

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

Université ABOU BEKR BELKAID – Tlemcen  
Faculté Des Sciences de la Nature et de la vie  
Des Sciences de la Terre et de l'Univers  
Département d'Ecologie et Environnement



## MÉMOIRE

Présenté par :

**Mme. SAIDI Ikram**

En vue de l'obtention du

**Diplôme de Master**

**Filière** : Ecologie et Environnement

**Spécialité** : Ecologie Végétale et Environnement



**Thème :**

# Diagnostic pédologique sous chêne vert dans la forêt de Zarifet (Tlemcen - Algérie)

Soutenu le: 28 /09/2024

Devant le jury composé de :

Président :	M. AINAD TABET Mustapha	MCA	Université de Tlemcen
Encadreur :	M. KAID SLIMANE Lotfi	MAA	Université de Tlemcen
Examinatrice :	Mme. TABTI Leila	MCA	Université de Tlemcen

Année Universitaire : 2023/2024

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# Remerciements :

*Merci à Allah pour m'avoir guidé et soutenu dans l'accomplissement de ce travail.*

Je suis profondément reconnaissant envers tous ceux qui ont mis leur talent et leur énergie au service de ce projet, en particulier...

Mon encadreur **M. KAID SLIMANE Lotfi**, maître assistant classe A à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, des Sciences de la Terre et de l'Univers Tlemcen, pour son soutien et ses précieux conseils tout au long de ce mémoire. Son aide a été essentielle à la réalisation de ce travail.

**M. AINAD TABET Mustapha**, maître de conférences classe A à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, des Sciences de la Terre et de l'Univers Tlemcen, pour avoir accepté de présider le jury.

**Mme. TABTI Leila**, maître de conférences classe A à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, des Sciences de la Terre et de l'Univers Tlemcen, pour avoir accepté d'examiner le jury, ainsi que pour votre accompagnement lors de notre sortie sur le terrain et pour vos conseils.

**M. BABALI Ibrahim**, responsable de la formation de Master en écologie végétale et environnement, pour sa disponibilité et sa compréhension.

**Mme. BOUABDELLAH Nadia**, ingénieur de laboratoire à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, des Sciences de la Terre et de l'Univers Tlemcen, pour la partie réalisée au laboratoire.

Je souhaite exprimer ma gratitude au **Parc National de Tlemcen** pour m'avoir accordé la permission de réaliser ma sortie sur le terrain. Leur aide a été précieuse pour l'élaboration de mon mémoire.

Enfin, je souhaite exprimer ma sincère gratitude à toute l'équipe du département d'Ecologie et Environnement et de formation de master Ecologie Végétal et Environnement pour leur engagement remarquable, leur expertise inestimable.

# ***Dédicace :***

*Je dédie ce modeste travail à :*

*Mes merveilleux parents, qui ont toujours été ma source d'inspiration, mon roc et mon soutien inconditionnel. Votre amour et vos encouragements m'ont guidé à chaque étape de ce parcours.*

*Mes grands-parents, pour votre amour et votre sagesse qui illuminent ma vie. Votre présence est un précieux trésor que je chéris profondément.*

*Ma sœur Nadjia, ainsi qu'à ma nièce Zineb et mes neveux Haroun et Louay, pour votre amour et votre soutien. Vous êtes une lumière dans ma vie et un précieux trésor.*

*Mon frère Mohamed, exemple de persévérance et de détermination. Merci pour ton inspiration quotidienne.*

*À mon mari, pour votre soutien constant et votre encouragement, qui me motivent chaque jour.*

*Mes oncles et ma tante, ainsi qu'à leurs enfants, pour votre affection et votre soutien inestimable. Vous êtes une partie précieuse de ma vie.*

*Mes meilleurs amis, pour votre loyauté et votre soutien inconditionnel. Votre présence rend ma vie plus belle.*

*L'âme de ma sœur Zineb, qui repose en paix. Que Dieu lui accorde le paradis éternel (Jannat al-Firdaws).*

## **SOMMAIRE**

Remerciements

SOMMAIRE .....	1
LISTE DES TABLEAUX .....	4
LISTE DES FIGURES .....	5
LISTE DES PHOTOS .....	6
Introduction générale.....	7

### Chapitre I :Synthèse bibliographique

I-1-Généralités sur les forêts .....	9
I-1-1- Forêt méditerranéenne .....	9
I-1-2- Forêts algériennes .....	9
I-1-3- Forêt des monts de Tlemcen .....	10
I-2- Monographie du chêne vert.....	11
I-2-1- Généralités .....	11
I-2-2- Classification de chêne vert .....	12
I-2-3- Caractères botaniques de chêne vert.....	12
I-2-4- Répartition géographique.....	18
I-2-5- Ecologie du chêne vert.....	19

### Chapitre II :Etude de milieu physique

II-1- Présentation de la zone d'étude .....	21
II-2- Aperçu pédologique .....	22
II-3- Aperçu géologique .....	22
II-4- Hydrographie .....	24
II-5- Etude bioclimatiques.....	24
II-5-1- Introduction.....	24
II-5-2- Paramètres climatiques :.....	24
II-5-2-1- Précipitations .....	25
II-5-2-1-1- Précipitations mensuelles et total annuel.....	25
II-5-2-1-2- Régime saisonnier.....	26
II-5-2-2- Températures .....	27

II-5-2-2-2- Moyenne des minima du mois le plus froid (m °C) .....	28
II-5-3- Autres paramètres .....	29
II-5-3-1- Vents .....	29
II-5-3-2- Le sirocco .....	30
II-5-4- Synthèse Climatique .....	30
II-5-4-1- Amplitude thermique moyenne .....	30
II-5-4-2- Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN .....	31
II-5-4-3- Quotient pluviothermique et climagramme d'EMBERGER (1952) ...	32
II-5-5- Conclusion .....	33
II-6- Végétation .....	34

### Chapitre III : Matériels et méthodes

III-1- Echantillonnage .....	35
III-2- Matériels utilisé sur le terrain .....	35
III-3-Méthode de prélèvement .....	35
III-4- Description des profils.....	36
III-4-1- Profil N° 1 .....	36
III-4-2- Profil N° 2 .....	38
III-5- Analyses pédologique .....	40
III-5-1- Préparation des échantillons de sol .....	40
III-5-2- Analyses granulométriques : .....	41
III-5-3- La couleur.....	42
III-5-4- Dosage du calcaire total (Calcimètre de BERNARD).....	42
III-5-5- Détermination de l'acidité.....	42

### Chapitre IV : Résultats & Discussions

IV-1- : Analyses des données pédologiques .....	43
IV-1-1- Profil N° 1.....	43
IV-1-2- Profil N° 2.....	44
IV-2- Processus pédogénétiques.....	46
IV-2-1- Fersiallisation : .....	46

IV-2-2- Lessivage .....	46
IV-3- Conclusion .....	46
Conclusion générale .....	49

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau I : Précipitation moyenne mensuelle et annuelle .....	25
Tableau II : Régime saisonnière des précipitations.....	26
Tableau III : Températures moyennes maximum .....	27
Tableau IV : Températures moyennes minimums.....	28
Tableau V : Températures moyennes et précipitations mensuelles .....	31
Tableau VI : Situation bioclimatique de la station de Zarifet.....	33
Tableau VII : Résultats des analyses pédologiques du Profil N° 1 .....	44
Tableau VIII : des résultats des analyses du Profil N° 2 .....	45

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Glands de chêne vert.....	16
Figure 2 : Le chêne vert.....	17
Figure 3 : L'aire de répartition de <i>Quercus rotundifolia</i> (DAHMANI-MEGREROUCHE, 2002).....	18
Figure 4 : Aire géographique de <i>Quercus ilex</i> (en hachures verticales). Extrait Nouvelle flore de l'Algérie.....	19
Figure 5 : Localisation géographique de la station de Zarifet (BABALI et KREU, 2013) .....	21
Figure 6 : : Log lithostratigraphique synthétique des monts de Tlemcen (Benest et al. 1999)..	23
Figure 7 : Répartition des précipitations moyennes mensuelles. ....	26
Figure 8 : Variations des températures minimales et maximales de la station de Zarifet .....	29
Figure 9 : : Diagramme ombrothermique de BEGNOULS et GAUSSEN de la station de Zarifet .....	31
Figure 10 : Localisation de la station de Zarifet sur le climagramme d'EMBERGER.....	33

## LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Aire de répartition de <i>Quercus ilex</i> et <i>Quercus rotundifolia</i> (cours de BARBERO, 1990).....	14
Photo 2 : Feuilles du chêne vert ( <i>Quercus rotundifolia</i> ) .....	15
Photo 5 : Profil N° 1 (photo prise le 14/02/2024) .....	37
Photo 6 : Profil N° 2 (Photo prise le 14/02/2024) .....	39
Photo 7 : Séchage des échantillons de sol. ....	41
Photo 3 : Vue sur la forêt de Zarifet (Photo prise le 14/02/2024) .....	47
Photo 4 : Vue sur la forêt de Zarifet (Photo prise le 14/02/2024) .....	48

# **INTRODUCTION GENERALE**

# Introduction générale :

---

## Introduction générale :

Le bassin méditerranéen est un territoire riche en biodiversité, abritant des écosystèmes forestiers aux enjeux écologiques, sociaux et économiques majeurs. Ces milieux se caractérisent par une forte hétérogénéité spatiale et une sensibilité accrue aux perturbations, notamment celles engendrées par des pratiques d'exploitation non durables. Dans cette région, l'Algérie se distingue par ses paysages variés, en particulier dans les monts de Tlemcen, où se côtoient des groupements végétaux remarquables.

Selon DAHMANI MEGREROUCHE (1997), la diversité floristique des monts de Tlemcen est étroitement liée aux conditions climatiques, pédologiques et topographiques qui s'étendent du littoral jusqu'à la steppe. Ces montagnes abritent des chênaies mixtes, notamment de chêne vert (*Quercus rotundifolia*), de chêne liège (*Quercus suber*) et de chêne zeen (*Quercus faginea* subsp. *Tlemcensis*), illustrant ainsi la richesse écologique de cette région méditerranéenne. Les chênaies de chêne vert, en particulier, représentent un écosystème emblématique, caractérisé par la dominance de cet arbre à feuilles persistantes, qui s'adapte aux conditions climatiques typiques de la méditerranée, telles que les étés chauds et secs et les hivers doux et humides.

Pour comprendre les interactions complexes entre la végétation et son environnement, il est crucial d'explorer la pédologie, la science qui étudie les sols, leur formation, leur classification et leurs propriétés. La pédologie s'inscrit à l'intersection de plusieurs disciplines, incluant la géologie, l'écologie, l'agronomie et la chimie. Elle s'intéresse non seulement aux caractéristiques physiques et chimiques des sols, mais aussi à leur dynamique et à leur interaction avec les écosystèmes environnants.

Le sol, défini comme un corps naturel, résulte de processus pédogénétiques complexes, tels que l'altération des roches, l'accumulation de matières organiques et l'activité biologique. Ces processus sont influencés par divers facteurs environnementaux, notamment le climat, la topographie, la végétation et le temps. En étudiant les horizons du sol, leur composition minérale et organique, ainsi que leur capacité à retenir l'eau et les nutriments, la pédologie apporte des éclairages essentiels sur la santé des écosystèmes forestiers méditerranéens.

Ainsi, cette étude se concentre sur l'analyse pédologique visant à élucider la relation entre les sols et le chêne vert (*Quercus rotundifolia*) dans la région de Zarifet, aux alentours de Tlemcen.

# Introduction générale :

---

Ce mémoire est structuré comme suit :

- Premier chapitre : Présentation d'une synthèse bibliographique sur les forêts en général et sur l'espèce étudiée, le chêne vert
- Deuxième chapitre : Analyse physique de la région d'étude, intégrant ses différentes composantes.
- Troisième chapitre : Exposé de l'approche méthodologique utilisée pour cette recherche.
- Quatrième chapitre : Présentation des résultats obtenus, suivie d'une discussion.

Enfin, une conclusion générale récapitule les principaux développements de ce travail et souligne les implications de l'étude.

**Chapitre I :**  
**Synthèse**  
**bibliographique**

# Chapitre I : Synthèse bibliographique

---

## I-1-Généralités sur les forêts :

### I-1-1- Forêt méditerranéenne :

La forêt méditerranéenne représente environ 85 millions d'hectares en 2010, ce qui représente 2% de la superficie forestière mondiale (FAO, 2013). Elles se caractérisent par une hétérogénéité climatique spatiale, une fragilité et une instabilité dans la relation de l'activité humaine avec l'environnement (BARBERO, 1990)

La forêt méditerranéenne est un écosystème unique au monde, qui s'est développé dans les régions au climat méditerranéen, caractérisé par des étés chauds et secs et des hivers doux et humides. Cette forêt se distingue par une grande diversité d'espèces végétales et animales, qui ont su s'adapter aux conditions de sécheresse estivale et de feux récurrents.

L'anthropisation soutenue des espaces forestiers du sud de la méditerranée induit des perturbations profondes des processus écologiques, notamment en termes de dynamique de peuplement et de fonctionnement biogéochimique des sols. (BONNIER et POULET, 2002)

La végétation de la forêt méditerranéenne est dominée par des essences comme le chêne vert (*Quercus ilex*), le chêne liège (*Quercus suber*) et le pin d'Alep (*Pinus halepensis*). Ces espèces développent des adaptations particulières pour faire face aux contraintes du climat, comme des feuilles coriaces et persistantes, ou une capacité à rejeter des souches après un incendie. La strate arbustive est également très riche, avec des espèces telles que le lentisque, le romarin ou le thym.

Sur le plan faunistique, la forêt méditerranéenne abrite de nombreuses espèces endémiques, c'est-à-dire présentes uniquement dans cette région du monde, comme le cerf de corse ou le lézard ocellé. Elle joue également un rôle essentiel pour de nombreuses espèces migratrices, qui y trouvent refuge et ressources alimentaires.

Cependant, cet écosystème fragile est menacé par de multiples pressions, notamment le changement climatique, les incendies de forêt, la surexploitation et la fragmentation des espaces boisés. Il est donc primordial de mettre en place des mesures de gestion durables pour préserver cet écosystème, véritable joyau de la biodiversité mondiale. (RIGOLOT, 2008)

### I-1-2- Forêts algériennes :

Les forêts algériennes jouent un rôle crucial dans l'écosystème du pays. Elles couvrent environ 20% du territoire national, les forêts algériennes couvrent environ 3.7 millions

# Chapitre I : Synthèse bibliographique

---

d'hectares, dont 61.5% se situent au Nord et 36.5% occupent quelques massifs des Hautes Plaines. Le Sud algérien ne recèle que 2% environ de formations forestières. Les forêts algériennes abritent une biodiversité riche et variée.

D'après FOSA (Document national de prospective - L'Algérie la forêt algérienne présente plusieurs caractéristiques importantes, parmi lesquelles : la forêt algérienne est une forêt essentiellement de lumière, irrégulière, avec des peuplements feuillus ou résineux, le plus souvent ouverts, formés d'arbres de toute tailles et de tous âges, en mélange parfois désordonné.

En effet, on note souvent la présence d'un épais sous-bois, composé d'un grand nombre d'espèces secondaires, limitant la visibilité et l'accessibilité et favorisant la propagation des feux. En plus d'une faiblesse du rendement moyen ligneux, ces forêts subissent un surpâturage important (surtout dans les suberaies) et un empiétement excessif par les populations riveraines.

La forêt algérienne, malgré son exploitation ne s'est jamais prétendue être une forêt de haute production sylvicole. Elle joue le rôle de protection et de récréation. (LOUNI, 1994)

En prenant en compte les aspects bioclimatiques, l'Algérie présente toutes les variantes du bioclimat méditerranéens en allant de l'Humide au Saharien. Les zones semi-arides présentent des aspects bien particuliers tant par les espèces qui les constituent, conifères essentiellement, présents également en dehors de ces zones, mais aussi par la structure des formations végétales qu'elles déterminent et qui sont en fait presque toujours des formations arborées, souvent claires, à sous-bois de type matorral répondant plutôt à des structures pré-forestières, voire pré- steppiques (ABI -SALEH, et *al.*, 1976)

Des essences végétales particulières se rencontrent dans la forêt algérienne, telles que les chênes (vert, liège, zeen, kermès et afarès), le pin d'Alep, le thuya et le genévrier.

## **I-1-3- Forêt des monts de Tlemcen :**

Les monts de Tlemcen, région montagneuse de l'Algérie occidentale, constituent le massif montagneux le plus étendu du nord-ouest algérien (MEDJAHDI et *al.*, 2018). Ils correspondent à un vaste horst de direction NE-SW et sont composés essentiellement de formations d'âge Jurassique Supérieur souvent calcaire ou dolomitiques et Crétacé Inférieur principalement gréseuses (Despois & Raynal 1972).

# Chapitre I : Synthèse bibliographique

---

Les monts de Tlemcen offrent un modèle d'étude très intéressant par la diversité des paysages et la remarquable répartition de la couverture végétale conditionnée par un nombre important de facteurs écologiques (THINTHOIN, 1948)

D'après AINAD TABET (1996), les forêts des monts de Tlemcen sont caractérisées par une dominance marquée des chênaies. Le chêne liège (*Quercus suber*), le chêne vert (*Quercus ilex*), et chêne zeen (*Quercus faginea subsp. Tlemcenensis*).

La première catégorie c'est-à-dire le chêne vert, le chêne vert et le chêne kermes sont des chênes sclérophylles, le seconde représentée par le chêne zeen, est qualifiée de chênes caducs.

En botanique, une plante sclérophylle se dit d'une sclérophyte dont les feuilles sont coriaces, à cuticule épaisse et cireuse, adaptées à la sécheresse. Ces plantes sont rigides, avec peu ou pas de réserves d'eau : la cire sur les feuilles limite l'évapotranspiration au maximum.

Une feuille sclérophylle peut ne pas être adaptée et elle a alors une durée de vie brève, avec une faible efficacité. Dans ces espèces de sclérophytes, la tige prend ensuite le relais (cladode)

Le sous-bois des forêts des monts de Tlemcen est riche en arbustes et en plantes herbacées. On y trouve notamment des espèces à intérêt économique comme le ciste, le thym et le romarin, mais aussi de nombreuses espèces endémiques.

Géographiquement, le Parc National de Tlemcen est une partie des monts de Tlemcen, il comprend d'Est en Ouest la forêt d'Ain Fezza, la forêt d'Ifri, la région d'El Ourit, la forêt de Tlemcen, la forêt de Zarifet ainsi qu'une grande partie du massif forestier de Hafir. Toutes ces forêts offrent une grande diversité floristique grâce aux différentes formations végétales qui la composent (FELIDJ, 2011).

## **I-2- Monographie du chêne vert :**

### **I-2-1- Généralités :**

Espèce appartenant à la famille des fagacées et adaptée aux contraintes hydriques du climat méditerranéen, le chêne vert (*Quercus rotundifolia.*) montre une résilience élevée à toutes les perturbations subies (incendies, coupes, pâturage...) qui se traduit par une faculté remarquable d'adaptabilité aux changements du milieu mais au détriment d'une croissance très faible (MIGLIORETTI, 1983 ; BACILIERI et *al.*, 1992 ; CARTAN-SON et *al.*, 1992 ; ENJALBAL, 1994).

# Chapitre I : Synthèse bibliographique

En Algérie, le chêne vert se présente en généralement sous forme de cépées issues de rejets ou de dragons et dont la taille varie entre 80 à 200 cm (Maire, 1952-1980)

Le taillis de chêne vert est largement représenté sur le pourtour du bassin méditerranéen occidental ou il forme des peuplements climax forestiers caractéristiques (Huetz De Lemps, 1970, LOSSAINT et RAPP, 1978, BARBERO et LOISEL, 1980).

Cette théorie est actuellement remise en cause du fait de la remontée biologique du chêne pubescent du côté septentrional méditerranéen de la France (BINGGELI *et al.*, 1982), et celle du chêne zeen en Afrique du nord (DAHMANI, 1984). Le chêne vert couvre près de 700000 hectares en Algérie (BOUDY, 1950, Le HOUEROU, 1980). Il s'étend du littoral à l'Atlas Saharien et de la frontière algéro-marocaine à la frontière algéro-tunisienne. Les forêts de chêne vert se présentent généralement en Algérie sous forme de taillis ou matorrals plus ou moins dégradés et leur utilisation est pratiquement toujours liée à l'équilibre sylvopastoral.

## I-2-2- Classification de chêne vert :

Selon la Classification de Cronquist :

- Règne : Plantea
- Sous-règne : magnoliophyta
- Sous-embranchement : ANGIOSPERMES
- Division : Magnoliophyta
- Classe : Magnoliopsida
- Sous classe Hamamelidae:
- Ordre : Fagales
- Famille : Fagaceae
- Genre : *Quercus*
- Espèce : *Quercus rotundifolia*

Nom Français : Chêne vert, Yeuse, Chêne à glands doux

Nom Anglais : Evergreen Oak

Nom arabe : البلوط الاخضر

## I-2-3- Caractères botaniques de chêne vert :

Le chêne vert est très polymorphe, connu sous le nom scientifique *Quercus rotundifolia*, est un arbre emblématique des régions méditerranéennes.

# Chapitre I : Synthèse bibliographique

---

*Quercus rotundifolia* occuperait l'ensemble de l'Afrique du Nord et une bonne partie de l'Espagne méditerranéenne. Au contraire *Quercus ilex* n'apparaît vers le nord qu'à partir de Valence. Ce serait l'essence dominante du midi méditerranéen français dans le groupe des chênes sclérophylles. (BARBERO, 1980)

Cet arbre, de dimensions modestes, atteint une hauteur comprise entre 20 et 25 mètres. Il se caractérise par une ramure dense et fortement ramifiée, dont la coloration gris argentée et noircissante avec l'âge. Ses racines sont profondément pivotantes

Les feuilles, toutes persistantes, restent souvent sur les rameaux pendant deux à trois ans, coriaces et pubescentes sur la face inférieure. Leur morphologie est variable, elles sont petites avec des moyennes (3-5 cm de longueur), dentées ou lisses avec un pétiole court, plus ou moins lobées, à sommets aigus ou obtus. (CHEVALIER, 1996).

La floraison monoïque, ne s'effectue que sur la première pousse de l'année pour les fleurs femelles, mais peut se retrouver également sur la pousse de l'année précédente pour les fleurs mâles. (FLORET et al., 1983).

Les chatons mâles, présentant une teinte vert jaunâtre, sont caractérisés par une forme allongée et une surface pubescente. Les fruits, sous forme de glands, sont initialement verts et acquièrent une coloration marronne à maturité. Ils mesurent entre 1 et 3 cm de long et sont soutenus par une cupule hémisphérique grise et écailleuse, qui est subsessile et se développe sur les talus durant l'année. (CHEVALIER, 1996). La fructification annuelle (Novembre-Décembre) ne commence que lorsque l'individu atteint douze ans environ, devient appréciable vers vingt-cinq à trente ans et abondante entre cinquante et cent ans. (BOUDY, 1952)

# Chapitre I : Synthèse bibliographique

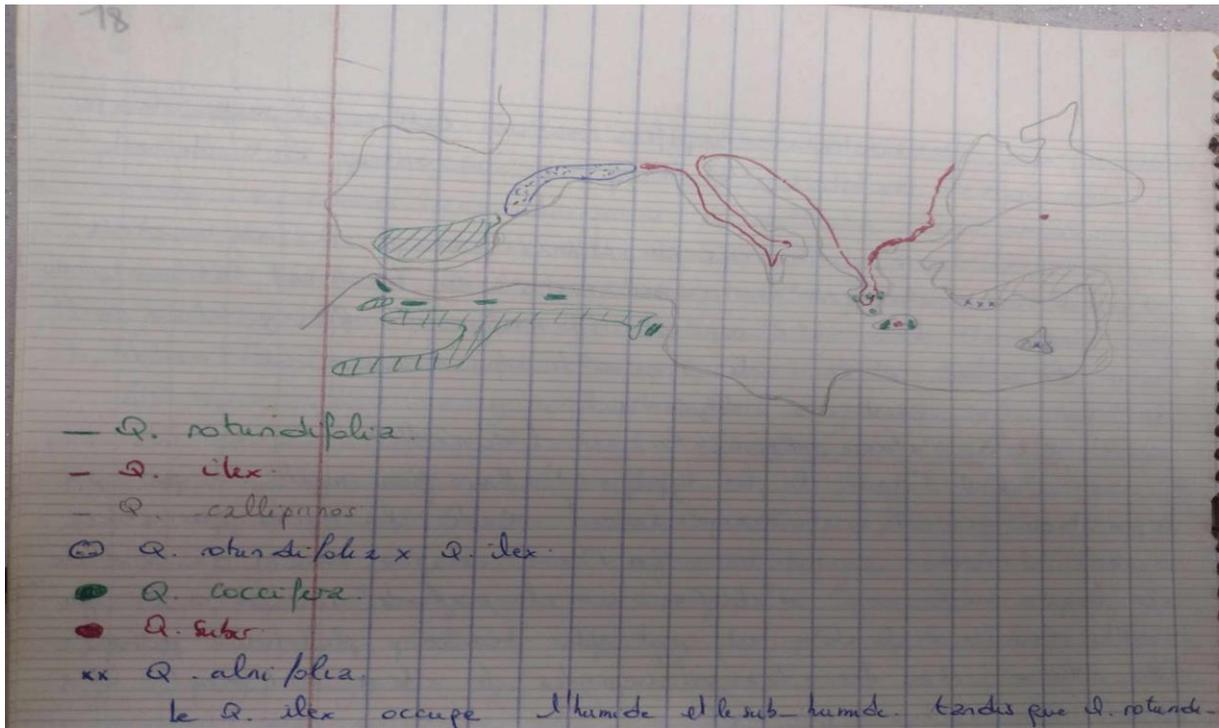


Photo 1 : Aire de répartition de *Quercus ilex* et *Quercus rotundifolia* (cours de BARBERO, 1990)

# Chapitre I : Synthèse bibliographique

---



**Photo 2 : Feuilles du chêne vert (*Quercus rotundifolia*)**

# Chapitre I : Synthèse bibliographique

---



**Figure 1 : Glands de chêne vert**  
(Source : Vlad Proklov / flickr.com)

# Chapitre I : Synthèse bibliographique

---



**Figure 2 : Le chêne vert**

(Source : <https://lepeupledacote.com/plante/chene-quercus/>)

# Chapitre I : Synthèse bibliographique

## I-2-4- Répartition géographique :

L'aire du chêne vert, occupe une grande partie du bassin méditerranéen. Cette espèce constitue avec son abondance, l'un des arbres les plus importants. (PEYERIMHOF, 1941).

En Algérie, on le retrouve un peu partout (sauf au Sahara), aussi bien sur l'Atlas Saharien que l'Atlas Tellien où il forme de belles forêts en Kabylie et sur les monts de Tlemcen. (KEFIF et ADANE, 2020). Les chênaies les plus significatives se trouvent en Oranie, notamment dans les régions de Tiaret, Freneda et Saïda, où l'on observe des forêts de type de sol amas. Ces chênaies s'inscrivent dans la continuité des anciennes futaies caractérisant la région de Tlemcen. Les monts de Tlemcen correspondent à la zone forestière du chêne vert occidentale (BOUDY, 1952).

La limite septentrionale de son aire de distribution, semble résulter de la concurrence avec des espèces mieux adaptées, plutôt que d'une inadaptation écologique qu'édaphique. (BAEBERO et *al.*,1992).

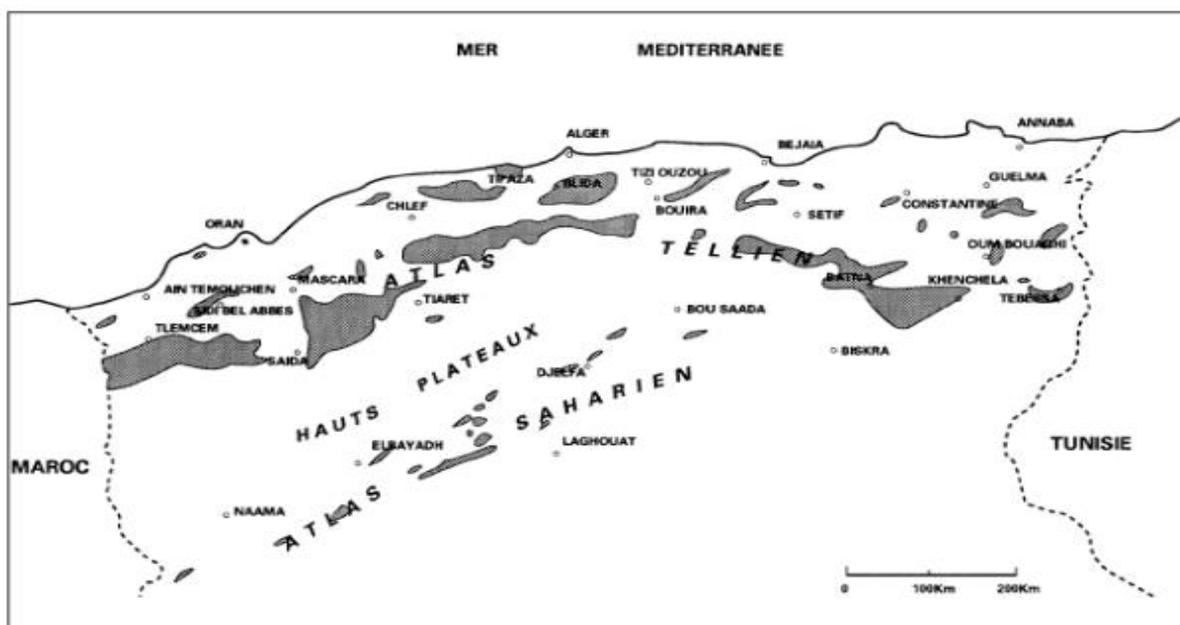
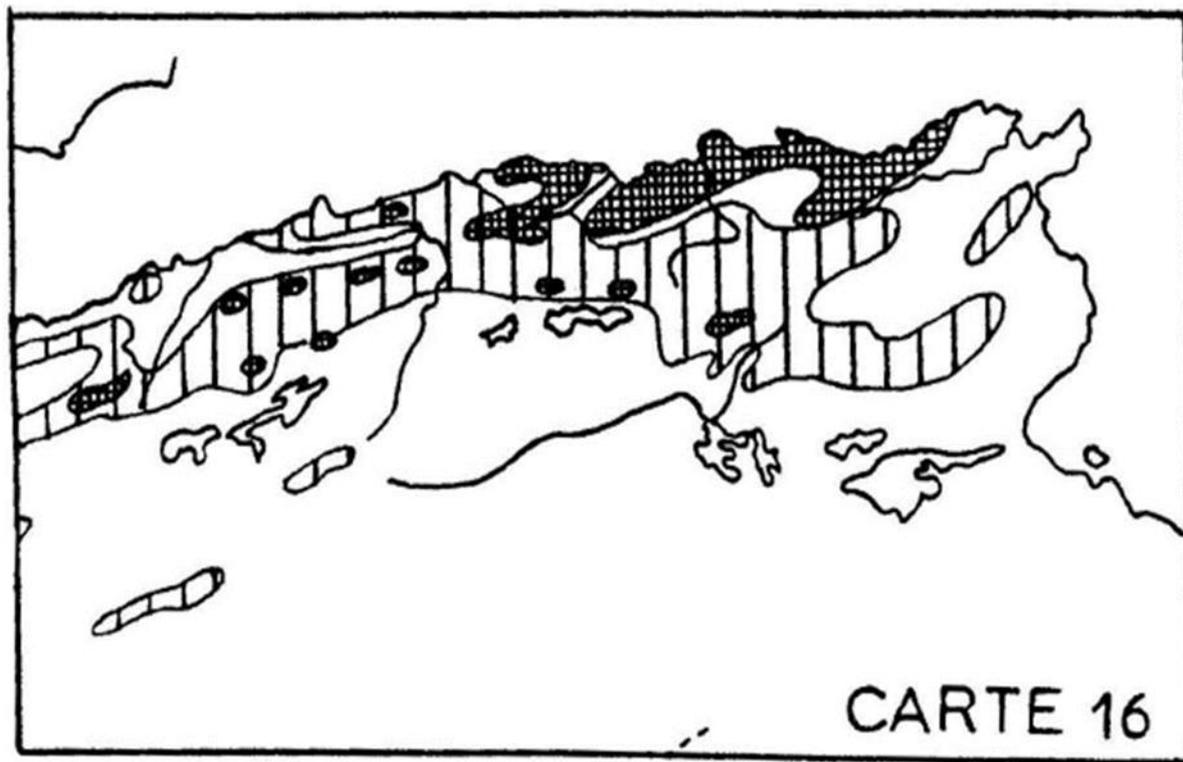


Figure 3 : L'aire de répartition de *Quercus rotundifolia* (DAHMANI-MEGREROUCHE, 2002)

# Chapitre I : Synthèse bibliographique



**Figure 4 : Aire géographique de Quercus ilex (en hachures verticales). Extrait Nouvelle flore de l'Algérie.**

## **I-2-5- Ecologie du chêne vert :**

Le chêne vert est souvent l'espèce dominante dans les forêts méditerranéennes. Il crée un habitat pour une multitude d'espèces végétales.

Selon ZAOUI (2020), le chêne vert possède un certain nombre de caractéristiques biologiques qui lui permettent de survivre et de continuer à fonctionner pendant les périodes de sécheresse. En plus de son enracinement profond, le chêne vert peut réagir à une sécheresse sévère en développant une surface évapotranspirante limitée, liée à la faible teneur en humidité du sol sur lequel il pousse. (BARBERO et *al.*, 1980).

Le chêne vert, réputé comme essence plastique, montre une capacité d'adaptation aux différentes conditions climatiques, lui permettant ainsi de couvrir plusieurs zones avec différents niveaux bioclimatiques. Dans la zone Semi-aride, il représente le type de chêne vert xérophile, situé en Algérie, dans les montagnes de l'Aurès et du Sud-Oranie, mais c'est en

# Chapitre I : Synthèse bibliographique

---

ambiances Subhumide et Humide qu'il connaît son plein développement en peuplement, en particulier dans la partie occidentale de l'Algérie. (DAHMANI, 1984).

Vis-à-vis de la température, le chêne vert supporte une variation du « m » allant de -3°C à +7°C ; sa limite inférieure extrême est de - 15°C. Il résiste à des températures maximales « M » pouvant atteindre 42 °C. (DAHMANI, 1997).

Une étude approfondie de TRABAUD et METHY (1994), sur les feuilles de chêne vert a mis en évidence que l'expositions à des extrêmes thermiques (-20°C durant moins de deux heures et +50°C durant 30 mn) n'altère pas leur capacité photosynthétique. Cette résistance est liée à la sclérification qu'elles acquièrent après le premier mois.

Le chêne vert, selon les études de PONS et VERNET (1972) et ACHHAL (1975), présente une remarquable plasticité écologique en termes d'exigences édaphiques. Cette espèce semble indifférente à la composition chimique des substrats, colonisant une large gamme des sols. Sa distribution est principalement limitée par les contraintes physiques du milieu, à savoir les sols compacts, asphyxiants ou saturés qui empêchent le développement racinaire. Cette capacité d'adaptation pourrait être liée à l'absence de compétition avec d'autres espèces plus dynamiques sur ces substrats.

La division systématique du chêne vert a donné lieu à des controverses dues à l'importance du polymorphisme sexuel chez le chêne vert. La plupart des botanistes admettent cependant que c'est *Quercus rotundifolia* que l'on trouve en Algérie. Selon (DAHMANI, 1984).

**Chapitre II :**  
**Etude de milieu**  
**physique**

# Chapitre II : Etude de milieu physique.

## II-1- Présentation de la zone d'étude :

Zarifet est une localité située au Sud de la ville de Tlemcen, nichée au cœur d'un massif montagneux offrant des paysages variés. C'est dans ce cadre naturel remarquable que s'étend la forêt de Zarifet, un écosystème forestier de type méditerranéen, localisée à environ 8 km au sud-ouest de Tlemcen, à une altitude qui varie entre 1100 et 1480 m, sur un versant exposé au nord. Il s'agit d'une forêt composée essentiellement de chêne vert et de chêne liège. (BOUHRAOUA, 2003)

La forêt de Zarifet se situe entre les coordonnées géographiques suivantes :

- Latitude : 34°38' et 34°50' Nord
- Longitude : 1°20' et 1° 25' Ouest

La forêt de Zarifet relève de la circonscription des forêts de Tlemcen et du Parc National de Tlemcen. Cette forêt est une forêt naturelle, caractérisée par trois groupements végétaux à base de chêne liège, chêne vert et chêne zeen. (BOUMAZA, 2012)



Figure 5 : Localisation géographique de la station de Zarifet (BABALI et KREU, 2013)

# Chapitre II : Etude de milieu physique.

---

## II-2- Aperçu pédologique :

Le sol, élément de l'environnement, conditionne la répartition de la végétation et résulte d'une interaction complexe entre la nature de roche mère, la topographie et le climat.

Nos sols demeurent toujours sous l'influence des conditions climatiques méditerranéennes, dépendant de la roche mère qui les a formé, en raison de leur incapacité à modifier radicalement le substratum géologique. (NAHAL, 1962)

Selon DUCHAUFFOUR (1977) et BENABADJI et *al* (2001), les sols fersialitiques, caractéristiques des régions méditerranéennes, se retrouvent en abondance dans la partie sud de la région de Zarifet, tant en position de versants qu'en plaine, témoignant d'une pédogenèse commune sous l'influence d'un climat méditerranéen.

Les sols fersialitiques sont soit bruns, soit rouges (HADJADJ-AOUL, 1995)

D'après les études pédologiques de BENMEDDAH (2010), les types de sols rencontrés dans la forêt de Zarifet sont les suivants.

**Sol fersialitique rouge** : c'est un sol lourd très pauvre en réserves d'eau, bien que le profil soit normalement décarbonaté ; il reste riche en bases, notamment en Ca et en Mg en raison de la forte humification et du processus de maturation des composés humiques. (DUCHAUFFOUR, 2010). Ce type de sol se rencontre à Zariffet, Ain-Fezza, El Eubad, Meffrouche.

**Sol brun fersialitique** : il s'agit des sols incomplètement rubéfiés pour une cause climatique. Il prend naissance sur une roche mère calcaire, sous l'influence d'un climat froid à saison moins marquée. Ce sol a les mêmes caractéristiques d'ensemble que le précédent bien que le lessivage soit souvent plus limité. Il se trouve au niveau de Zarifet et Hafir.

**Sol fersialitique rouge et mosaïque dolomie** : la mosaïque reflète le déséquilibre dans les sols qui sont le plus souvent peu profonds et/ou affleure de temps à autre la roche dolomitique et par conséquent un tapis végétal très hétérogène.

## II-3- Aperçu géologique :

La forêt de Zarifet, située dans le sud-ouest de Tlemcen, présente un intérêt géologique et stratigraphique notable.

## Chapitre II : Etude de milieu physique.

Les monts de Tlemcen sont principalement constitués de roches datant du Jurassique supérieur (DAHMANI, 1984), avec des contributions du Crétacé.

Les recherches de BENEST (1985), montrent que la série stratigraphique des monts de Tlemcen est constituée de :

Les grès de Boumedine (Oxfordien Supérieur- Kimméridgien supérieur)

Les calcaires de Zariffet (Kimméridgien supérieur)

Les dolomies de Tlemcen (Kimméridgien supérieur)

Les dolomies de Terni (Tithonien inférieur)

Les marno-calcaires de Raouraï (Tithonien basal)

Les calcaires de Lato

Les marno-calcaires de Hariga (Tithonien supérieur)

Les grès de Merchich

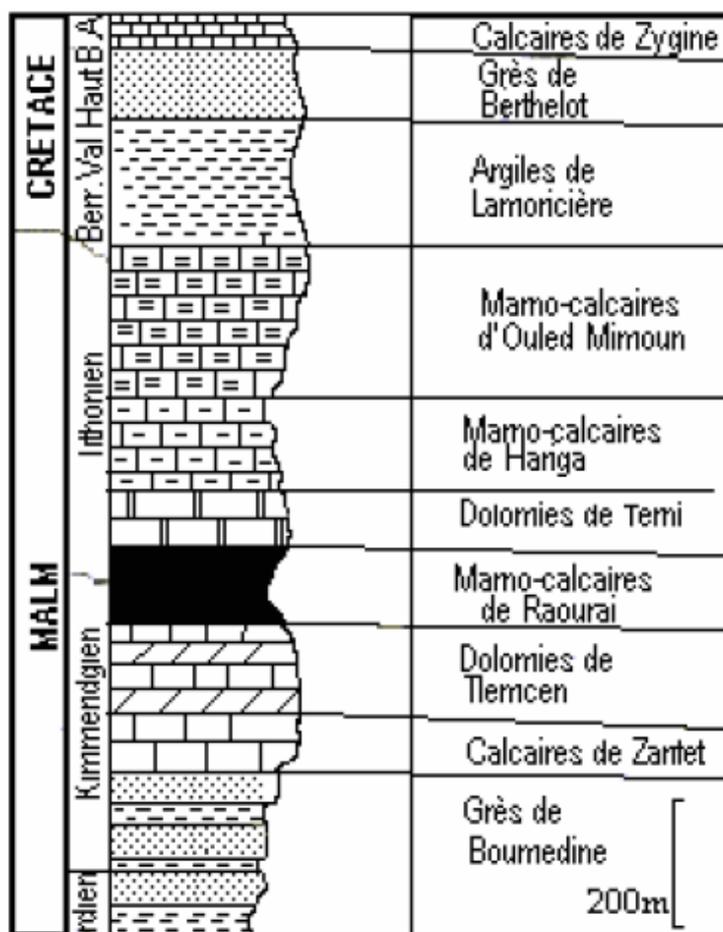


Figure 6 : : Log lithostratigraphique synthétique des monts de Tlemcen (Benest et al. 1999).

# Chapitre II : Etude de milieu physique.

---

## II-4- Hydrographie :

Le chevelu hydrographique suit pratiquement les accidents importants qui ont affecté les formations carbonatées du Jurassique et se modifie avec l'évolution de la tectonique (BENEST, et BENSALAH, 1995)

La forêt de Zarifet, nichée dans les montagnes de Tlemcen, est un véritable réseau hydrographique alimenté par l'Oued Zarifet, l'Oued Saf-Saf, l'Oued Benacer et de nombreuses sources naturelles.

Oued Zarifet avec une longueur réelle de 3000 m

Oued Saf-Saf avec une longueur réelle de 1500 m

Oued Benacer avec une longueur réelle de 3250 m

## II-5- Etude bioclimatiques :

### II-5-1- Introduction :

La phénologie et la physiologie végétales, sont étroitement liées aux conditions environnementales. Les facteurs climatiques, tels que les précipitations, la température, la photopériode, l'humidité et le vent, jouent un rôle prépondérant dans la régulation des processus de croissance, de développement et de reproduction des plantes.

Pour reprendre les termes de l'auteur THINTHOIN (1948), le climat est un facteur déterminant qui se place en amont de toute étude relative au fonctionnement des systèmes écologiques.

La forêt de Zarifet bénéficie d'un climat méditerranéen. Comme le soulignent les auteurs MEDAIL et QUEZL (2003), le climat de la région de Tlemcen est typiquement méditerranéen, avec des étés secs et chauds et des hivers froids et humides.

La connaissance précise du contexte climatique régional est indispensable pour mener à bien cette étude, notamment en considérant les variables climatiques clés. Selon BARY-LANGER et *al*, (1974), les précipitations et les températures constituent la charnière du climat, elles influent directement sur la végétation.

### II-5-2- Paramètres climatiques :

# Chapitre II : Etude de milieu physique.

## II-5-2-1- Précipitations :

La pluviométrie est d'une importance de premier ordre, c'est de la quantité d'eau qui tombe ou pluviosité que dépendra normalement l'approvisionnement en eau des arbres (ZARCO, 1965).

La genèse des précipitations en Algérie du Nord-Ouest est attribuable à deux régimes météorologiques distincts :

- 1ère source : « Celles aux vents pluvieux de direction Ouest et Nord-Ouest abordant le littoral durant la saison froide » (SELTZER, 1946)
- 2ème source : « ce sont les précipitations orageuses dues aux perturbations atmosphériques engendrées par les dépressions en provenance des régions sahariennes surtout à la fin du printemps » (DUBIEF, 1959).

### II-5-2-1-1- Précipitations mensuelles et total annuel :

L'examen du tableau I et la figure 4, indique que :

Le régime pluviométrique est marqué par une forte saisonnalité, avec un maximum en janvier (89,02 mm) et un minimum en juillet (2,52 mm), pour une moyenne annuelle de 612 mm.

**Tableau I : Précipitation moyenne mensuelle et annuelle**

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Total
P(mm)	84.43	78.22	75.28	70.38	45.14	14.53	2.89	4.67	21.38	47.54	56.08	78.22	589.76

## Chapitre II : Etude de milieu physique.

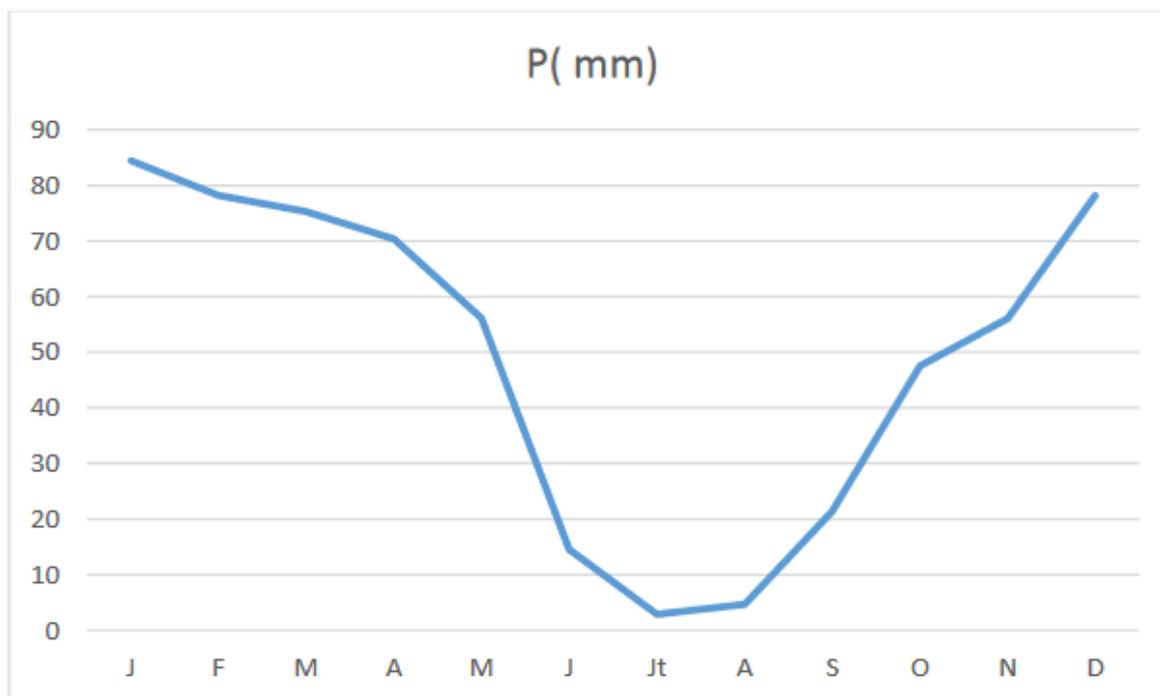


Figure 7 : Répartition des précipitations moyennes mensuelles.

### II-5-2-1-2- Régime saisonnier :

Le régime saisonnier des précipitations de la région d'étude est mentionné dans le tableau II ci-dessous :

Tableau II : Régime saisonnière des précipitations.

Période	Eté	Automne	Hiver	Printemps	Type de régime
1945/2010	22.09	125.00	240.87	201.80	H P A E

Le tableau II ci-dessous montre que le régime saisonnier des précipitations est de type « H A P E ». Ce régime climatique se caractérise par une bimodalité des précipitations, avec un maximum hivernal et printanier et un minimum estival, suggérant un avancement de la saison sèche.

## Chapitre II : Etude de milieu physique.

Cette répartition des pluies hivernales et printanières permet aux espèces végétales la reprise de leur activité biologique et l'intensité des pluies et leurs fréquences interviennent dans la vitesse des différents phénomènes pédogénétiques. (BELGAT, 2001).

### II-5-2-2- Températures :

La température est considérée comme le facteur climatique le plus important. Influe sur le développement de la végétation et ce sont surtout les températures extrêmes qui ont une influence directe sur la végétation par rapport à celles moyennes, sauf si elles sont exceptionnelles et de courtes durées. (GRECO, 1966)

De nombreux chercheurs parmi lesquels EMBERGER (1936), SAUVAGE (1963) et ALCARAZ (1969), s'accordent à souligner le rôle primordial des facteurs thermiques, en particulier la température minimale moyenne du mois le plus froid « **m** », dans la caractérisation des régions méditerranéennes.

En tenant compte des exigences thermiques des êtres vivants, EMBERGER (1955) a retenu des valeurs de température ayant un sens biologique :

- **M** : moyenne des maxima du mois le plus chaud en (°C).

- **m** : moyenne des minima du mois le plus froid en (°C).

- **T** : Température moyenne annuelle en (°C).

$$T = (M + m) / 2$$

#### II-5-2-2-1- Moyenne des maxima du mois le plus chaud (M °C) :

Ce tableau est un relevé des températures maximales moyennes, en (°C), enregistrées dans la forêt de Zarifet.

**Tableau III** : Températures moyennes maximum

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
T °C	8.54	9.13	11.21	13.87	19.37	20.45	20.04	28.65	21.42	17.25	12.84	9.52

## Chapitre II : Etude de milieu physique.

Le tableau III montre que le mois le plus chaud pour la région d'étude est Aout, avec une valeur de 28.65 °C. Pour ce qui est de la période chaude, elle s'échelonne sur quatre mois à savoir juin, juillet, aout, et septembre.

### II-5-2-2-2- Moyenne des minima du mois le plus froid ( $m$ °C) :

Dans la classification climatique, EMBERGER utilise la moyenne minimale du mois le plus froid  $m$ , qui exprime : le degré et la durée de la période critique de gel. Toutes les températures diminuent avec l'altitude Le minimum  $m$  diminue avec l'altitude. (BALDY, 1965).

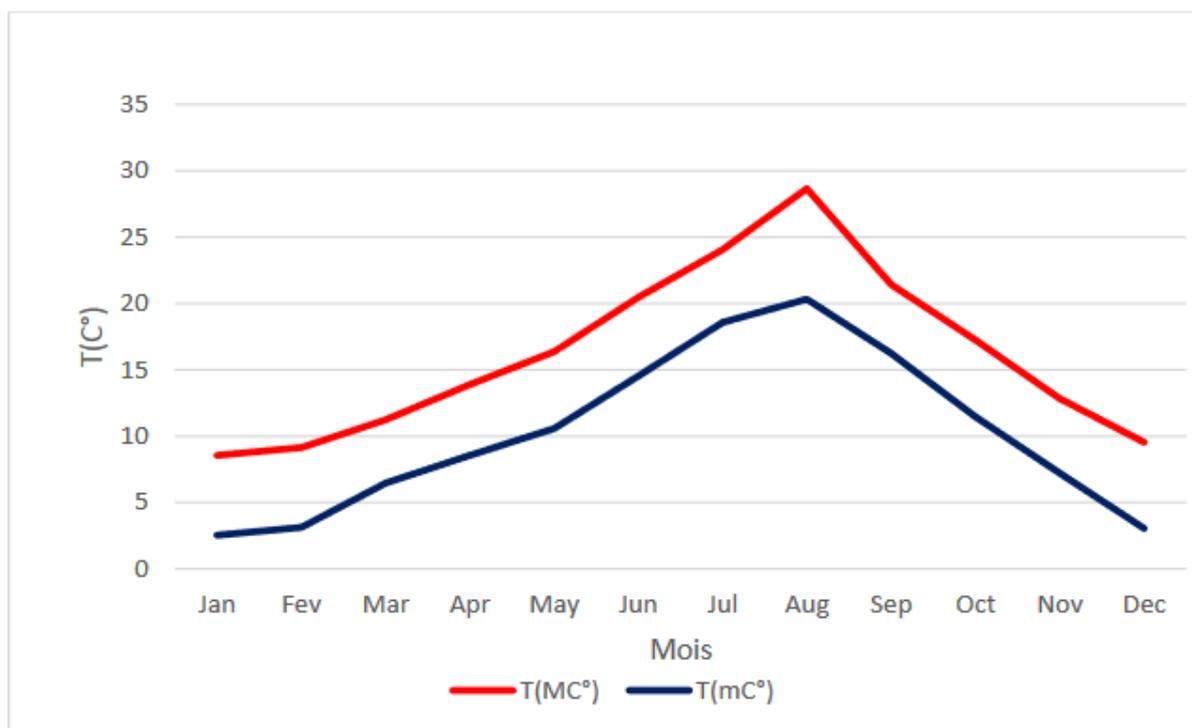
Ce tableau est un relevé des températures minimales moyennes, en (°C), enregistrées dans la forêt de Zarifet.

Tableau IV : Températures moyennes minimums

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
T °C	2.52	3.11	6.45	8.54	10.56	14.54	18.56	20.32	16.22	11.45	7.21	3.02

Le tableau IV montre que le mois le plus froid est janvier et « m » est de 2.52°C. D'après la classification d'EMBERGER, notre zone d'étude correspond à la variante thermique fraîche ( $0 < m < 3$  °C).

## Chapitre II : Etude de milieu physique.



**Figure 8 : Variations des températures minimales et maximales de la station de Zarifet**

La figure 8 indique que les températures dans la région d'étude oscillent entre un minimum de 2.52°C en Janvier, et un maximum de 28.65°C en Aout, avec des variations notables tout au long de l'année.

### **II-5-3- Autres paramètres :**

Les études climatiques se concentrent traditionnellement sur les variables météorologiques les plus facilement quantifiables, à savoir les précipitations et les températures. Les autres paramètres tels que l'évaporation, le vent et le rayonnement solaire, bien que cruciaux pour la compréhension des processus climatiques, sont souvent moins bien documentés en raison de difficultés liées à leur mesure ou à leur modélisation.

#### **II-5-3-1- Vents :**

Le vent est l'un des principaux facteurs régissant le façonnement et la répartition du couvert végétal.

L'étude des vents à Zarifet révèle une prédominance des vents d'Ouest, avec des fluctuations saisonnières. Les vents de secteur Sud-Ouest sont plus représentés durant les mois froids. Ces vents sont généralement non violents, se situant dans la gamme d'intensité faible à modérée.

# Chapitre II : Etude de milieu physique.

---

## II-5-3-2- Le sirocco :

Vent catabatique chaud et sec, induisant une évaporation intense en raison de l'abaissement de l'humidité atmosphérique.

Il est plus fréquent à l'est (30j /ans) qu'à l'ouest (15j /an). Il souffle au moment où la végétation est en pleine activité, il cause des dégâts plus ou moins importants notamment sur les plantes jeunes (DJEBAÏLI, 1984)

## II-5-4- Synthèse Climatique :

L'étude des températures et des précipitations constitue une base solide pour l'analyse climatique. Cependant, pour affiner notre compréhension et identifier les spécificités du climat, il est indispensable de recourir à une synthèse climatique. Cette approche multifactorielle permet non seulement de classer le climat, mais aussi d'étudier ses relations avec la végétation, le sol et par extension, avec les écosystèmes.

La combinaison des paramètres climatiques, tels que les précipitations et les températures, ont permis aux auteurs de développer plusieurs indicateurs du climat qui se reflètent dans le couvert végétal et son impact potentiel sur celui-ci. (AYACHE, 2007)

### II-5-4-1- Amplitude thermique moyenne :

L'amplitude thermique moyenne ; appelée aussi par indice de DEBRACHE (1953), il définit comme l'écart entre les températures moyennes les plus chaudes et les plus froides d'une région, est un outil essentiel pour déterminer le degré de continentalité d'un lieu. Comme l'a souligné DJEBAÏLI en 1984. En effet, plus cet écart est important, plus le climat se caractérise par des étés chauds et des hivers froids, typiques des régions continentales, et moins il est tempéré par l'influence maritime. Cette caractéristique a également des implications sur l'évapotranspiration, un processus crucial pour le cycle de l'eau.

Et c'est en fonction de l'amplitude thermique ( $M - m$ ) que DEBRACH (1953), a établi La classification climatique suivante :

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

# Chapitre II : Etude de milieu physique.

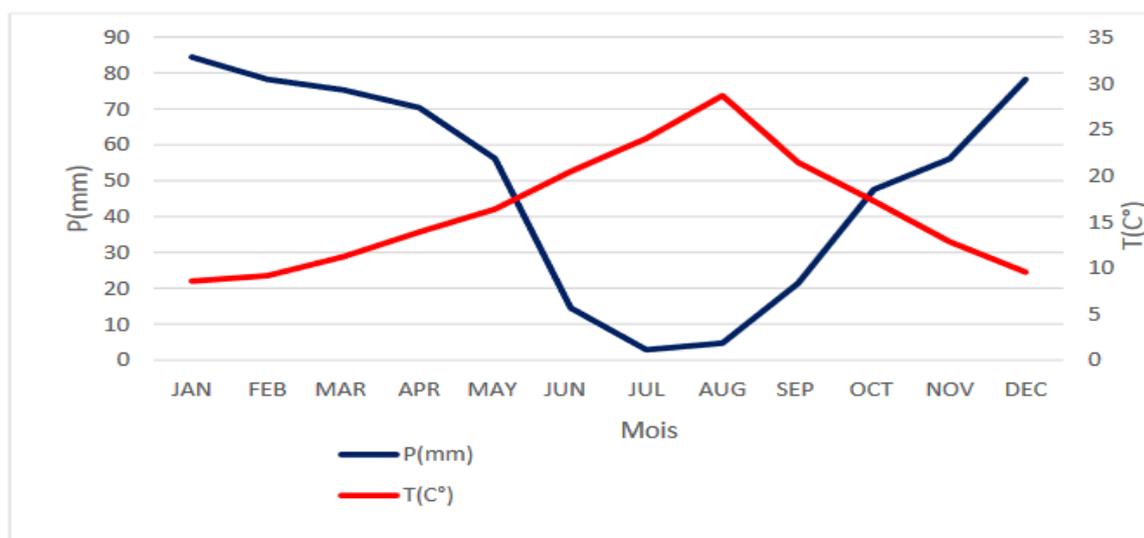
A partir de cette classification, on remarque que l'amplitude thermique moyenne de la région d'étude correspond au climat semi-continental, vue que  $M - m = 26.13^{\circ}\text{C}$ .

## II-5-4-2- Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN :

La représentation graphique adoptée consiste en un double diagramme cartésien orthonormé. En abscisses, on représente d'une part les précipitations mensuelles en millimètres et d'autre part les températures moyennes mensuelles en degré Celsius. Afin de faciliter la comparaison visuelle, une échelle est choisie de sorte que deux millimètres de précipitation correspondent à un degré Celsius ( $P = 2T$ ). La superposition des courbes de précipitations et de températures permet une analyse comparative mensuelle. La période sèche est ainsi définie comme la période où la courbe des précipitations se situe en dessous de celle des températures, indique un déficit hydrique potentiel.

**Tableau V** : Températures moyennes et précipitations mensuelles.

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Total
P(mm)	84.43	78.22	75.28	70.38	56.14	14.53	2.89	4.64	21.38	47.54	56.08	78.22	589.76
T °C = (M+m)/2	5.53	6.12	8.83	11.20	13.46	17.50	21.34	24.48	18.82	14.33	10.02	6.27	13.15



**Figure 9** : : Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la station de Zarifet

## Chapitre II : Etude de milieu physique.

Le diagramme ombrothermique présenté ici, construit selon la méthode de BEGNOULS et GAUSSEN (échelle  $P = 2T$ ), met en évidence une période de sécheresse s'étendant sur quatre mois consécutifs, Juin, Juillet, Août et Septembre. Cette période est caractérisée par un déficit hydrique significatif.

### II-5-4-3- Quotient pluviothermique et climagramme d'EMBERGER (1952) :

D'après OZENDA (1982), la méthode la plus adaptée pour la classification des climats méditerranéens est celle d'EMBERGER, où l'évaporation a une importance particulière. Il admet que cette évaporation croît avec l'amplitude climatique annuelle qu'il exprime par la différence entre  $M - m$ .

Le botaniste EMBERGER a introduit le quotient pluviothermique comme indicateur climatique spécifique à la région méditerranéenne. Ce quotient est calculé à partir de la formule suivante :

$$Q_2 = 2000 P / M^2 - m^2 \quad \text{ou} \quad Q_2 = 1000 P / (M + m/2)(M - m)$$

- $P$  = moyenne des précipitations annuelles (mm)
- $M$  = moyenne des maxima du mois le plus chaud ( $^{\circ}K = ^{\circ}C + 273,2$ ).
- $m$  = moyenne des minima du mois le plus froid ( $^{\circ}K = ^{\circ}C + 273,2$ )

Cette formule a été modifiée par STEWART en 1969 :

$$Q_3 = 3.43 P / M - m$$

Dans le quel :

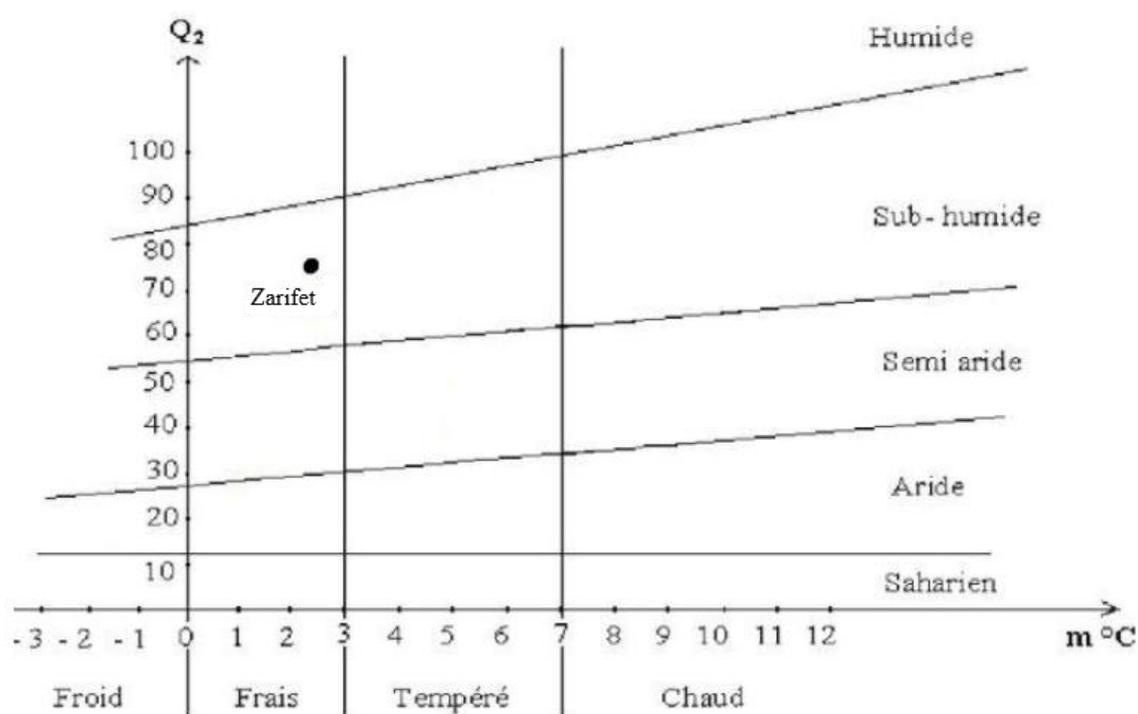
- $P$  : précipitations moyennes annuelles en mm.
- $M$  : moyenne des maxima du mois le plus chaud en ( $^{\circ}C$ ).

# Chapitre II : Etude de milieu physique.

- **m** : moyenne des minima du mois le plus froid en (°C).

**Tableau VI** : Situation bioclimatique de la station de Zarifet.

P (mm)	M (°C)	m (°C)	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Etage bioclimatique et variante thermique
581.41	28.65	2.52	77.04	76.31	Subhumide à hiver frais



**Figure 10** : Localisation de la station de Zarifet sur le climagramme d'EMBERGER.

L'application de la méthode bioclimatique d'EMBERGER aux données de la station de Zarifet, à travers le calcul du quotient pluviométrique  $Q_2$ , permet de la classer dans un étage bioclimatique subhumide à hiver frais.

## II-5-5- Conclusion :

Cette étude bioclimatique a permis de caractériser le climat de la zone étudiée comme étant de type méditerranéen. En effet, les données recueillies mettent en évidence une irrégularité dans la distribution des précipitations, un régime saisonnier HPAE, et une amplitude thermique annuelle de 26.13 °C. Ces éléments, associés à une période sèche prolongée et à un bioclimat subhumide à hiver frais, confirment les traits typiques du climat méditerranéen. Ces

## **Chapitre II : Etude de milieu physique.**

---

conditions climatiques particulière vont exercer une influence déterminante sur la végétation et les sols, notamment en favorisent le développement d'espèces adaptées à la sécheresse estivale.

### **II-6- Végétation :**

Les forêts des monts de Tlemcen apparaissent parmi les habitats indexés comme des points chauds (Hotspots) dans le bassin méditerranéen. Où certains taxons ont persisté au niveau des écosystèmes refuges MEDAIL & DIADEMA (2009).

Selon (BOUDY ,1955 ; BOUHRAOUA, 2003) la forêt de Zarifet estimée à 962 ha était composée exclusivement (8/10) de peuplements denses de chêne liège issus de souche et de taillis médiocres de chêne Zéen (1/10) et de chêne vert (1/10). Elle est constituée actuellement de quelques lambeaux de forêt très dégradés, à dominance de chêne vert, riche en espèces épineuses et en arbustes de plus 2 m de hauteur, recouvrant entre 10 et 80 % du sol.

La mosaïque végétale du parc induit une forte hétérogénéité environnementale, favorisent une biodiversité élevée.

Les formations forestières couvrent une superficie environ 400 ha, soit 48% de la superficie du parc dont 2076 ha 25% des forêts localisées dans l'ouest au niveau de la région de Hafir alors que les maquis couvrent 1929, 13 ha 23%, sont situés pratiquement dans une partie de la forêt de Zarifet suite aux incendies successifs qui ont touché la région. (BELMEDANI, 2021)

Vers l'est apparaît une colonisation progressive des sols par une végétation dégradée et qui occupe les 30 % (2467 ha) de la surface totale par contre la répartition des terrains nus qui est de 5% (412 ha) se manifeste dans la région du Meffrouche alors que les terrains agricoles sont de l'ordre de 985 has soit de 12% de la superficie totale du parc (P.N.T, 2003).

# **Chapitre III :**

## **Matériels et**

## **Méthodes**



# Chapitre III : Matériels et méthodes

---

## III-1- Echantillonnage :

L'objectif principal étant un diagnostic pédologique sous chêne vert dans la forêt de Zarifet, pour ce faire nous avons, et avec la collaboration des agents du PNT, prospecté un peuplement pur dans ladite forêt. A ce niveau et sous chêne vert bien venant, nous avons étudié deux profils pédologiques différents par un caractère écologique important à savoir l'exposition.

Partant du fait que l'exposition est un caractère écologique induisant des conditions différentes, sur la physionomie et la composition floristique, ainsi que les sur caractères édaphiques. Par conséquent, nous avons repéré et étudié un premier profil situé sur une exposition Ouest le second sur une exposition Nord.

L'étude du sol est composée par deux étapes, la première se fait sur le terrain et comporte une description du profil et des prélèvements des échantillons de sol. La seconde au laboratoire, consiste en une série d'analyses pédologiques sur les échantillons de sols prélevés

## III-2- Matériels sur le terrain :

- Un marteau de pédologue
- Une pelle
- Un couteau
- Un mètre ruban
- Des sachets en plastiques
- Des étiquettes et un crayon
- L'acide chlorhydrique (HCl à 10 %)
- G.P.S
- Une boussole
- Une carte topographique
- Sacs ou caisses pour stockage et transport des échantillons

## III-3-Méthode de prélèvement :

Le prélèvement des échantillons de terre sur terrain, c'est-à-dire : « ou, comment, et combien ? » (MATHIEU et *al.*, 1998)

Tout d'abord, il s'agissait de repérer une zone où le chêne vert est bien venant. Ensuite, une fois le profil repéré, deux types de caractères sont soigneusement enregistrés.

# Chapitre III : Matériels et méthodes

---

- Avant tout prélèvement, il faut bien nettoyer le profil ;
- Délimiter les horizons à l'aide d'un tracé au couteau ;
- L'échantillonnage s'effectue à partir de l'horizon le plus bas vers le plus haut ;
- Chaque échantillon doit peser environ 1,5 kg ;
- Enlever les gros débris végétaux et les grosses pierres ;
- Ensacher les échantillons, inscrire sur les étiquettes avec un crayon : la date, le N° du profil, l'horizon et la profondeur ;
- Les sachets seront soigneusement fermés pour le transport mais ce transport sera de courte durée pour éviter le développement de moisissure à l'intérieur des sachets et la pourriture des étiquettes ;
- Dès l'arrivée au laboratoire ou au lieu de stockage avant leur préparation, les sachets seront ouverts de manière à amorcer le séchage de la terre à l'air libre.

## III-4- Description des profils :

### III-4-1- Profil N° 1 :

- Date de prélèvement : 14/02/2024
- Localisation : La forêt de Zarifet lieu dit Tessaa Souamaa
- Altitude : 1130 m
- Latitude : 34°49'52'' N
- Longitude : 1° 21' 94'' W
- Exposition : Ouest
- Topographie : Mi- versant
- Végétation : *Quercus rotundifolia*, *Juniperus oxycedrus*, *Ampelodesmos mauretanica*, *Phillyrea angustifolia*
- Roche mère : Dolomie
- Profondeur : 119 cm

### Profil – morphologie :

A<sub>h</sub> (0 – 18 cm) : texture de transition (Limonos argileuse) à texture équilibrée de transition (Limonos) ; structure grumeleuse ; fort enracinement ; faible effervescence à HCl ; 1,49 % d'éléments grossiers ; couleur dark brown (7,5 YR 3/3) ; transition très peu visible.

# Chapitre III : Matériels et méthodes

**B<sub>11</sub>** (18 – 50 cm) : texture argileuse (Limono argileuse fine) ; structure polyédrique ; enracinement moyen ; couleur dark brown (7,5 YR 3/2) ; pas d'éléments grossiers ; effervescence faible à HCl ; transition peu visible.

**B<sub>12</sub>** (50 – 119) : texture Argileuse lourde (Argileuse) ; structure polyédrique bien marquée ; pas d'enracinement ; couleur dark brown (7,5 YR 3/3) ; pas d'éléments grossiers ; moyenne effervescence à HCl ; contact avec la roche-mère.



**Photo 5 : Profil N° 1 (photo prise le 14/02/2024)**

# Chapitre III : Matériels et méthodes

---

## III-4-2- Profil N° 2 :

- Date de prélèvement : 14/02/2024
- Localisation : La forêt de Zarifet lieu dit Tessaa Souamaa
- Altitude : 1150m
- Latitude : 34°50'12' N
- Longitude : 1°22'49'' W
- Exposition : Nord
- Topographie : Haut du versant
- Végétation : *Quercus rotundifolia*, *Cistus ladaniferus*, *Ampelodesmos mauretanica*.
- Roche mère : Grés calcaire
- Profondeur : 213 cm

### Profil – morphologie :

**A<sub>h</sub>** (0 – 23 cm) : texture de transition (Limono argileuse) à texture équilibrée de transition (Limoneuse) ; structure grumeleuse ; fort en racinement ; couleur dark brown (7,5 YR 3/4) ; 0.03 % d'éléments grossiers ; faible effervescence à HCl ; transition progressive.

**A<sub>1</sub>** (23 – 125 cm) : texture équilibrée moyenne (Limoneuse) ; structure sub-polyédrique ; enracinement moyen ; couleur strong brown (7,5 YR 5/8) ; pas d'éléments grossiers ; pas d'effervescence à HCl ; transition peu visible.

**B<sub>t</sub>** (125 – 213 cm) : texture argileuse lourde (Argileuse) ; structure polyédrique ; pas d'enracinement ; couleur strong brown (7,5 YR 5/) ; pas d'effervescence à HCl ; au contact avec la roche-mère.

## Chapitre III : Matériels et méthodes

---



**Photo 6 : Profil N° 2 (Photo prise le 14/02/2024)**

# Chapitre III : Matériels et méthodes

---

## III-5- Analyses pédologique :

On a effectué les analyses pédologiques au laboratoire de pédologie, à la faculté des sciences de la nature et la vie et des sciences de la terre et de l'univers. Les protocoles utilisés étaient, soit ceux suggérés par VALLA (1984), soit par AUBERT (1978)

### III-5-1- Préparation des échantillons de sol :

« La préparation de l'échantillon est nécessaire pour le rendre représentatif à l'analyse. »  
(MATIEU et al., 1998)

Une fois arrivé au laboratoire, les échantillons prélevés sont étalés, sur du papier journal, cette opération comprend le séchage à l'air libre, l'émiettement des mottes, la réduction des agrégats et l'élimination de la matière organique visible et non complètement décomposée (racines et débris végétaux). Cette opération a pour objectif, de stopper toute activité biologique.

Après le séchage à l'air libre, l'échantillon de sol est pesé, et on passe à la séparation de terre fine par un tamisage à l'aide d'un tamis à trous de 2 mm de diamètre.

Les éléments de diamètre inférieur ou égal à 2 mm constituent la terre fine, et les éléments supérieurs à 2 mm forment les éléments grossiers.

Les éléments grossiers sont lavés, séchés et pesés pour évaluer leur pourcentage par rapport à l'échantillon complet.

La terre fine est finalement entreposée dans des sachets en plastique numérotés, dans le but de subir d'autres analyses pédologiques.

# Chapitre III : Matériels et méthodes



**Photo 7 : Séchage des échantillons de sol.**

## **III-5-2- Analyses granulométriques :**

« Il semble que le concept de texture ait été l'un des tous premiers qui ait servi à caractériser les propriétés du sol. » (S. HENIN, 1976).

L'analyse granulométrique est réalisée sur un échantillon de terre fine, vise à évaluer le pourcentage des différentes fractions de particules minérales qui forment les agrégats. Cette dernière est importante car elle régit une grande partie des propriétés physiques du sol.

- Prétraitement de la prise d'essai de la terre fine :
  - Destruction de la matière organique, les échantillons supposés riches en matière organique, doivent subir systématiquement une destruction de la matière organique par traitement à l'eau oxygénée dans un bain de sable.
  - La dispersion : il s'agit de détruire les agrégats constitués d'éléments sableux et de colloïdes flocculés.
  - La sédimentation : dans un couple Eprouvette / Densimètre, la vitesse de chute libres des particules est fonction de leurs grosseurs. Ainsi après une série de calculs, on parvient à déterminer le pourcentage de chaque classe granulométrique et par conséquent déduire la texture.

# Chapitre III : Matériels et méthodes

---

## III-5-3- La couleur :

« La couleur est une donnée de sol très utilisée, aussi bien dans les travaux de terrain que dans les systèmes de classifications ». (ESCADAFAL *et al.*, 1988)

« La couleur est un caractère physique qui peut révéler certaines conditions de pédogénèse et parfois les vocations possibles du sol considéré ». (AUBERT, 1978)

Pour déterminer la couleur, on utilise le code international de MUNSELL, on examine des échantillons secs et on les expose à de bonnes conditions d'éclairage.

## III-5-4- Dosage du calcaire total (Calcimètre de BERNARD)

Le calcaire peut parfois se trouver dans le sol sous la forme de carbonate de calcium, et sa connaissance facilite la classification d'un sol du point de vue pédogénétique. En passant d'une forme insoluble à une forme soluble, il peut saturer progressivement le complexe adsorbant en ions Calcium  $\text{Ca}^{++}$ , induisant des cas spécifique sur l'évolution du sol et la nutrition minérale des plantes.

La méthode du calcimètre de BERNARD, consiste à comparer le niveau de gaz carbonique ( $\text{CO}_2$ ) émis par l'effet de l'acide chloridrique sur un poids donné de terre fine à analyser avec celui obtenu dans les mêmes conditions de température et de pression avec du carbonate de calcium pur ( $\text{CaCO}_3$ ).

## III-5-5- Détermination de l'acidité :

Le pH d'un sol, mesuré par électrochimie, reflète la concentration en ions hydrogènes libres dans la solution du sol. Il est influencé par la composition ionique du sol et donne une indication approximative de l'état de ses particules fines, notamment de leur saturation en cations.

La mesure du pH a été réalisée par pH-métrie. Un rapport sol/eau de 2,5 a été obtenu en mélangeant 10 g de sol avec 25 ml d'eau distillée. Après une agitation de 15 minutes, le pH de la suspension a été mesuré directement. Le pH-mètre utilisé a été étalonné au préalable avec des solutions tampons de pH connu. Il est important de noter que la valeur obtenue correspond au pH de la solution aqueuse du sol (pH  $\text{H}_2\text{O}$ )

**Chapitre IV :**

**Résultats**

**&**

**Discussions**

# Chapitre IV : Résultats & Discussions

---

## IV-1- : Analyses des données pédologiques :

La pédologie, en tant que science émergente, continue d'évoluer avec de nouvelles conceptions, notamment en ce qui concerne la classification.

Au cours des dernières décennies, la pédologie a évolué avec de nouvelles conceptions, notamment en matière de classification, qui s'appuie de plus en plus sur des critères pédogénétiques. Il est essentiel que cette classification soit applicable à l'échelle mondiale. Les premières initiatives de classification mondiale ont été lancées avec la classification russe, suivie de celle de la FAO-UNESCO en 1975, qui a depuis été révisée et enrichie par une commission internationale, connue sous le nom de World Reference Base for Soil Resources (FAO-WRB).

Dans cette section, nous nous appuyerons sur la classification française pour caractériser les sols étudiés, en tenant compte des propriétés morpho-analytiques des profils observés. Cette approche est désignée comme classification génétique (DUCHAUFFOUR, 1997).

### IV-1-1- Profil N° 1 :

#### Classification : Sol fersiallitique lessivé

Ce profil est composé de 3 horizons avec une profondeur de 119 cm, à ce niveau il est important de signaler qu'il s'agit d'un sol cumulé dans une crevasse, au pied d'un chêne vert bien venant (Photo 5), entre deux grands blocs de dolomie. Sa profondeur témoigne de son âge ; ajouté à cela la richesse du premier horizon en matière organique (couleur dark brown), ce qui a nécessité, lors de l'analyse granulométrique un traitement de la prise d'essai à l'eau oxygénée dans un bain de sable pendant plus de 48 heures, afin de détruire les colloïdes organiques susceptibles de cimenter les éléments sableux (Limon et Sables). Le taux des éléments grossiers est très faible le long du profil, témoins d'une bonne stabilité morphologique. Les argiles présentent un gradient positif le long du profil, ainsi on note une forte accumulation de ces derniers au niveau de l'horizon le plus profond (A= 45 %). Ce qui nous a aidé à confirmer le processus de lessivage. Enfin, le pH H<sub>2</sub>O tourne autour de la neutralité, bien que la roche mère est dolomitique.

# Chapitre IV : Résultats & Discussions

**Tableau VII** : Résultats des analyses pédologiques du Profil N° 1

<b>Caractéristiques stationnelles</b>	La forêt de Zarifet		
Lieu géographique	Tessa Souama		
Altitude (m)	1130		
Exposition	Ouest		
Substrat géologique	Dolomie		
<b>Caractéristique Pédologiques</b>	Profil N° 1		
Profondeurs des horizons (cm)	0 – 18	18 – 50	50 – 119
Couleur selon MUNSEL	7.5YR 3/3	7.5YR 3/2	7.5YR 3/3
Taux des éléments grossier (%)	1.49	0	0
<b>Granulométrie</b>			
Argiles (%)	28	35	45
Limons (%)	44	57	32
Sables (%)	28	8	23
<b>Réserves minérales</b>			
Calcaire total (%)	1.09	0.46	1.40
Ph H <sub>2</sub> O	7.15	7.40	7.20

## IV-1-2- Profil N° 2 :

Classification : **Sol fersialitique lessivé**

Le second profil étudié, est composé à son tour de 3 horizons, avec une profondeur très appréciable de l'ordre de 213 cm. L'horizon superficiel est fortement riche en matière organique, chose qui nous a amené procéder de la même manière qu'avec l'horizon superficiel du profil N° 1, lors de l'analyse granulométrique. Le taux des éléments grossiers est presque nul du haut vers le bas du profil, ce caractère associé à la profondeur (213 cm), sont témoins d'une stabilité induite par la position topographique remarquable (haut du versant) et un couvert végétal assez fourni. Le taux des argiles est appréciable au niveau de l'horizon moyen et très fort dans l'horizon le plus profond. Ce trait est favorisé probablement par la nature de la roche-mère (Grès calcaire), assez perméable, et qui associé a des fortes précipitations favorisent le lessivage. Le calcaire total est presque nul ; bien que la roche-mère soit calcaire, cela veut dire y a absence totale

# Chapitre IV : Résultats & Discussions

d'une recarbonatation secondaire. Le pH le long du profil reste dans la gamme de la neutralité.

**Tableau VIII** : des résultats des analyses du Profil N° 2

<b>Caractéristiques stationnelles</b>	<b>La forêt de Zarifet</b>		
Lieu géographique	Tessa Souama		
Altitude (m)	1150		
Exposition	Nord		
Substrat géologique	Grés calcaire		
<b>Caractéristiques pédologiques</b>	<b>Profil N° 2</b>		
Profondeurs des horizons	0 – 23	23 – 125	125 – 213
Couleur selon MUNSEL	7.5YR 3/4	7.5YR 4/6	7.5YR 5/8
Taux des éléments grossier (%)	0.003	0	0.80
<b>Granulométrie</b>			
Argiles (%)	28	32	60
Limons (%)	28	29	28
Sables (%)	44	39	12
<b>Réserves minérales</b>			
Calcaire total (%)	0.46	0	0
Acidité du sol	7.27	7.38	7.47

# Chapitre IV : Résultats & Discussions

---

## IV-2- Processus pédogénétiques :

Notre objectif est de diagnostiquer le sol sous Chêne vert dans la région de Zarifet (Tlemcen - Algérie). Cela a été possible grâce aux observations et à certaines analyses pédologiques réalisées en laboratoire.

Les deux profils étudiés ont révélé le même diagnostic pédologique, à savoir un sol fersiallitique lessivé, ce qui indique qu'il s'agit du même type de sol.

Par conséquent, les processus pédogénétiques identifiés sont, par ordre d'importance : la fersiallisation et le lessivage.

### IV-2-1- Fersiallisation :

Il s'agit d'un processus qui sévit souvent dans les régions méditerranéennes, il s'agit d'une altération qui n'est pas très poussée des matériaux primaires ou les argiles 2/1 riches en silice, résultant partiellement d'héritage, partiellement de néoformation, dominant (LOZET et MATHIEU, 1986)

Il en résulte souvent des sols présentant des horizons argilliques, ce qui est également le cas pour les deux profils étudiés. LOZET et MATHIEU (1986) soulignent que cette altération est caractéristique des climats subtropicaux et méditerranéens, où se confrontent une saison sèche et une saison humide.

### IV-2-2- Lessivage :

Le lessivage est un processus d'entraînement mécanique, induit par les eaux de gravité, qui transporte des particules fines dispersées, principalement des argiles fines et des hydroxydes de fer qui leur sont associés, des horizons supérieurs vers les horizons profonds du sol. Ce phénomène est observé lorsque la dégradation forestière est modérée et est rapidement suivie d'une phase de régénération (DUCHAUFFOUR, 1983).

## IV-3- Conclusion :

La prospection effectuée dans cette partie de la forêt de Zarifet a révélé la prédominance du chêne vert et l'absence totale du chêne liège, et c'est l'étude approfondie du profil N° 2 qui explique cette situation.

En effet, la disparition du chêne liège en faveur du chêne vert s'explique par le fait que la première étant calcifuge, elle cède le terrain bien que le profil en question étant presque

## Chapitre IV : Résultats & Discussions

---

démuni de calcaire total (0,46 ; 0 et 0 %) tandis que la roche mère est calcaire. La décarbonatation du profil N° 2 est vraisemblablement un processus secondaire favorisé par des précipitations importantes (590 mm/an).



**Photo 3 : Vue sur la forêt de Zarifet (Photo prise le 14/02/2024)**

## Chapitre IV : Résultats & Discussions

---



**Photo 4 : Vue sur la forêt de Zarifet (Photo prise le 14/02/2024)**

# **Conclusion générale**

# Conclusion générale

---

## Conclusion générale :

Le diagnostic pédologique sous chêne vert dans la région de Zarifet, située au cœur des monts de Tlemcen, a été abordé de manière systématique. Nous avons d'abord présenté des généralités sur le chêne vert, suivi d'une étude du milieu physique, puis l'observation et les analyses pédologiques. Lors de cette étude nous avons exploré et analysé deux profils de sol, sous chêne vert, distincts en premier lieux par leur exposition.

La forêt de Zarifet, localisée dans les monts de Tlemcen, enregistre des précipitations variables tout au long de l'année avec un total annuel de 590 mm/an, caractérisée par un régime saisonnier de type HPAE. Les températures minimales et maximales présentent des variations similaires au cours de l'année, avec une période sèche de quatre mois, comme l'indique le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN. Par ailleurs, le climagramme d'EMBERGER révèle un bioclimat subhumide à hiver frais, soulignant ainsi la les conditions climatiques qui s'exercent sur cet écosystème forestier.

L'analyse des deux profils pédologiques observés dans un peuplement pur de chêne vert, indique que cette espèce contribue à la formation de sols profonds, caractérisés par des substrats gréseux et dolomitiques. Ces sols se distinguent par une richesse en matière organique, favorisée par une végétation dense et des précipitations significatives. Cette dynamique souligne l'importance du chêne vert dans la protection et la stabilité du couvert pédologique.

La forêt de Zarifet se caractérise par un couvert végétal riche et diversifié, bien adapté aux conditions locales. L'équilibre entre la végétation et le milieu édaphique est encore remarquable nécessitant une attention particulière pour assurer une durabilité de l'écosystème.

C'est une tâche difficile mais primordiale de protéger de pareils milieux. L'état ne ménage pas d'effort afin d'assurer cette protection, la création et le rôle alloué au PNT ne sont que la preuve d'une bonne volonté pour la sauvegarde du patrimoine forestier national. La forêt de Zarifet, où persistent quelques lambeaux de forêts bien venantes présentent des situations dans lesquelles la santé des sols est intrinsèquement liée à la santé des écosystèmes forestiers, Comme l'affirme BOILEAU (2007).

D'autres études s'avèrent nécessaires a pour localiser ces milieux où végétation et sol son harmonie afin de pouvoir assurer une meilleure protection.

# **Références bibliographiques :**

# Références bibliographiques

---

- ABIB. Z., 2016** - Diagnostic pédologique sous chêne zeen (*Quercus faginea* subsp. *tlemcensis*) dans la forêt de Tessera M'Ramet (Tlemcen-Algérie). Mémoire de Master en Ecologie Et Environnement. Univ Tlemcen, 62p.
- ABI-SALAH, BARBERO M, NAHAL I, QUEZEL P., 1976**, - Les séries forestière de végétation de liban, essai d'interprétations schématique. Bull. soc. Bot. France. 123 : 451 – 560
- ACHHAL H., 1987.** – Etude phytosociologique et dendrométrique des écosystèmes forestiers du bassin versant du N'fis (haut atlas central). Thèse Doc. Univ-Aix- Marseille III.1 – 188p.
- AINAD Tabet M., 1996**, - Analyses ecofloristiques des grandes structures de végétation dans les monts de Tlemcen (Approche phytoécologique). Thèse Mag. ISN., Univ. Tlemcen. 111 p.
- ALCARAZ C., 1969-** Etude géobotanique du pin d'Alep dans le Tell oranais. Thèse spécialité : Université Montpellier. 183 .p. + annexes, Cartes et Tableaux.
- AYACHE F., 2007.** – les résineux dans la région de Tlemcen (Aspect écologie et cartographie) Thèse Mag. Univ. Tlemcen. Fac. Sc. Dépt. Biol. Lab. Ges. Ecosys. Nat. 223p.
- BACILIERI R., BOUCHET M.A., BRAN D. et ROMANE F. 1992.** - Resilience of abandoned natural degenerate forests of the Mediterranean Europe. Developmental strategies of four tree species
- BALDY CH., 1965** - Climatologie Carte de la Tunisie centrale. F.A.O. UNDP/ TUN 8. 1 Vol. Multigr. 84 p. 20 cartes+ ann.
- BARBERO M, LOISEL R, QUEZEL P., 1992**, - Biogéographie, écologie and Pistory of méditerranéen *Quercus ilex* écosystèmes.
- BARBERO M, Loisel R., 1980.** – Le chêne vert en région méditerranéens. Revue Forestière Français. 32 (6), pp.531-543.
- BARBERO M., 1990-** Ecosystèmes forestiers méditerranéens Cours de Magister. Inst. Biol. Univ. Tlemcen.
- BELGAT S., 2001** - Le littoral Algérien : Climatologie, géopédologie, syntaxonomie, édaphologie et relation sol-végétation. Thèse. Doct. Sc. Agr. I.N.A. El Harrach. 261 p.

# Références bibliographiques

---

**BENABADJI N, BOUAZZA M, MAHBOUBI A ., 2001** - L'impact de l'homme sur la forêt dans la région de Tlemcen (Oranie-Algérie). Rev. For. Méd. XXII, n° 3, pp :269-274.

**BENEST M, BENSALAH M, BOUABDELLAH H, OUARDS T., 1999.** – La couverture mésozoïque et cénozoïque du domaine Tlemcénien (Avant pays Tellien d'Algérie occidentale) : Stratigraphie, paléoenvironnement, dynamique sédimentaire et tecto-genèse alpin – bulletin du service géologique de l'Algérie, Vol – 10, N 2.

**BENEST M. et BENSALAH H., 1995,** - L'Eocène continental dans l'avant-pays Alpin d'Algérie : environnement et importance de la cétogenèse atlasique polyphasée. Bull. Serv. Geol. L'Algérie. Vol. 6, n° 1, pp 41-59.

**BENEST M., 1985.** - Evolution de la plate-forme de l'ouest algérien et du Nord-est Marocain au cours du jurassique supérieur et au début du crétacé : stratigraphie, milieux de dépôt et dynamique sédimentaire ». Doc – Lab-Géol. Lyon n°95. (Fasc1). Département des sciences de la terre. Université Claude Bernard. Lyon. 367 p.

**BENMEDDAH F, 2010.** – Les mutations spatiales d'un milieu forestier cas de la forêt de Zarifet (W. Tlemcen), mémoire. Ing. Dép. Forest. Scien., Univ – Tlemcen. 91p

**BINGGELI F. et BENOIT De COIGNAC G., 1982.** Conservation et reconstitution des forêts méditerranéennes. Forêt méditerranéenne. IV (2) : 108-111

**BONNIER et POULET.,2002.** – Synthèse des comptes rendu du programme Interroge IIC « Problématique de la forêt méditerranéenne » AIFM/02/043. Association internationale. Forêt méditerranéenne.

**BOUDY P., 1950.** - Economie forestière Nord-Africaine, Tome II: Monographie et traitements des essences forestières. Ed. Larose, Paris, 887p. en 2 fasc., 42 fig., 71 pl.h.

**BOUDY P., 1952,** - Guide de forestière en Afrique du Nord, Ed : Librairie agricole, horticole, forestière et ménagères. Paris. 505p.

**BOUDY P., 1955,** - Economie forestière nord-africaine. T. 1 : Description forestière de l'Algérie et de la Tunisie

**BOUDY P., 1955.** - Economie forestière Nord-Africaine. Tome IV. L'analyse des descriptions forestières de l'Algérie et de la Tunisie. Ed. Larose, Paris, 483 p

# Références bibliographiques

---

**BOUHRAOUA R.T., 2003.** – Situation sanitaire de quelque forêt de chêne liège de l'Ouest Algérien : Etude particulières de problème pasés par les insectes. Thèse doc. Dép. forestière, fac. Sc. Univ de Tlemcen. 220p.

**BOUMAZA H.B., 2012.** – Vers une gestion durable des ressources en eau du Parc National de Tlemcen.

**Carton-Son M., FLORET C., Galan M. J., GRANDJANNY M., Le FLOC'H E., MAISTRE M., PERRET P. et ROMANR F., 1992.** Factors affecting radial growth of *Quercus ilex* L. in a coppice stand in southern France. *Vegetatio*, 99-100: 61-68

**DAHMANI – MEGREROUCHE M., 2002.** – Typologie et dynamiques des chênaies vertes en Algérie. *Forêt méditerranéenne* t. XXIII, n° 2, Octobre 2002.

**DAHMANI-MEGREROUCHE M., 1984.** - Contribution à l'étude des groupements de chêne vert des monts de Tlemcen (Ouest algérien). Approche phytosociologique et phytoécologique. Thèse Doct. 3ème Cycle. Univ. H. Boumediene, Alger. 238p + an

**DEBRACH J., 1953** - Notes sur les climats du Maroc occidental. *Maroc médical* 32 (342): 1122-1134p.

**DESPOIS J, RAYNAL R., 1972.** – Géographie de l'Afrique du Nord-Ouest. Paris.

**DJEBAILI S., 1984-** La steppe algérienne, phytosociologie et écologie, O.P.U, Alger, 127 p.

**DUBIEF J., 1959** - Le climat du Sahara : Tome I. *Inst. Rech. Sah. Mem. H. S.*, 314 p.

**DUCHAUFFOUR Ph., 1983** - Pédologie. 1 pédogénèse et classification. Ed. Masson. 2eme Ed. Paris, 491 p.

**DUCHAUFFOUR Ph., 1997** - Abrégé de pédologie. Ed. Masson. 5 ème éd. Paris, 291p.

**DUCHAUFFOUR PH., 2010.** – Pédologie (Pédogénèse et Classification). Ed. Masson. Paris. 639p.

**DUCHAUFFOUR Ph., 1977.** - Pédologie, Tome I : Pédogénèse et classification. Ed. Masson et Cie. Paris. 477 p.

**EMBERGER L., 1936.** – Remarques critiques sur les étages de végétation dans les montagnes marocaines. *Bull. soc. Bot. Suisse*, 46 : 614 : 625.

**EMBERGER L., 1952.** – Sur le quotient pluviothermique. *C. R. AC. Sci.* 234 : 2508 – 2511.

# Références bibliographiques

---

**EMBERGER L., 1955** - Une classification biogéographique des climats. Rev. Trav. Labo. Bot. Zool. Fac. Sc. Montpellier. pp 1- 43.

**ENJALBAL M., 1994.** - Etude de l'accroissement radial du chêne vert (*Quercus ilex* L.). Relation avec la variabilité climatique dans le Bas-Languedoc. DEA "Ecosystèmes continentaux, arides, méditerranéens et montagnards". Univ. Aix-Marseille I et III. Grenoble I et Montpellier II. 33p. + ann.

**FAO, 2013,** - Etat des forêts méditerranéennes 2013, 213 p.

**FAO., 2020,** - Evaluation des ressources forestières mondiales

**FELIDJ M., 2011.** – Contribution à l'étude des plantes aromatiques et médicinales du Parc National de Tlemcen : Taxonomie, Ecologie et Environnement. Fac sc. Univ. Tlemcen. 179p. + annexes.

**GRECO J., 1966.** – L'érosion et la défense et la restauration des sols. Le reboisement en Algérie. Alger. (Ed). M.A.R.A. 393p.

**HADJADJ-AOUL S., 1995.** - Les peuplements du thuya de berbérie (*Tetraclinis articulata*, Vahl, Master) en Algérie : phytoécologie, Syntaxonomie et potentialités sylvicoles. Thèse Doc. D'Etat : Université Aix-Marseille III. 159 p. + Annexes.

**HENIN S.,1975.** – Cour de physique de sol. 1 – texture, structure, aération. Paris, OSTOM. 157p

**Huetz De Lemps A., 1970.** - La végétation de la terre. Masson, Paris. 146p.

**KEFIF T et ADANE I., 2020.** – Etude préliminaire sur la caractérisation morphologique du chêne vert (*Quercus ilex*, L) dans le Parc National de Theniet el Had et le Parc régional de Ain antar – Tissemsilet. Mémoire de Master en Ecologie et Environnement. Univ Tissemsilet

**LOSSAINT P. & RAPP M., 1978.** - La forêt méditerranéenne de chêne vert. In: M. Lamotte et F. Bourlière (éds.), Problème d'écologie: structure et fonctionnement des écosystèmes terrestres. Pp 129-185. Masson, Paris.

**LOUNI DJ., 1994,** - les forêts Algérienne. Forêt méditerranéenne t. xv n° 7, janvier 1994.5p.

**LOZET J. et MATHIEU C., 1986** - Dictionnaire de science du sol. Ed. Tec. et Doc. Paris, 269 p.

**MAIRE R. 1952-1980.** - Flore de l'Afrique du Nord, 15 vol. Paris, Le Chevalier.

# Références bibliographiques

---

- MATHIEU C et PIELTAIN F., 1998.** – Analyse physique des sols. Paris. 275p
- NAHAL I., 1962.** -contribution à l'étude de la végétation dans le Baer-Bassit et le djebel alaouite de Syrie .Webbia :p16-2.
- OZENDA P., 1982** - Les végétaux dans la biosphère. DoinEditeurs. Paris. 431p.
- P.N.T., 2003.** – Plan de gestion (2001 – 2005) rapport de ministère de l'agriculture et du développement rural (M.A.D.R).
- PONS A et VERNET J., 1971.** – Une synthèse nouvelle de l'histoire du chêne vert (*Quercus ilex* L). Bulletin de la société botanique de France. 118 : 841 – 850.
- QUEZEL P. et MEDAIL F., 2003,** - Que faut-il entendre par « forêts méditerranéennes ». Forêt Méditerranéenne. T. XXIV. N°1. pp:11-30. 80.
- RIGOLOT E., 2008.** – Impact du changement climatique sur les feux des forêts, 167-176p.
- SAUVAGE CH., 1963.**-étages bioclimatiques. Atlas du Maroc. notice explicative, sect .II. Physique du globe et météorologie.44p
- SELTZER P., 1946** - Le climat de l'Algérie. Inst. Météo. et Phys. du Globe. Univ. Alger. 219 p.
- STEWART P., 1969.** -Quotient pluviothermique et dégradation biosphérique. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, 59, p : 23-36.
- TINTHOIN R., 1948,** - Les aspects physiques du Tell oranais. L. Fouquet, Oran,p639.
- ZAOUI M., 2020.** – Diversité structurale de la yeuseraie, cartographie et évaluation de la production : Cas des monts de Tlemcen. Thèse Doc. En Foresterie. Univ Tlemcen. 226p.
- ZARCO V., 1965**-Botanique forestière. Direction des forêts et de la restauration des sols. Alger, pp 77-115.

## Résumé

Le diagnostic pédologique sous chêne vert à Zarifet, dans les monts de Tlemcen, a été réalisé systématiquement. La région, avec des précipitations annuelles de 590 mm et un climat subhumide, favorise la formation de sols profonds, notamment des horizons supérieurs riches en matière organique. L'étude de deux profils de sol révèle que le chêne vert est crucial pour la stabilité du sol et la santé des écosystèmes forestiers. La protection de cette forêt est essentielle, soutenue par des initiatives gouvernementales visant à préserver le patrimoine forestier national.

**Mots clé :** Diagnostic pédologique, Chêne vert, La forêt de Zarifet, Les monts de Tlemcen, Sols profonds.

## Summary

The pedological diagnosis under the holm oak in Zarifet, in the Tlemcen mountains, was conducted systematically. The region, with annual precipitation of 590 mm and a sub-humid climate, promotes the formation of deep soils, with upper horizons rich in organic matter. The study of two soil profiles showed that the holm oak plays a crucial role in soil stability and the health of forest ecosystems. Protecting this forest is essential, supported by government initiatives to preserve the national forest heritage.

**Key word :** Pedological diagnosis, Green oak, The forest of Zarifet, The Tlemcen mountains, Deep soils.

## ملخص

تم إجراء التشخيص التربة تحت شجرة البلوط الأخضر في زاريفيت، في جبال تلمسان، بشكل منهجي. تشجع المنطقة، التي تتمتع بتساقطات سنوية قدرها 590 مم ومناخ شبه رطب، على تشكيل تربة عميقة، حيث تكون الطبقات العليا غنية بالمواد العضوية. أظهرت دراسة لملفين من التربة أن شجرة البلوط الأخضر تلعب دورًا حيويًا في استقرار التربة وصحة النظم البيئية الغابية. إن حماية هذه الغابة أمر ضروري، بدعم من المبادرات الحكومية للحفاظ على التراث الغابي الوطني.

**الكلمات المفتاحية:** تشخيص التربة، بلوط أخضر، غابة زاريفت، جبال تلمسان، تربة عميقة.