d'Alep.....	08
I.6.2.1 : Caractères botanique.....	08
I.6.2.2 Ecologie.....	08
I.6.2.3 : Classification de Pin d'Alep.....	08
<b><u>Chapitre II : Sol et végétation</u></b>	
II.1 : Définition de la végétation.....	10
II.2 : Types de la végétation.....	10
II.2.1 : Types de végétation selon l'environnement.....	10

II.2.1.1 : végétation aquatique.....	10
II.2.1.2 : végétation terrestre.....	10
II.2.2 : types de végétation selon le biome.....	10
II.2.2.1 : végétation de la toundra.....	11
II .2.2.2 : végétation de la taïga.....	11
II .2.2.3 : végétation de la jungle.....	11
II .2.2.4 : végétation du foret .....	11
II .2.2.5 : végétation du désert.....	11
II .2.2.6 : végétation de la savane.....	11
II.2.2.7 : végétation de prairie .....	12
II.2.2.8 : végétation du páramo .....	12
II.3 :Les types des végétations dans l'Algérie .....	12
II.3.1 : Les écosystèmes forestiers (forêt) .....	12
II.3.2 : Les écosystèmes steppiques (steppe).....	12
II.3.3 : Les écosystèmes sahariens (Sahara).....	12
II.3.4 : Les matorrals.....	13
II.4 Importance de la végétation .....	13
II.5 : Relation entre le sol et la végétation .....	14
<b><u>Partie expérimentale</u></b>	
<b><u>Chapitre I : Présentation de la zone d'étude</u></b>	
I.1 : présentation générale de la zone d'étude .....	15
I.1.1 : présentation générale de la wilaya de Tiaret.....	15
I.1.2 : présentation de Djebel Guezoul .....	16
I.2 : climat .....	17
I.2.1 : caractéristique climatiques de la région d'étude .....	17
I.2.2 : Régimes pluviométriques saisonnier .....	17
I.2.3 : Régimes saisonniers .....	18
I.2.4 : Températures .....	19
I.2.5 : Amplitudes thermiques .....	19
I.2.6 : Indice de continentalité .....	19
I.2.7 : Synthèse écologique .....	20
I.2.8 : Coefficient pluviométrique d'Emberger .....	20
I.2.9 : Diagramme ombrothermique .....	21
I.2.10 : Le climagramme d'Emberger.....	22

## **Chapitre II : Matériels et méthodes**

II.1 : Protocole expérimental.....	23
II.1.1 : L'objectif de l'étude .....	23
II.1.1.1 : Échantillonnage.....	23
II.1.1.1.1 : Technique d'échantillonnage du sol .....	23
II.2 : Matériel et méthodes.....	24
II.2.1 : Matériel .....	24
II.2.1.1 : Appareilles utilisés, les produits, les verreries.....	24
II.3 : Analyses physico-chimiques du sol.....	24
II.3.1 : L'humidité.....	25
II.3.1.1 : L'objectif.....	25
II.3.1.2 : Principe.....	25
II.3.1.3 : Mode d'opérateur.....	25
II.3.2 : Mesure de PH.....	26
II.3.2.1 : L'objectif.....	26
II.3.2.2 : Principe .....	26
II.3.2.3 : Mode d'opérateur.....	26
II.3.2.4 : PHKCL.....	26
II.3.2.5 : Conductivité électrique.....	27
II.3.3 : Mesure de calcaire Total.....	27
II.3.3.1 : L'objectif.....	28
II.3.3.2 : Principe .....	28
II.3.3.3 : Mode d'opérateur.....	28
II.3.4 : Mesure de Matière organique.....	29
II.3.4.1 : Mode d'opérateur.....	29
II.3.5 : Mesure de granulométrie.....	30
II.3.5.1 : L'objectif.....	30
II.3.5.2 : Principe.....	30
II.3.5.3 : Mode d'opérateur.....	30

## **Chapitre III: Résultats et discussion**

III.1 : Résultat des analyses physico-chimiques.....	32
III.2 : Discussions.....	33
Conclusion.....	39
Référence bibliographique.....	41

Annexes.....	52
Résumé	



## Liste de figures

<b>Figure N°1</b> : Constituent du sol.....	02
<b>Figure N°2</b> : Triangle textural.....	04
<b>Figure N°3</b> : Carte géographique de la wilaya de Tiaret.....	15
<b>Figure N°4</b> : Carte géographique de Djebel Guezoul.....	16
<b>Figure N°5</b> : Précipitations moyennes mensuelles dans la zone d'étude .....	17
<b>Figure N°6</b> : Pluviométrie saisonnière de la zone d'étude.....	18
<b>Figure N°7</b> : Diagramme ombrothermique.....	20
<b>Figure N°8</b> : Climagramme d'Embergie .....	21
<b>Figure N°9</b> : 15 échantillons du sol.....	23
<b>Figure N°10</b> : Zone d'étude.....	23
<b>Figure N°11</b> : Tarière.....	24
<b>Figure N°12</b> : Capsules.....	26
<b>Figure N°13</b> : Balance.....	26
<b>Figure N°14</b> : Agitateur.....	27
<b>Figure N°15</b> : Ph Mètre.....	27
<b>Figure N°16</b> : Conductivité électrique.....	27
<b>Figure N°17</b> : Calcimètre.....	29
<b>Figure N°18</b> : Burette à pista.....	30
<b>Figure N°19</b> : Pipette de Robinson.....	31
<b>Figure N°20</b> : Boite à moustache des valeurs de l'humidité des sols étudiés.....	33
<b>Figure N°21</b> : Boite à moustache des valeurs de PH des sols étudiés .....	34
<b>Figure N°22</b> : Boite à moustache des valeurs de pHKCL des sols étudiés.....	34
<b>Figure N°23</b> : Boite à moustache des valeurs de conductivité électrique des sols étudiés.....	35
<b>Figure N°24</b> : Boite à moustache des valeurs de calcaire total des sols étudiés.....	36
<b>Figure N°25</b> : Boite à moustache des valeurs de matière organique des sols étudiés .....	36

## Liste des tableaux

<b>Tableau N°1</b> : Classification granulométrique des éléments des sols.....	03
<b>Tableau N°2</b> : Impact des différents groupes fonctionnels sur les fonctions, la biodiversité du sol et la production végétal .....	05
<b>Tableau N°3</b> : Classification de la plante de cyprès.....	07
<b>Tableau N°4</b> : Classification de la plante de pin d'Alep.....	08
<b>Tableau N°5</b> : Situation géographique de Djebble Guezoul.....	16
<b>Tableau N°6</b> : Coefficient relatif saisonnier de Musset .....	18
<b>Tableau N°7</b> : Moyenne mensuelle des températures dans la zone d'étude.....	19
<b>Tableau N°8</b> : les appareille, les produits et les verreries utilisés pour les prélèvements du Sol.....	24
<b>Tableau N°9</b> : paramètres physico-chimiques de chaque échantillon.....	32

# **Introduction**



## *Introduction générale*

### **Introduction générale**

La végétation est l'ensemble des plantes qui poussent dans un habitat ou une aire biogéographique donnée sous leur forme végétale dominante (arbre, arbuste ou végétation herbacée) et au sens des grands taxons (Ramade, 2008)

Le couvert végétal forestier joue un rôle important dans la lutte contre l'érosion hydrique et le maintien de la stabilité structurale du sol. C'est dans ce cadre que s'insère le présent travail, qui consiste à déterminer l'influence du couvert forestier particulièrement le pin d'Alep et le cyprès sur les caractéristiques physico-chimiques du sol dans le canton Guezoul au niveau de la forêt communale de Tiaret.

Les forêts de Tiaret occupent une superficie de 6912 ha. Nous avons choisi le canton de Guezoul pour réaliser notre travail qui a pour but de comparer l'effet de deux types de végétation sur les caractères physico-chimiques du sol de la zone boisée de Tiaret. (Ouahrani, 2005-2006)

L'objectif de ce travail est :

- Etudier l'influence de types de végétation (cyprée et pin d'Alep) sur le sol.

Le présent travail est structuré en deux parties, une première partie bibliographique comporte deux chapitres :

- Le premier chapitre présente des généralités sur le sol et ces caractéristiques.
- Le deuxième chapitre expose les interactions sol-végétation.

Une deuxième partie expérimentale se subdivise en 03 chapitres :

- Dans le chapitre 01 nous avons présenté la zone d'étude et ses caractéristiques.
- Dans le chapitre 02 nous avons décrit la méthodologie adoptée et le matériel utilisé.
- Dans le chapitre 03 nous avons exposé les principaux résultats avec discussion.

Le document est terminé par une conclusion générale récapitulant les principaux résultats avec des perspectives.

# **Partie**

# **Bibliographique**

**Chapitre I :**  
**Généralités sur le sol et ces**  
**caractéristiques**

### I.1 : Définition du sol :

Constituant essentiel des écosystèmes continentaux, l'ensemble des sols dénommé pédosphère correspond à l'un des compartiments majeurs de la biosphère. Il résulte de l'interaction entre l'atmosphère et les couches les plus superficielles de la lithosphère (Ramade, 2008)

Le sol est un environnement dynamique qui change constamment plus ou moins rapidement. Il contient de la matière de manière permanente ou temporaire selon l'interaction de l'hydrosphère, de la biosphère et de l'atmosphère.

- Produits résultant de l'élévation de la surface de la couche minérale terrestre.
- Matières organiques vivantes ou mortes.
- Produits chimiques provenant de l'atmosphère (Christian et al, 2005)

### I.2 : Composition du sol :

Les trois phases de la matière peuvent être trouvées dans le sol à :

**I.2.1 : L'état solide** de la terre (ou de la matière terrestre) est composé à la fois de matières minérales et organiques.

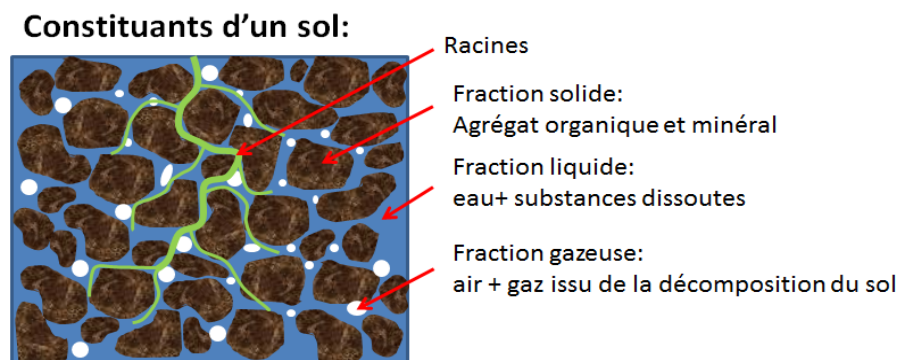
**I.2.2 : Phase liquide** : la solution du sol.

**I.2.3 : L'atmosphère** : terrestre ou la phase de la vue.

Les proportions de ces trois phases varient considérablement d'un sol à l'autre, et ils peuvent également changer au sein d'un même sol en raison des pratiques climatiques et/ou culturelles.

La composition centésimale varie également selon qu'elle est valorisée en masse ou en volume.

Dans ce cas, elle est dépendante de la santé structurelle du sol.



**Figure 1** : constituant du sol (Cortet.2018).



**I.3 : Caractères physique des sols :****I.3.1 : Structure :**

La structure d'un sol est assemblée à un moment précis à partir de ses constituants solides. La stabilité de la structure dépend de la matière organique dans les sols.

**I.3.1.1 : Structure fragmentée :**

La structure la plus intéressante pour l'agriculture est celle des agrégats, qui permettent à la fois la rétention d'eau et les réactions chimiques avec les solutions sol-eau et racine.

**I.3.1.2 : Structure particulière :**

Le sol est inutilisable pour l'agriculture car la taille des particules de terre est trop grande et il n'y a pas d'agglomération entre elles (la plage de sable). De ce fait, le sol a une grande capacité d'infiltration mais une très faible capacité de rétention.

**I.3.1.3 : Structure compacte :**

Contrairement à la structure particulière, qui contient de grandes proportions d'argiles, la première limite sévèrement l'entrée d'eau dans le sol, provoquant sa saturation en eau.

**I.3.2 : Texture :**

La base de toutes les autres caractéristiques est la texture du sol, qui reflète la composition granulaire à grain fin de la terre à l'échelle mondiale (Ramade, 2009).

Le tableau suivant montre les classifications des sols.

**Tableau 01** : classification granulométrique des éléments des sols. (Michel. 2005).

Élément	Classification géologique Et hydrologique	Classification pédologique (écologique)
Cailloux	> 16 mm	> 20 mm
Graviers	2 à 16 mm	2 à 20 mm
Sables		
Grossiers	0.5 à 2 mm	0.5 à 2mm
Moyens	0.25 à 0.5 mm	50 µ à 0.5mm
Fins	0.06 à 0.25 mm	20 µ à 50 µ
Limons	2 µ à 60 µ	2 à 20 µ
Argiles	< 2µ	< 2µ

La figure suivante constitue le triangle textural qui aide à préciser la texture d'un sol suite à une analyse granulométrique.

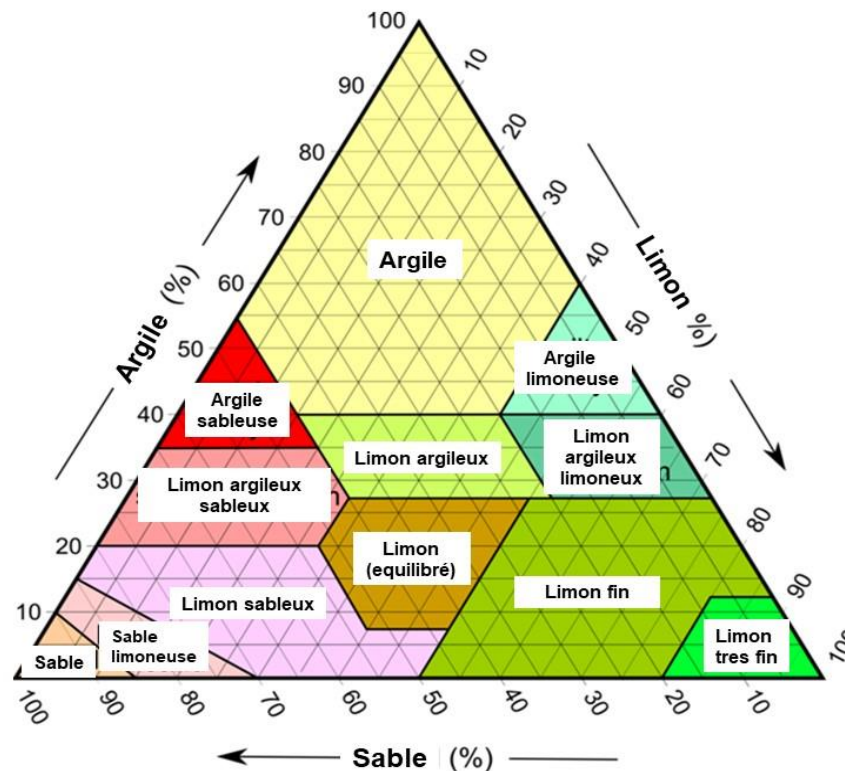


Figure N°2 : triangle textural (Ramade, 2009)

A : argileux, AS : argilo-sableux, AL : argilo-limoneux, LA : limono-argileux, LAF : limono-argileux-fin, LAS : limono-argileux-sableux, L : limoneux, LS : limono-sableux, LFA : limono-fin-argileux, LF : limoneux-fin, LTF : limoneux très fin. SL : sablo-limoneux, S : sableux.

### I.3.3 : Perméabilité du sol à l'eau et à l'air :

La perméabilité n'est pas liée à la quantité de matière organique présente. Le taux de percolation de l'eau, exprimé en  $\text{cm}^3/\text{h}$ , est le critère utilisé pour mesurer la perméabilité. Des niveaux élevés de matière organique ne sont pas toujours révélateurs d'une bonne perméabilité (Redlich, 1975). Cependant, le degré de décomposition a un impact sur ce dernier ; à mesure que la matière organique se décompose, sa perméabilité diminue et vice versa.

### I.3.4 : Rétenion de l'eau :

Lorsqu'un sol est saturé, l'eau occupe environ le quart de son volume, soit sous forme liquide, soit sous forme de vapeur. L'eau s'infiltré dans une partie du sol sous l'effet de la gravité (Koller

,2004). Ces deux fluides partageant un portail, la pression de l'air vient en complément de la pression de l'eau (Blanc, 1985).

### **I.3.5 : Porosité :**

La relation entre le volume occupé par les pores d'un sol et le volume total du sol est exprimée par le terme « porosité ». Envisagez un échantillon de matériau à base de sol. Le volume total de cet échantillon est qualifié d'apparent car c'est le volume directement perceptible par opposition au volume occupé par les particules de sol.

### **I.4 : Importance du sol pour l'environnement :**

Le sol interface dans l'environnement avec plusieurs fonctions, le tableau suivant exprime l'importance du sol sur l'environnement :

**Tableau 2 :** impact des différents groupes fonctionnels sur les fonctions, la biodiversité du sol et la production végétale (espèces cultivées) (Laetitia, et al 2014)

<b>Groupe fonctionnel</b>	<b>Impacts sur le fonctionnement des sols</b>	<b>Impacts sur la biodiversité</b>	<b>Impacts sur la production végétale</b>
Plantes	Agrégation, porosité, cycle de l'eau et des nutriments, production végétale, disponibilité de la matière organique du sol, activité biologique.	Influence des micros – organismes de la rhizosphère, en particulier des PGPR 'par la qualité des apports ; impact sur toute la chaîne trophique de décomposition.	Absorption des nutriments et de l'eau, production de molécules chimiques régulatrices de croissance.
Ingénieurs du sol (termites, fourmis et vers de terre).	Bioturbation produisant des structures biogéniques (régulant les propriétés et les processus physiques des sols), participation à la dynamique de la matière organique des sols, au cycle des nutriments et l'activité biologique du sol	Créateurs directs ou d'habitats pour d'autres organismes, impacts sur les transformateurs de la litière, mutualisme avec les micro-organismes dissémination des organismes.	Impacts positifs ou négatifs, directs ou indirects sur les racines et les semences.

Transformateurs de la litière (macro-et microarthropodes, enchytréides, et autres consommateurs de détritiques)	Fragmentation de la litière, minéralisation des nutriments, protection et décomposition de la matière organique	Modification des micro-organismes ;	Le plus souvent des effets indirects.
Micro-organismes : symbiotes, activateurs de croissance des plantes, pathogènes, recycleurs des nutriments, agents de contrôle biologique	Agrégation, décomposition, biodégradation des molécules toxiques, cycles et disponibilité des nutriments, contrôle biologique.	Modification des plantes et autres organismes du sol.	Impacts positifs ou négatifs directs et indirects sur la biomasse végétale.

### **I.5 : Relation entre sol et êtres vivants :**

Les êtres vivants dépendent les uns des autres par leurs relations alimentaires. Une chaîne alimentaire est une suite d'êtres vivants dont chacun est mangé par le suivant. Les chaînes sont reliées entre elles par un ou plusieurs maillons communs. L'ensemble forme un réseau alimentaire. (Olivier, 2010)

Le sol est un milieu de vie qui abrite des êtres vivants très différents :

- Les animaux visibles à l'œil nu : c'est la macrofaune (ex : fourmis, ver de terre...)
- Les animaux invisibles, plus petits qu'un millimètre : c'est la microfaune (ex : acariens...)
- Les microorganismes (ex : bactéries)
- Les champignons (Olivier, 2010)

### **I.6 : Cyprès et Pin d'Alep :**

#### **I.6.1 : Cyprès :**

Le cyprès est un arbre à feuilles persistantes appartenant à la famille des Cupressacées, originaire des régions tempérées chaudes de l'hémisphère nord. Selon les auteurs, le nombre d'espèces d'arbres dans le genre varie de 16 à 25, voire plus. De nombreuses espèces d'arbres sont cultivées comme arbres d'ornement. Le cyprès est une espèce d'arbre représentative de la flore méditerranéenne, et l'arbre du cimetière symbolise le deuil

**I.6.1.1 : Caractères botaniques :**

C'est un arbre d'une hauteur totale de 20 à 30 m (Messali, 1995) sous deux formes différentes. Le type horizontal a des branches étalées, tandis que le type allongé a des branches dressées (Becker et al, 1982 ; Letreuch, 1991), avec de jeunes pousses courtes et cylindriques. Feuilles, écailles superposées de 0,5 à 1 cm, disposées sur 4 rangs, persistantes, fines et légèrement denticulées (Becker et al. 1982).

**I.6.1.2 : Ecologie :**

Les cyprès sont répartis entre 1100 et 2200 m, correspondant à la couche supérieure de la phase méditerranéenne chaude, qui supporte une température minimale de  $-10^{\circ}\text{C}$  à  $-15^{\circ}\text{C}$  et une température maximale de  $35^{\circ}\text{C}$  à  $45^{\circ}\text{C}$  (El Wahidi, 2004)

**I.6.1.3 : Classification de Cyprès :**

Le tableau suivant montre la classification de Cyprès

**Tableau N°3** : la classification de la plante de cyprès

Règne	Plantae
Espèce	<i>Cupressus sempervirens L</i>
Embranchement	<i>Gymnospermes</i>
Sous-Embranchement	<i>Conifère</i>
Ordre	<i>Cupressales</i>
Famille	<i>Cupressacées</i>
Gener	<i>Cupressus</i>
Espèce	<i>Cupressus sempervirens</i>

**I.6.2 : Pin d'Alep :**

Les pins du groupe des *halepensis* sont des pins à deux feuilles communément appelés pin méditerranéen ou pin de Jérusalem (Duhamel, 1755).

Ils appartiennent aux *Pinaceae* (*abiétacées*) des genres *Pinus* et *Eupinus*, appartenant à la Section *halepensis* et au sous-groupe *Halepensis* (qui comprend le *Pinus halepensis* moulin et le Pin puni (*Punis brutia* TEN).

Miller a décrit le pin (*Pinus halepensis*) pour la première fois en 1768 ; Nahal (1986) a détaillé la taxonomie du pin méditerranéen *Pinus halepensis* (in\_Dilem, 1992).

**I.6.2.1 : Caractères botaniques :**

Arbre persistant, vivace, de 5 à 20 m de haut, à l'écorce crevassée gris argenté (d'où le nom de pin blanc), vert clair, feuilles aérées : c'est une grande plante épiphyte persistante

**I.6.2.2 : Ecologie :**

Le pin d'Alep est une espèce d'arbre qui aime la lumière (héliotrope) qui peut tolérer une forte luminosité et une sécheresse prolongée (xérophile). En Provence, il se rencontre sur le calcaire compact d'Urgon, ce qui ne peut s'expliquer que par la présence d'un grand nombre de fissures, de gravats ou de rochers. Même dans les crevasses rocheuses au bord de la mer.

**I.6.2.3 : Classification de Cyprés :**

Le tableau suivant montre la classification de Pin d'Alep :

**Tableau N°04 :** Classification de la plante de pin d'Alep

Règne	Plantae
Embranchement	<i>Coniferophyta ou spermaphytes conifères ou Gymnospermes</i>
Classe	<i>Coniferopsida ou Pinopsida</i>
Ordre	<i>Coniferales ou pinopsida</i>
Famille	<i>Pinaceae</i>
Espèce	<i>Halepensis</i>

Genre	<i>Pinus</i>
Espèce	<i>Pinus halepensis</i> (Mill, 1768)

# **Chapitre II :**

## **Le sol et la Végétation**



## II.1 : Définition de La végétation :

La végétation est la flore qui pousse sur un terrain et on considère végétation aussi bien les cultures que les plantes sauvages. Les espèces caractéristiques varient énormément du climat et du terrain sur lequel elle se trouve.(Acosta, 2022).

La végétation est un terme très général, de fait, il est aussi bien utilisé en botanique qu'en géographie et, au sein de toutes les sciences, il permet de faire référence au taxon du règne Plantae d'une zone ou d'un environnement.(Acosta, 2022). Selon Ramade, 2008, La végétation est l'ensemble des végétaux habitant un habitat ou une aire biogéographique donnée sous leur forme végétale dominante (arbre, arbuste ou végétation herbacée) et au sens des grands taxons.

## II.2 : Types de végétation dans le monde :

### II.2.1 : Types de végétation selon l'environnement

Une des classifications les plus simples de la végétation est basée sur l'environnement physique dans lequel elle se trouve. Deux groupes sont formés : **la végétation aquatique et la végétation terrestre** (Acosta, 2022).

#### II .2.1.1 : Végétation aquatique :

Les plantes aquatiques sont des plantes qui plongent dans l'eau douce ou salée et les zones très humides. Ils peuvent aller de plantes entièrement submergées à des plantes avec un seul pied immergé dans l'eau, comme celles observées dans les marécages, les lacs, les estuaires, les rivières, les mers ou les océans (Acosta, 2022).

#### II.2.1.2 : Végétation terrestre :

La végétation terrestre fait référence à la végétation qui pousse sur la terre ferme. Logiquement, la diversité des milieux terrestres fait qu'il existe un grand nombre de sous-types de végétation terrestre, comme la gypsophile (végétation qui pousse sur l'argile) ou l'halophile (végétation qui pousse sur l'argile) dans les milieux très salins (Acosta, 2022).

## II.2.2 : Types de végétation selon le biome :

Il s'agit d'une classification plus spécifique basée sur le biome ou le paysage bioclimatique dans lequel il se trouve. Ces grands espaces partagent des caractéristiques communes en termes de flore, de faune et de climat. Regardons les types de végétation les plus importants :

**II.2.2.1 : Végétation de la toundra :**

La végétation de la toundra est simple et peu haute. Il peut supporter les basses températures et les courtes saisons chaudes. Caractérisé par des plantes sans racines profondes, telles que des arbustes, des mousses et des graminées (Acosta, 2022).

**II.2.2.2 : Végétation de la taïga :**

Les forêts de conifères sont principalement des forêts de conifères. Les forêts de ce biome constituent la majeure partie des forêts de la planète, et cette végétation se caractérise par sa capacité à résister aux basses températures et sa densité. Il est également composé d'abondants lichens et mousses (Acosta, 2022).

**II.2.2.3 : Végétation de la jungle :**

Les jungles, les forêts tropicales ou les forêts humides ont une grande variété de végétation. Ces zones sont chaudes et humides, ce qui est très propice au développement et à la croissance des plantes. Ce sont donc des zones de végétation très riche, divisées en différentes strates très différenciées (Acosta, 2022).

**II.2.2.4 : Végétation de la forêt :**

Il existe de nombreux types de forêts selon diverses classifications, mais toutes ont un grand nombre d'arbres et une grande variété de vie végétale et animale. Les forêts feuillues et sempervirentes se distinguent par leur feuillage, mais peuvent également être classées selon le climat ou la végétation dominante (Acosta, 2022).

**II.2.2.5 : Végétation du désert :**

Le désert est dominé par les plantes succulentes, qui sont généralement de petite taille et peuvent supporter de longues périodes de sécheresse en raison de leur capacité à stocker l'eau. Les plantes épineuses sont également courantes dans ce type de végétation (Acosta, 2022).

**II.2.2.6 : Végétation de la savane :**

Les savanes consistent principalement en de vastes prairies dans lesquelles les arbres sont rares ou relativement éloignés. Il est dominé par diverses graminées et de nombreux arbustes. La végétation a tendance à être caducifoliée (Acosta, 2022).

**II.2.2.7 : Végétation de prairie :**

La prairie est riche en herbes avec des graminées et des plantes comme le trèfle ou le tournesol. La densité de la végétation varie selon qu'il s'agit de prairies tempérées ou de savanes (Acosta, 2022).

**II.2.2.8 : Végétation du páramo :**

Dans les friches d'altitude, la végétation doit subir des adaptations radicales pour survivre aux basses températures et aux vents violents. Ce sont des arbustes au feuillage fort et résistant, capables de pousser dans des sols arides et même de résister à la sécheresse (Acosta, 2022).

**II.3 : Types de la végétation en Algérie :**

Les étages de la végétation :

- Les écosystèmes forestiers (forêt)
- Les écosystèmes steppiques (steppe)
- Les écosystèmes sahariens (Sahara)
- Les matorrals

**II.3.1 : Ecosystèmes forestiers (forêt) :**

En Algérie on rencontre trois principaux types de forêts :

- Les forêts sclérophylles (à chêne vert, chêne liège, etc.)
- Les forêts caducifoliées (à chêne zeen, chêne afars, érable, etc.)
- Les forêts de conifères (à pin d'Alep, thuya, cèdre, etc.)

**II.3.2 : Ecosystèmes sahariens (Sahara) :**

La position géographique du Sahara et l'extrême rigueur des conditions du milieu ont pour cohérence ; une flore très particulière, Caractérisée notamment par sa grande pauvreté et un endémisme particulièrement développé, réussissant la valeur remarquable de 25 % (Ouahid, 2015)

### II.3.3 : Ecosystèmes steppiques (steppe) :

Un biome qui se compose d'un territoire plat de prairie avec une végétation *herbacée*, typique des climats extrêmes et des précipitations rares. Elle est également associée à un désert froid, torrides et différence avec les déserts torrides et d'autres régions désertiques. (Aqua portail, 2017).

### II.3.4 : Matorrals :

Formation buissonnante à petits arbres rabougris et espacés (caroubier, lentisque), localisée surtout en Castille et qui est une forme dégradée de la forêt à chêne vert (<https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/matorral/49889>, Consulté le 15/06 /2023).

## II.4 : Importance de la végétation pour le sol :

La végétation protège les sols de l'ablation par réduction de l'énergie des agents érosifs et maintien des sols. La végétation permet de réduire l'énergie de l'érosion pluviale en jouant un rôle d'interception des gouttes de pluie, grâce aux parties aériennes des plants. (Freddy.et *al*, 2004)

- La végétation est un élément clé de l'écosystème qui participe à la régulation de divers cycles biogéochimiques, ex : cycle de l'eau, cycle du carbone et de l'azote.
- La végétation convertit l'énergie solaire en biomasse et forme l'assise de toutes les chaînes trophiques. Elle influe sur le bilan énergétique à la surface de la Terre et dans la couche limite de l'atmosphère, atténuant souvent les conditions extrêmes du climat local.
- La végétation libère de l'oxygène et piège du carbone.
- La végétation influe sur l'établissement du sol et contribue en général à le rendre plus productif.
- La végétation fournit habitat et nourriture à la faune.
- La végétation fournit aux humains des produits et services, directement (p. ex. le bois) et indirectement (p. ex. la protection des bassins versants).
- La végétation fait partie de l'expérience spirituelle et culturelle de certains peuples.
- La végétation est facile à décrire et à cartographier et peut donc servir :

- À surveiller les modifications de couverture, de composition et de structure amenées par des phénomènes naturels ou par l'activité humaine
- À fixer des objectifs de gestion de l'habitat et de conservation. (Freddy.R et *al*, 2004)

### **II.5 : Relation entre le sol et la végétation :**

La plupart des plantes sont en effet en interaction directe avec le sol tout au long de leur existence, de la graine jusqu'aux débris végétaux, et reposent largement sur lui pour leur alimentation en eau, leur nutrition minérale et leur ancrage. En retour, les plantes sont des ingénieures du sol. (Grégoire, 2019)

La diversité de la flore est donc celle des groupements végétaux, est en fonction de la diversité du substrat en effet l'occupation des sols est liée aux conditions écologiques telles : le climat, la topographie, la nature des sols, l'influence anthropique. Le sol constitue en quelque sorte le support de la végétation. (Khaldi, 2021)

# **Partie**

# **Expérimentale**

# **Chapitre I :**

## **Présentation de la zone d'étude**

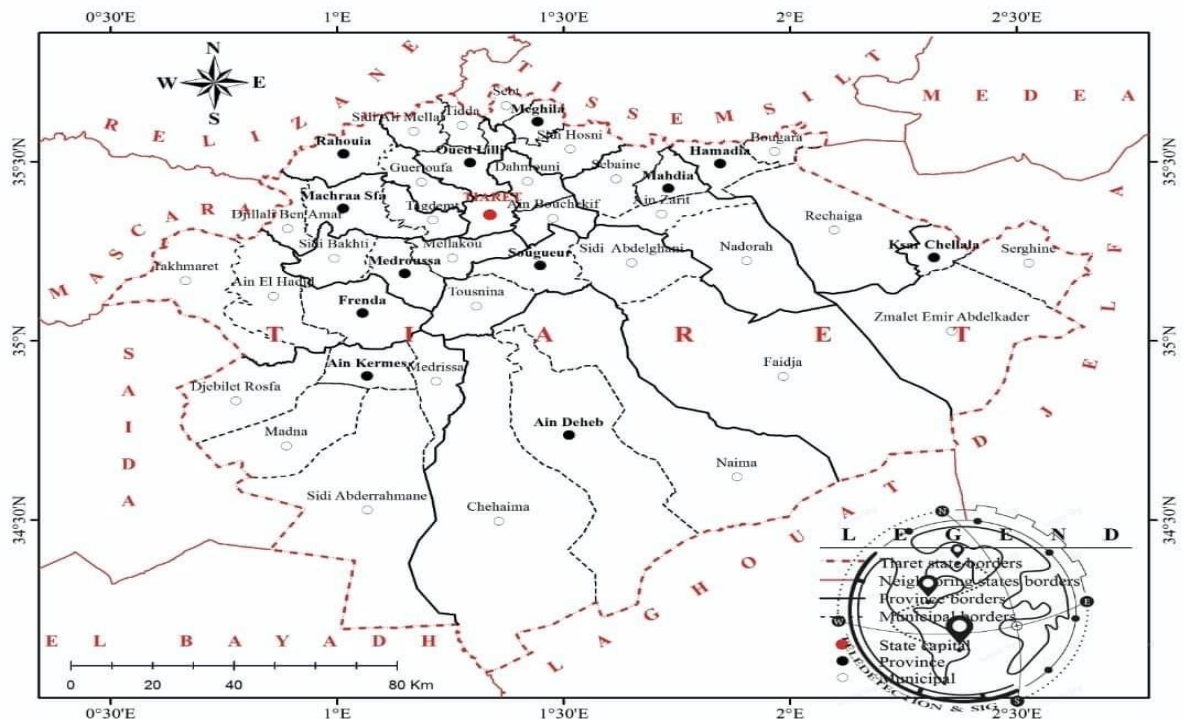
**I.1 : Présentation de la zone d'étude :**

**I.1.1 : présentation générale de la wilaya de Tiaret :**

La wilaya de Tiaret est située à l'ouest du pays. Elle s'étend sur superficie de 20399,10Km<sup>2</sup> et fait partie de la région des hauts plateaux ou est la région de Tiaret est caractérisée par un relief varie, elle est limitée par plusieurs wilayas à savoir :

- ✓ Tissemsilet et Relizane au Nord
- ✓ Laghouat et El Bayadh au sud
- ✓ Mascara et Saida à l'ouest
- ✓ Djelfa à l'est

Au vue de cette position, nous dirons que la région de Tiaret apparait comme étant un centre de liaison important entre plusieurs régions, c'est une zone de transition et de contact entre le nord et le sud, les altitudes varient de 800 à 1400 m et les terrains à pentes faibles et moyennes (0 à 12,5%) représentent 94% de la superficie total.



**Figure N°03 : La carte géographique de la wilaya de Tiaret.**

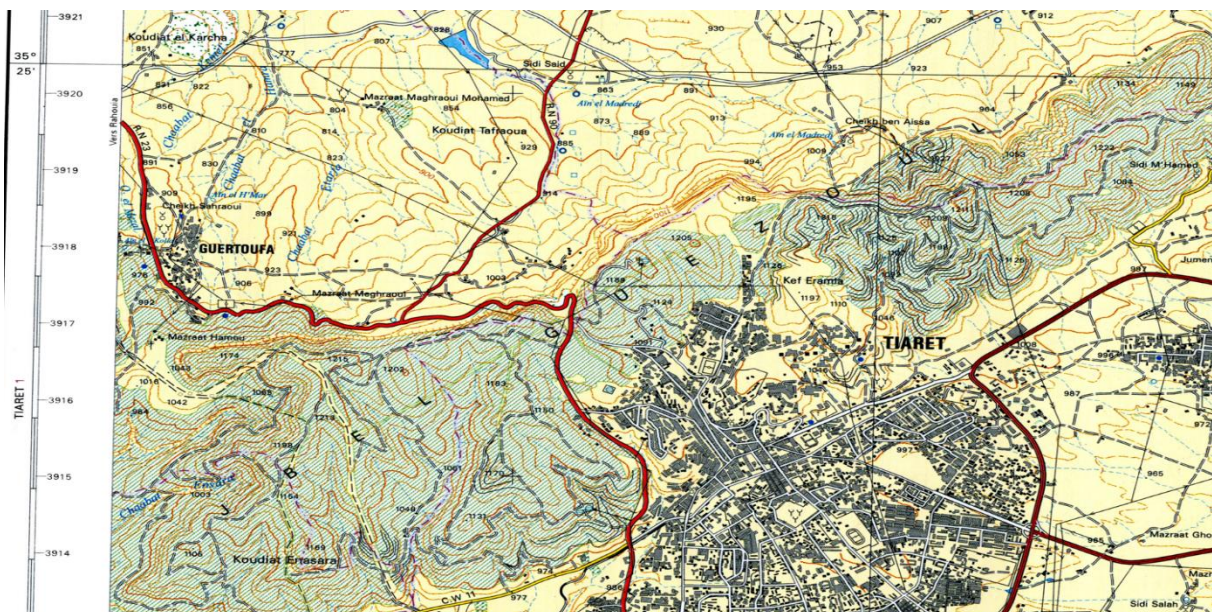


**I.1.2 : présentation de Djebel Guezoul :**

**Le tableau suivant exprime la situation de Djebel Guezoul**

**Tableau N°05 : Situation géographique de Djebel Guezoul**

<b>Région</b>	Djebel Guezoul
<b>Wilaya</b>	Tiaret
<b>Situation géographique</b>	Nord-est au sud-ouest
<b>Altitude</b>	1100 à 1200m
<b>Climat</b>	Chaud et humide
<b>Superficie</b>	276 ha
<b>Limites</b>	Nord par la plaine de Guertoufa, à l'est par la forêt domaniale de Tiaret, à l'ouest par la forêt domaniale de Tagdempt et au sud par la ville de Tiaret (Retimi,2019)

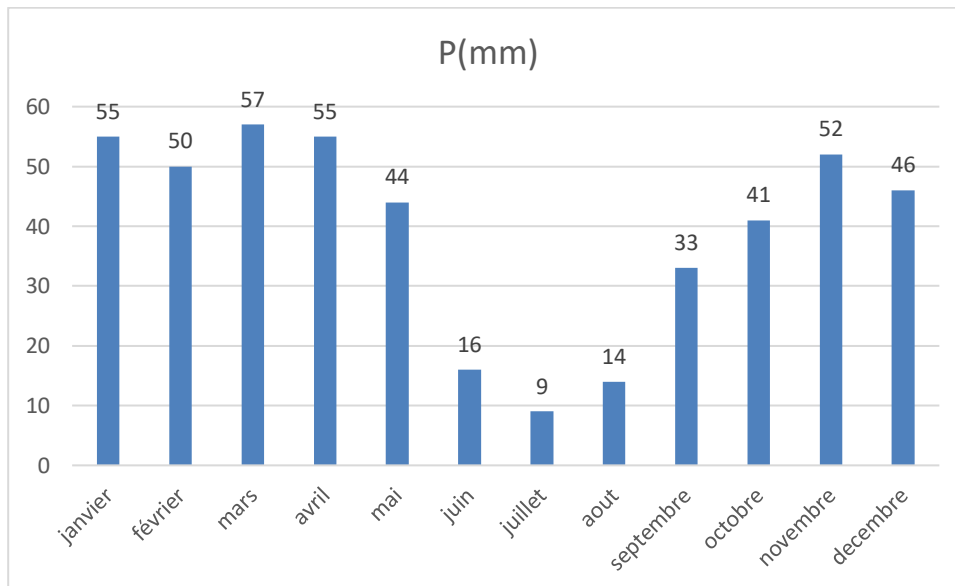


**Figure N°04 : la carte géographique de Djebel Guezoul**

**I.2 : Climat :****I.2.1 : Caractéristique climatiques de la région d'étude :**

Les précipitations moyennes annuelles enregistrées à Tiaret sont de 472 mm/an au cours de la période 1991-2021.

La figure montre que la pluviométrie diminue brusquement. Les mois les plus pluvieux sont les cinq mois janvier, février, mars, avril et novembre (55, 50, 57, 55 et 52 mm) par contre les mois ou on enregistre la faible quantité de pluie, c'est bien les mois de juin, juillet et aout (16, 9, 14 mm).



**Figure N°05 :** les précipitations moyennes mensuelles dans la zone d'étude

**I.2.2 : Régimes pluviométriques saisonnier :**

On constate que la station reçoit le maximum de pluies en hiver, avec un total de 151 mm Le deuxième maximum en Printemps avec un total de 156 mm, suivi de l'Automne avec un total de 126 mm. L'été la saison le plus sèche, ne reçoit que 39 mm. Il apparait alors que le régime pluviométrique saisonnier de la station est de type (HPAE) comme montré dans la figure n°06.

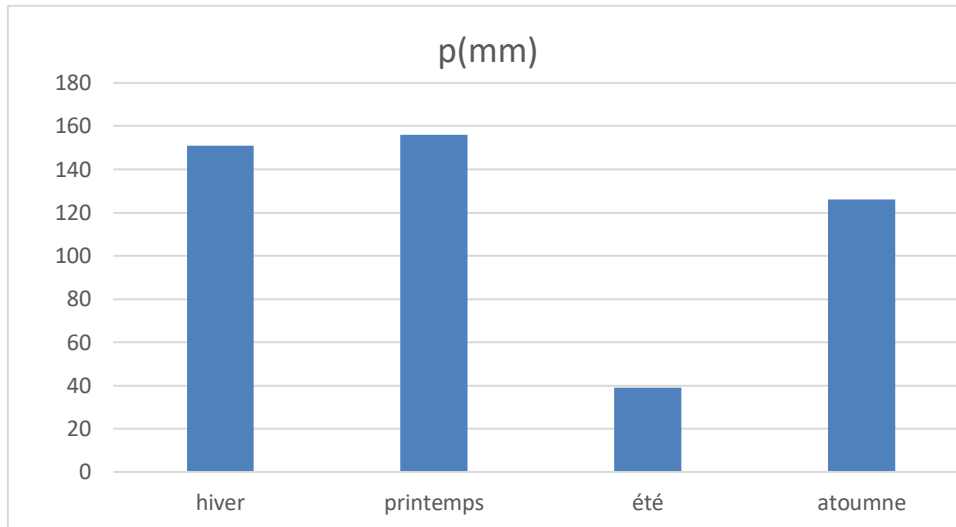


Figure N°06 : Pluviométrie saisonnière de la zone d'étude

**I.2.3 : Régimes saisonniers :**

Définie par Musset cité par Chaâbane (1993) in Belhacinie (2011) la méthode consiste à un aménagement saisonnier par ordre décroissant de pluviosité, ce qui permet de définir un indicatif saisonnier de chaque station. Cette répartition saisonnière est particulièrement importante pour le développement des annuelles dont le rôle est souvent prédominant dans la physionomie de la végétation.

$$Crs = Ps * 4 / Pa$$

Ps : précipitations saisonnières

Pa : précipitations annuelles

Crs : Coefficient relatif saisonnier de Musset

Selon Corre (63) si les pluies d'automne et de printemps sont suffisantes, elles seront florissantes, si par contre la quantité tombée pendant ces deux saisons est faible, leur extension sera médiocre. Le tableau suivant exprime le coefficient relatif saisonnier de musset

**Tableau N°06 : Coefficient relatif saisonnier de Musset**

saison	hiver	Printemps	Eté	Automne
P (mm)	151	156	39	126
Crs	1,28	1,32	0,33	1,07

## I.2.4 : Températures

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

Les moyennes mensuelles de la station de référence soulignent l'existence de deux saisons bien distinctes :

**Tableau N°07** : moyenne mensuelle des températures dans la zone d'étude

Mois	jan	fév	Mar	avr	Mai	juin	juil	aou	sep	oct	Nov	déc
T°moy	6,2	6,9	10,1	13,2	17,4	22,8	26,9	26,5	21,6	17,2	10,4	7,3
T°min	2	2,4	5	7,4	11,2	15,8	19,5	19,6	15,9	12	6,3	3,5
T°max	11,2	12	15,7	19,2	23,6	29,6	34	33,4	27,9	23	15,2	12,1

## I.2.5 : Amplitudes thermiques :

L'amplitude thermique extrême moyenne M-m est très importante en climatologie. Elle exprime le degré de continentalité d'une station et donne une idée sur l'évapotranspiration. Elle se définit comme étant la différence entre les températures moyennes maximales et minimales (mois le plus chaud, mois le plus froid). Sa valeur permet de renseigner sur l'éloignement de la mer (Chaâbane. A, 1993)

## I.2.6 : Indice de continentalité :

En effet, plus l'amplitude est élevée, plus la continentalité s'accroît (Derbach, 1953 in Bellaghmouch et al, 2008). D'après Debrach quatre types de climats peuvent être calculés à partir de M-m.

$M-m \leq 15^{\circ}\text{C}$  Climat insulaire

15<M-m<25°C Climat littoral

25<M-m<35°C Climat semi-continentale

M-m >35°C Climat continentale

La zone d'étude subit des températures maximales et minimales respectivement de 34°C et 2°C. Partant de la classification de Debrach(1953), l'amplitude thermique des moyennes extrêmes est 32°C, ce qui correspond au climat de type semi-continentale.

### **I.2.7 : Synthèse écologique :**

La caractérisation du climat méditerranéen a fait l'objet de plusieurs travaux (Emberger 1955 ; Bagnouls &Gaussen, 1953 ; Daget, 1977).

Les travaux d'Emberger (1955) s'avèrent les plus pratiques appliqués en région méditerranéenne. Ces travaux reposent sur des paramètres quantifiables (températures et précipitations), qui sont importants dans l'écologie des êtres vivants dont essentiellement la végétation.

### **I.2.8 : Coefficient pluviométrique d'Emberger :**

C'est un quotient pluviothermique qui permet de définir les types de bioclimats méditerranéens. Il prend en compte les précipitations (P) et les températures (T). Pour le paramètre température, on remarque l'existence de deux extrêmes thermiques qui peuvent être caractérisés par la moyenne des minima thermique du mois le plus froid (m) et la moyenne des maxima thermique du mois le plus chaud (M). Il détermine l'aridité d'une station donnée. Il s'exprime par la formule suivante :

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

P : moyenne des précipitations annuelles (mm)

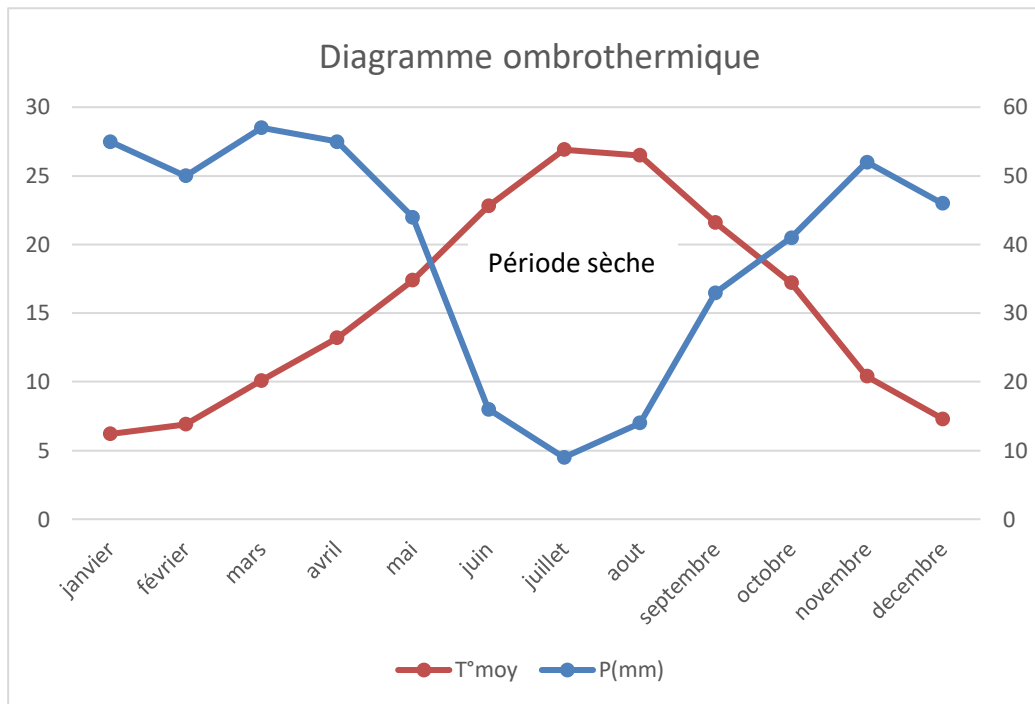
M : moyenne des maxima du mois le plus chaud (K= t°C+273,2).

m : moyenne des minima du mois le plus froid (K= t°C+273,2).

Le coefficient pluviométrique d'Emberger  $Q_2 = 50,65$  ; ce qui nous permet de dire que la zone d'étude se trouve dans l'étage bioclimatique semi-aride moyen.

**I.2.9 : Diagramme ombrothermique :**

Périodes sèches et humides de la zone d'étude sont déterminées à travers le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953) établi à partir des données de précipitations et de températures. La durée de la période sèche, s'étale sur six mois (mai à octobre), ce qui confirme l'appartenance de la zone d'étude à une région sous influence semi-arid (figure n°7)



**Figure N°07 : Diagramme ombrothermique**

### I.2.10 : Le climagramme d'Emberger :

Ces valeurs ( $Q_2$  et  $m$ ) peuvent être organisées en un graphique orthonormé, le climagramme d'Emberger (1933), où l'indice  $Q_2$  caractérisant le degré d'humidité global du climat est en ordonnées et  $m$  en abscisse. Schématiquement, il est possible de définir pour des valeurs de  $m$  égales à zéro six bioclimats. Ces valeurs  $Q_2=50,65$  et  $m=2^\circ\text{C}$ , place la zone d'étude dans semi-aride à hiver frais

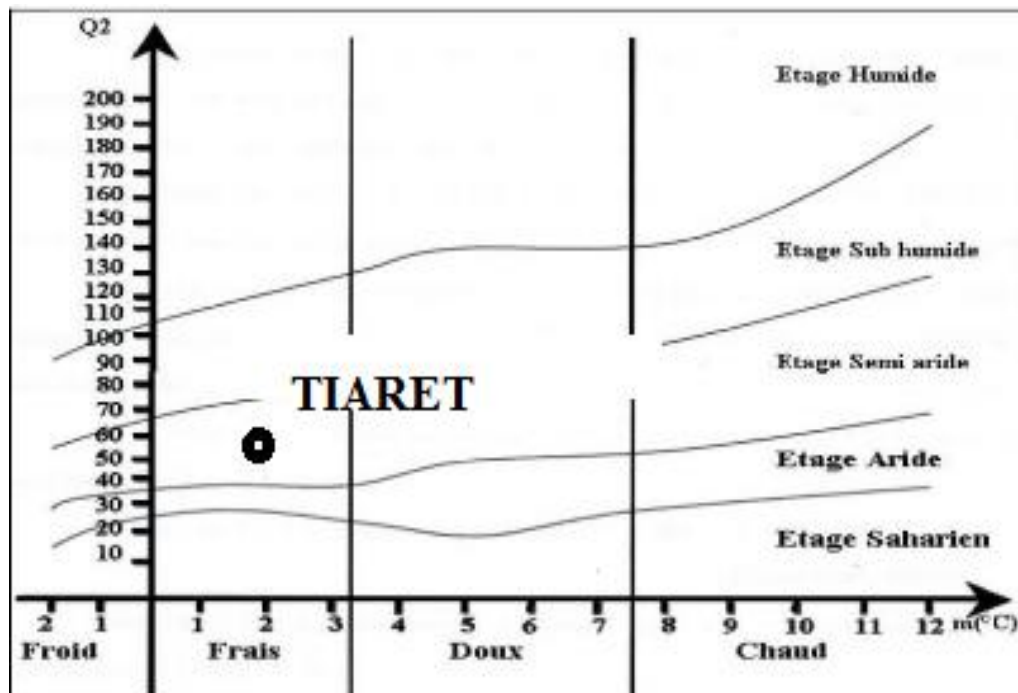


Figure N°08 : le climagramme d'Emberge

## **Chapitre II :**

### **Matériel et méthode**



## I.1 : Protocole expérimental

### I.1.1 : Objectif de l'étude :

Ce travail consiste à étudier l'influence de type de végétation sur les caractéristiques du sol. Les trois types du sol étudiés sont prélevés de la même unité géographique pour éliminer l'impact des autres paramètres. En se basant sur le type du couvert végétale du sol comme critère de différence, les échantillons prélevés d'un sol avec un couvert végétale forestier (*Pinus halepensis* et *Cupressus sempervirens*) ainsi que d'un sol sans couvert végétal (sol nu), ont subi une série des analyses physico-chimique au niveau du laboratoire.

### I.1.2 : Echantillonnage :

#### I.1.2.1 : Technique d'échantillonnage du sol :

Le sol a été prélevé selon un protocole d'échantillonnage aléatoire dans deux parcelles sous couvert végétal est une parcelle à sans (témoin). Au niveau de chaque prélèvement a été 15 échantillonnages (05 échantillonnage de pin d'Alep, 05 échantillonnages de cyprès et 05 échantillonnages de sol nu) chaque parcelle un prélèvement a été effectué en surface (0-10 m) le 13 mars 2023. Les échantillons ont été prélevés à l'aide d'une tarière pédologique. Ces échantillons correctement étiquetés ont été acheminés vers le laboratoire où ils ont été étalés et séchés à l'air libre, puis tamisés à 2mm et conservés.



Figure N°09 : 15 échantillons du sol



Figure N°10 : zone d'étude

## II.2 : Matériels et Méthodes :

### II.2.1 : Matériel :

#### Le matériel utilisé pour prélèvement du sol est : Tarière

Ce système d'échantillonnage comprend une tarière, une rallonge et une poignée en T, reliées ensemble au moyen de raccords permettant de les démonter facilement (**Figure N°11 : Tarière**). Des modèles de tarières sont conçus pour prélever des échantillons dans différents types de sols, allant de sableux à argileux. Leur utilisation est cependant plus difficile dans les sols compacts ou rocailleux.



**Figure N°11 : Tarière**

#### II.2.1.1 : Appareille utilisés, les produits, les verreries :

Le tableau suivant montre les appareille, les produits et les verreries utilisés pour les prélèvements du sol :

**Tableau N°08** : les appareille, les produits et les verreries utilisés pour les prélèvements du sol

Appareilles utilisés	Verreries	Produits
Bain de sable	Bêcher (50, 100, 250, 300, 400, 500) ml	L'eau d'oxygénée(H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) 30%
Balance	Bêcher de pyrex de 600 ml	L'eau distillée

Agitateur	Ballon de pyrex	Pyrophosphate de sodium ( $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ )
Etuve à 105°C	Verres de montre flacons de 1000 ml à grande ouverture	Chlorure de potassium (KCL)
Pipette de Robinson	Eprouvettes (5, 25, 50, 100, 250, 1000 ml)	Bichromate de potassium ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ )
pH mètre	Pipettes	Le chlorure d'hydrogène (HCL)
Conductivité électrique	Capsules en pyrex ou porcelaine	Acide sulfurique
Calcimètre	Fioles de 100 ml Fioles à doigt pour Calcimètre de Bernard	Sel de Mohr ( $\text{Fe}(\text{SO}_4)_2(\text{NH}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ )
Réfrigérant	Burette graduée	Diphénylamine
Agitateur chauffant	Entonnoirs	Fluorure de sodium (NAF)
Burette à pisa		

### **II.3 : Analyses physico-chimiques du sol :**

#### **II.3.1 : L'humidité :**

##### **II.3.1.1 : L'objectif :**

L'humidité est la quantité d'eau contenue dans un sol. Elle est mesurée par rapport à la quantité de terre sèche contenue dans un sol et elle est exprimée en pourcentage. La détermination de l'humidité permet d'établir l'horaire de l'irrigation pour éviter la chute de production.

##### **II.3.1.2 : Principe :**

La méthode consiste à sécher l'échantillon de terre à l'étuve à 105°C (ou à défaut avec l'alcool) jusqu'à un poids constant : la différence de poids avant et après séchage correspond à la quantité d'eau. Attention, si le séchage s'effectue à une température relativement élevée, il provoque la perte d'une fraction ou de la totalité de la matière organique et du calcaire qui sont alors comptés comme eau.

##### **II.3.1.3 : Mode d'opérateur :**

C'est la teneur en eau de l'échantillon, l'humidité d'un échantillon est déterminée par différence de poids, une prise d'essai de 20g ( $P_1$ ) est prélevée et passée à l'étuve à 105°C pendant 24h.

Après 24h l'eau contenue dans l'échantillon s'est évaporée, l'échantillon est posé à nouveau, après l'avoir laissé refroidir au dessiccateur, on aura le poids ( $P_2$ ), l'humidité du sol est :

$$H\% = \frac{P_1 - P_2}{P_2} \times 100$$

L'utilisation de capsule en verre à couvercles rodés permet d'éviter un réhumectation au cours du transport de l'étuve à la balance. Elle est aussi appelée « humidité résiduelle ».



**Figure N°12 :** Capsules

**Figure N°13 :** Balance

### II.3.2 : Mesure du pH :

#### II.3.2.1 : L'objectif :

On distingue l'acidité actuelle et l'acidité totale (ou potentielle) des sols.

#### II.3.2.2 : Principe :

Un réactif mis en contact avec un échantillon de terre prend des teintes différentes, mais constantes, en fonction du pH de cet échantillon. Un inconvénient à cette méthode provient de ce que le sol a une teinte propre qui modifie la teinte finale du réactif

#### II.3.2.3 : Mode opératoire :

- Peser 20g du sol dans un bécher
- Ajouter 100 ml d'eau distillée, agiter 5 minutes
- Laisser reposer 30 minutes
- Introduire l'électrode du pH-mètre (sans l'émerger dans le sol) puis faire la lecture.

#### II.3.2.4 : pHKCL :

- Dans la même solution précédente
- Ajouter 3,79 de KCL

- Agiter 5 minutes
- Laisser reposer 30 minutes puis faire la lecture de



**Figure N°14 : Agitateur**



**Figure N°15 : pH Mètre**

### II.3.2.5 : Conductivité électrique :

- Dans la même solution précédente
- la lecture de mesurer conductivité électrique.



**Figure N°16 : Conductivité électrique**

**II.3.3 : Mesure du Calcaire Total :****II.3.3.1 : L'objectif :**

La Calcimètre consiste à mesurer le pourcentage de calcaire ( $\text{CaCO}_3$ ) contenu dans un sol, afin d'apprécier l'activité du calcaire et les propriétés physico-chimiques du sol.

**II.3.3.2 : Principe :**

Le calcaire à base de carbonate de Calcium ;  $\text{CaCO}_3$  (poids moléculaire=100) est décomposé par l'acide chlorhydrique (HCL). On mesure le volume de  $\text{CO}_2$  (P.M.=44) obtenue et on calcule le poids.  $100 \text{ g de } \text{CaCO}_3 + 2 \text{ HCL} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

**II.3.3.3 : Mode d'opérateur :**

Remplir l'ampoule par NaCl (300g/l) de manière a ce que le niveau soit légèrement en dessous du zéro

Introduire 0,3g de  $\text{CaCO}_3$  pur et sec au fond de l'erenmeyer et va servir à étalonner l'appareil

Remplir le petit tube au  $\frac{3}{4}$ d'Hcl (1/2 dilué) que l'on déplace délicatement au moyen de pinces dans l'erenmeyer en ayant soin qu'aucune goutte ne tombe le  $\text{CaCO}_3$

Boucher soigneusement l'erenmeyer en le mettant ainsi en relation avec la burette

Décrocher l'ampoule. Faire correspondre le niveau (faire la lecture du niveau de la burette)

Soit  $V_0$  le niveau lu

En inclinant l'erenmeyer (verser l'HCl sur le  $\text{CaCO}_3$ ) marquant le dégagement de gaz carbonique

Décrocher l'ampoule, mettre en correspondance les niveaux et faire seconde lecture, soit  $V_1$  le niveau lu. Le volume après la réaction  $V = V_1 - V_0$

Dosage du calcaire total dans l'échantillon de sol on opère de même façon que pour « essai témoin » en remplaçant le calcaire pur par 1g de sol broyée et tamisé a 0,2mm. soit  $V_1$  le volume dégager par l'échantillon de sol.

Calcul :

$$(\%) = \text{CaCO}_3 = \frac{\text{Pt} \cdot V_1}{V \cdot P}$$

OÙ :

Pt : poids de  $\text{CaCO}_3$  pur.

P : pois de sol.

$V_1$  : volume de  $\text{CO}_2$  produit par le sel.

V : volume de  $\text{CO}_2$  produit par le  $\text{CaCO}_3$  pur.



**Figure N°17 : Calcimètre**

### **II.3.4 : Mesure de Matière organique :**

Le dosage consiste à déterminer le pourcentage du carbone organique et le pourcentage de la matière organique qui conditionne les propriétés physico-chimiques du sol et de la croissance des plantes.

#### **II.3.4.1 : Mode d'opérateur :**

- Prendre 1g dans un ballon de 100ml
- Ajouter 10ml de Bichromate de potassium 8%
- Ajouter 15ml de  $H_2SO_4$
- Chauffer le tous
- Durant 5(après la chute de la première goutte)
- Laisser refroidir
- Dans une fiole de 100 ml ajuster à 100ml avec l'eau distillée (laisser reposer 30min)
- Prélever 20ml dans un bicher 400ml en ajoutant 200ml d'eau distillée + 1,5g de NAF + 03 à 04 gouttes de Diphénylamine et agiter le tout
- Titrer avec la solution de Sel de Mohr à 0,2N

- 78,4278g de Sel de Mohr + 20ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> Can compléter à 1l avec l'eau distillée
- La couleur passe de brun au violet puis vert



**Figure N°18 : Burette à pista**

### **II.3.5 : Mesure granulométrique :**

#### **II.3.5.1 : L'objectif :**

L'analyse granulométrique consiste à classer les particules élémentaires minérales selon leurs dimensions, cette séparation permet de définir la nature de la texture du sol.

#### **II.3.5.2 : Principe :**

Une analyse granulométrique nous donne les pourcentages des différentes fractions minérales dans les échantillons du sol. Nous allons effectuer l'analyse granulométrique en utilisant la méthode de tamisage, dont le principe consiste en un passage à travers les mailles d'une toile métallique par agitation mécanique.

#### **II.3.5.3 : Mode d'opérateur :**

- Poser 20g de terre fine
- Ajouter 50ml d'eau oxygénée, et laisser agir tout la nuit afin que toute la matière organique soit détruite.
- Ajouter 20 ml l'eau oxygénée, et mettre sur un bain de sable sous la haute, jusqu'à disparition de la mousse.



- Ajouter 25ml de la solution de pyrophosphate de sodium
- Agitation 2 heures
- Verser dans un tamis 0,05 laver avec l'eau distillée jusqu'à ce que toutes les particules passent. Remplir l'éprouvette avec l'eau distillée jusqu' au trait de 1l.
- Mettre le sable restant dans le tamis dans capsule —————> l'étuve à 105°C pendant 15 heures
- En agite l'éprouvette et prend un prélèvement à 10ml après 4min40
- On agite et en prend un prélèvement a prés 4heure



**Figure N°19 : Pipette de Robinson**

**Chapitre III :**  
**Résultats et discussion**

### III.1 : Résultat des analyses physico-chimiques :

L'analyse granulométrique est une opération de laboratoire qui implique la dissociation complète du matériau pédologique jusqu'à l'état de particule élémentaire et donc la destruction totale des agrégats et fragments d'agrégat. Elle nécessite ainsi de supprimer l'action des ciments (Baize, 2000). Les résultats obtenus ont montré une texture argileuse chez les différents échantillons prélevés. Nous avons remarqué une légère différence chez 02 échantillons prélevés sous végétation de pin d'Alep dont l'un présente une texture limoneuse et l'autre une texture limono-argileuse.

Les valeurs des autres paramètres (humidité, pH, pHKCL, conductivité électrique, calcaire totale et matière organique) sont présentées en boîtes à moustache en utilisant le logiciel Excel.

Le tableau 10 présente la signification des chiffres obtenue pour chaque paramètres et type du sol étudié.

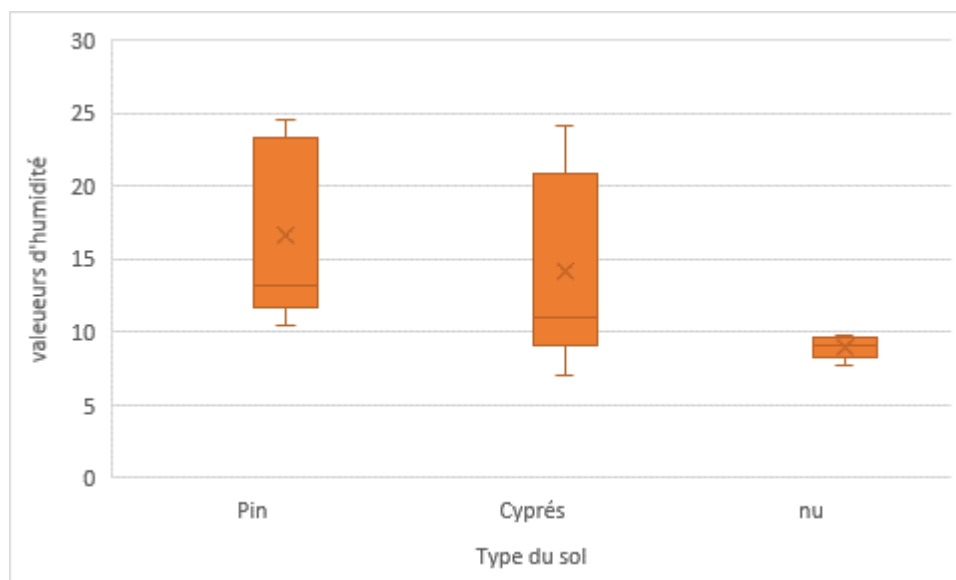
**Tableau N°9 :** Les paramètres physico-chimique de chaque échantillon.

	L'humidité	PH eau	MO	CO%	CaCO <sub>3</sub> Total	granulométrique
Pin d'Alep	Très élevée	Légèrement acide	Elevée en MO	non salé	Peu Calcaire	Limon-Argileux
Pin d'Alep	Très élevée	Légèrement acide	Moyenne en MO	non salé	Peu Calcaire	Argile
Pin d'Alep	Très élevée	Légèrement alcalin	Moyenne en MO	non salé	Non Calcaire	Argile
Pin d'Alep	Très élevée	Neutre	Très élevée en MO	non salé	Peu Calcaire	Limon
Pin d'Alep	Très élevée	Neutre	Très élevée en MO	non salé	Non Calcaire	Argile
Cyprès	Très élevée	Alcalin	Très faible en MO	non salé	Non Calcaire	Argile
Cyprès	Très élevée	Légèrement acide	Très faible en MO	non salé	Peu Calcaire	Argile
Cyprès	Très élevée	Légèrement acide	Très faible en MO	non salé	Peu Calcaire	Argile
Cyprès	Très élevée	Légèrement acide	Moyenne en MO	non salé	Peu Calcaire	Argile
Cyprès	Très élevée	Alcalin	Elevée en MO	non salé	Non Calcaire	Argile
Sol nu	Très élevée	Légèrement acide	Faible en MO	non salé	Non Calcaire	Argile
Sol nu	Très élevée	Alcalin	Moyenne en MO	non salé	Non Calcaire	Argile
Sol nu	Très élevée	Légèrement alcalin	Faible en MO	non salé	Non Calcaire	Argile
Sol nu	Très élevée	Neutre	Moyenne en MO	non salé	Non Calcaire	Argile
Sol nu	Très élevée	Modérément acide	Très élevée en MO	non salé	Non Calcaire	Argile

Boite à moustache des valeurs de l'humidité, pH, pHKCL, Conductivité électrique, Calcaire totale, Matière Organique des échantillons étudiés :

➤ **Humidité :**

La figure N°20 présente les valeurs de l'humidité du sol pour les échantillons étudiés.

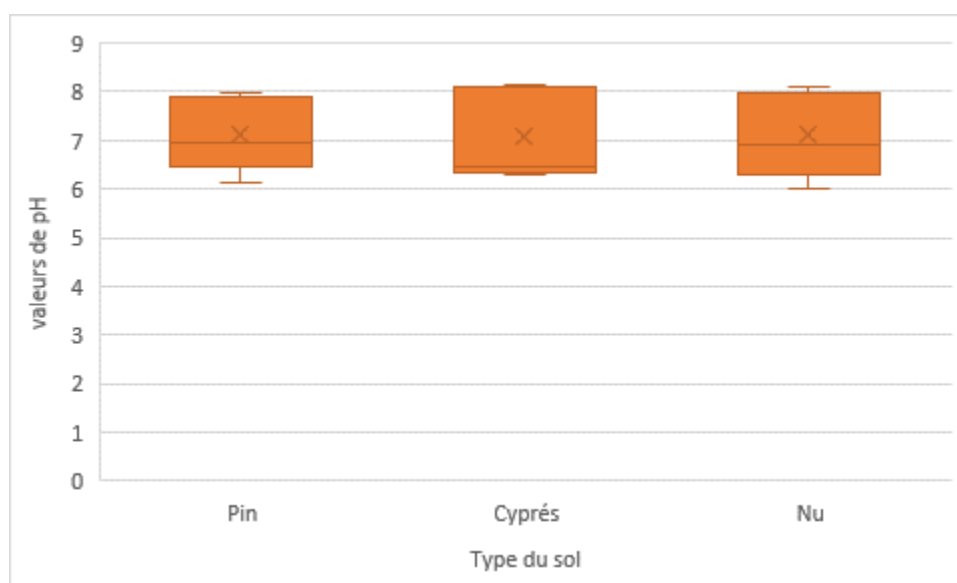


**Figure N°20 :** Boite à moustache des valeurs de l'humidité des échantillons étudiés.

Pour les échantillons de pin d'Alep nous avons enregistré une valeur maximale de 24,60 % et une valeur minimale de 10,44 %. Les échantillons prélevés sous Cyrès présentent une maximale de 24,08 % et une valeur minimale de 7,02 %. Pour les échantillons prélevés du sol nu une valeur maximale 9,72 % et une valeur minimale 7,70 %. Les valeurs de l'humidité sont très élevées chez le sol avec couvert végétale.

➤ **pH :**

La figure suivante présente les valeurs de pH du sol pour 03 types de sol étudié :

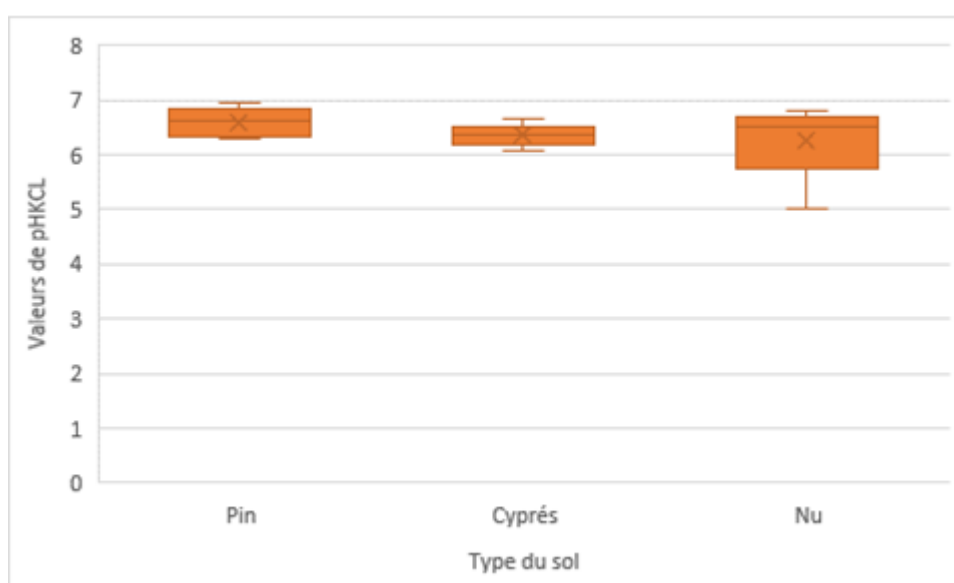


**Figure N°21 :** Boîte à moustache des valeurs de pH des sols étudiés.

Pour les échantillons de pin d'Alep nous avons enregistré une valeur maximale de 7,96% et une valeur minimale de 6,83 %. Les échantillons prélevés sous Cyprès présentent une valeur maximale de 8,15 % et une valeur minimale de 6,30 %. Pour les échantillons prélevés du sol nu nous avons enregistré une valeur maximale de 8,09 % et une valeur minimale de 6 %.

➤ **pHKCL :**

La figure N°22 présente les valeurs de pHKCL du sol pour chaque type du sol.

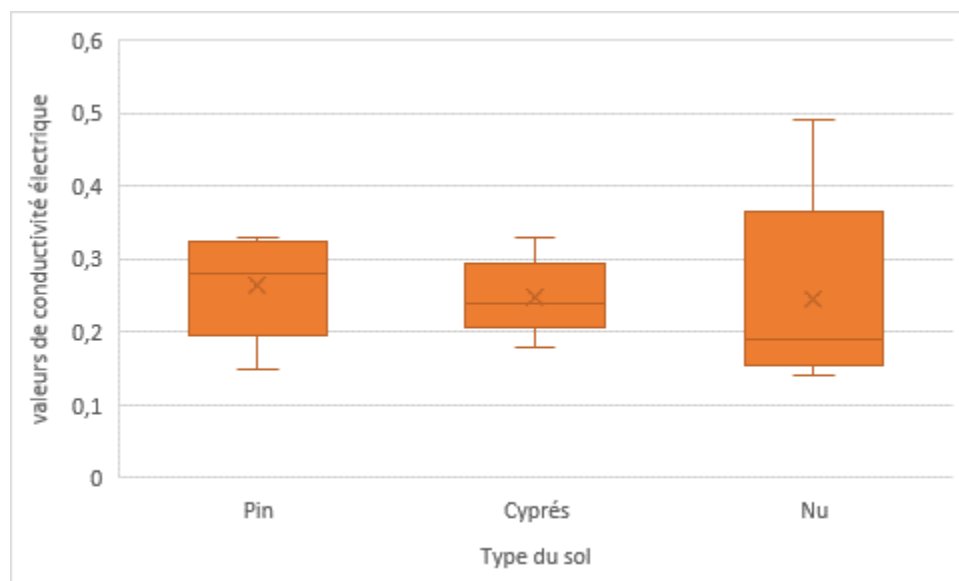


**Figure N°22 :** Boîte à moustache des valeurs de pHKCL des sols étudiés.

Pour les échantillons de pin d'Alep nous avons enregistré une valeur maximale de 6,96 et une valeur minimale de 6,28. Les échantillons prélevés sous Cyprès présentent une valeur maximale de 6,64 et une valeur minimale de 6,08. Pour les échantillons prélevés du sol nu les valeurs maximale 6,81 et les valeurs minimale 5,01.

➤ **Conductivité électrique :**

La figure N°23 présente les valeurs de conductivité électrique du sol pour chaque type de sol étudié

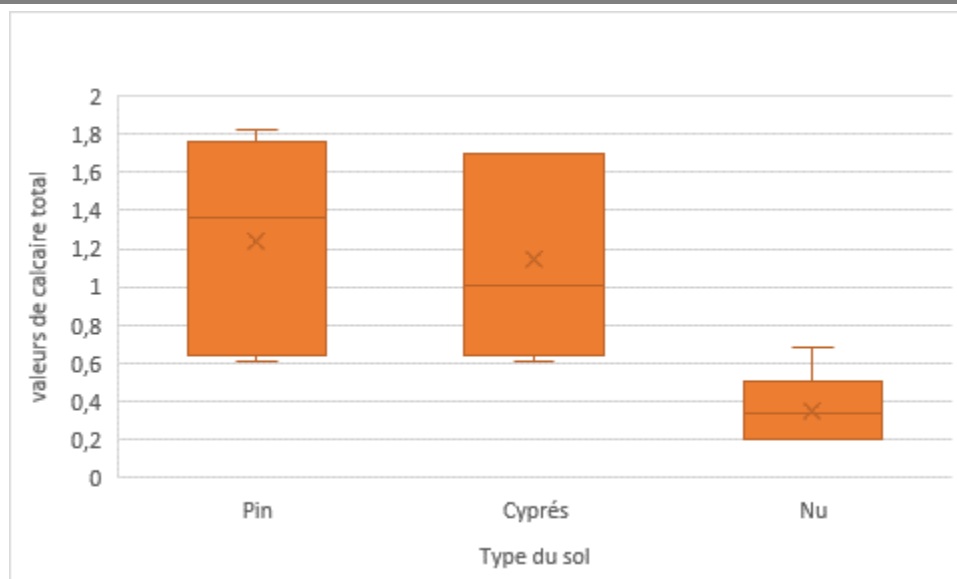


**Figure N°23 :** Boîte à moustache des valeurs de conductivité électrique des sols étudiés.

Pour les échantillons de pin d'Alep nous avons enregistré une valeur maximale de 0,33 ms et une valeur minimale de 0,15 ms. Les échantillons prélevés sous Cyprès présentent une valeur maximale de 0,33 ms et une valeur minimale de 0,18 ms. Pour les échantillons prélevés du sol nu une valeur maximale 0,49 ms et une valeur minimale 0,14 ms.

➤ **Calcaire totale :**

La figure N°24 présente les valeurs de calcaire total du sol pour chaque étude.

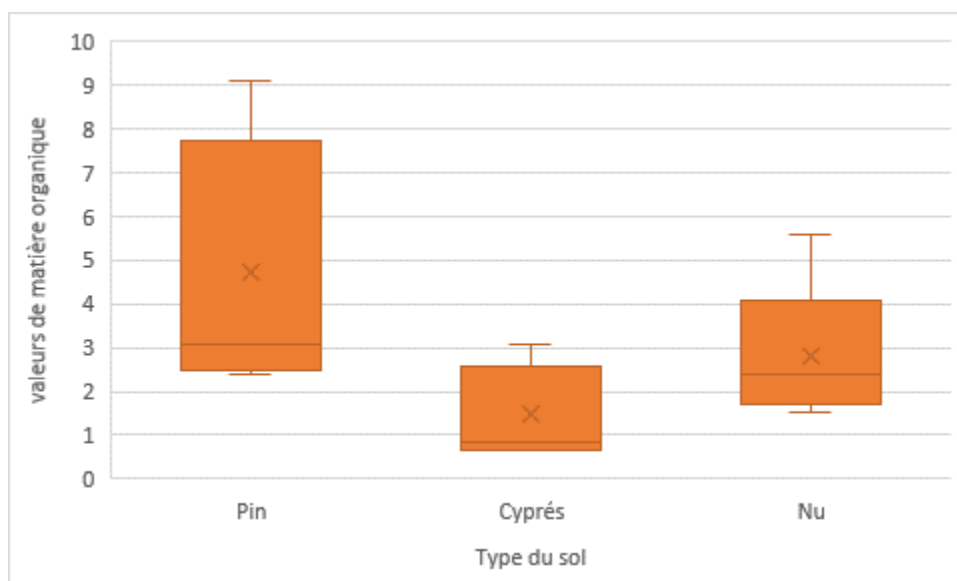


**Figure N°24 :** Boite à moustache des valeurs de calcaire total des sols étudiés

Pour les échantillons de pin d'Alep nous avons enregistré une valeur maximale de 1,82 % et une valeur minimale de 0,61 %. Les échantillons prélevés sous Cyprès présentent une valeur maximale de 1,70 % et une valeur minimale de 0,61 %. Pour les échantillons prélevés du sol nu une valeur maximale 0,68 % et une valeur minimale 0,20 %.

➤ **Matière Organique :**

La figure N°25 présente les valeurs de Matière organique du sol pour les échantillons étudiés.



**Figure N°25 :** Boite à moustache des valeurs de matière organique des sols étudiés

**III.2 : Discussions :**

Pour les échantillons de pin d'Alep nous avons enregistré une valeur maximale de 9,11 % et une valeur minimale de 2,41 %. Les échantillons prélevés sous Cyprès présentent une valeur maximale de 3,09 % et une valeur minimale de 0,68 %. Pour les échantillons prélevés du sol nu nous avons enregistré une valeur maximale 5,59 % et une valeur minimale 1,54 %.

Pour le paramètre granulométrie les échantillons ne montrent pas une différence remarquable 13/15 des échantillons analysés sont caractérisés par une texture argileuse. Un seul échantillon présente une texture limono-argileuse et recèle une de calcaire total en raison de la nature carbonatée des sédiments pédogénétiques.

Les résultats présentent une hétérogénéité des valeurs pour le même type du sol ce qui peut être interpréter par l'effort d'échantillonnage faible (seulement 05 échantillons par chaque type du sol). L'analyse du pH montre un sol neutre à faiblement acide sous un couvert végétal de type pin. Selon (Humus forms in Mediterranean scrublands with Aleppo pine 2001) Les effets

Couramment signalés du pin sur la couche arable comprennent une augmentation de l'acidification et une diminution de l'activité biologique. Ainsi le même type du sol présente un taux moyen- élevé à très élevés de matière organique ce qui est l'un des impacts de l'accumulation de la matière organique de surface causé par le pin d'Alep sur la couche supérieur du sol. Les mêmes résultats sont obtenus pour le sol sous cyprès, le sol nu présente un mélange de valeurs dont un sol faible en matière organique ce qui est peut-être interprété par l'absence de la végétation qui est l'origine de la matière organique. Ainsi La diminution de la matière organique dans les horizons de surface des sols peut avoir des effets dramatiques sur la capacité de rétention d'eau du sol, sur la stabilité structurale et la compaction, la fourniture et le stockage des nutriments et sur la vie biologique du sol (Sombrok et *al.* 1993). Les valeurs de l'humidité du sol présenté dans la figure 20 présente une diminution remarquable dans ce taux pour le sol nu, ainsi le sol nu est le plus exposé aux facteurs de l'érosion éolienne ce qui diminue remarquablement le taux d'humidité. Les sols couverts d'une végétation sont plus protégés, ainsi la présence d'un couvert végétale augmente la quantité de litière ce qui rend le sol plus humide (Khaldi, 2021).



Les aiguilles de pin d'Alep et les de cyprès ont une composition chimique qui peut légèrement acidifier le sol au fil du temps, cela peut avoir un impact sur le pH du sol et influencer la disponibilité des nutriments pour d'autres plantes qui y poussent.

L'analyse de la conductivité électrique montre un sol non salé pour les 03 types du sol, ce qui traduit la faible activité de dégradation de la matière organique.

Le calcaire n'est plus un ion simple, mais l'association entre du carbonate et du calcium. Une analyse de sol donne deux fractions de calcaire. Le calcaire actif qui se solubilise très lentement sous l'effet des bactéries et des racines du sol. Il ravitaille le réservoir du sol en calcium « échangeable ». (<https://www.fertilux.lu/terre-calcaire/>

Le calcaire total qui correspond au calcaire actif et à la fraction très peu soluble du calcaire de la roche mère. Rarement sableux, un sol riche en argile, a une structure « collante », fixatrice des éléments minéraux et même bloquante pour certains. En effet, le phosphore et certains oligo-éléments comme le fer, le bore ou le manganèse sont connus pour être facilement assimilables sur terrain non calcaire. (<https://www.fertilux.lu/terre-calcaire/>, consulté le 15/06/2023). Le cyprès (*Cupressus sempervirens*) s'adapte à tous les types de sols dès lors que Ceux-ci sont bien drainés. Il apprécie également les sols légèrement calcaires comme le cas de notre zone ou des analyses de calcaire total peu et non calcaire pour les 3types du sol. Ces résultats révèlent que le couvert végétal n'influe pas sur le taux d'accumulation du calcaire.

---

# **Conclusion générale**

## *Conclusion générale*

### **Conclusion général**

Le sol est un lieu de vie riche en espèce et en êtres vivants, c'est un élément principal de l'environnement qui règle la répartition de la végétation (Khaldi, 2021).

Le sol, ou couverture pédologique, est un objet naturel dont l'existence et l'état actuel résulte d'une évolution au cours du temps d'un matériau géologique sous l'action combinée de facteurs climatiques (précipitations, température) et de facteurs biotiques (animaux et végétaux, microorganismes). Ces différentes actions conduisent à la formation d'un ensemble d'horizons issus de l'altération du matériau originel et de l'incorporation de matière organique. Ces phénomènes créent la porosité (fissurale, texturale, structurale), le milieu s'organise, l'aération et la perméabilité augmentent. Les transferts hydriques et gazeux sont favorisés, ainsi que l'activité biologique (Tessier et *al*, 2007).

La végétation est située à l'interface entre l'atmosphère et le sol. Son impact spatial et temporel sur la dynamique de l'eau dans le sol est directement conditionné par les caractéristiques de ses deux surfaces d'échanges : la surface foliaire, siège des échanges plante-atmosphère, et le système racinaire fin, siège des échanges plante-sol (Tessier et *al*, 2007). Ainsi la présence du couvert forestier, le pin d'Alep et le cyprès vert influe positivement sur la stabilité structurale du sol .et donc assurent une bonne protection contre les risques de dégradation par le phénomène d'érosion et la détérioration chimique et biologique du sol (Ouahrani, 2005).

Dans ce contexte nous avons réalisé ce travail pour étudier l'influence du couvert végétale sur les paramètres physico-chimiques du sol. Nous avons étudié et comparer 03 types du sol dont la différence réside dans le type de végétation (sous pin d'Alep, sous cyprès et sol nu).

L'analyse des résultats obtenus démontre que le paramètre granulométrie les échantillons ne montrent pas une différence remarquable 13/15 des échantillons analysés sont caractérisés par une texture argileuse. L'analyse de la conductivité électrique montre un sol non salé pour les 03 types du sol, pour les analyses du calcaire totale, elle montre un sol non et peu calcaire pour les 3 types du sol, pour les paramètres : matière organique, pH nous avons remarqué une différence non concluante au niveau des résultats mais suite à l'effort faible d'échantillonnage (seulement 05 échantillons par chaque type du sol).

---

### *Conclusion générale*

Après la réalisation de ce travail et l'obtention des résultats nous envisageons les perspectives suivantes :

- Comparer le sol végétalisé de deux espèces l'une sempervirent et l'autre caducifolié.
- Maximiser l'effort d'échantillonnage.
- Échantillonner des zones denses pour avoir des résultats plus représentatifs.

**Référence**  
**Bibliographique**

**Bibliographie**

1. -Blanc, D, 1985. Les structures hors sol INRA, ed Louis. Paris, p409
2. -Blanc, D., Bernard H., Annie B., Jacqueline The American journal of médecine(1) ,111-114 1985
3. -Chaâbane A, 1993 Etude de la végétation du littoral septentrional de Tunisie : Typologie, Syntaxonomie et éléments d'aménagement. Th. Doct en écologie. Uni. Aix-Marseille III. 205p.
4. -Christian.S, 2005. Guide de la fertilisation raisonnée.sous l'égide du comfotable, Ed France agricole 8.ISBN2-85557.120.p60-61.
5. -Contre l'érosion hydrique de surface. Comptes Rendus Géoscience, 2004, pp.991-998.
6. -Derbach J., 1953- Notes sur les climats du Maroc occidental, Maroc méridional. Pp : 32-324.
7. -DILEM.Aek, 1992. Contribution à l'étude de détermination de quelques propriétés de base de bais de pin Alep (Pinus hale pensais Mill), thèse de doctorat de l'Inde (France), p13.
8. -Emberger L., 1955 –Une classification biogéographique des climats. Recueil. Trav. Labo. Géol. Zool. Fac-Sci- Montpellier.48p.
9. -Freddy.R, Jean-Louis.B, Alain.M, Georges.R. Rôle de la végétation dans la protection
10. -khalidi. I, 2021. Influence du couvre-vegetale sur la propriété physico-chimique d'un sol Steppique, p14-15
11. -Koller, 2004. Traitement des pollutions industrielles. Ed du NOD Paris, p277-347.
12. -lea titia.C, Antonio, B.et al Gestion durable des sols octobre 2014, p192
13. -leuteruch.N, 1991, les reboisements en Algérie et leur pers pétries d'avenir, VI, p294.
14. -Michel-claude.G, Christian.w, Jean-claude.R, Jacques.D, Jean lais.M. Sols et environnements. Du Nord, Paris, 2005.ISBN2100055208, p778.
15. -Nahali, 1986. Taxonomie et air géographique des pins de groupe halpensis .Ed CIHEAM, 86/1 options méditerranéenne, pp1.9
16. -Ouahid.z, 2200.la flore d'algerie 1er cours Supérieur d'allergologie Pollens et pollinoses. Algeria le 27-28 Novembre 2015. Contre familiale de Ben Aknoun, CNAS.p17
17. -Ouahrani.M, 2005-2006. Effet du couvre-forstier (pin d'Alep le cyprès) sur les caractéristiques physico-chimiques d'un sol couvert et un sol nu du Canton Guezoul, wilaya-Tiaret. Mémoire de fin d'études.
18. -Ramade.F, 2008 dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité, DUNOD, Pris p 718

19. -Redlic.G, Cetverdure, 1975.le comportement physique des Taurbes en cours de culture PHM. Revue Horticole. 160, p13, 20
20. -Retimi, S., Sedjrari. 2019. Contribution à l'analyse du profil physico-chimique et phytochimique du pin d'Alep et pistachier lentisque dans la région de Tiaret (Doctoral dissertation, université IBN KHALDOUN TIARET
21. -Sombrok, 1993, Geoderma60 (1-4) ,309-325, VWP Van Engelen.1993
22. -Tessier, T., Coquet, Y., Lefèvre, Y. & Bréda, N. Rôle de la végétation dans les processus de propagation de la sécheresse dans les sols argileux. Rev. Fr. Géotechnique 35–43 (2007)

### **Webographie**

1. -Acosta, B (2022).[https://WWW.Projetecolo.com.type de végétation](https://WWW.Projetecolo.com.type.de.végétation). Consulté le 19 Mai 2022
2. -Aqua portail.2017,<https://Aquaportail.com> .Steppe définition, consulté le 2017
3. -Cortet, J.2018, [https : //formationcivamgard.fr](https://formationcivamgard.fr), consulté le 2018
4. -Grégoire.T,Freschet,Cyrille.V,Catherine.R,Eric.G,2019,<https://hal-science/hal-02359528>, consulté le 12/11/2019
5. -[http : //formation civamgarde.fr](http://formation.civamgarde.fr), consulté le 2006
6. -[http : //www.fertilux.lu/terre.calcaire](http://www.fertilux.lu/terre.calcaire), consulté le 15/06/2023
7. -<http://www.larousse.fr,Dictionnaire français matorral, 49889>, consulté le 2000
8. -[https : //www.fertilux.lu/terre-calcaire](https://www.fertilux.lu/terre-calcaire), consulté le\_15/06/2023
9. -Ramade.F, 2009, [https : //Smallholder-sha.org](https://Smallholder-sha.org), consulté le 2009
10. -la rousse.2023,[https://www.la\\_rousse.fr.dictionnaires /français/matorral/49889](https://www.la_rousse.fr.dictionnaires/français/matorral/49889).consulté le 15/06/2023
11. -Olivier, 2010, [https : //www.superprof.fr](https://www.superprof.fr), consulté le 26/02/2010

## Annexes



**Annexe N°1 : Analyse granulométrique**





**Annexe N°2 : Matière organique**



**Annexe N°3 : Calcaire Total**



**Annexe N°4 : Pin d'Alep**

**Annexe N°5 : Cyprès**

**Annexe N°6 : Sol nu**

## Résumé :

Ce travail consiste à étudier l'influence de type de végétation sur les paramètres physico-chimiques des sols dans la région de Tiaret (Djebble Gazzoul), pour cela nous avons comparé les paramètres des échantillons du sol prélevés à une profondeur de 0-10 cm pour trois types du sol ;(Sous Pin d'Alep, sous Cyprès et sol nu). Nous avons analysé 15 échantillons, à 5 échantillons pour chaque type du sol. Selon les résultats obtenus, la végétation n'a pas une influence sur les paramètres : conductivité électrique, calcaire totale, granulométrie. Mais il y a un effet sur la matière organique et le pH de sol.

**Mots clés :** sol, végétation, paramètres physico-chimique, pin d'Alep, cyprès, Djebble Gazzoul

## ملخص:

يتمثل هذا العمل في دراسة تأثير نوع الغطاء النباتي على المعالم الفيزيائية والكيميائية للتربة في منطقة تيارت (جبل جزول)، ولهذا قارنا معايير عينات التربة المأخوذة على عمق 0-10 سم لثلاثة أنواع من التربة؛ (تحت الصنوبر، تحت السرو والتربة العارية). قمنا بتحليل 15 عينة، 5 عينات لكل نوع من أنواع التربة. وفقا للنتائج التي تم الحصول عليها، ليس للغطاء النباتي أي تأثير على المعالم الفيزيائية: التوصيل الكهربائي، إجمالي الحجر الجيري، وحجم الحبوب. ولكن هناك تأثير على المادة العضوية ودرجة حموضة التربة.

**الكلمات الرئيسية:** التربة، الغطاء النباتي، المعالم الفيزيائية والكيميائية، الصنوبر، السرو، جبل جزول.

## Abstract :

This work consists in studying the influence of vegetation type on the physico-chemical parameters of the soils in the region of Tiaret (Djebble Gazzoul), for this we compared the parameters of the soil samples taken at a depth of 0-10 cm for three soil types;(Under Pine of Aleppo, under Cypress and bare soil). We analyzed 15 samples, with 5 samples for each soil type. Based on the results obtained, vegetation has no influence on the parameters : electrical conductivity, total limestone, particle size. But there is an effect on organic matter and soil pH.

**Keywords :** soil, vegetation, physico-chemical parameters, Aleppo pine, cypress, Djebble Gazzoul.