

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

UNIVERSITE de TLEMCCEN
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers

Département des Ressources Forestières

Laboratoire n°31 : *Gestion Conservatoire de l'Eau, du Sol et des Forêts et Développement
Durable des zones montagneuses de la région de Tlemcen*



MEMOIRE

Présenté par

MEBROUK Abdeldjebar

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER en Foresterie

Option : Aménagement et Gestion des Forêts

Thème

**Etude de la structure d'un taillis de chêne vert dans la région
de Sidi Djilali (Wilaya de Tlemcen).**

Soutenu le / /2021, devant le jury composé de :

Président			Université de Tlemcen
Encadreur	BENABDALLAH Mohammed Ali	M.C.A.	Université de Tlemcen
Examineur	BENCHERIF A.	Pr.	Université de Tlemcen

Année universitaire 2019/2020

الملخص :

الهدف من هذه الدراسة هو تحديد هيكل غابة من خشب البلوط في غابة ولاية سيدي جيلالي. لتحقيق هذا الهدف ، أجرينا جردًا شجريًا تم تركيب 15 قطعة من 10 أريس منها وفقًا لأخذ عينات عشوائية. معايير قياس الشجرة التي تم قياسها هي: متوسط الارتفاع الذي يساوي 7 أمتار ، وإجمالي المساحة القاعدية 0.09 متر مربع ، ومتوسط القطر 20 مترًا ومتوسط الحجم 4.5 متر مكعب / هكتار. أخيرًا ، بعد تحديد هيكل الجناح ، يوصى بالتفكير في خطة إدارة غابات لبلوط هولم في منطقة الدراسة.

الكلمات المفتاحية: جرد شجري ، هيكل ، هولم بلوط ، فد. سيدي جيلالي ، ولاية تلمسان

Résumé :

L'objectif de cette étude est de déterminer la structure d'un taillis de chêne vert dans la forêt domaniale de Sidi Djilali. Pour atteindre cet objectif, nous avons effectué un inventaire dendrométrique dont 15 placettes de 10 ares, ont été installées suivant un échantillonnage aléatoire. Les paramètres dendrométriques qui ont été mesurés sont : la hauteur moyenne qui est égale à 7m, la surface terrière totale avec 0.09 m² et le diamètre moyen avec 20 m et un volume moyen de 4.5 m³/ha. Enfin, après avoir déterminé la structure de peuplement, il est recommandé de réfléchir à un plan d'aménagement forestier pour le chêne vert de la zone d'étude.

Mots clés : Inventaire dendrométrique, structure , chêne vert , FD. Sidi Djilali , Wilaya de Tlemcen.

Abstract :

The objective of this study is to determine the structure of a thicket of holm oak in the state forest of Sidi Djilali. To achieve this objective, we carried out a dendrometric inventory of which 15 plots of 10 ares, were installed according to a random sampling. The dendrometric parameters which were measured are: the average height which is equal to 7m, the total basal area with 0.09 m² and the average diameter with 20 m and an average volume of 4.5 m³ / ha. Finally, after determining the stand structure, it is recommended to think about a forest management plan for the holm oak in the study area.

Key words: Dendrometric inventory, structure, holm oak, FD. Sidi Djilali, Wilaya of Tlemcen.

Key words: Dendrometric inventory, productivity (m³ / ha / year), holm oak, FD. Sidi Djilali, Wilaya of Tlemcen

الملخص :

الهدف من هذه الدراسة هو تحديد هيكل غابة من خشب البلوط في غابة ولاية سيدي جيلالي. لتحقيق هذا الهدف ، أجرينا جردًا شجريًا تم تركيب 15 قطعة من 10 أريس منها وفقًا لأخذ عينات عشوائية. معايير قياس الشجرة التي تم قياسها هي: متوسط الارتفاع الذي يساوي 7 أمتار ، وإجمالي المساحة القاعدية 0.09 متر مربع ، ومتوسط القطر 20 مترًا ومتوسط الحجم 4.5 متر مكعب / هكتار. أخيرًا ، بعد تحديد هيكل الجناح ، يوصى بالتفكير في خطة إدارة غابات لبلوط هولم في منطقة الدراسة.

الكلمات المفتاحية: جرد شجري ، هيكل ، هولم بلوط ، فد. سيدي جيلالي ، ولاية تلمسان

Résumé :

L'objectif de cette étude est de déterminer la structure d'un taillis de chêne vert dans la forêt domaniale de Sidi Djilali. Pour atteindre cet objectif, nous avons effectué un inventaire dendrométrique dont 15 placettes de 10 ares, ont été installées suivant un échantillonnage aléatoire. Les paramètres dendrométriques qui ont été mesurés sont : la hauteur moyenne qui est égale à 7m, la surface terrière totale avec 0.09 m² et le diamètre moyen avec 20 m et un volume moyen de 4.5 m³/ha. Enfin, après avoir déterminé la structure de peuplement, il est recommandé de réfléchir à un plan d'aménagement forestier pour le chêne vert de la zone d'étude.

Mots clés : Inventaire dendrométrique, structure , chêne vert , FD. Sidi Djilali , Wilaya de Tlemcen.

Abstract :

The objective of this study is to determine the structure of a thicket of holm oak in the state forest of Sidi Djilali. To achieve this objective, we carried out a dendrometric inventory of which 15 plots of 10 ares, were installed according to a random sampling. The dendrometric parameters which were measured are: the average height which is equal to 7m, the total basal area with 0.09 m² and the average diameter with 20 m and an average volume of 4.5 m³ / ha. Finally, after determining the stand structure, it is recommended to think about a forest management plan for the holm oak in the study area.

Key words: Dendrometric inventory, structure, holm oak, FD. Sidi Djilali, Wilaya of Tlemcen.

Key words: Dendrometric inventory, productivity (m³ / ha / year), holm oak, FD. Sidi Djilali, Wilaya of Tlemcen

SOMMAIRE

Introduction générale	1
CHAPITRE I : Monographie du chêne vert	
1. Répartition géographique du Chêne ver.....	2
1.1. Le chêne vert à travers le monde	2
1.2. Le chêne vert en méditerranée.....	3
1.2.1. En France	3
1.2.2. En Espagne.....	3
1.2.3. Au Portugal.....	3
1.2.4. En Italie.....	3
1.2.5. Au Maghreb.....	4
1.2.5.1 Au Maroc.....	4
1.2.5.2 En Tunisie	4
1.2.5.3 En Lybie.....	5
1.2.5.4. Le chêne vert en Algérie.....	5
2. Taxonomie du chêne vert.....	5
3. Classification botanique	6
4. Écologie du chêne vert.....	7
4.1. Caractères climatiques.....	7
4.2. Caractères édaphiques.....	7
5. Biologie de l'espèce.....	8
6. Régénération du chêne vert.....	10
7. Potentialités du Chêne vert	10
8. Rôle économique du bois de Chêne vert.....	11

CHAPITRE II Présentation de la zone d'étude

1. Localisation de la Station Sid Djilali	12
2. Relief	13
3. Géologie.....	13
4. Réseau hydrographique	13
5. sol.....	14
6. bioclimat.....	15
6.1. Les Facteur climatique.....	15
6.1.1. Précipitation.....	15
6.1.2. Régime mensuel des précipitations.....	16
6.1.3. Régime saisonnier des précipitations	17
6.2. Températures	17
6.3. Synthèse bioclimatique	18
6.3.1. Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953).....	19
6.3.2. Quotient pluviothermique et climagramme d'EMBERGER	20

CHAPITRE III : Matériel et méthode

1-Méthode d'inventaire	22
1.1. Moyens et matériel d'inventaire.....	22
1.2. Choix de type d'échantillonnage.....	22
1.3. Installation des placettes.....	22
1.3.1. La forme des placettes	22
1.3.2. Nombre de placettes	23
1.4. Mesures des paramètres dendrométriques.....	23
1.4.1. Mesure du diamètre à 1.30 m.....	23

1.4.2. Détermination de la surface terrière.....	24
1.4.3. Mesure de la hauteur totale.....	24
1.4.4. Calcul de la Hauteur moyenne (H moy).....	25
1.4.5. La densité	25
1.4.6. Le volume.....	26

Chapitre VI : Résultat et interprétation

1-Structure forestière des peuplements	27
2-Résultat des paramètres dendrométriques	29
2.1- Diamètre moyen des arbres à 1,30 m.....	30
2.2- Hauteur moyenne.....	30
2.3- La densité.....	31
2.4 Surfaces terrière (gi).....	32
2.5- volume totale (m ³ /ha)	32
3- Étude des corrélations entre les paramètres dendrométriques.....	33
Conclusion général	34
Référence bibliographie	

Liste des Figures

Fig. 01 :Distribution géographique de <i>Quercus ilex .L</i> et <i>Q. rotundifoliaLamk.</i> Dans le Bassin méditerranéen (D’après BARBERO et LOISEL, 1980).....	02
Fig. 02 : Jeune Chêne vert. (<i>Quercus rotundifoliaLam.</i>).....	09
Fig. 03 : Tronc d'un Chêne vert âgé. (<i>Quercus rotundifoliaLam.</i>).....	09
Fig. 04 : L'écorce du chêne vert (3a)	09
Fig. 05 : Les feuilles du chêne vert.....	09
Fig. 06 : Fleur du chêne vert	10
Fig. 07 : Les glands du chêne vert.....	10
Fig. 08 : Les glands du <i>Quercus rotundifoliaLam.</i>	10
Fig.09 : Carte de situation géographique de la station de Sid Djilali.....	12
Fig.10 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles de la station Sidi djilali 1970-2008.....	16
Fig.11 : Températures moyennes mensuelles de la station (Sidi Djilali).....	18
Fig.12 : Diagrammes Ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) de Sidi Djilali (1975-2012).....	19
Fig. 13 : Climagramme pluviothermique d'EMBERGER des deux stations de référence (Sidi Djilali et Meffrouche).....	21
Fig.14 : Mesure de la circonférence des arbres à l'aide d'un ruban mètre.....	23
Fig.15 : Mesure de la hauteur d'un arbre au moyen de la croix du bûcheron.....	24
Fig.16 : Mesure de la hauteur des arbres à l'aide de la croix du bucheron.....	25
Fig. 17 : Histogramme de la fréquence des diamètres des arbres de chêne vert avec courbe de la loi normale.....	28
Fig. 18 : Diagramme des diamètres moyens par placette.....	30
Fig. 19 : Diagramme des hauteurs moyennes par placette.....	31
Fig. 20 : Diagramme de la densité des arbres de chêne vert par placette.....	31
Fig. 21 : Diagramme de la surface terrière par placette.....	32
Fig. 22 : Diagramme du volume total (m ³ /ha) par placette.....	32
Fig.23 : Diagrammes des relations entre le volume et les paramètres dendrométriques : Diamètre, Hauteur, et surface terrière.....	33

Liste des tableaux

Tableau 01: Données géographiques de station météorologiques retenues.....	15
Tableau 02 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles des deux stations (Sid Djilali et Meffrouche).....	16
Tableau 03 : Régimes saisonniers de cette station.....	17
Tableau 04 : Température moyenne mensuelle et annuelle pour les deux stations.....	17
Tableau05 : Valeur du Q2 et étage bioclimatique de la station.....	20
Tableau 06 : Les paramètres dendrométriques calculés dans la zone d'étude.....	29
Tableau 07: Valeurs moyennes des paramètres dendrométriques.....	29

Liste des Abréviations

P : précipitation .
TM : température maximale.
Tm : température minimale.
T : température.
Q2 : Quotient pluviométrique.
Ha : hectare.
% : Pourcentage
° : degré
m : mètre.
mm : millimètre.
m2 : mètre carré.
m3 : mètre cube.
D : densité ou nombre d'arbres /hectare.
F : coefficient de forme de l'arbre.
g : surface terrière moyenne en m².
H : hauteur de l'arbre en m.
H tot : Hauteur totale.
Km : kilomètre.
Km2 : kilomètre carré
Kg : kilogrammes.
N/ha : densité par hectare.
Np : nombre d'arbre /placette.
V : volume de l'arbre en m³.

Introduction générale

Introduction générale

Le chêne vert constitue avec ses 2.000.000 ha, un des arbres forestiers les plus importants de la région méditerranéenne (**Peyemihoff, 1941 in., Dahmani, 1997**).

En Afrique du Nord, il figure parmi les essences prépondérantes du patrimoine forestier où, il représente au Maroc 1500.000 ha et seulement 83.000 ha en Tunisie. En Algérie, sa superficie potentielle est estimée à 1.807.000 ha (**Barbero et al., 1990**). **Boudy (1955)** a évalué sa superficie à 700.000 ha, ce qui le plaçait à l'époque en 2ème position après le pin d'Alep. Le chêne vert en Algérie a ainsi connu une perte de 83 % de sa superficie potentielle, il ne représente plus que 16 % des forêts (**Dahmani, 1997**).

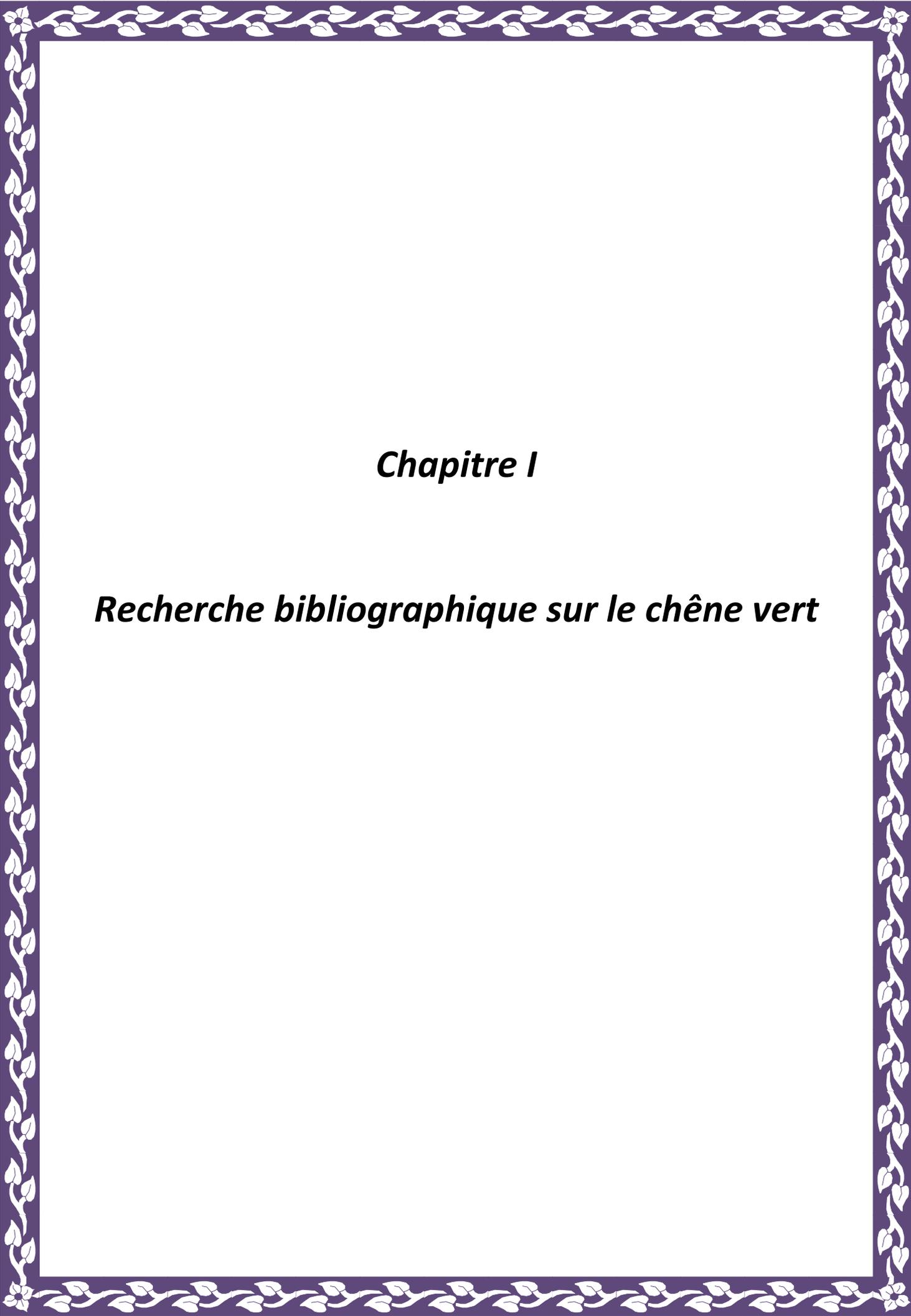
La connaissance des caractéristiques dendrométriques est un élément essentiel pour la prise de décision, et l'intervention en milieu forestier. Les objectifs principaux, que nous avons fixés se résument comme suit :

- Détermination de la structure du taillis de chêne vert de la région de Sidi-Djilali sur la base des mesures effectuées sur les diamètres des arbres ;
- En outre nous avons déterminé les caractéristique dendrométriques des arbres de chêne vert pour caractériser cette essence dans la zone d'étude.

Pour atteindre notre objectif, nous avons traité les chapitres suivants :

- le premier chapitre rassemble des données bibliographiques sur le chêne vert.
- Le deuxième chapitre consacré à la zone d'étude : milieu physique et étude bioclimatique
- le troisième chapitre concerne la méthodologie de travail : Etude des caractéristique dendrométriques des arbres de chêne vert.
- Le quatrième chapitre : résultats et interprétation.

Enfin, nous terminerons, notre travail par une conclusion générale.



Chapitre I

Recherche bibliographique sur le chêne vert

1. Répartition géographique du Chêne vert

1.1. Le chêne vert à travers le monde

Cet arbre est originaire de la région méditerranéenne spécialement dans la partie Nord et dans le bassin de la Loire. En dehors de cette région, il est cultivé et parfois naturalisé, notamment en France septentrionale et en Angleterre méridionale (TUTIN et al., 1993).

Le Chêne vert est une espèce à large répartition géographique. Selon BOUDY (1950), cette essence s'étend depuis la Chine et l'Himalaya jusqu'en Grande - Bretagne, puis aux confins Sahariens.

Mais surtout, c'est une espèce méditerranéenne, en effet, selon SEIGUE (1985), l'aire de répartition du Chêne vert s'étend sur l'ensemble du bassin méditerranéen. D'après RICHARD et al.,(2011), C'est dans le bassin occidental que le chêne vert est le plus répandu, dont il couvre plus de 7.500.000ha (Fig.01).

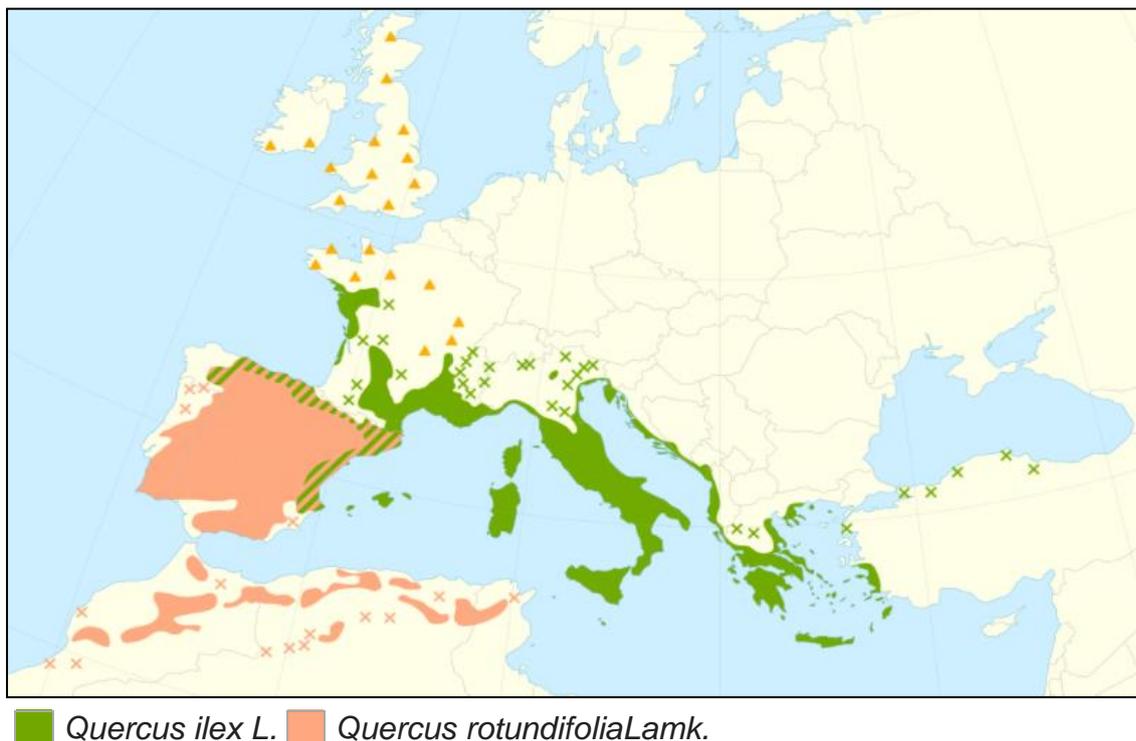


Fig. 01 :Distribution géographique de *Quercus ilex* .L et*Q. rotundifolia*Lamk. Dans le Bassin méditerranéen (D'après BARBERO et LOISEL, 1980).

Web1 :https://fr.wikipedia.org/wiki/Quercus_ilex#/media/Fichier:Quercus_ilex_range.svg

1.2. Le chêne vert en méditerranée

Il s'agit des bois de Chêne vert installés principalement à l'étage méso-méditerranéen, pouvant pénétrer dans certaines conditions, comme les vallées, en thermo méditerranéen. Plus rarement trouvé dans l'étage supra-méditerranéen, en mélange avec des chênes à feuilles caduques.

1.2.1.En France

Le chêne vert trouve son terrain de prédilection dans les coteaux de calcaire de l'étage méditerranée du Vaucluse, de la drome, des bouches du Rhône, du Gard et de l'Hérault.

Il s'étend vers le Nord en remontant la vallée du Rhône jusqu'à vienne et forme de nombreux peuplements sur les contre-forts méridionaux du massif central et quelques stations éparses, notamment dans le Périgord noir. A l'Ouest, il pousse jusqu'au littoral de l'atlantique, borde les rives de l'estuaire de la Gironde où il remonte jusqu'au Poitou et à l'île de Noirmoutier.

1.2.2.En Espagne

C'est l'essence la plus caractéristique du pays, elle couvre environ de trois millions d'hectares, dont plus d'un million d'hectares en futaies claires traitées en futaie vergers pour la production de glands dont le rendement moyen à l'hectare est de mille Kg. Le reste de la surface du chêne vert est traité en taillis pour la production de charbon et de bois de chauffage. Ces peuplements colonisent la région humide du Nord, en Catalogne, et le versant Sud des Pyrènes à 1500 m d'altitude. Il est très répandu en Andalousie où il couvre 702 000 ha de futaies cultivées pour la production de glands et 1 374 000 ha de taillis exploités pour le bois de chauffage et le charbon de bois.

1.2.3.Au Portugal

Il se présente sous les mêmes formations qu'en Espagne et très répandu dans tout le Portugal, notamment au sud du Tage et dans l'Estramadoure.

1.2.4.En Italie

Le chêne vert est plus souvent trouvé en mélange avec d'autres essences forestières. On le rencontre aussi bien sur le versant de l'Adriatique que sur le versant de la mer Tyrrhénienne, en Toscane.

En Calabre, il est présent jusqu'à une altitude de 1700 m. en Sardaigne et en Sicile, il est cultivé pour la production de glands.

1.2.5.Au Maghreb

C'est à la fin du tertiaire, quand le Maghreb était rattaché au continent européen par l'arc tyrrhénien-ibéro-Mauritanienne est d'une chaîne de montagnes plus méridionale passant par l'archipel Grec, de grec vers Tunisie (hypothèse des phytogéographies) que la diffusion des végétaux ligneux s'est opérée dans le bassin méditerranéen avec des éléments endémiques des régions tempérées tels le bouleau, tremble et le sorbier domestique.

La latitude, le régime irrégulier des pluies, la proximité du Sahara ont conditionnés et sélectionnés une végétation particulière, de ce fait, tous les végétaux ont acquis un tempérament spécifique à la province pour pouvoir supporter quatre mois de sécheresse estivale aux vents chauds, sans dommages.

Le chêne vert, est considéré comme fossile dans le pliocène dans les tufs quaternaires du désert de Libye qui a pris naissance dans les centres de diffusion asiatique (Chine, Himalaya, Pakistan...), d'où il est propagé par le Caucase et l'Asie mineure sur le pourtour méditerranéen.

1.2.5.1.Au Maroc

Le chêne vert s'est développé principalement dans le moyen Atlas, où il se présente sous de beaux massifs le plus souvent à l'état pur.

Ces peuplements de moyen Atlas sont rattachés à ceux du grand Atlas par une bande continue de Taza à Tassout pour former un seul bloc qui se prolonge ainsi sans interruption jusqu'à l'Atlantique.

Pour le Maroc oriental, le principal massif de chêne vert est celui de Debdou qui est un prolongement des forêts des Monts de Tlemcen (Algérie) et dont plus de la moitié est de chêne vert pur. Ainsi, dans la région du Rif, le chêne vert, généralement, se présente sous forme de taillis.

1.2.5.2.En Tunisie

Le chêne vert se rencontre en sous-étage dans les forêts de pin d'Alep, à l'état pur sous forme de taillis médiocre sur la dorsale Tunisienne.

1.2.5.3. En Lybie

Cette essence est contestée et confondue avec *Quercus coccifera*.

1.2.5.4. Le chêne vert en Algérie

En Algérie, sa superficie potentielle est estimée à 1 807 000 ha (**BARBERO et QUÉZEL, 1990**). En 1955, il occupait encore près de 700 000 ha (**BOUDY, 1955**). Actuellement, il ne couvre qu'environ 354 000 ha où seulement 108 200 ha sont considérés comme des superficies productives.

Le chêne vert peut être rencontré à l'état de peuplement ou d'arbres isolés, de la frontière Tunisienne à la frontière Marocaine et du Nord Algérien à l'atlas saharien.

Généralement dans la partie Est de l'Algérie, il se trouve le plus souvent en mélange avec le Pin d'Alep. Au centre du pays, on trouve le même mélange avec concurrence dont il recouvre les versants de l'atlas Metidjien avec ses boisements dégradés.

À l'Ouest, le chêne vert est très répandu dans les régions de Tiaret, Freneda, Saida, avec les grandes forêts des Hassasna en taillis dégradés, qui font suite aux vieilles futaies de Tlemcen comprenant les forêts de Khemis, ouled Nhar, Beni bousaid, et Ras al Asfour.

Dans l'atlas saharien, on le retrouve soit en mélange avec le Pin d'Alep dans les forêts de Djelfa, soit en taillis clairs et dégradé dans les Monts d'Aflou, Djebel Amour, les Monts de Ksour et Djebel Touila (Ain safra).

2. Taxonomie du chêne vert

Le chêne vert (*Quercus rotundifolia Lamk*), depuis longtemps a constitué un problème taxonomique et de classification. En effet, au 18ème siècle, Lamark et Desfontaines tentent une première distinction basée sur le type de glands (amer ou doux). Par la suite, **SCHWARTZ** et **ROTHMALER**, cités par **DEL VILLAR (1947)**, ont constaté que la différence entre les deux espèces sur la base des caractères morphologiques des feuilles, que celles de *Quercus ilex L*, est plus longue et rejette son existence au Maghreb. **DEL VILLAR (1947)** souligne qu'au niveau du même arbre, qu'il peut exister un polymorphisme de la feuille, d'où la nécessité d'intégrer d'autres éléments plus fiables. Cette ambiguïté a conduit les botanistes à conserver la désignation de *Quercus ilex L* pour l'ensemble de la Méditerranée.

C'est plus tard que **QUEZEL (1979)**, puis **BABERO et LOISEL (1980)** ont adopté la conception de Lamark et se sont distingués sur la base de caractères morphologiques et surtout bioclimatiques, deux espèces différentes. Par exemple, **DAHMANI (1984)**, dans son étude sur les agrégations de chênes verts dans les montagnes de Tlemcen, montre que, grâce aux mesures effectuées sur les feuilles, il s'agit d'une espèce semblable à *Quercus rotundifolia* Lamk. Cependant, des tests statistiques peu concluants sur les paramètres morphologiques étudiés, notamment la longueur du pétiole, la longueur de la feuille, la largeur du limbe, le rapport longueur / largeur du limbe, le nombre de paires de nervures et la présence de la bordure dentée amènent l'auteur à proposer d'autres critères d'identification basés sur l'anatomie, la physiologie et la génétique de l'espèce.

Alors concernant le chêne vert on a : - *Quercus rotundifolia* Lamk, avec des rameaux tortueux et des feuilles courtes en Afrique du Nord et dans une grande partie de l'Espagne et de la France méditerranéenne, où il occupe les zones semi-aride et subhumide dans les variantes tempérée, fraîche, froide et même très froide au Maroc.

-*Quercus ilex* L, est caractérisé par des feuilles plus longues avec un plus grand nombre de nervures. Il colonise toute la Méditerranée centrale, dans les variantes fraîches et froides du stade bioclimatique humide.

Au-delà des caractères morphologiques analysés par les auteurs cités, qui distinguent les deux espèces, on trouve que les aspects morphologiques (le port droit de *Quercus ilex* L et le port touffu de *Quercus rotundifolia* Lamk) ne semblent pas être conservés. Le traitement sylvicole est en effet souvent déterminant dans la variabilité phénotypique des individus.

3. Classification botanique

Règne: *Plantae*.

Embranchement: *Spermatophyta*.

Sous-embranchement: *Angiospermes*.

Classe: *Dicotylédones*.

Sous-classe : *Archichlamydeae*.

Ordre: *Fagales*.

Famille: *Fagaceae*.

Genre: *Quercus*.

Espèce: Chêne vert (*Quercus rotundifolia* L.).

Nom latin: *Quercus rotundifolia*., (**BOUDY, 1950**)

4.Écologie du chêne vert

L'une des principales raisons du succès du chêne vert dans la région méditerranéenne réside dans sa résistance remarquable aux contraintes écologiques et en particulier à l'eau. 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. Ainsi, outre 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**). Lors d'événements climatiques très défavorables, le chêne vert maintient l'ouverture des stomates avec un potentiel hydrique très faible (**ACHERAR et al.,1991**). Toutes ces réactions à la sécheresse permettent au chêne vert de maintenir une certaine croissance malgré le ralentissement important de l'activité physiologique.

4.1. Caractères climatiques

Le chêne vert supporte une variation de minima petite « *m* » allant de -3°C à $+7^{\circ}\text{C}$; Sa limite inférieure extrême est de -15°C . Il résiste à des températures maximales « *M* » pouvant atteindre 42°C (**DAHMANI , 1997**). Une étude de résistance thermique des feuilles de chêne vert effectuée par **TRABAUD et METHY (1994)** montre que l'expositions à des extrêmes thermiques (-20°C durant moins de deux heures et $+50^{\circ}\text{C}$ durant 30 mn) n'altère pas leur capacité photosynthétique. Cette résistance est liée à la sclérisation qu'elles acquièrent après le premier mois.

Quant aux précipitations, il admet une tranche pluviométrique annuelle variant de 384 à 1462 mm (Sauvage 1969). Selon Barry et al.,(1976) le chêne vert peut se contenter d'un minimum de 250 mm.

Concernant la lumière, le chêne vert est à la fois une essence d'ombre et de lumière ; nulle part il n'est donné d'éviction par l'envahissement d'une autre espèce végétale. Lorsque celle-ci arrive à être dominante dans le peuplement. Le chêne vert s'adapte à une vie ralentie en sous-bois, pour resurgir dès que les circonstances le permettent. Il présente une bonne résistance physiologique et mécanique au vent (**BOUDY, 1952**).

4.2. Caractères édaphiques

Du point de vue édaphique, il paraît également comme l'essence la plus plastique. Il semble être indifférent à la composition chimique du substrat, car présent sur tous les types de

substrat, sauf sur sols compacts, asphyxiants ou saturés, ou ses racines ne peuvent pénétrer (PONS et VERNET, 1971 ; ACHHAL, 1975). Ceci semble résulter de l'absence de compétons des espèces plus dynamiques.

Dans un sol profond, le chêne vert établit un pivot par contre dans un sol superficiel, ces racines tracent et l'arbre devient buissonnant. Les adaptations sont de ce point de vue extraordinaire.

5. Biologie de l'espèce

Le chêne vert est un végétal autotrophe par photosynthèse chlorophyllienne. Son type biologique est micro à mésophanerophyte. C'est une espèce monoïque (un même pied porte à la fois des organes mâles et femelles, mais sur des fleurs séparées). La date de floraison s'étend d'avril à mai. Il est pollinisé par les insectes, mais les fruits sont dispersés par les animaux (zoochorie). C'est une espèce post-pionnière. Outre la dissémination par voie sexuée, le chêne vert s'étend par rejets des souches.

Les caractéristiques dendrométriques et la phénologie du chêne vert ont fait l'objet d'études et de suivi par plusieurs auteurs dont les plus importants sont ceux réalisés par **BOUDY (1950), et KAZIAOUAL (1982)**.

C'est une espèce forestière qui a ses propres caractéristiques morphologiques et ne peut être confondue avec d'autres chênes. Le chêne vert présente des feuilles persistantes, petites, pubescentes sur la face inférieure; leur chute ne se produit jamais simultanément et se produit au début de leur troisième année.

La floraison du chêne vert est monoïque, les glands se forment dans l'année. Les arbres les portant sont appelés généralement chênes ballotes.

La fructification de l'espèce est annuelle, elle commence vers l'âge de 12 ans, mais elle n'est suffisante et soutenue qu'à partir de 25 à 30 ans. Elle ne devient abondante qu'entre 50 et 100 ans(**BOUDY., 1950**). Le chêne vert est polymorphe, il s'hybride facilement, notamment avec le chêne-liège et le chêne kermès.



Fig. 02 : Jeune Chêne vert. (*Quercus rotundifolia*.)



Fig. 03 : Tronc d'un Chêne vert âgé. (*Quercus rotundifolia*.)



Fig. 04 : L'écorce du chêne vert (3a)



Fig. 05 : Les feuilles du chêne vert



Fig. 06 : Fleur du chêne vert



Fig. 07 : Les glands du chêne vert



Fig. 08 : Les glands du *Quercus rotundifolia* lam

6. Régénération du chêne vert

La régénération du chêne vert est assurée par semis naturels ou par rejets de souches et drageons. La fructification est évidemment plus abondante dans les futaies claires que dans les futaies denses et les taillis. Il y a des glandées normales tous les 2 ans (**BOUDY 1950**).

9. Potentialités du Chêne vert

Les précipitations et la variabilité géographique ont permis l'existence de différentes zones de chênes verts potentielles en Algérie.

La production du chêne vert est estimée à $1\text{m}^3/\text{ha}/\text{an}$ (**QUEZEL, 1979**). Il semble toutefois que la croissance du chêne vert, bien que lente, se caractérise par linéarité et sa continuité dans le temps. Le chêne vert qui présente de fléchissement de sa croissance, la gestion de son exploitation est assurée avec des rotations plus longues (**ROMANE, 1987**).

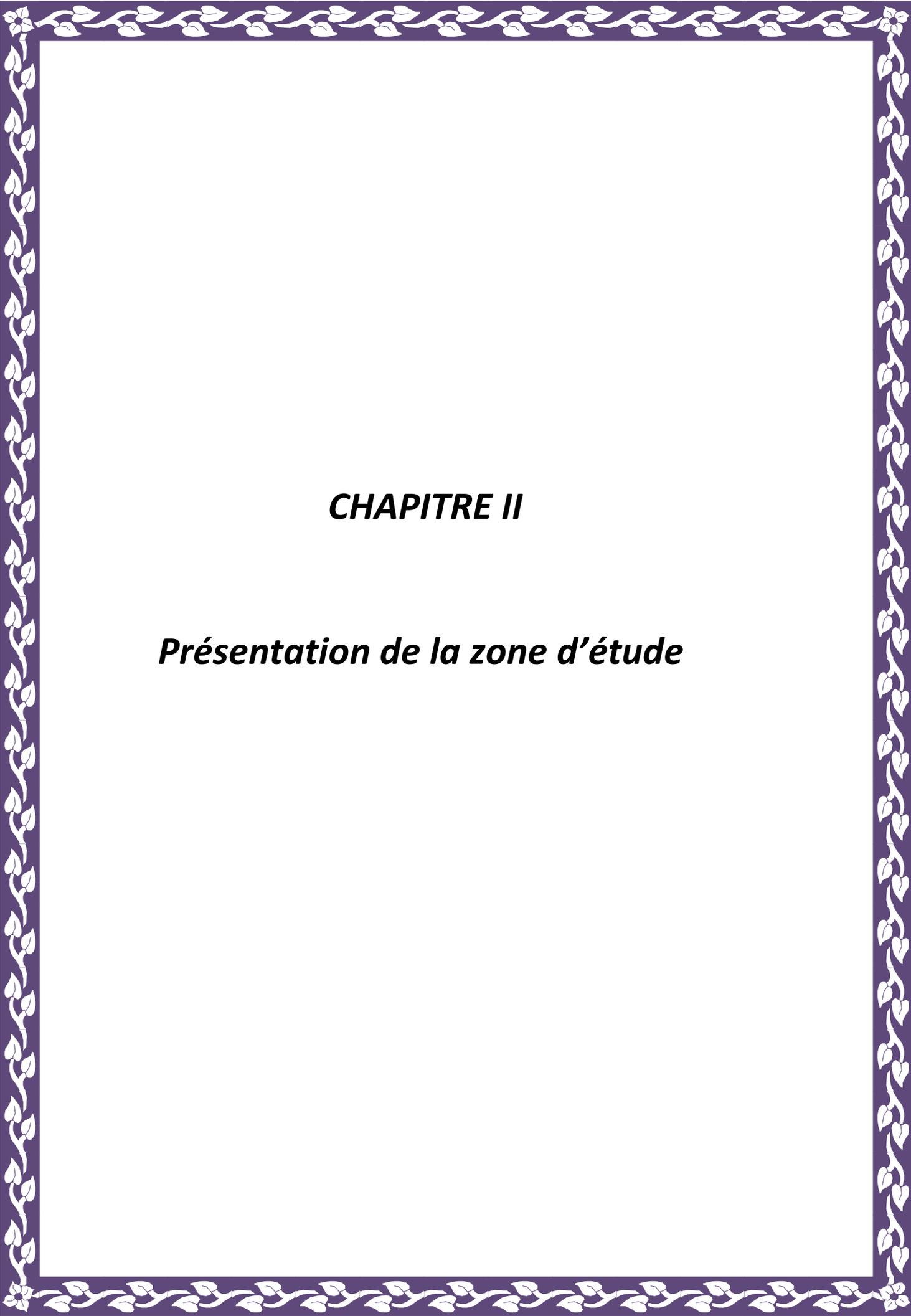
Selon **DUCREY (1996)**, la croissance en hauteur et en diamètre passe par un maximum dès les premières années, ensuite elle diminue avec l'âge et se stabilise vers 40 à 60 ans, avec un accroissement moyen annuel de 5 cm en hauteur et 3 mm en diamètre.

- ↗ On peut avoir en moyenne 5 stères/ha/an en futaie en étages sub humide et humide.
- ↗ Pour les taillis, 2 à 4 stères/ha/an en étages sub humide et humide et 1 à 2 stères dans l'étage semi-aride (**BOUDY, 1952**).

10. Rôle économique du bois de Chêne vert

Au Maghreb, le bois du chêne vert a été depuis longtemps utilisé comme combustible ligneux à cause de son pouvoir calorifique élevé (environ 4500 calories par Kg) (**HAMMOUDI, 1982**). Il sert également à la fabrication des manches d'outils. Autre fois, il était utilisé pour son écorce riche en tanins (teneur en tanins de 6 à 13%) (**DILHEM., 1982**)

Selon **LETREUCH (1995)**, le mélange du chêne vert avec d'autres essences (*Quercus suber*, *Pinus pinaster*, *Eucalyptus globulus*) pour en faire des panneaux de fibres et de particules n'est pas envisageable en raison du faible accroissement du chêne vert et de sa grande dureté.



CHAPITRE II

Présentation de la zone d'étude

1. Localisation de la région d'étude

Le territoire de la commune de Sidi Djillali est situé au sud-ouest de la wilaya de Tlemcen. Le chef-lieu de la commune est situé à environ 53 km de Tlemcen et qui n'abrite que 04% des habitants de la wilaya. La commune de Sidi Djilali relève de la Daïra du même nom, suite au dernier découpage administratif.

Cette zone présente les coordonnées géographiques suivantes :

Latitude : 34°29'25.92"N

Longitude : 1°30'31.66"O ; Elle est limitée :

- Au Nord par la Daïra de Béni –Snouss.
- Au Nord - Est par la commune de Sebdou.
- Au Sud par la wilaya de Nâama.
- A l'Est par la commune d'El Aricha
- A l'ouest et au Sud par la commune de Bouihi.

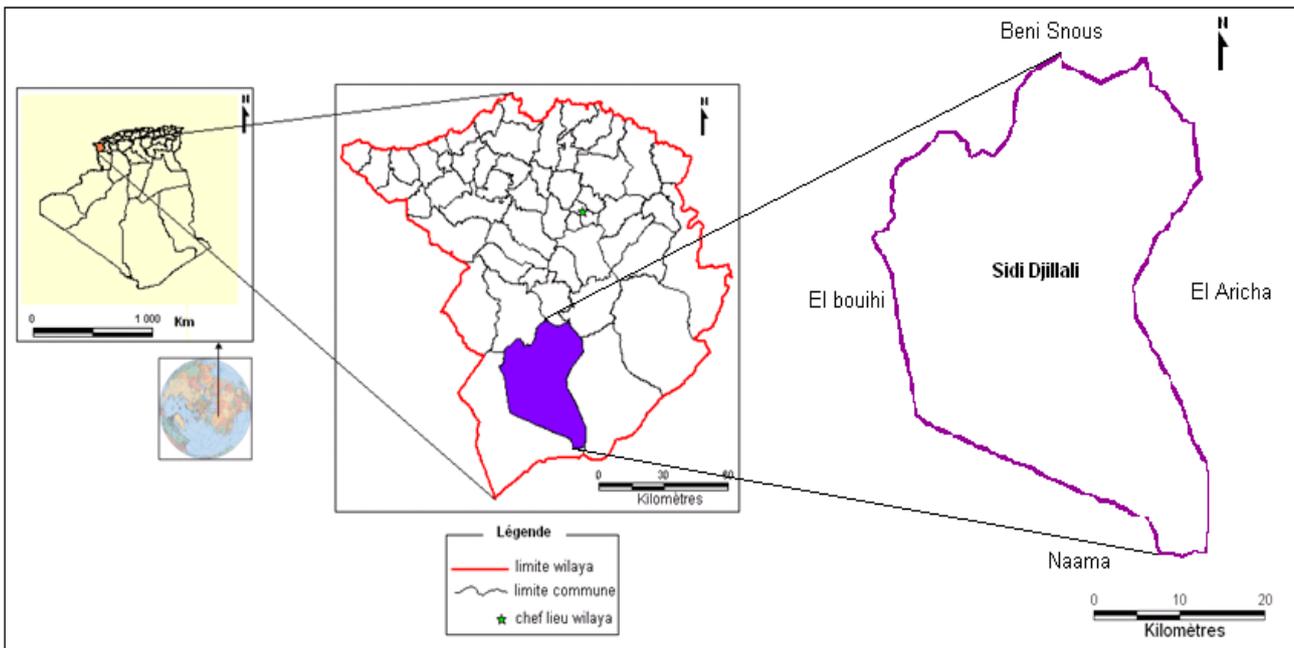


Figure09 : Carte de situation géographique de la zone de Sid Djilali

2. Relief

La commune est enclavée sur le versant Sud des monts de Tlemcen et comprends deux zones et deux paysages distincts :

- Au Nord accrochés aux piémonts une zone forestière et agricole regroupant la grande majorité de la population, dont le chef-lieu. Cette zone présente des reliefs très contrastée, avec une hypsométrie (pentes) de plus de 20⁰ en moyenne
- Au Sud la steppe, la plus grande partie du territoire. La zone des hautes plaines steppiques, l'espace forme une zone tabulaire d'altitude moyenne de 1100m, les sols sont peu profonds, partout, avec une assise de couches calcaires sensibles à l'érosion hydriques et éoliennes (encroutement calcaire)

3. Géologie

En **1985**, **BENSET** a décrit les formations géologiques d'âge jurassique supérieur qui représente l'affleurement le plus répondu dans la région montagneuse de Tlemcen.

Les hautes plaines steppiques de la région de Tlemcen constituent une unité géométrique caractéristique du domaine Atlasique. Le terrain Quaternaire qui constitue la vaste étendu tabulaire est représenté par deux formations distinctes : les alluvions quaternaires anciennes et le Quaternaire récent.

4. Réseau hydrographique

Le réseau hydrographique est lié en grandes parties à l'évolution des phénomènes structuraux qui ont affecté la région au cours des ères géologiques (**MESLI, 2001**).

Dans notre zone d'étude, les cours d'eau se caractérisent par un régime saisonnier, avec un maximum d'écoulement en printemps-hiver (**DAHMANI, 2012**).

Les étiages sont dus à la sécheresse estivale prolongée, associée à une forte évapotranspiration (**THINTHOIN, 1948**).

L'hydrologie de la zone d'étude est constituée d'oueds qui ne coulent qu'en période de crue. On distingue principalement trois écoulements des eaux :

- 1-Un écoulement vers l'Ouest : les eaux arrivent de Djebel Mekkaïdou passent par Magoura pour rejoindre la vallée de la Moulaya.
- 2-Un écoulement vers le nord par la vallée de la Mekkara (Zone nord-est d'El Gor)
- 3- Un écoulement endoréique au centre où les eaux convergent vers Dayet El- Ferd près d'El-Aoudj. (MERZOUK, 1994)

5. Sol

La région montagneuse de la commune de Sidi Djilali, est caractérisée par plusieurs types de sols (DAHMANI, 2012). Parmi ces sols, on trouve les sols fersialitiques rouges : sont des sols lourds très pauvres en réserves d'eau, mais riches en bases notamment en Ca^{++} , Mg^{++} , et K^{+} . Ce sont des sols anciens dont l'évolution s'est accomplie sous forêts caducifoliées en conditions plus fraîches et humides (BENEST, 1985).

-Les sols steppiques de la région d'étude sont généralement peu évolués, moins profonds et parfois inexistant. La répartition des sols steppique correspond à une mosaïque compliquée où se mêlent sols anciens et sol récent, sol dégradés et sol évolués (HADOUCHE, 2009).

D'après DUCHAFOUR (1976), les sols des hautes plaines steppiques peuvent être regroupés en :

- 1-Sols peu évolués (régosols, lithosols),
- 2-Sols calcimagnésiques (rendzines grises),
- 3-Sols isohumiques (sols bruns de steppe),
- 4-Sols brunifiés (sols bruns clairs),
- 5-Sols salsodiques (sols halomorphes).

6. Bioclimat

Le climat est l'ensemble des actions de l'atmosphère : humidité, pluie, température, vent. C'est l'élément sur lequel l'homme n'a aucune influence directe (sauf dans le cas particulier des irrigations).

BENMOSTEFA (2004), souligne que le climat en région méditerranéenne est un facteur déterminant en raison de son importance sur le couvert végétal. De nombreuses études montrent que le climat méditerranéen est un climat de transition entre l'organisation et le maintien de l'écosystème.

Pour faire cette étude climatique, nous avons utilisé les données de la station météorologique de Sidi Djilali (tableau 2).

Tableau 01: Données géographiques de station météorologique de Sidi Djilali

Stations	Latitude(N)	Longitude (W)	Altitude (m)
Sid Djilali	34° 28'	1° 35'	1275

6.1. Les Facteur climatique

Les paramètres de climat sont généralement représentés par des moyennes. Celle-ci n'a pas une grande signification écologique mais elles servent à exprimer la relativité qui existe entre une région et une autre (**BOUDY, 1948**)

6.1.1. Précipitation

La pluviosité définit comme étant primordiale, elle permet de déterminer le type de climat (**DJEBAILI, 1978**). Les régimes pluviométriques se trouvent sous l'influence de deux groupes de facteurs (**HALIMI, 1980**):

- 1- Les facteurs géographiques : altitude, latitude, distance à la mer, orientation des versants.
- 2- - Les facteurs météorologiques : masses d'air, centre d'action, trajectoire des dépressions.

6.1.2. Régime mensuel des précipitations

Les données pluviométriques de la station de Sidi Djilali contrasté durant la période de 1970 à 2008, sont données dans le tableau 9. Le maximum de pluies qui arrosent la région durant le mois de Mars est de 45.09 mm de précipitations et un minimum de pluie durant le mois de juillet 4,2 mm. (Tab.03).

Tableau 02 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles de la station Sid Djilali.

Stations	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Total
Sidi Djilali 1970-2008	33,2	37,8	45,1	35,6	26,7	6,7	4,2	11,4	18,3	28,3	34,8	31,5	313,6

Source : A.N.R.H ,2011

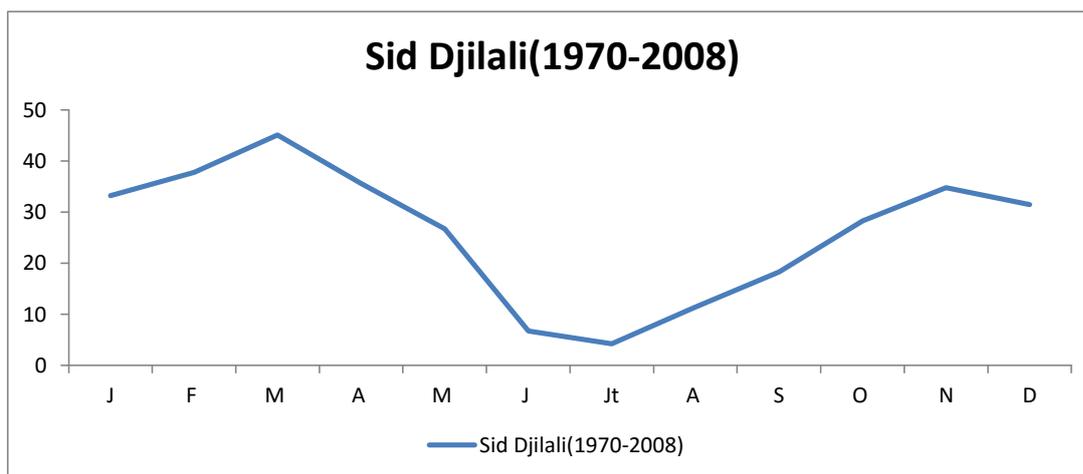


Figure 10 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles de la station de Sidi-Djilali (1970-2008).

L'étude de la variation de précipitations saisonnières est très importante. Elle permet d'apprécier les variations des précipitations et leurs tendances vers telle ou telle période.

En observant le tab.N°03 et la fig.N°13 nous constatons que le mois le plus pluvieux durant la période 1970-2008 c'est le mois de Mars avec 45.09 mm, et le mois le moins pluvieux c'est le mois de juillet avec 4.22 mm.

6.1.3. Régime saisonnier des précipitations

Pour mieux saisir le régime pluviométrique saisonnier, nous avons adopté la méthode qui consiste à diviser l'année en quatre trimestres astronomiques de sorte que les mois initiaux de chaque trimestre contiennent soit un solstice, soit un équinoxe (HALIMI, 1980). Le régime saisonnier de précipitations de la station de Sidi Djilali durant la période (1970-2008) est de type P.H.A.E (Automne, Printemps, Hiver, Eté).

Les saisons se répartissent comme suit :

- Hiver (Décembre, Janvier, Février),
- Printemps (Mars, Avril, Mai),
- Eté (Juin, Juillet, Aout)
- Automne (Septembre, Octobre, Novembre).

D'une manière générale, les précipitations sont réparties inégalement durant les saisons. Comme nous le montre le (tableau 4), les précipitations les plus importantes sont celles qui tombent en hiver, par rapport à celle de l'automne, et au printemps bien que ces dernières constituent un apport non négligeable.

Tableau 03 : Régimes saisonniers de la station de Sidi Djilali

Station /saisons	Hiver	Printemps	Eté	Automne	Type
Sid Djilali (1970-2008)	102,5	107,4	22,3	81,4	PHAE

Le régime saisonnier de précipitations de la station de Sidi Djilali durant la période (1970-2008) est de type P.H.A.E (Automne, Printemps, Hiver, Eté).

6.2. Températures

D'après EMBERGER (1955) les valeurs prise en considération sont celles ayant une signification biologiques et sont : Températures moyennes mensuelles (C°), moyenne des maximal du mois le plus chaud (M) (C°) et la moyenne des minimal du mois le plus froid (m) (C°).

Tableau 04 : Température moyenne mensuelle et annuelle pour les deux stations

Stations	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	T(C°) moy
Sidi Djilali	7,1	10,1	12	14,1	16,8	19,2	22 ,1	22,2	19,7	17,2	13,5	9,73	15,47

Source : A.N.R.H ,2011

On a enregistré une augmentation des températures moyennes annuelles de la station de Sid Djilali, le mois de janvier est le plus froid, alors que les deux mois de juillet et d'août sont les plus chauds.

Généralement la période froide, s'étend de décembre à mars ; qui correspond à la période pluvieuse. La période chaude correspond à la saison estivale avec des pics importants aux mois de juillet et d'août.

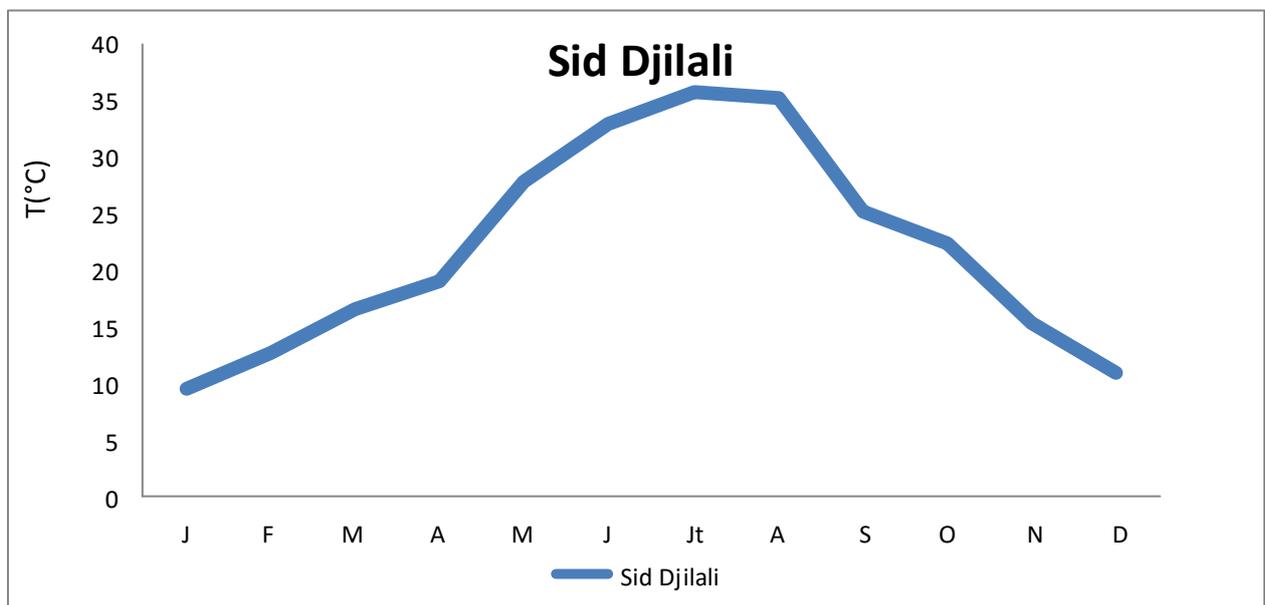


Figure 11 : Températures moyennes mensuelles de la station de Sidi Djilali

6.3. Synthèse bioclimatique

La synthèse bioclimatique met en évidence les différentes caractéristiques du climat qui permettent de délimiter les étages de végétation (RIVA MARTINEZ & DAHMANI, 1997).

6.3.1. Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953)

Le principe de cette méthode consiste à mettre sur un même graphe la température et la pluviométrie de sorte que l'échelle des températures soit le double des précipitations (1°C=2mm) : en considérant la période de sécheresse lorsque la courbe des précipitations passe en dessous de la courbe de la température. Ce diagramme nous permet de connaître également l'évolution des températures et des précipitations

Pour la détermination de la période sèche, on doit se référer à ces diagrammes ombrothermiques en considérant le mois sec lorsque $P \leq 2T$ avec :

P : précipitation moyenne du mois en (mm)

T : température moyenne du mois en (°C)

Selon l'échelle $P = 2T$, la courbe ombrothermique qui détermine la station de Sidi Djilali avec deux périodes, l'une humide et l'autre sèche. Elle permet de visualiser une période pluvieuse qui s'étend généralement d'octobre à la fin d'avril est une période sèche pour le reste de l'année.

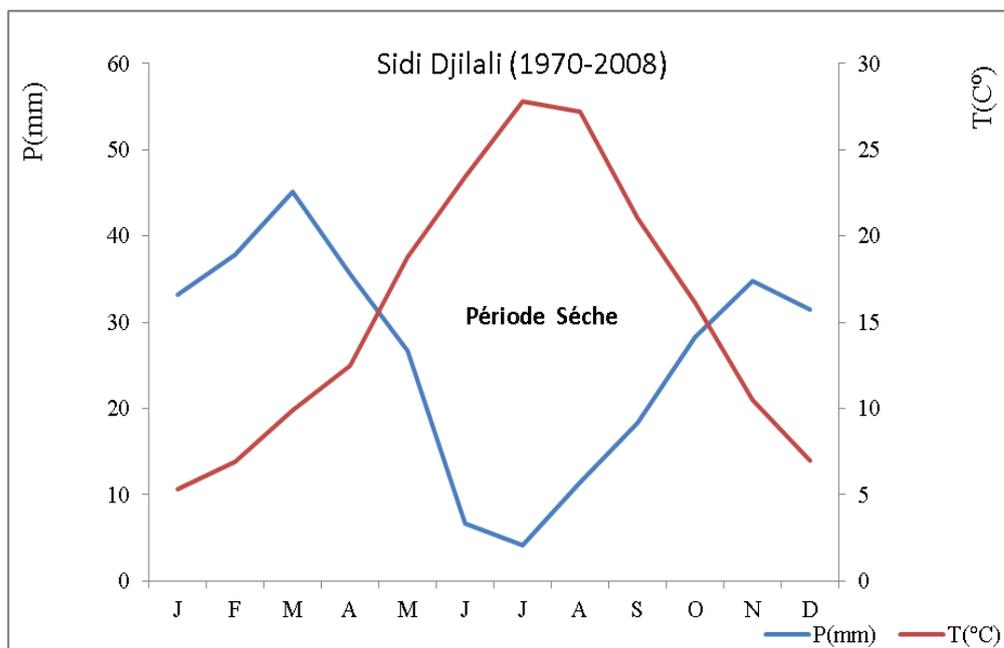


Figure 12 : Diagrammes Ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) de Sidi Djilali (1975-2012)

6.3.2. Quotient pluviothermique et climagramme d'EMBERGER

EMBERGER (1955), a établi un quotient pluviométrique « le Q2 » qui est spécifique au climat méditerranéen. Il est le plus utilisé en Afrique du Nord

$$Q2=2000P/M^2-m^2$$

P : moyenne des précipitations annuelles (mm)

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud

m : moyenne des minima du mois le plus froid

D'après DAJOZ (1985), le climagramme d'EMBERGER permet de situer la région d'étude dans l'étage bioclimatique qui lui correspond. La représentation d'un ensemble de station de la région biogéographique méditerranéenne a permis de délimiter quatre zones climatiques à savoir : Le saharien l'aride, le semi-aride, le subhumide et l'humide.

Le calcul du Q2 de la station de Sidi Djilali permet de positionner cette station sur le climagramme pluviothermique d'EMBERGER (Tableau 6 et Figure15) :

Tableau 05 : Valeur du Q2 et étage bioclimatique de la station de Sidi Djilali

Station	Période	P (mm)	M (°K)	m (°K)	Q2	Ambiance bioclimatique
Sidi Djilali	1970-2008	313.61	309	274.3	30.98	Arde supérieur à hiver frais

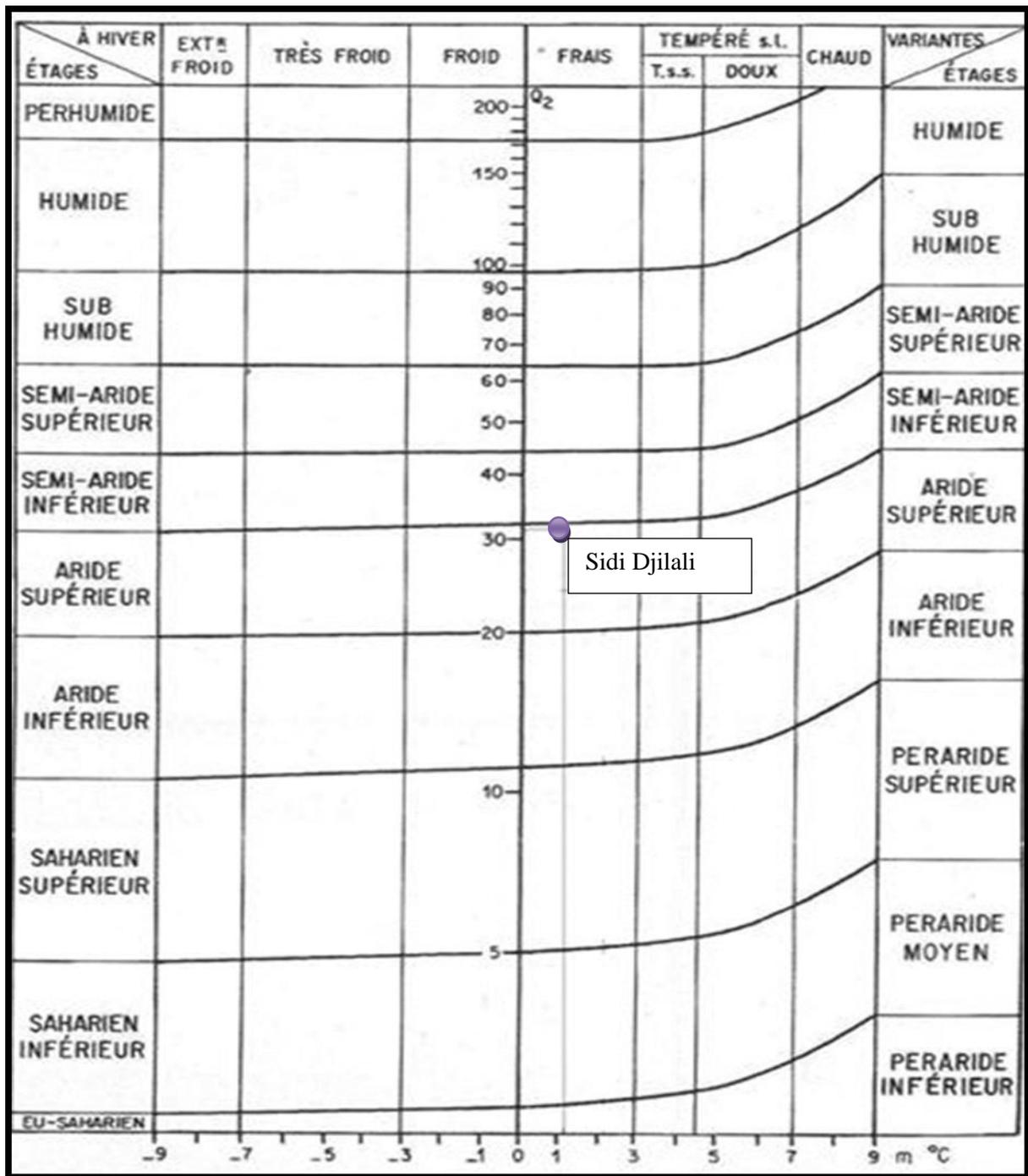
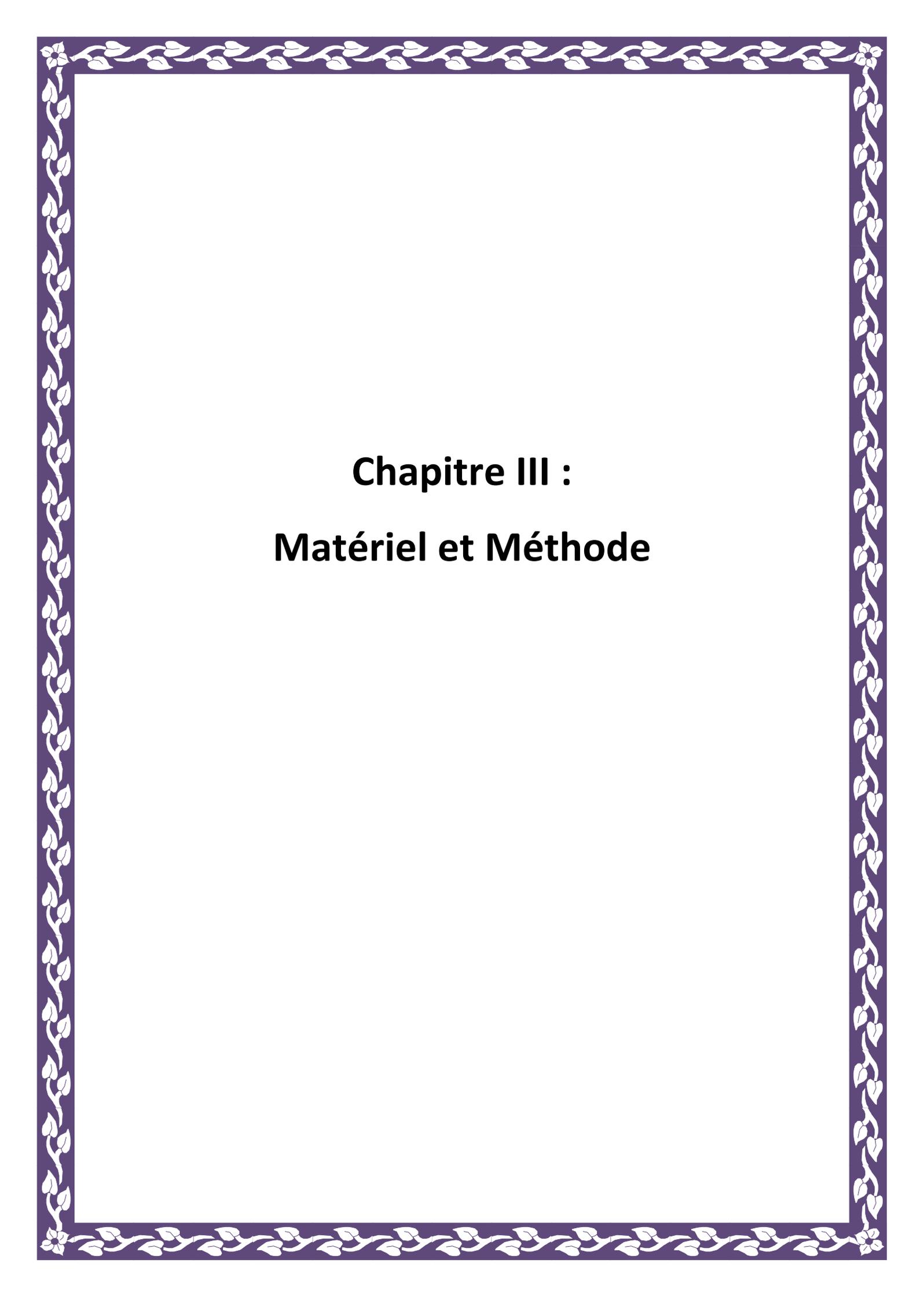


Figure 13 : Climagramme pluviothermique d'EMBERGER de la station de Sidi Djilali.



Chapitre III :

Matériel et Méthode

Chapitre 2 : Matériel et méthode

1-Méthode d'inventaire

Si l'inventaire complet peut être suggéré dans le cadre d'un inventaire de gestion, il est irréaliste d'y avoir recours pour l'inventaire national. L'inventaire par échantillonnage, utilisable tant en inventaire de gestion (du moins à partir d'une certaine surface) qu'en inventaire national, se basera sur un taux d'échantillonnage beaucoup plus intensif au niveau des propriétés ou des massifs qu'au niveau régional.

Les inventaires forestiers reposent bien évidemment sur des techniques d'échantillonnage. Selon les cas, cet échantillonnage peut prendre diverses formes : aléatoire, systématique et stratifié (**LECOMTE et RONDEUX, 2002**).

1.1. Moyens et matériel d'inventaire

L'étude de la structure du peuplement de chêne vert, nécessite de faire un inventaire dendrométrique dont le moyens et le matériel utilisé sont comme suit.

- 1- Roulette d'une longueur de 20 m.
- 2-croix de bucheron pour mesurer la hauteur des arbres
- 3-Une équipe de 4 personnes pour effectuer l'inventaire dendrométrique sur terrain.

1.2-Choix de type d'échantillonnage

Dans le cas de notre inventaire nous avons utilisé la technique d'échantillonnage aléatoire qui se caractérise par une probabilité égale de sélection de toutes les unités d'échantillonnage, choisies au hasard et indépendamment les unes des autres.

1.3. Installation des placettes

L'installation des placettes dendrométrique de 10 ares a été effectuée à l'aide d'une roulette dont le rayon du cercle est de 17,56 m.

1.3.1. La forme des placettes

Les placettes d'échantillonnage ont plusieurs formes géométriques dont lesquelles la plus utilisée est la forme circulaire car elle présente plusieurs avantages (**RONDEUX. J,1993**) :

- La facilité d'installation : si le relief n'est pas trop accidenté ;
- Elle ne présente aucune direction préférentielle ;
- De toutes les formes géométriques, elle possède le plus petit périmètre, qui limite les risques d'erreur.

1.3.2. Nombre de placettes

Avant d'entreprendre les travaux et l'exécution de l'inventaire, il est nécessaire de déterminer le nombre de placettes à établir. Ce nombre peut être estimé en fonction de la variation des paramètres dendrométriques envisagés et de la précision souhaitée pour les résultats.

Soit :

T : taux d'échantillonnage est de 1% ;

S : Superficie totale de la forêt égale à 150 ha soit 15000 are ;

SI : Superficie à inventorier

$$SI = (S \times T) / 100$$

$$SI = (150 \times 1) / 100 = 1.5 \text{ ha soit } 150 \text{ are.}$$

La superficie de chaque placette est 10 are.

$$N = 150 / 10 = 15 \text{ placettes.}$$

N = nombre des placettes.

1.4. Mesures des paramètres dendrométriques

Les paramètres dendrométriques qui sont mesurés dans la placette d'échantillonnage sont les suivants :

1.4.1. Mesure du diamètre à 1.30 m

Le diamètre des arbres est mesuré à l'aide d'un compas forestier (Figure 26).

Pour toutes les placettes, les diamètres des arbres ont été mesurés à un niveau de 1,30 m, en se plaçant systématiquement du côté amont de l'arbre en cas d'un terrain en pente.



Fig.14 : Mesure de la circonférence des arbres à l'aide d'un ruban mètre.

1.4.2. Détermination de la surface terrière

La surface terrière (g_i en m^2) est calculée pour chaque placette tout en utilisant le diamètre à 1.30 :

$$g_i = d_i^2 \times (\pi/4)$$

Ainsi, la surface terrière totale (G) en m^2/ha , égale la somme des surfaces terrières des arbres de la placette.

$$G_{\text{placette}} = \sum g_i ;$$

Avec,

g_i : Surface terrière d'arbre en m^2 .

d_i : Diamètre de l'arbre à 1.30 m en Cm

G : Surface terrière totale de placette en m^2 .

1.4.3. Mesure de la hauteur totale

Pour estimer la hauteur d'un arbre, on a utilisé la croix du bûcheron, basée sur la théorie des triangles semblables. La technique consiste à placer un bâton horizontalement près de ton œil et l'autre verticalement au bout du premier (Figure16).

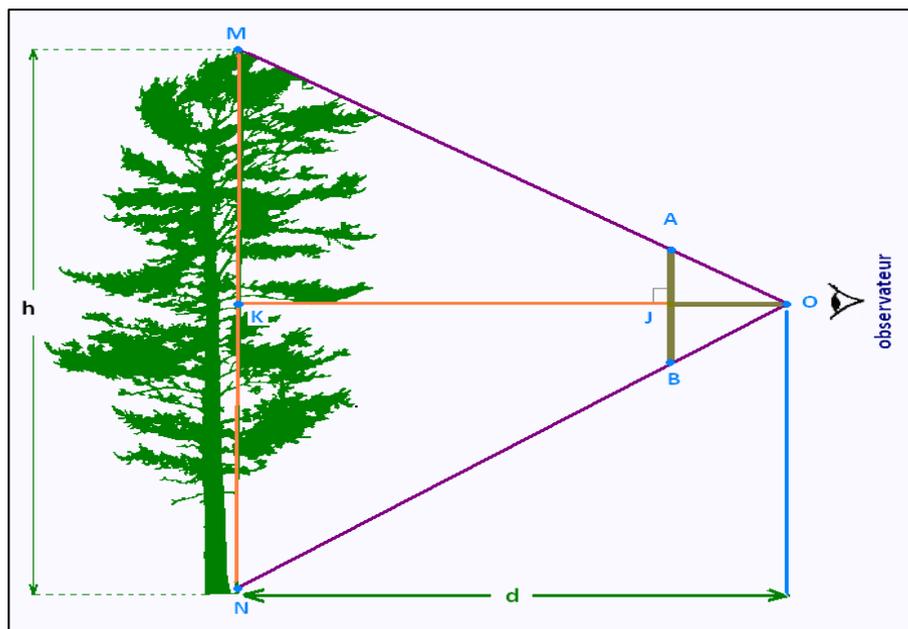


Fig.15: Mesure de la hauteur d'un arbre au moyen de la croix du bûcheron

On considère un arbre de hauteur NM , à une distance d de l'observateur. On maintient la croix parallèle à l'arbre de telle sorte que (NM) est parallèle à (AB) .

Il vient donc:

$AB/NM = AB/OK = AB/d$; D'où: $MN = OK = d$.

$h = d$



Fig.16 : Mesure de la hauteur des arbres à l'aide de la croix du bucheron.

1.4.4. Calcul de la Hauteur moyenne (H moy)

La hauteur moyenne est nécessaire pour l'estimation de la productivité et du volume moyen m³/ha du peuplement forestier.

$H \text{ moyenne} = (\text{somme } n_i \times h_i) / N$

Avec :

n_i : Effectif observé de la hauteur.

N : Nombre total de tiges.

h_i : hauteur totale d'un arbre H moyennes : Hauteur moyenne des arbres en (m).

1.4.5. La densité :

La densité des arbres est le nombre d'arbres par l'unité de surface(nombre de tige/ha).

$D = N / S$

D : Densité ou nombre de tige /Ha

N : Nombre total de tige d'arbre / Placette

S : Surface de la placette en Ha

1.4.6. Le volume

Le calcul du volume moyen m^3 des arbres et du peuplement de chêne vert de la forêt de Sidi Djilali est déterminé grâce à l'application de la formule de cubage suivante :

$$V = G.H.F \text{ (PARDE \& BOUCHON, 1988)}$$

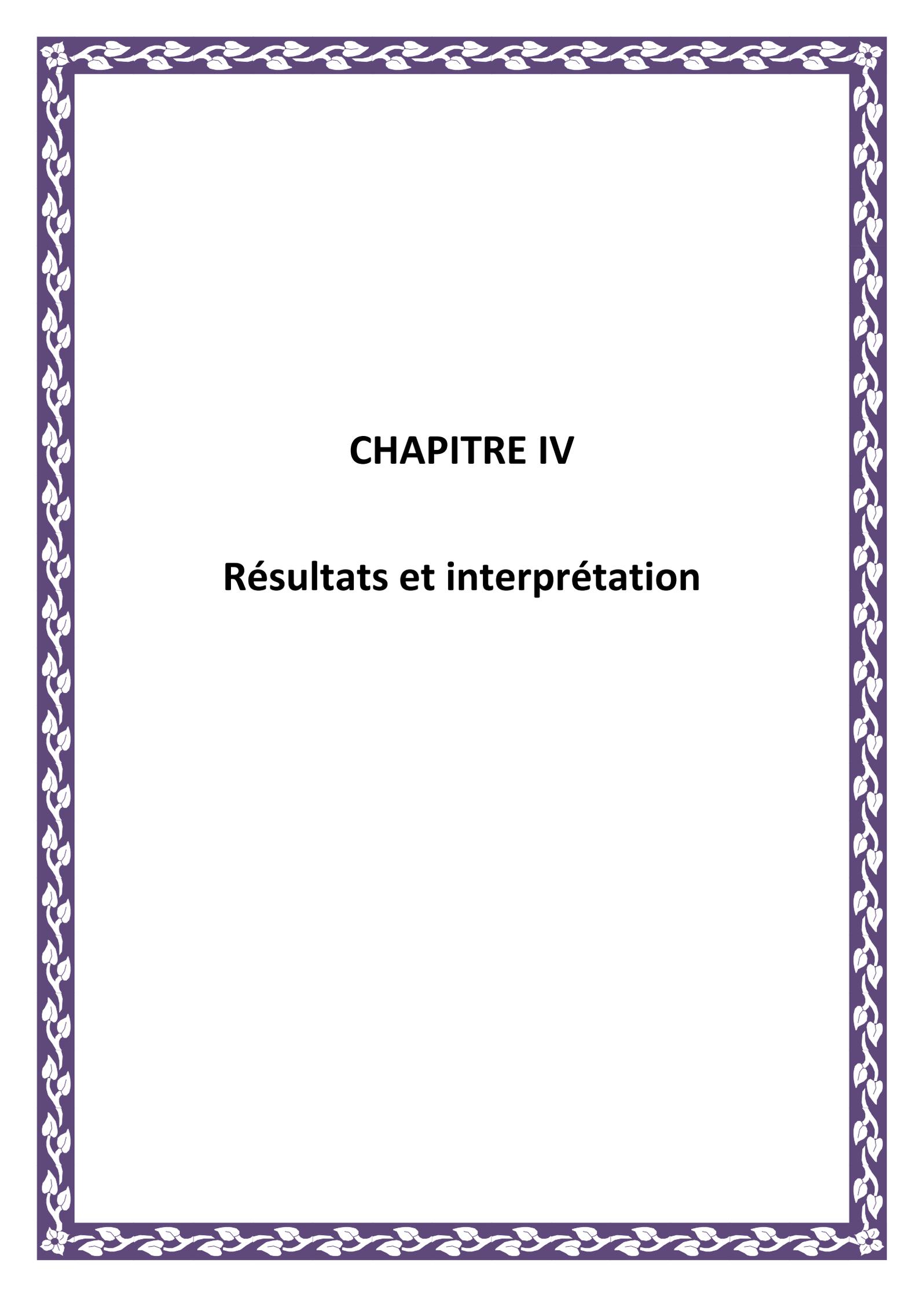
Avec :

V : le volume moyen en m^3 .

G : la surface terrière du peuplement (m^2).

H : la hauteur totale moyenne en m.

F : Le coefficient de forme (sans unité) est de 0,50 pour un arbre de chêne vert.



CHAPITRE IV

Résultats et interprétation

Chapitre 4 : Résultat et interprétation

D'un point de vue dendrométrique, un peuplement forestier est caractérisé par des valeurs mesurées à l'unité de surface, les premières concernant essentiellement des grosseurs et des hauteurs alors que les secondes ont surtout trait aux nombres de tiges (densité : Nbr tiges/ha), aux surfaces terrières (m^2/ha) et aux volumes observés à l'hectare (m^3/ha).

En ce qui concerne les caractéristiques dendrométriques étudiées, c'est surtout le volume qui est à préciser, car la densité et la surface terrière sont plus facile à estimer.

1-Structure forestière des peuplements

Pour un peuplement équienné, composé de la même essence en station homogène, la distribution du nombre de tiges par catégories de grosseur est souvent assimilée à la courbe normale de la loi de gauss, en forme de cloche.

Selon les circonstances, cette distribution peut devenir dissymétrique et sa forme est largement tributaire de la sylviculture pratique « intensité des éclaircies » ainsi que la mortalité naturelle (**RONDEUX ,1992**).

D'après la **figure n°18** , qui illustre la répartition des diamètres de tiges de chêne vert , il s'avère que la structure du peuplements est équienné dont la distribution des classes de diamètres en relation avec le nombre de tiges, suit une loi normale de gauss ou courbe en cloche.

Le regroupement de toutes les tiges inventoriées d'un peuplement forestier par catégories de grosseur (diamètre ou circonférence à 1.30 m) permis d'exprimer la structure de ce peuplement.

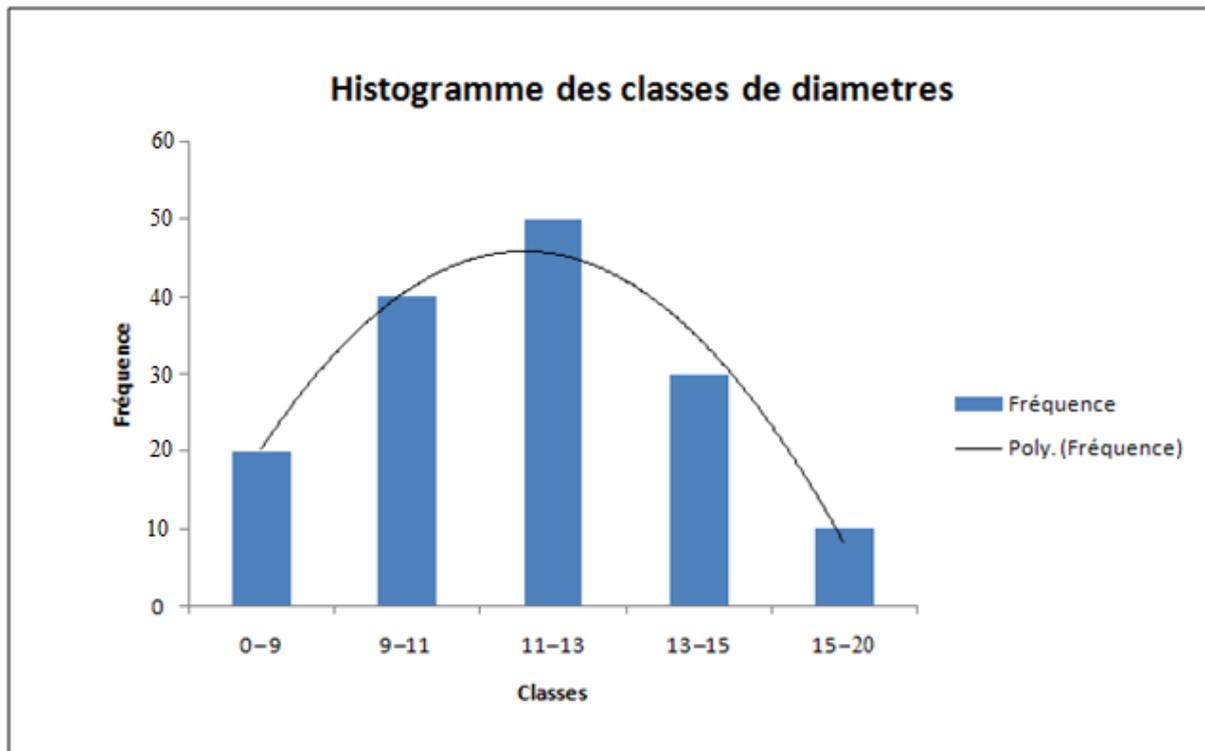


Figure 17 : Histogramme de la fréquence des diamètres des arbres de chêne vert avec courbe de la loi normale

La courbe théorique représentant la répartition des tiges en catégories de diamètre d'un peuplement équiennne suit une courbe de Gauss. En effet, un peuplement équiennne présente un ensemble des arbres qui ont sensiblement le même âge.

L'équation qui exprime le mieux la progression géométrique d'un peuplement équiennne est une courbe en cloche.

$$Y\% = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-1/2\left(\frac{x-m}{\delta}\right)^2}$$

Avec

e : Base des logarithmes népériens,

x : Catégorie ou variable recherchées (diamètre par exemple),

m : Moyenne arithmétique,

δ: Ecart type de la distribution,

Y% : Fréquence de la catégorie recherchée,

Cette loi de probabilité dépend de ces deux paramètre n et δ.

2-Résultat des paramètres dendrométriques

Dans cette étude d'inventaire, les mesures dendrométriques ont été faites sur les paramètres : (diamètre, surface terrière, hauteur, densité et volume observé à l'hectare « m³/ha »). Ainsi, les résultats dendrométriques obtenus sont mentionnés dans le tableau suivant :

Tableau 06 : Les paramètres dendrométriques calculés dans la zone d'étude.

Nbr de Placette	D moy (Cm)	D moy (m)	H moy	g m ²	densité tiges/ha	V moy	V placette m ³ /ha
1	19,97	0,20	7,02	0,031	260	0,110	28,571
2	11,05	0,11	3,60	0,010	630	0,017	4,482
3	10,81	0,11	3,49	0,009	190	0,016	4,155
4	8,26	0,08	2,94	0,005	450	0,008	2,046
5	8,51	0,09	3,27	0,006	360	0,009	2,412
6	12,97	0,13	3,41	0,013	275	0,023	5,853
7	12,21	0,12	5,15	0,012	260	0,030	7,829
8	11,25	0,11	3,14	0,010	240	0,016	4,049
9	13,84	0,14	3,39	0,015	250	0,026	6,633
10	14,81	0,15	3,49	0,017	270	0,030	7,802
11	10,96	0,11	3,47	0,009	370	0,016	4,246
12	13,92	0,14	5,48	0,015	600	0,042	10,842
13	10,28	0,10	3,38	0,008	360	0,014	3,644
14	10,99	0,11	3,85	0,009	270	0,018	4,743
15	12,30	0,12	3,79	0,012	260	0,022	5,845

Les résultats des valeurs moyennes des paramètres dendrométriques sont donnés dans le tableau suivant :

Tableau 07: Valeurs moyennes des paramètres dendrométriques

Dmoy (Cm)	D moy (m)	H moy	gm ²	densité tiges/ha	V moy	Vplacette m ³ /ha
12.14	0.1214	3.92	0.012	336.3	0.026	6.87

2.1- Diamètre moyen des arbres à 1,30 m

D'après le diagramme on peut dire que le diamètre moyen varie entre 9 m et 15 m et avec une moyenne de 15 m (fig.)

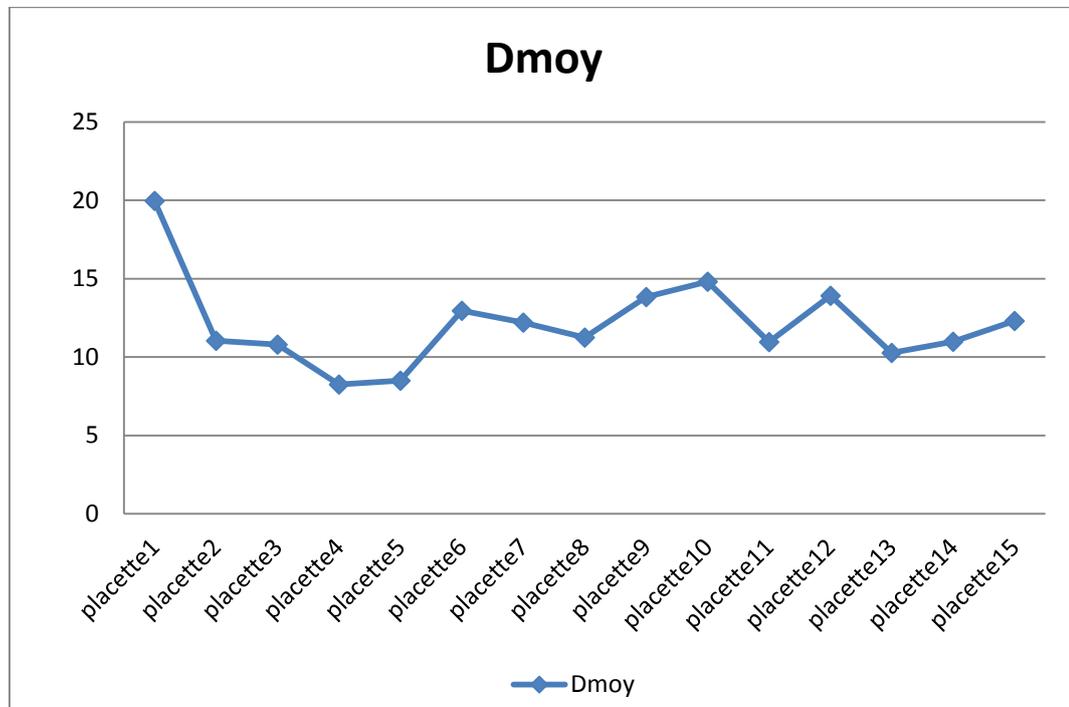


Figure 18: Diagramme des diamètres moyens par placette.

2.2- Hauteur moyenne

Pour la hauteur moyenne des arbres de chêne vert dans la zone d'étude, on remarque, que la valeur de la hauteur varie entre 3 m et 5.5 m, avec une moyenne de 5.5 m (fig.).

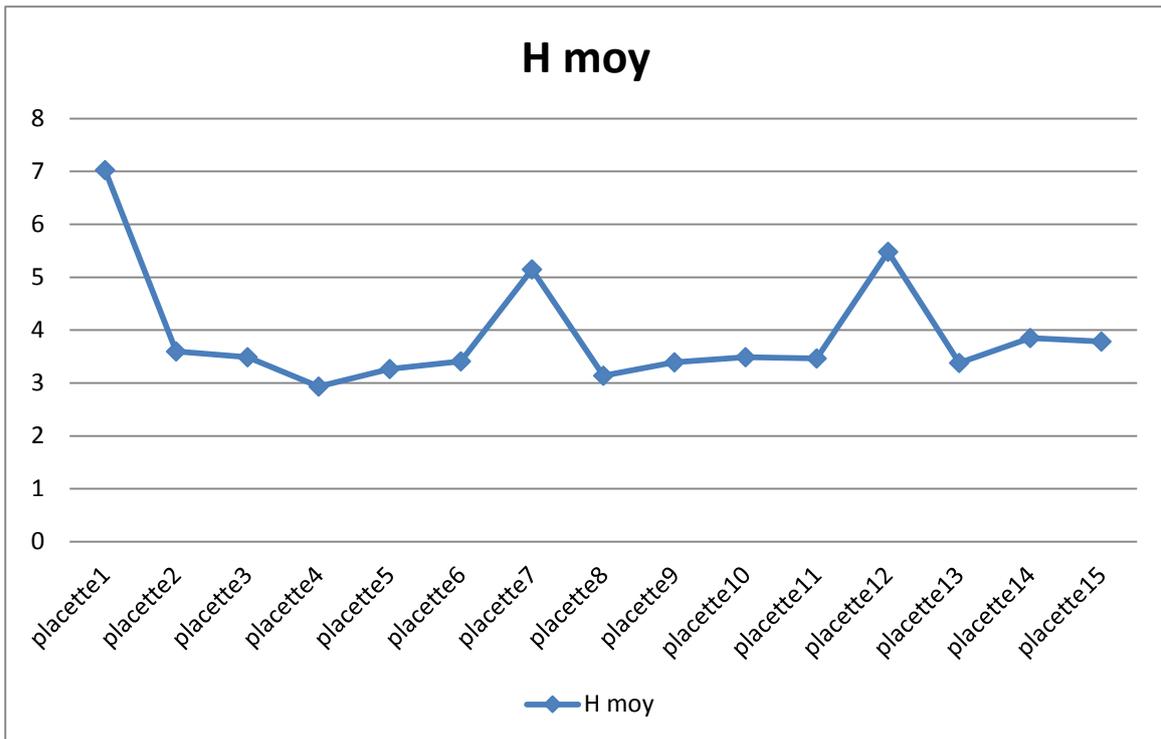


Figure19: Diagramme des hauteurs moyennes par placette.

2.3- La densité

La densité des arbres de chêne vert au niveau de la station d'étude, varie entre 190 tige/ha et 620 tige/ha, avec une moyenne de 280 tige/ha(fig.).

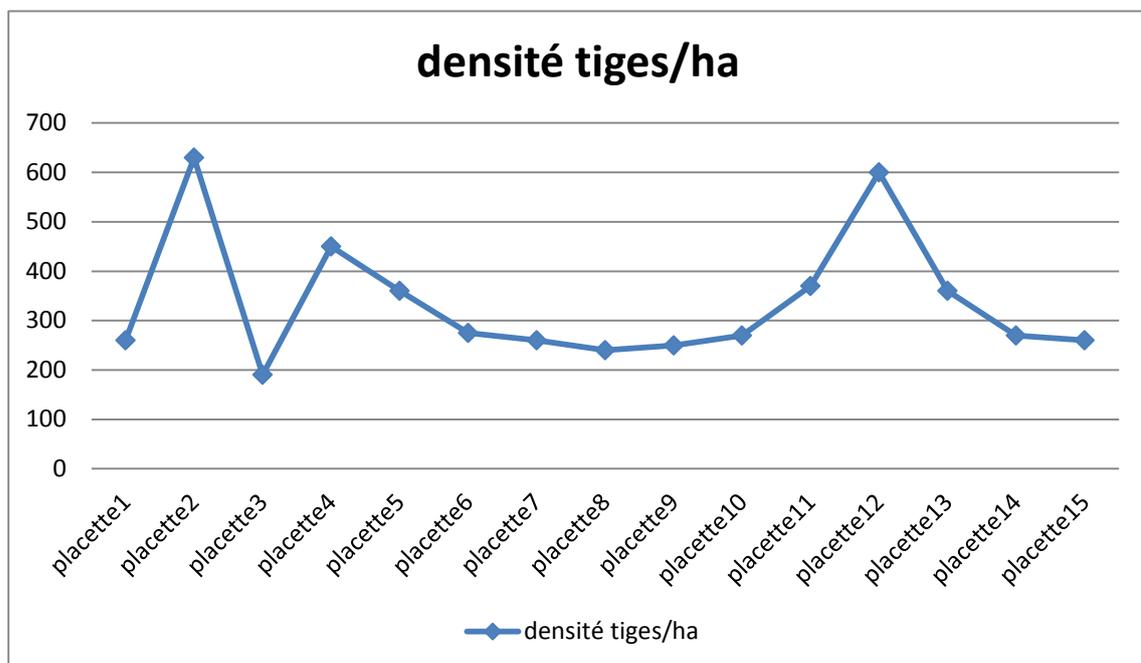


Figure20 : Diagramme de la densité des arbres de chêne vert par placette.

2-4 Surfaces terrière (gi)

La surface terrière totale des arbres de chêne vert au niveau de la forêt de la zone d'étude est varié entre 0.032 et 0.05 m², avec une moyenne de 0.017 m² (fig.22).

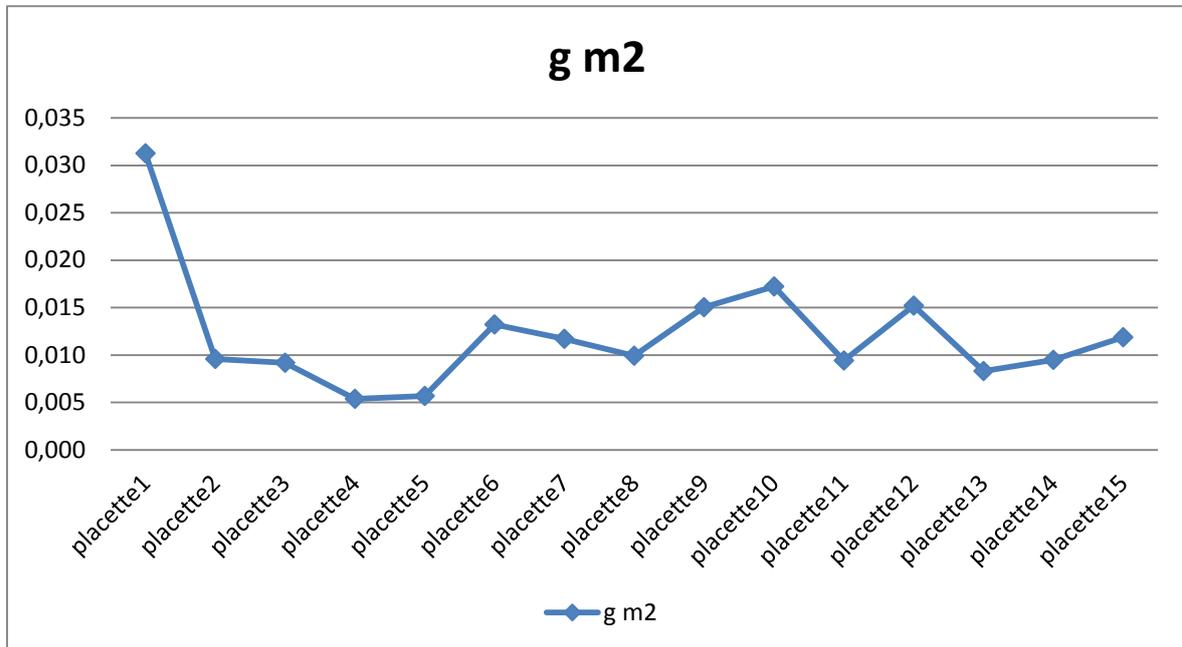


Figure 21 : Diagramme de la surface terrière par placette.

2.5- volume totale (m³/ha) :

D'après le diagramme on observe que le volume total dans les placettes de la forêt de chêne vert de zone d'étude est varié entre 2.5 et 29 m³/ha et avec une moyenne de 10.8 m³/ha.

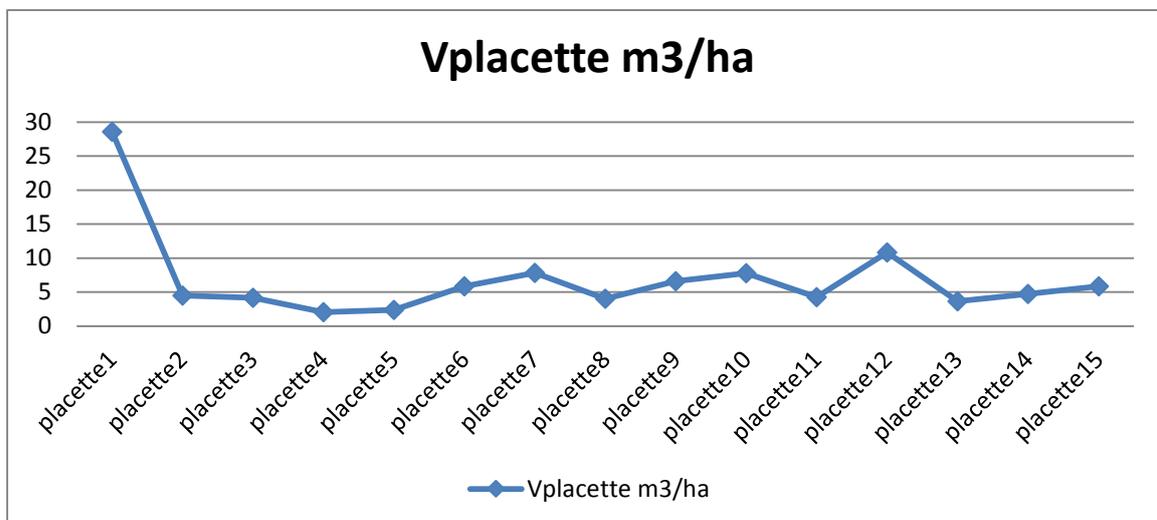


Figure 22: Diagramme du volume total (m³/ha) par placette.

3- Étude des corrélations entre les paramètres dendrométriques

Pour l'étude des corrélations entre les différents paramètres dendrométriques, qui sont déterminés dans cet inventaire, nous avons testé les équations mathématiques « $y=ax+b$ » appelées (droite de la régression linéaire). Le degré de corrélation entre les paramètres dendrométriques est déterminé en fonction de la valeur du coefficient de corrélation R ou R² :

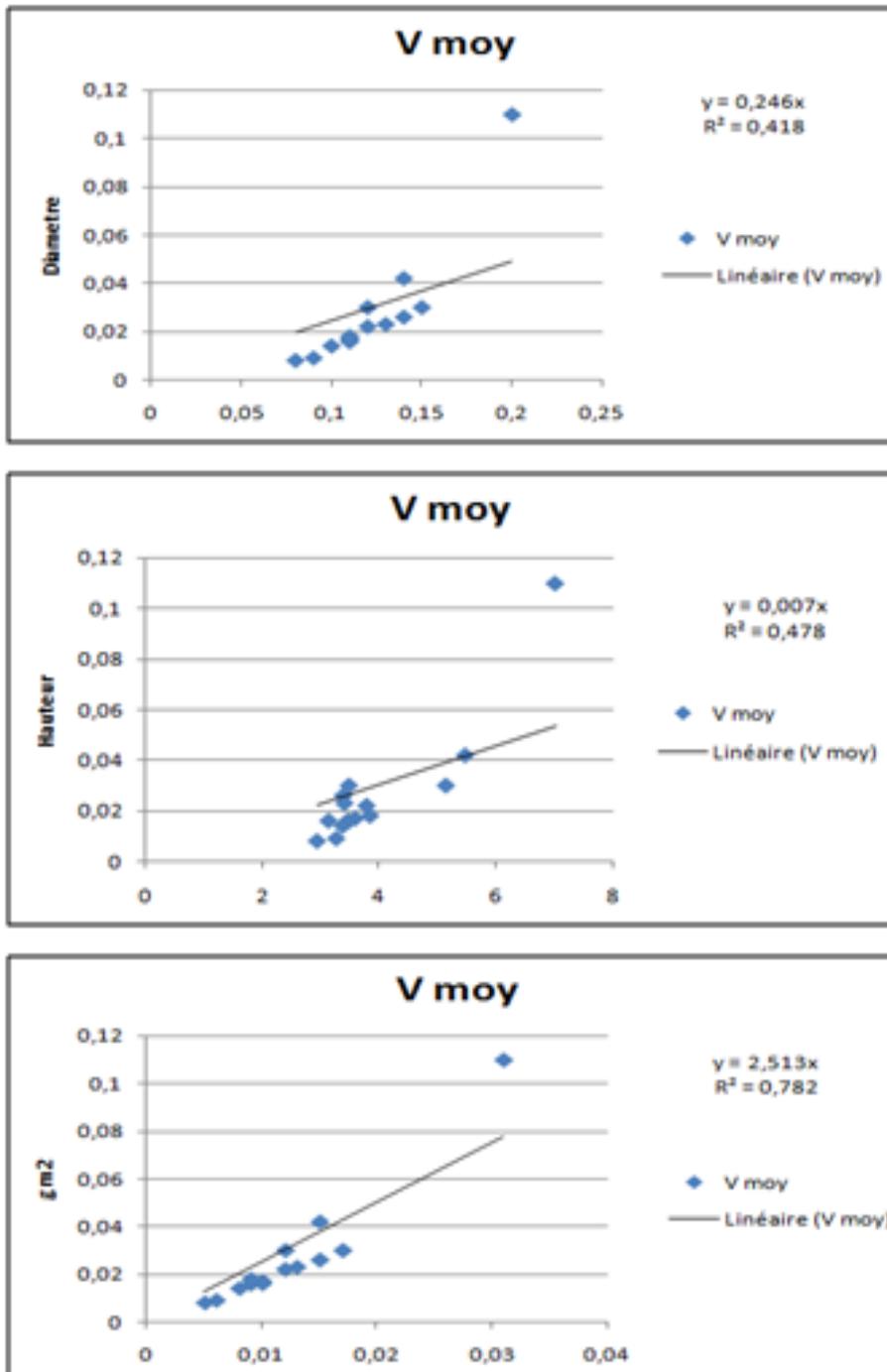


Figure23 : Diagrammes des relations entre le volume et les paramètres dendrométriques : Diamètre, Hauteur, et surface terrière.

Résultats et interprétation

-Si le coefficient R^2 est inférieur à 0,5 (50%), cela indique une faible corrélation.

-Si R^2 est supérieur à 0,5 (50%) : bonne corrélation.

D'après les résultats obtenu on peut conclure que le volume des arbres de chêne vert montre une bonne corrélation avec la surface terrière avec une $R^2=0,78$.

Conclusion générale

Au terme de ce mémoire de fin d'étude, nous avons mis en place un inventaire dendrométrique dont 15 placettes de 10 ares, ont été installées suivant un échantillonnage aléatoire. Des diagrammes ont été dressés et des analyses statistiques ont été faites sur les différents paramètres dendrométriques du chêne vert de la région de Sidi Djilali pour mieux caractériser ce peuplement d'un point de vue qualitatif et quantitatif.

Les paramètres dendrométriques qui ont été mesurés sont : la hauteur moyenne qui est égale à 7m, la surface terrière totale avec $0.09m^2$ et le diamètre moyen avec 20 m. En outre, les résultats des mesures dendrométriques des arbres de chêne vert de la région de Sidi Djilali ont été exploités pour l'estimation du volume moyen (m^3/ha). A travers cette étude et comme résultat, nous avons obtenu un volume moyen de $4.5 m^3/ha$.

Chaque placette a fait l'objet d'une analyse des données dendrométriques aboutissant à la détermination de la structure en fonction de l'allure des courbes des observations et théoriques

L'analyse des caractéristiques dendrométriques et leurs interprétations nous ont permis d'élaborer une courbe indiquant que la structure du peuplement de la forêt de Sidi Djilali a une tendance équiennne, suit une loi normale.

Enfin, après avoir déterminer la structure de peuplement, il est recommandé de réfléchir à un plan d'aménagement forestier pour la zone d'étude. En effet, nous avons observé que notre peuplement est marqué par l'absence des travaux sylvicoles d'améliorations, notamment les éclaircies.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ACHERAR M., RAMBAL S., LEPART J., 1991 - Evolution du potentiel hydrique foliaire et de la conductance stomatique de quatre chênes méditerranéens lors d'une période de dessèchement. *Ann. Sci. For.*, 48 : 561-573.

Achhal A., Akabli O., Barbero M., M'herit O., Peyre C., Quézel P., Rivas-Martinez S., 1980 – À propos de la valeur bioclimatique et dynamique de quelques essences forestières au Maroc. *Écol. Médit.* 5: 211-249. DOI : [10.3406/ecmed.1979.960](https://doi.org/10.3406/ecmed.1979.960)

BARBERO, M., LOISEL, R. 1980. Le chêne vert en région méditerranéenne. *Revue Forestière Française*.32p.

BARBERO (M.), QUEZEL (P.) .1980 — La végétation forestière de la Crète . *Ecologia mediterranea*, n° 5, , pp . 175-210

Barbero, M., Quezel, P. and Loisel, R. (1990) Les apports de la phytoécologie dans l'interprétation des changements et perturbations induits par l'homme sur les écosystèmes forestiers méditerranéens. *Forêt Méditerranéenne*, 3, 194-215.

BARBARO, M., LOISEL, R., QUEZEL, P. 1992. Biogéographie ,ecology and history of méditerranéenne *Quercus ilex* écosystèmes .*Vegetatio* 99 -100: 19-34.

BAGNOULS F et GAUSSEN H. ,1953 – Saison sèche et indice xérothermique. *Bul.Soc. His . Nat.Toulouse* :pp.139-239

BENABDELLAH, M. 2007. Essai d'une analyse phyto-écologiques des groupements à Thuya et à Chêne vert dans la partie sud-ouest des monts de TLEMCEM. Thèse de Magister en foresterie, Université Abou Bakr Belkaid –Tlemcen.242p+ annexes.

BENAMAR M., 1990 –Contribution à l'étude des principaux groupements en concurrence dans la forêt de Hafir (Tlemcen). *Mém. ing d'état, Univ. Tlemcen*.118 p.

BENMOSTEFA O., 2004 –Evolution des ressources forestières de la forêt Zariffet et proposition d'une clé de détermination des types de peuplements. *Mém. Ing . Univ Tlemcen*. 150p.

BENEST M.,1985 – Evolution de la plat forme de l'ouest Algérien et du nord-Est marocaine au cours du jurassique supérieure et au début du crétacé : stratigraphie ; milieu de dépôts dynamique sédimentaire.*doc.lab.geol.lyon, (095),(2 fasc) .581p*

BNEF., 1984 : Plan d'aménagement de la zone des Ouled Yakoub et des Béni-Oudjana (40 000 ha). Ministère de l'Hydraulique, de l'Environnement et des Forêts. RADP. 62 pages + annexes

BOUDY ,1948 – Economie forestière de la Nord-africaine, Toumel, Milieu physique et humain,ed.Laros,PARIS .686p

Boudy, P. (1950). Economie forestière Nord Africaine. Tome II, monographie et traitement des essences forestières. Fasc. I. Edit. Larousse, Paris.

BOUDY P, 1952. Guide du forestier en Afrique du Nord. Paris. Maison rustique, 509 p. 94 FIG. 1.Carte.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BOUDY P. 1955.** Économie forestière nord africaine. Tome (IV) : description forestière de l'Algérie et de la Tunisie. Larose. Paris.483p
- DAHMANI M., 1984** - Contribution à l'étude des groupements de chêne vert (*Quercus rotundifoliae*) des Monts de Tlemcen (ouest algérien .)
- DAHMANI, M., 1997.** Le chêne vert en Algérie. Syntaxonomie, phytoécologie et dynamique des peuplements. Thèse de Doctorat Es-sciences. Écologie. Institut des sciences naturelles. USTHB. Alger.329P
- DAHMANI M .,1997** –Le chêne vert en Algérie, syntoxonomie, phytoécologie et dynamique des peuplement. Thèse doct.Es sci univ. H. Boumediene, Algér, 329p. +ann.
- DAHMANI A., 2012** – Contribution à l'étude de l'érosion et du ruissellement des sols rouges dans les monts de Tlemcen (Utilisation de simulation de pluies). Thèse Mag, Agr. Univ .Tlemcen.130p.
- DAJOZ, R. 1985**-Précis d'écologie. Paris : Bordas, 1985. 505 P.
- DJEBAILI S., 1978** –Recherches phyto-écologiques sur la végétation des hauts plaines steppiques de l'Atlas Saharien Algérien. Thèse Doct. Sc et Tech du Languedoc. Montpellier. 299 p.
- DOUMERGUE G.,1910** – Carte géologique détaillées de l'Algérie au 1/50000 feuille de Terni N°300.
- DUCHAFOUR PH., 1976** – Atlas écologique des sols du monde. Ed. Massonet Cie. Paris. 178p.
- EMBERGER L., 1955** – Une classification biogéographique des climats. Recueil. Travx .Lab.Géol.Zool. Fac.Sci. Montpellier .Pp :3-43.
- GRECO J., 1966** – L'érosion, la défense et la restauration des sols, le reboisement en Algérie. Pub. Univ. Agr. Révolution Agraire. Algérie.
- GUYOT G., 1997**– Climatologie de l'environnement (de la plante à l'écosystème). Paris : Masson ,505 p.
- GRECO J., 1966** – L'érosion, la défense et la restauration des sols, le reboisement en Algérie. Pub. Univ. Agr. Révolution Agraire. Algérie.
- HADDOUCHE D., 2009**– La télédétection et la dynamique des paysages en milieu aride et semi-aride en Algérie: Cas de la région de Naama. s.l. : Thèse Doc. Univ. Tlemcen, 2009. 211 p.
- HALIMI A., 1980** – L'Atlas Blidéen : climat et étages végétaux. Alger : O.P.U, 1980. 484 p.
- KAZIAOUAL N., 1982.** Etude phénologique de chêne vert (*Quercus ilex L*) dans le massif d'Elhassasna (W. de Saida). Mem. D'Ing. INA d'Elharach, 90p.
- LECOMTE.H ,RONDEUX.J,2002.** Les inventaires forestiers nationaux en Europe.Tentative de synthèse, Belgique. Les cahiers forestiers de Gembloux, 20p.
- MERIOUA.S.M,1992.** Etude dendrométrique en fonction de la station et l'âge de *Pinus halpensis* et établissement de différents tarifs de cubage en forêt de Djebel Ross (Monts de DHAYA).Inst forest.Université de Tlemcen,154 p.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- MEKKIOUI A., 1997** – Étude de la faune orthoptérologique de deux stations dans la région de Haffir. Thèse. Mag. Inst. Bio. Tlemcen.93 p.
- MESLI K., 2001** – Contribution a une étude syntaxonomique et écologiques des mattorrals de la région de Tlemcen. Thèse. Mag.Dept.Bio. Fac.Sci.Univ.Tlemcen.174p
- MERZOUK A., 1994** – Étude cartographique de la sensibilité à la désertification : bilan de la dynamique des sables et dynamogenèse de la végétation steppique (Alfa) dans le sud-ouest Oranais. Thèse magister. Univ. Tlemcen.194p.
- MICHAUD H., TOUMI L, LUMARET R., LI T.X., ROMANE F. et DI GIUSTO F., 1995.**- Effect of geographical discontinuity on genetic variation in *Quercus ilex* L. (holm oak). Evidence from enzyme polymorphisme. *Heredity* 74: 590-606.
- RIVA MARTINEZ S., 1981.** Les étages bioclimatiques de la péninsule ibérique .Anal .Gard .Bot. Madrid37. (2). P : 251-288.
- Romane, F. (1987)** Distribution efficiency of plant growth forms to analyse vegetation at the regional scale. Case of some green oak coppice Languedoc. Ph.D. Thesis, State University, Aix-Marseille.
- RONDEUX.J,1993.**Mesures des arbres et des peuplements. Les presses Agr des Gembleux.A.S.B.L,521p.
- OZENDA P., 1986.** La cartographie écologique et ses applications .Ed. Masson. Paris, 314 P.
- PARDE.J et BOUCHAON.J,1988.** Dendrométrie.Ecole nationale du Génie rural, des eaux et foêts. 2^{ème} édition. Nancy.France,327p.
- PEYERIMHOF, P., 1941.** Carte forestière de l'Algérie et de la Tunisie : 1/1.500.000. Noc e 70 : 1-7
- PONS A. et VERNET J.L., 1971.**- Une synthèse nouvelle de l'histoire du chêne vert
- PONS A. and QUEZEL P., 1985.**-The history of the fora and vegetation and past and present human disturbance in the mediterranean region. *In:* C. Gomez-Campo (coord.). Plant conservation in the mediterranean region. Geobotany 7. Dr. W. Junk Publishers : 25-43.
- QuÉZEL, P., 1979.** La région méditerranéenne française et ses essences forestières. Signification écologique dans le contexte circum-méditerranéen. *Forêts méditerranéennes, I, 1, 71*
- Seigue, A. (1985).** La forêt circumméditerranéen et ses problèmes (463 p.). Paris: Maisonneuve. Larose.
- THINTHOIN R., 1948** –Les Traras, étude d'une région musulman d'Algérie, *Bull. Soc (Quercus ilex L.). Bull. Soc. Bot. Fr., l 18: 841-850.*
- TRABAUD L., METHY M., 1994** - Tolérance aux stress thermiques des feuilles et aire de répartition de *Quercus ilex*. *Ecologia Mediterranea* 20 (1/2) 77-85.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Tutin, T. G.; Burges, N. A.; Chater, A. O.; Edmondson, J. R.; Heywood, V. H.; Moore, D. M.; Valentine, D. H.; Walters, S. M.; Webb, D. A., 1993. Flora Europea: Volume 1. 2nd Edition, Cambridge University Press, UK