

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

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Université Abou Bekr Belkaid  
Tlemcen Algérie



جامعة أبي بكر بلقايد  
تلمسان الجزائر

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de  
l'Univers  
Département Ressources Forestières

## MEMOIRE

Présenté par

**BRAHIM Imene**

*En vue de l'obtention du*

**Diplôme de MASTER**

**En Ecologie, Gestion et Conservation de la Biodiversité**

**Thème**

**Cartographie et Répartition du chêne vert dans  
la forêt de Sdamas Chergui  
(Commune de Medroussa,  
Wilaya de Tiaret)**

Soutenu le : 22 juin 2017

Le jury composé de :

Présidente : Mme Korso L.

M.A.A

Université de Tlemcen

Encadreur : Mme Bouchaour S.

M.C.B

Université de Tlemcen

Examineur : Mr Ainad Tebet M.

M.C.B

Université de Tlemcen

**Année universitaire : 2016- 2017**

## *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail à toutes les personnes*

*Que j'aime et en particulier :*

*A mes parents qui m'ont toujours apportés amour et affection  
Une pensée particulière à mon défunt papa et à mon beau frère  
Fathi qui ont laissé un grand vide et reste tout le temps dans  
mes pensées. Que le Miséricorde Dieu l'accueille dans son  
vaste Paradis*

*A Mes sœurs et leurs maris*

*Zahia- Dalila- Khaira- Fatiha*

*A Mes Frères*

*Mohamed- Belgacem- Hicham*

*A mes neveux et mes nièces*

*A toute la famille Brahim-Mekanaf et Benlaaradje*

*A mon mari*

*Mokhtar*

*A ma belle famille Khadem*

*A Mm Bouchaour-Djebeur Sabiha et sa famille*

*A tous mes amis et en particulier :*

*G Amina- B Mokhtaria- G Nabila- M Donia- B Samira-*

*M Imene- B Dalila et B Fatima.*

*A toute ma promotion de 5<sup>ème</sup> année foresterie sans exception.*

*Mille fois merci à tous ceux que je n'ai pas cités ici.*

*Imene*

## **Remerciements**

*Je remercie avant tout mon **DIEU** tout puissant qui m'a comblé de ses bienfaits et m'a donné assez de force pour achever ce travail et de venir au bout de cette formation.*

*Les travaux synthétisés dans ce document n'auraient jamais existé sans le concours de nombreuses personnes. C'est donc avec un grand plaisir que je tiens à exprimer ma sincère reconnaissance à tous ceux qui, d'une façon ou d'une autre, ont contribué aux résultats présentés dans ce mémoire.*

*Je tiens tout d'abord à remercier la personne qui, sans elle ce travail ne serait pas réalisé ; mon promoteur Mme Bouchaour-Djabeur S.,(Maitre de conférences, Université de Tlemcen). qui a accepté de diriger et m'a guidé tout au long ce travail, je le remercie pour sa disponibilité, ses compétences qu'il a mise a mon service, et de son extrême gentillesse.*

*Je remercie Mme Korso L., (Maitre Assistantes, Université de Tlemcen) du grand honneur qu'elle m'a fait en acceptant de présider le jury. Et Mr Ainad M. (Maitre de conférences, Université de Tlemcen) d'avoir bien voulu examiner ce travail.*

*Je remercie aussi ma famille, en particulier mes parents et mon mari. J'ai souvent été loin, mais votre tendresse et votre amour me guident au quotidien. Je voudrais également exprimer mes remerciements à tous les personnels de la conservation des forêts de la wilaya de Tiaret, Bouacha Islem, Gourari Benali Samar Naima le chef de circonscription des forêts de Medroussa Mouman Djalil, Omar Safa, Kouadri Sid Ahmed, Chadad Mohamed, Aoueni et Bousbouaa pour leurs collaboration durant la réalisation de ce travail.*

*Enfin, je tiens à exprimer ma reconnaissance à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

## Résumé

Dans le cadre de la lutte contre la dégradation des écosystèmes forestiers et pour mieux gérer ce patrimoine, la caractérisation de l'état actuel et la cartographie du peuplement de chêne vert a été réalisée dans la forêt domaniale de Medroussa, commune de Medroussa, wilaya de Tiaret. Nous avons mené une étude dendrométrique et cartographique sur 21 placettes d'échantillonnage.

Alors que les plus jeunes arbres sont de petites tailles et ronds, les plus anciens sont relativement grands et de formes irrégulière, leurs circonférences sont très variables ( $15 \text{ cm} \leq C \leq 105 \text{ cm}$ ). Pour ce qui des caractéristiques dendrométriques moyennes, la hauteur est de 8,23 m, la densité est de 157,14 tiges / ha et le diamètre affiche 15,39 cm. Cette étude dendrométrique nous a permis d'établir la nature de la structure de ce peuplement, qui est une futaie irrégulière où la régénération naturelle est assez abondante.

Grace aux logiciels Mapinfo et Google earth, nous avons élaboré la carte de végétation relative à la zone d'étude faisant ressortir la répartition du chêne vert et les autres essences de la forêt.

**Mots clés :** forêt de Medroussa, Tiaret, Chêne vert, dendrométrie, SIG, cartographie, carte de végétation.

## Abstract

As part of the fight against degradation of forest ecosystems and to better manage this heritage, characterization of the current state and mapping of the oak stand was carried out in the Medroussa forest, Medroussa commune, wilaya de Tiaret. We conducted a dendrometric and cartographic study on 21 sampling plots.

While the youngest trees are small and round, the oldest ones are relatively large and irregular in shape, their circumferences are very variable ( $15 \text{ cm} \leq C \leq 105 \text{ cm}$ ). For average dendrometric characteristics, the height is 8.23 m, the density is 157.14 stems / ha and the diameter is 15.39 cm. This dendrometric study has enabled us to establish the nature of the structure of this stand, which is an irregular forest where natural regeneration is quite abundant.

Using Mapinfo and Google earth software, we developed the vegetation map for the study area showing the distribution of oak and other forest species.

**Key words:** Medroussa forest, Tiaret, oak ,Dendrometey, GIS, mapping, vegetation map.

## ملخص

في إطار مكافحة تدهور النظم الإيكولوجية للغابات، وتحسين إدارة هذا التراث، تم توصيف الحالة الراهنة ورسم الخرائط من الوقوف البلوط في غابة مدروسة، بلدية مدروسة، ولاية تيارت. أجرينا دراسة dendrometrie ورسم الخرائط من 21 المؤامرات عينة.

بحيث أن الأشجار الأصغر سنا صغيرة ومستديرة، وأقدم على الأشكال نسبيا كبيرة وغير منتظمة، محيطات تختلف على نطاق واسع ( $15 \text{ سم} \geq C \geq 105 \text{ سم}$ ). من حيث الخصائص dendrometric المتوسطة، ارتفاعه 8.23 م، وكثافة 157.14 شجرة / هكتار و القطر 15،39 سم. سمحت هذه الدراسة dendrometric لنا لتحديد طبيعة هذا الهيكل وهي غابة غير النظامية حيث التجدد الطبيعي وفيرة جدا.

بفضل برنامج Google Earth والبرمجيات برنامج MapInfo، وضعنا خريطة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة تبين توزيع البلوط وغيرها من أشجار الغابات.

**الكلمات المفتاحية:** الغابات مدروسة، تيارت، البلوط الاخضر، قياس ونظم المعلومات الجغرافية ورسم الخرائط وخريطة الغطاء النباتي.

# Abréviations

## Liste des abréviations

<b>%</b>	Pourcentage
<b>A.C.I.</b>	Association Cartographique Internationale
<b>C K</b>	Chêne Kermès
<b>C V</b>	Chêne Vert
<b>C.F.T.</b>	Conservation de la Forêt de la wilaya de Tiaret
<b>C°</b>	Degré Celsius
<b>Cm</b>	Centimètre
<b>D.F.C.I.</b>	Défens des Forets Contre les Incendies
<b>F.A.O.</b>	Organisation des Nation Unies pour l'alimentation et agriculture
<b>Fig.</b>	Figure
<b>G O</b>	Genévrier Oxycédre
<b>GPS</b>	Globale Positionne Système
<b>ha</b>	Hectare
<b>LEN</b>	Pistachier Lentisque
<b>m</b>	Mètre
<b>MNT</b>	Modèle Numérique du Terrain
<b>P A</b>	Pin d'Alep
<b>P</b>	Pente de terrain
<b>P</b>	Pluviométrie
<b>Q</b>	Quotient pluviométrique d'Emberger
<b>ROM</b>	Romarin
<b>SIG</b>	Système d'Information Géographique

# Abréviations

---

<b>Th</b>	Thuya
<b>UF</b>	Unité Fourragère
<b>Ht</b>	Hauteur totale
<b>H<sub>dom</sub></b>	Hauteur dominant
<b><math>\phi</math> moy.</b>	Diamètre moyenne
<b>C<sub>dom</sub></b>	Circonférence dominant
<b>G<sub>moye</sub></b>	Surface terrière moyenne
<b>D / ha</b>	Densité par hectare

# Liste des tableaux

---

## Liste des tableaux

<b>Tableau 01</b> : Position taxonomique du chêne vert	<b>4</b>
<b>Tableau 02</b> : Description botanique des différents caractères du chêne vert	<b>6</b>
<b>Tableau 03</b> : Superficies des cantons de la forêt de Medroussa C.F.T., (2017)	27
<b>Tableau 04</b> : Classes de pentes C.F .T. (2017)	29
<b>Tableau 05</b> : la vitesse moyenne des vents dans la Willaya de Tiaret en (2015)	34
<b>Tableau 06</b> : Nombre de jours de gelée dans la commune de Tiaret (2015)	34
<b>Tableau 07</b> : Précipitations et températures moyennes mensuelles enregistrées par la station météorologique d'Ain Bouchakif – Tiaret- durant la période 1984-2015.	35
<b>Tableau 08</b> : Quotient pluviométrique et étage bioclimatique, (Belarouci, 1991 in kired, 2006).	36
<b>Tableau 09</b> : Délite enregistrées dans la forêt d'étude (2007- 2016), C.F.T., (2017)	40
<b>Tableau 10</b> : Bilan des incendies de la zone d'étude C.F.T., (2017)	40
<b>Tableau 11</b> : Répartition des individus par classe de circonférence	46
<b>Tableau 12</b> : Fréquence des expositions	63

# Liste des figures

## Liste des figures

<b>Figure 01</b> : Chêne vert ( <i>Quercus ilex L.</i> ) (Imene, 2017)	3
<b>Figure 02</b> : Déférénts organes de chêne vert. (Imene, 2017)	5
<b>Figure 03</b> : Répartition du chêne vert dans le monde (Michaud, 1995)	7
<b>Figure 04</b> : Distribution de chêne vert ( <i>Quercus ilex L.</i> ) dans la région méditerranéenne. (Michaud et al, 1995)	8
<b>Figure 05</b> : Répartition du chêne vert en Algérie (Kadik, 2002)	9
<b>Figure06</b> : Origine des données d'un SIG (Krafft et Curnel, 2005)	21
<b>Figure 07</b> : Structure de l'information géographique (Habert, 2000.	22
<b>Figure 08</b> : Localisation de la forêt de Sdamas dans la wilaya de Tiaret (Carte d'état major).	24
<b>Figure 09</b> : localisation de la zone d'étude C.F.T(2017)	26
<b>Figure 10</b> : Carte cantonale de la forêt de Medroussa. C.F.T (2017)	28
<b>Figure 11</b> : Carte des réseaux hydrique de la forêt de Medroussa C.F.T (2017).	31
<b>Figure 12</b> : Précipitations moyennes de la station d'Ain Bouchakif -Tiaret - (1984 – 2015)	32
<b>Figure 13</b> : Précipitations moyennes de la station de Ain Bouchakif-Tiaret – (1984 – 2015)	33
<b>Figure 14</b> : Diagramme Ombrothermique Station de Tiaret (1984-2015)	35
<b>Figure 15</b> : Climagramme d'Emberger de la région d'étude.	37
<b>Figure16</b> : Pacage dans la forêt de Medroussa (Imene, 2017).	39
<b>Figure17</b> : Coupes illicites dans la forêt de Medroussa (Imene, 2017).	39
<b>Figure18</b> : Défrichement dans la forêt de Medroussa (Imene, 2017).	39
<b>Figure19</b> : Incendies de la Foret de Medroussa (Imene, 2017)	41
<b>Figure 20</b> : Méthodologie du travail cartographique.	49
<b>Figure 21</b> : Caractéristiques végétales de la forêt domaniale de Medroussa.	53



## Liste des figures

<b>Figure 22</b> : Absence de la strate herbacée (Imene, 2017)	53
<b>Figure 23</b> : Diamètre moyen des différentes placettes	54
<b>Figure 24</b> : Hauteurs moyenne de différentes placettes	54
<b>Figure 25</b> : Densité des arbres par placettes	55
<b>Figure 26</b> : Surface terrière moyenne des arbres par placettes	55
<b>Figure 27</b> : Distribution des arbres selon les diamètres de la station 1	56
<b>Figure 28</b> : Distribution des arbres selon les diamètres de la station 2	56
<b>Figure 29</b> : Distribution des arbres selon les diamètres de la station 3	57
<b>Figure 30</b> : Distribution des arbres selon les diamètres de la station 4	57
<b>Figure 31</b> : Distribution des arbres selon les diamètres	58
<b>Figure 32</b> : Répartition de la densité moyenne de chêne vert en fonction de l'exposition.	59
<b>Figure 33</b> : Répartition de la densité moyenne de chêne vert en fonction de la pente.	60
<b>Figure 34</b> : Répartition de la densité moyenne du chêne vert en fonction de l'Altitude	61
<b>Figure 35</b> : Répartition de la densité moyenne de chêne vert en fonction de profondeur de sol.	62
<b>Figure 36</b> : Carte des pentes du massif forestier de la commune de Medroussa.	64
<b>Figure 37</b> : Carte des expositions du massif forestier de la commune de Medroussa.	65
<b>Figure 38</b> : Carte d'occupation des sols de la forêt de Medroussa.	66
<b>Figure 39</b> : Carte de végétation du massif forestier relevant de la commune de Medroussa.	68
<b>Figure 40</b> : Carte de localisation de point d'échantillonnage dans la zone d'étude.	69

**Dédicaces et Remerciements**  
**Résumés (arabe, français et anglais)**  
**Liste des abréviations**  
**Liste des tableaux**  
**Liste figures**

## **Table des matières**

**Introduction.....1**

### **Chapitre 01 : Caractéristiques générales de chêne vert**

1.1. Généralités sur le chêne vert .....	3
1.2. Classification et taxonomie de l'espèce .....	3
1.3. Caractères botaniques .....	5
1.4. Répartition géographique .....	5
1.4.1. Dans le monde .....	5
1.4.2. Dans le bassin méditerranéen .....	5
1.4.3. En Algérie.....	8
1.5. Ecologie du chêne vert .....	10
1.5.1. Caractère climatique .....	10
1.5.2. Caractères édaphiques .....	10
1.5.3. Altitude .....	11
1.5.4. Cortège floristique .....	11
1.5.5. Type de peuplement.....	11
1.5.5.1. Futaie.....	11
1.5.5.2. Taillis .....	11
1.5.5.3. Taillis sous Futaie .....	12
1.6. Opération Sylvicole.....	12
1.7. Intérêt du chêne vert.....	12
1.7.1. Valeur agro-écologique .....	12
1.7.2. Valeur Fourragère.....	13
1.7.3. Valeur économique.....	31
1.8. Menaces et sensibilités .....	13
1.8.1. Facteurs abiotiques .....	13
1.8.1.1. Feu .....	13
1.8.1.2. Neige.....	14
1.8.1.3. Sécheresse.....	14

1.8.2. Facteurs anthropiques .....	14
1.8.2.1. Pâturage .....	14
1.8.2.2. Défrichements .....	14
1.8.2.3. Incendies.....	14
1.8.3. Facteurs biotiques .....	15
1.8.3.1. Maladies et champignons .....	15
1.8.3.2. Insectes .....	15
1.8.3.3. Végétaux .....	15

## **Chapitre 02 : Cartographie et SIG**

2.1. Cartographie.....	16
2.1.1. Généralités .....	16
2.1.2. Classification des cartes.....	16
2.1.2.1. Cartographie de végétation .....	16
2.1.2.2. Cartographie des stations .....	17
2.1.2.3. Cartographie numérique .....	17
2.1.2.4. Cartographie thématique.....	18
2.1.2.5. Carte topographie.....	18
2.1.3. Rôle de la cartographie .....	18
2.2. Systèmes d'information géographique .....	19
2.2.1. Présentation des SIG.....	19
2.2.2. Définition d'un SIG .....	19
2.2.2.1. Logiciels Mapinfo.....	20
2.2.3. Domaine d'application des SIG.....	20
2.2.4. Données des SIG .....	20
2.2.5. Mode de représentations de l'information géographique dans un SIG .....	21
2.2.5.1. Modèle vecteur .....	21
2.2.5.2. Modèle raster .....	21
2.2.6. Structure de l'information géographique.....	22

## **Chapitre 03 : Etude expérimentale**

3.1. Présentation de la zone d'étude .....	23
3.1.1. Présentation de la forêt de Sdama Chergui.....	23
3.1.2. Situation géographique, administrative et forestière .....	23
3.1.3. Présentation de la commune de Medroussa.....	25

3.1.4.	Présentation de la forêt de Medroussa .....	25
3.1.4.1.	Description du milieu physique .....	29
3.1.4.2.	Relief .....	29
3.1.4.3.	Pentes .....	29
3.1.4.4.	Hydrographie .....	29
3.1.4.5.	Etude climatique.....	32
3.1.4.6.	Précipitations .....	32
3.1.4.7.	Températures.....	32
3.1.5.	Autres facteurs du climat .....	33
3.1.5.1.	Synthèse climatique .....	34
3.1.5.2.	Diagramme Ombrothermique de Gaussin.....	34
3.1.5.3.	Quotient et Climagramme d'Emberger .....	36
3.1.6.	Pédologie .....	37
3.1.7.	Végétation.....	37
3.1.8.	Faune .....	38
3.1.9.	Milieu socio-économique.....	38
3.1.10.	Influences.....	40
3.2.	Etude expérimental.....	42
3.2.1.	Objectif .....	42
3.2.2.	Choix des stations d'étude .....	42
3.2.3.	Inventaire dendrométrique.....	42
3.2.3.1.	Méthodologie de travail .....	42
3.2.3.2.	Echantillonnage .....	42
3.2.3.3.	Matériel utilisé .....	43
3.2.1.1.	Placettes expérimentales .....	43
3.2.5.	Caractéristiques dendrométriques.....	43
3.2.5.1.	Mesure de la circonférence à 1.30 m de sol.....	44
3.2.5.2.	Mesure de la hauteur des arbres.....	44
3.2.6.	Estimation d'autres données dendrométriques .....	45
3.2.7.	Cartographie .....	47
3.2.7.1.	Elaboration des cartes thématiques .....	47
3.2.7.1.1.	Prétraitement des données .....	48
3.2.7.2.	Traitement numérique .....	50
3.2.7.2.1.	Création de la composition colorée.....	50

3.2.7.2.2. Classification .....	50
---------------------------------	----

## **Chapitre 4 : Résultats et Discussion**

4.1. Caractéristiques végétales .....	52
4.2. Caractéristiques dendrométriques et structure des peuplements .....	54
4.2.1. Caractéristiques dendrométriques.....	54
4.2.1.1. Catégories de diamètres .....	55
4.2.1.2. Structure forestière des peuplements .....	58
4.1. Relation entre la densité et les facteurs du milieu .....	58
4.1.1. Exposition.....	58
4.1.2. Pente .....	59
4.1.3. Altitude .....	60
4.1.4. Profondeur de sol.....	61
4.2. Elaboration de la carte de végétation .....	62
4.2.1. Carte des pentes .....	62
4.2.2. Carte des expositions .....	62
4.2.3. Carte d'occupation des sols .....	63
4.2.4. Carte de végétation .....	67
4.2.5. Carte de localisation de point d'échantillonnage dans la zone d'étude.....	69
<b>Conclusion générale</b> .....	<b>70</b>
<b>Références bibliographiques</b> .....	<b>72</b>

### **Annexes**

# Introduction

## Introduction

---

### Introduction

La forêt est considérée est comme un écosystème ayant des rôles multiples qu'il convient de conserver ou de restaurer. C'est un conservatoire de biodiversité excellent parce qu'il existe plus d'espèces animales et végétales dans ce biotope que dans les milieux ouverts (Dajoz, 2007). En plus, tous les éléments vivants ont un rôle précis pour l'écosystème forestier que nous devons respecter pour préserver un bon fonctionnement.

Les forêts sont des éléments dynamiques. Connue déjà à l'état fossile, au milieu de dévonien, elles étaient très différentes de celles actuelles. Une caractéristique de ce changement est l'augmentation progressive de l'importance relative des végétaux ligneux par rapport aux herbacés, accompagné en plus par une diversification des animaux, en particuliers les insectes, ce qui montre l'importance du milieu forestier dans l'établissement de la diversité animale (Retallack, 1997).

En Algérie, les forêts ont été longtemps considérées uniquement comme une source de production du bois, et pour cela, elles étaient gérées de façon à obtenir le maximum de rendement. En conséquence pendant de nombreuses années, comme elles ont une valeur économique, tout élément biotique ou abiotique qui intervient en réduisant la production du bois a été considéré comme nuisible et devrait être éliminé. Aujourd'hui, ce point de vue restrictif commence à être abandonné.

La forêt Algérienne, de type essentiellement méditerranéen est constituée par un certain nombre d'essence qui sont étroitement liées au climat, à mesure que l'on s'éloigne de la mer le faciès forestier change.

Les chênes sclérophylles participent ou même constituent pratiquement à eux seuls, divers types de paysages hautement caractéristiques du monde méditerranéen. Il s'agit bien sûr essentiellement de la forêt sempervirente méditerranéenne qui représente, lorsqu'elle n'est pas détruite, l'unité phytionomique, la plus généralement assimilée au climat et à la végétation méditerranéenne. Parmi ces chênes, le chêne vert ou yeuse représente l'essence forestière de la forêt méditerranéenne. Il occupe entre 354 000 ha et 443 000 ha dont une partie est sous forme de taillis. Il est normalement adapté aux conditions continentales et altitudinales entre le semi aride et le subhumide, il peut concurrencer le cèdre à 1 600 m d'altitude. Néanmoins, il déborde sur des stations du semi aride dans les stations les plus dégradées. La limite septentrionale de cette aire de distribution semble résulter de la concurrence avec des espèces mieux adaptées, plutôt qu'une inadaptation aux conditions

## Introduction

---

climatiques, car l'amplitude écologique du chêne vert demeure importante sur le plan climatique et édaphique (Haichour, 2009).

De tout temps et dans toutes les civilisations, le chêne vert a été symbole de force, de majesté, de sagesse, de prophétie, de générosité, de puissance, de longévité, de fidélité et d'élévation. Espèce feuillue, le chêne vert est un arbre à feuille persistantes, ou sempervirent. Son apparition remonte à 13 000 – 11 000 ans avants notre ère. Les activités humaines ont favorisé son extinction vers moins 6 000 ans (Dilem, 1995).

Vue la dégradation du patrimoine forestier, et étant donné que le chêne vert est encore une ressource méconnue, il est nécessaire de trouver des solutions adéquates pour une conservation durable de ces richesses. Ainsi, comprendre les causes de dégradation et de déclin de cette espèce contribuerait à une meilleure stratégie à la protection de la biodiversité de ces écosystèmes forestiers.

C'est dans ce cadre que notre travail s'intègre. Notre objectif principal est la caractérisation de l'état actuel, la répartition et la cartographie du chêne vert au niveau de l'ouest algérien et plus particulièrement au niveau de la commune de Medroussa forêt de Medroussa, située dans la wilaya de Tiaret. Nous avons donc conjugué des paramètres dendrométriques des chênes vert des 21 placettes avec certaines caractéristiques stationnelles.

Du point de vue méthodologique, l'étude est scindée en quatre chapitres :

Les deux premiers chapitres réservés à une recherche bibliographique :

Chapitre 1 : Caractéristique générale de chêne vert.

Chapitre 2 : traite la notion générale de cartographie et SIG.

La seconde partie est la partie expérimentale comprend :

Chapitre 3 : figure la présentation de la zone d'étude et la méthodologie de travail.

Chapitre 4 : interprétation des données et résultats obtenus.

Enfin, on termine par une conclusion résumant notre travail.



# Chapitre 01

*Caractéristiques  
générales de chêne vert*

## Chapitre 1 : Caractéristiques générales de chêne vert

### 1.1. Généralités sur le chêne vert (*Quercus ilex L.*)

Le chêne vert est une espèce méditerranéenne bien qu'il soit rencontré plus ou moins vers l'Europe. L'espèce *ilex* fait allusion à ses feuilles qui ressemblent à celles du houx. Le chêne vert est un arbre de moyenne dimension, de 5 à 10 mètres de haut, mais qui peut atteindre 20 mètres en milieu humide (Fig. 01). Il présente un tronc unique, trapu, tortueux et robuste, à écorce finement fissurée, de couleur brun grisâtre et qui apparait sous forme de petits carré, il présente un système racinaire pivotant pouvant atteindre 10 mètres de profondeur et des racines latérales et un houppier ovale avec un couvert épais à ramifications serrées et denses (Girardet, 1980).



Figure 01 : Chêne vert (*Quercus ilex L.*) (Imene, 2017)

### 1.2. Classification et taxonomie de l'espèce

Selon Barbero et Loisel (1980), la position taxonomique du chêne vert est présentée dans le tableau suivant :

**Tableau 01 : Position taxonomique du chêne vert**

Embranchement	Spermatophytes.
Sous Embranchement	Angiospermes.
Classe	Dicotylédones
Ordre	Fagales.
Famille	Fagacées
Genre	Quercus
Espèce	<i>Quercus ilex</i>
Synonyme Arabe	Belout Akhdar

Dénoté le chêne vert, *Quercus ilex L.* ou bien *Quercus rotundifolia L.*, a constitué toujours un problème taxonomique. Au XVIIIème siècle une première distinction basée sur le type de gland (amer ou doux) est tentée par Lamark et Desfontaines.

Par la suite, Schwartz et Rothmaler cités par Del Villar (1947), fondent la différence entre les deux espèces sur les caractères morphologiques des feuilles, celles du *Quercus ilex L.*, sont plus longues, ils rejettent son existence au Maghreb. Del Villar (1947), souligne qu'au niveau d'un même arbre, peut exister un polymorphisme foliaire d'où la nécessité d'intégrer d'autres éléments plus fiables. Cette ambiguïté a conduit les botanistes à conserver la désignation du *Quercus ilex L.* pour toute la méditerranée.

C'est plus tard, que Quezel (1979), puis Babero et Loisel (1980), reprennent la conception de Lamark et distinguent sur la base de caractères morphologiques et surtout bioclimatiques, deux espèces différentes. C'est ainsi que Dahmani (1984), dans son étude sur les groupements à chêne vert dans les Monts de Tlemcen montre qu'à travers les mesures effectuées sur les feuilles, qu'il s'agit d'une espèce proche du *Quercus rotundifolia L.* Cependant, les tests statistiques en grande partie non concluants sur les paramètres morphologiques étudiés : longueur du pétiole, longueur du limbe, largeur du limbe, rapport de la longueur à la largeur du limbe, nombre de paire de nervures et présence de la bordure dentée, amènent l'auteur à proposer d'autres critères d'identification au niveau anatomique, physiologique et génétique, il s'agit donc de :

- *Quercus rotundifolia L.* : à rameaux tortueux et à feuilles courtes se localise en Afrique du nord et sur une bonne partie de l'Espagne et la France méditerranéenne, ou

il occupe les étages semi-aride, sub-humide et humide tempéré, frais, froid et même très froid au Maroc.

- *Quercus ilex L.* : caractérisé par des feuilles plus longues avec un plus grand nombre de nervures, colonise toute la méditerranée centrale, dans les variantes fraîches et froides de l'étage bioclimatique humide. Au-delà des caractères morphologiques analysés par les auteurs cités, qui permettent de distinguer les deux espèces ; le port droit de *Quercus ilex L.* et le port buissonnant de *Quercus rotundifolia L.*, ne nous semblent pas être retenus. Le traitement sylvicole, étant en effet souvent déterminant dans la variabilité phénotypique des individus.

### 1.3. Caractères botaniques

Le chêne vert est très polymorphe. Il est difficile de le décrire avec précision. Pourtant on l'identifie facilement car il est l'un des rares chênes à feuille persistantes. On trouve bien le *Quercus suber*, lui aussi à feuille persistantes mais caractérisé par son écorce. On le distingue du *Quercus coccifera* dont la feuille également persistante mais petite et piquante et la fructification est bisannuelle. (Tab. 02 et Fig. 02).



Figure 02 : Différents organes de chêne vert. (Imene, 2017).

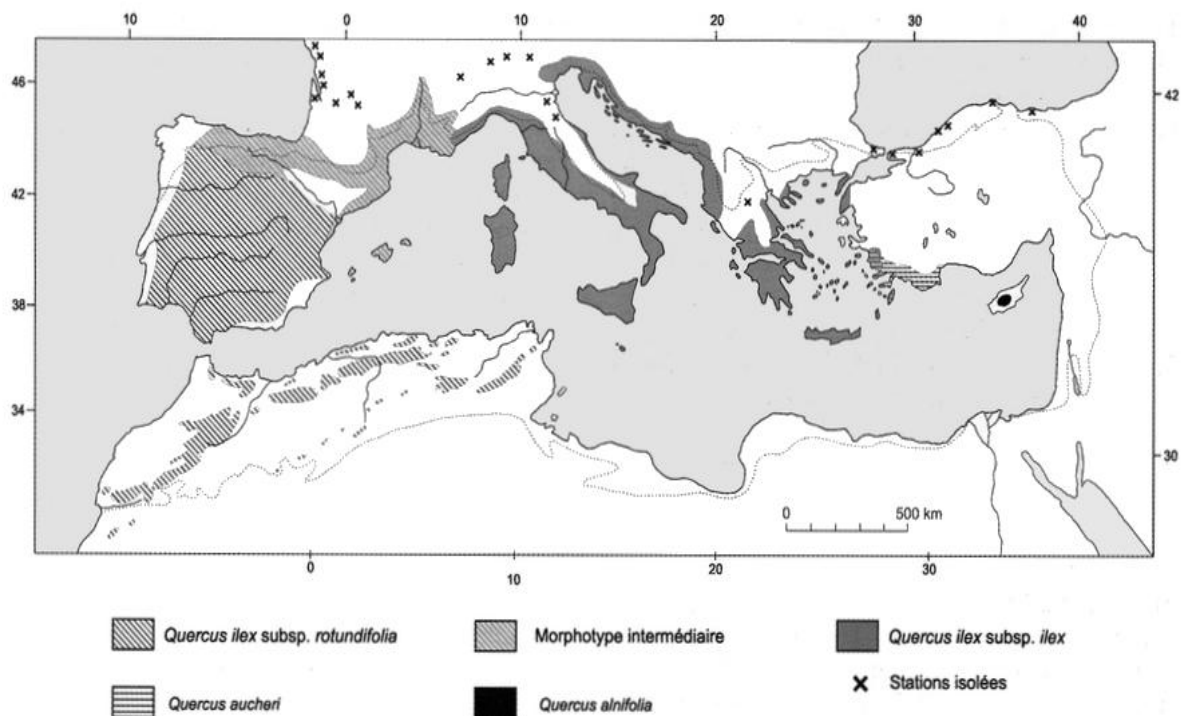
**Tableau 02 : Description botanique des différents caractères du chêne vert.**

<b>Caractères</b>	<b>Description</b>
<b>Port</b>	Le chêne vert atteint 5 à 20 mètres de hauteur.
<b>Longévité</b>	La longévité du chêne vert est élevée atteint facilement 300 ans. En moyen elle est de 200 à 250 ans.
<b>Tronc</b>	Plus ou moins contourné
<b>Ecorce</b>	L'écorce du chêne vert adulte est noirâtre, écailleuse et finement fissurée. Les écailles sont petites et plus ou moins carrées.
<b>Cime</b>	La cime est ovale, arrondie, prend la forme élancée ou en chandelle dans les peuplements serrés.
<b>Feuille</b>	La feuille du chêne vert est alterne, simple et persistante. Petite, de 3 à 5 cm de long, elle est coriace et ovale. Le bord de la feuille peut être piquant ou entier.
<b>Fleurs</b>	La floraison du chêne vert apparaît en avril-mai. Les fleurs mâles sont groupées en fines grappes pendantes, appelées chatons, et de couleur jaune à maturité. Les fleurs femelles sont plus discrètes, situées à l'extrémité des rameaux et groupées par 2 ou 3.
<b>Fruit</b>	A l'automne, glande de forme et dimension très variable (1,5 à 3 cm) ; forme ovale allongé terminée par une pointe robuste. Il est protégé à la moitié par une cupule formée d'écailles longues, gris.
<b>Bourgeons</b>	Le bourgeon est petite, ovoïdes à arrondies, de couleur brun marron et velus.
<b>Houppier</b>	Ovoïdes en peuplement, arrondie à l'état isolé.
<b>Bois</b>	Très dense et très dure (I.N.R.A, 1992)
<b>Dissémination</b>	Principalement zoochore des glands très limitée (Orisini, 1979 In Vivat 1995).
<b>Multiplication</b>	Se fait par semences, rejet de souche, et par drageons

## 1.4. Répartition géographique

### 1.4.1. Dans le monde

*Quercus ilex* L. est originaire de la région méditerranéenne. 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. En Espagne, il colonise toutes les provinces à l'exception de la Galice, mais il est particulièrement abondant en Andalousie occidentale (Canadel et al. 1988) (Fig. 03).



Aire de répartition schématique du chêne vert (*Quercus ilex* L.) en région méditerranéenne ; la chorologie du morphotype intermédiaire entre le subsp. *ilex* et le subsp. *rotundifolia* (Lam.) Morais se fonde sur le travail de Michaud et al. (1995).

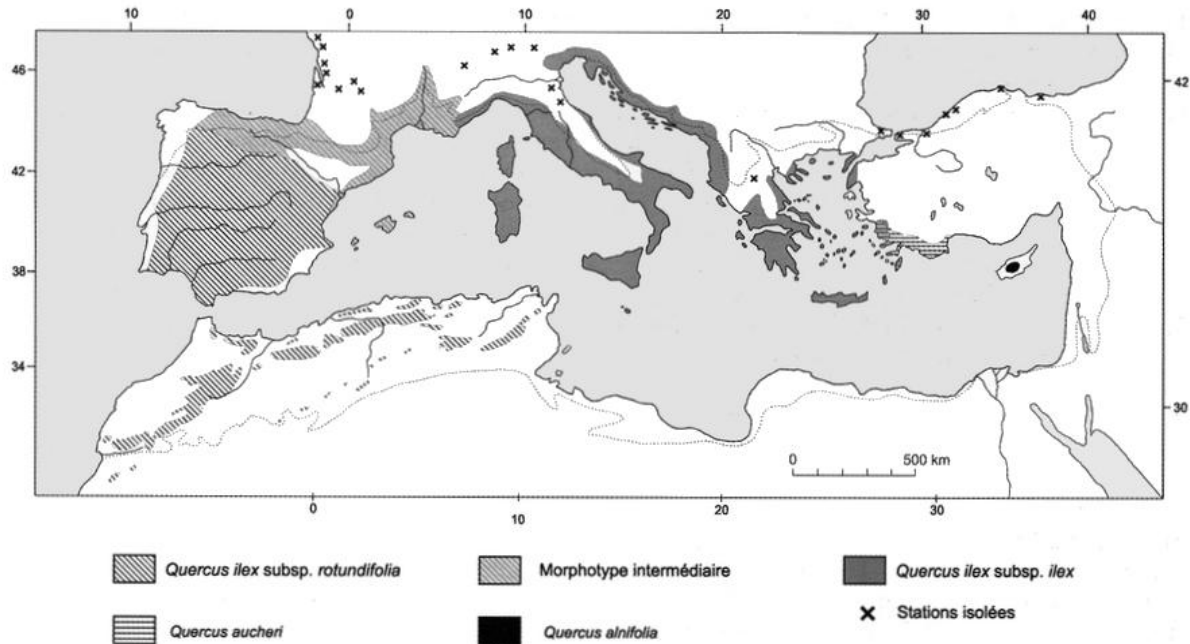
**Figure 03 : Répartition du chêne vert dans le monde (Michaud, 1995)**

### 1.4.2. Dans le bassin méditerranéen

Au niveau de la région méditerranéenne, le chêne vert est assez répandu. Il constitue avec ses 2 000 000 ha, un des arbres forestiers les plus importants de la région méditerranéenne (Peyerimhof, 1941), il se trouve principalement dans la partie occidentale (Salamon, 2004). On retrouve également cette espèce le long du littoral atlantique.

En Afrique du Nord, Il figure parmi les essences prépondérantes du patrimoine forestier. Il représente en Algérie 700 000 ha, au Maroc 1 500 000 ha et seulement 83 000 ha en Tunisie (Boudy, 1955).

La limite septentrionale de cette aire de distribution, semble résulter de la concurrence avec des espèces mieux adaptées, plutôt que d'une inadaptation écologique du chêne vert et importance, tant de point du vue climatique (thermique et hydrique) qu'édaphique (Barbero et al, 1992) (Fig. 04).



Aire de répartition schématique du chêne vert (*Quercus ilex* L.) en région méditerranéenne ; la chorologie du morphotype intermédiaire entre le subsp. *ilex* et le subsp. *rotundifolia* (Lam.) Morais se fonde sur le travail de Michaud et al. (1995).

**Figure 04 : Distribution de chêne vert (*Quercus ilex* L.) dans la région méditerranéenne. (Michaud et al., 1995)**

### 1.4.3. En Algérie

En Algérie, cette essence est présente de la frontière Tunisienne à celle du Maroc. Le chêne vert s'étend surtout dans la partie occidentale. Il couvrait une grande superficie (680 000) hectares selon (Boudy, 1950), alors que Popov (1980) et Letreuch-Bellarouci (1991), signalent une superficie occupée par le chêne vert de 354 000 hectares soit 15,9 % de la superficie totale forestière du pays.

Dans l'Oranie, son expansion commence à l'Est des monts de Tlemcen où il constitue d'importants massifs forestiers allant de Sebdou à la frontière Algéro-marocaine. Il constitue des formations mixtes avec les thuyas aux environs de Maghnia et de Sabra. Dans la région de Tيارت notamment le massif de Tagdempt et des Sdamas (forêts du tell), se rencontrent des

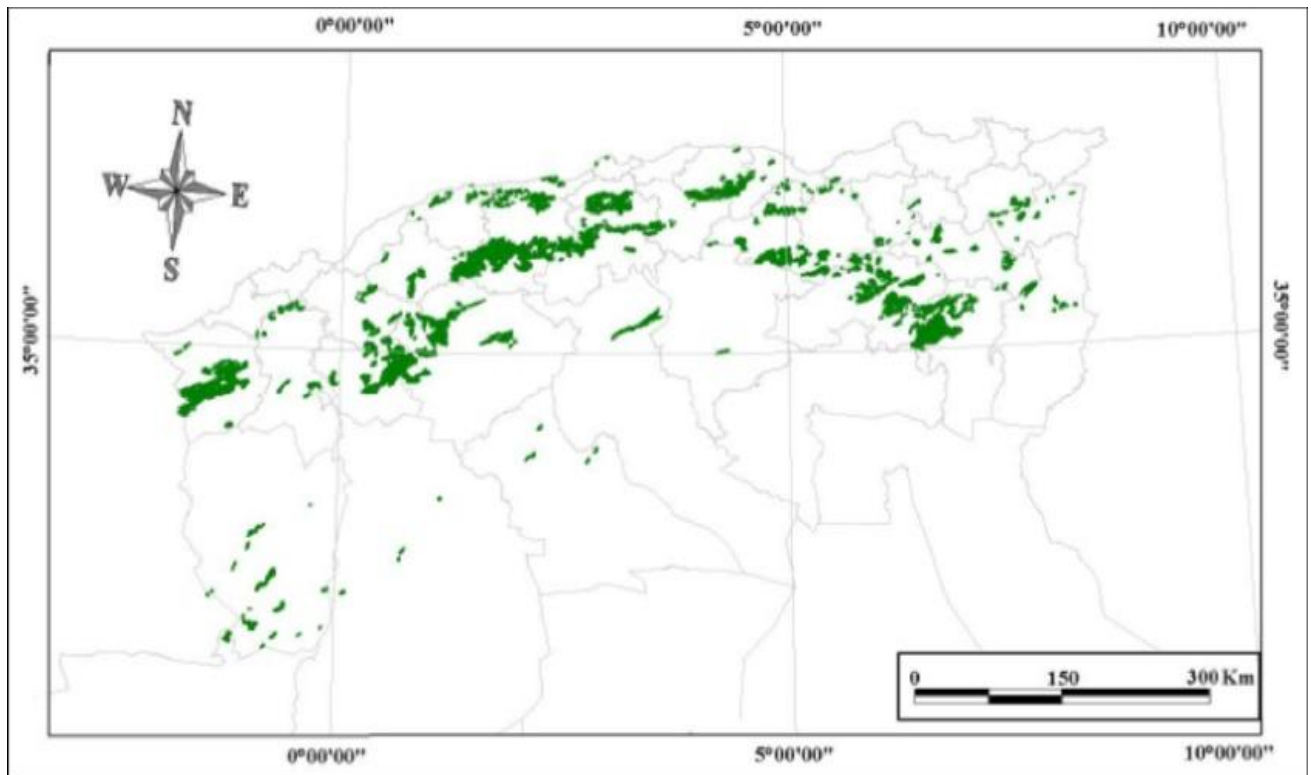
## Chapitre 1 : Caractéristiques générales de chêne vert

forêts importantes à base d'un mélange de chêne vert et de pin d'Alep (*Pinus halepensis*) (Zeraia, 1978) et à El Hassassna (Saida), il est rencontré à 1 260 mètres d'altitude (Bouderba, 1989).

Au niveau de l'Algérois, les peuplements de chêne vert sont également assez importants. Cette essence est rencontrée dans le massif de Zaccar et forme un taillis qui descend jusqu'à Miliana. Dans celui de Boughar (Médéa), elle est mélangée au pin d'Alep, alors que dans le massif de Theniet el Had et celui de Mouzaia, elle constitue le couvert végétal. Dans l'atlas Blidéen, sur les monts de Chréa, elle est rencontrée sous forme de maquis. Sa présence est également notée dans l'Ouarsenis.

A l'Est le chêne vert est présent sur les monts de Medjerda, sur les monts de Tébessa à Ain el Badie. Dans les Aurès, il se cantonne en zones steppiques sur les versants des djebels, souvent à des altitudes supérieures à 1200 mètres. Sur le massif du Chélia sont rencontrées des forêts mixtes de chêne vert et de cèdres. (Gharzouli, 1989)

Au Sud c'est dans l'atlas saharien, notamment la région de Djelfa et du djebel Senalba que l'on rencontre le chêne vert. (Fig.05)



**Figure 05 : Répartition du chêne vert en Algérie (Kadik, 2002).**



### 1.5. Ecologie du chêne vert

#### 1.5.1. Caractère climatique

Le chêne vert montre une aptitude, à s'accommoder de conditions climatiques variées, lui permettant ainsi de couvrir plusieurs zones à étages bioclimatiques différents. Dans l'étage semi-aride, il représente le type xérophile de chênaie verte, localisée en Algérie dans les Aurès et les montagnes du sud-oranais, mais c'est dans l'étage Sub-humide et humide qu'il connaît son plein développement en peuplement, surtout dans la partie occidentale de l'Algérie (Dahmani, 1984).

Vis-à-vis de la température, le chêne vert supporte des températures minimales « m » de  $-03$  à  $+7$  C° et autres maximales « M » de  $42$  C° (Dahmani, 1984). Une étude sur la résistance thermique des feuilles de chêne vert effectuée par Trabaud et Methy (1994), montre que l'exposition à des extrêmes thermique ( $-20$  C° durant moins de deux heures et  $+50$  C° durant 30 minutes), n'altère pas leur capacité photosynthétique. Cette résistance est liée à la sclérisation qu'elles acquièrent après le premier mois.

Quand aux précipitations, il admet une tranche pluviométrique annuelle variante de 384 à 1462 mm (Sauvage, 1969), selon Barry et al, (1976) le chêne vert peut atteindre un minimum de 250 mm et on peut le rencontrer dans le semi-aride entre 400 et 500 mm de pluies.

Les auteurs qui sont intéressés à la répartition du chêne vert, s'accordent tous pour retenir le climat comme facteurs déterminant.

#### 1.5.2. Caractère édaphique :

Du point de vue édaphique, il paraît également comme 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 des espèces plus dynamiques (Migliore, 1986). Dans un sol profond, le chêne vert établit un pivot par contre dans un sol superficiel, ces racines tracent et l'arbre devient buissonnant (Regimbeau 1979). Les adaptations sont de ce point de vue extraordinaire.

La répartition du chêne vert est ainsi essentiellement tributaire des caractères climatiques (Maire, 1926 ; Achhal, 1980 ; Barbero et Loisel, 1980).

### 1.5.3. Altitude

Le chêne vert apparaît à partir de 400-500 m dans l'Atlas tellien. (Maire, 1926 et Quezel, 1976) et montre jusqu'à 1700 m. Dans les Aurès ses limites altitudinales oscillent entre 1200 et 1900 m, et dans l'Atlas saharien de 1200- 1300 m à 2200 m (Dahmani, 1997).

### 1.5.4. Cortège floristique

Les groupements à chêne vert différents suivant l'étage bioclimatique. Dans les basses montagnes, l'association du chêne vert est en concurrence, soit avec l'association de l'olivier ou le lentisque qui l'élimine des terrains argileux, soit avec le pin d'Alep qui s'étend à dominer sur les terrains chauds et secs. Dans les hautes altitudes ses principaux concurrents sont le chêne-liège qui tend à l'éliminer ordinairement des terrains gréseux et humides, et le chêne zéen et afares qui l'éliminent des endroits très humides. (Letreuch, 1991).

La végétation accompagnatrice est dominée par le genévrier oxycède (*Juniperus oxycedrus*), le petit houx (*Ruscus aculeatus*), le smilax (*Smilax aspersa*), le ciste de Montpellier (*Cistus mnospeliensis*), l'aubépine, le nerprun, le pistachier térébinthe (*Pistacia terebinthus*), le lentisque (*Pistacia lentisqus*), la bruyère arborescente (*Erica arborai*), l'arbousier (*Arbustus unedo*), et la philaria intermédiaire (*Phillyrea media*). (Boudy, 1950 ; Zeraia, 1980 ; Ben Abdelli 1997).

### 1.5.5. Type de peuplement

Selon Youcefi (1993), il existe trois types de peuplements : la futaie, le taillis et taillis sous futaie.

#### 1.5.5.1. Futaie

Une futaie est formée par des arbres provenant du développement de semis. Elle est soit régulière ou irrégulière. On la rencontre notamment en Afrique du nord surtout au Maroc et en Algérie dans l'étage humides et sub-humides.

#### 1.5.5.2. Taillis

Le taillis est constitué essentiellement de sujets issus des rejets sur souches formant des touffes sur ces dernières appelées cépées. Il est renouvelé grâce aux rejets de souches par coupe à blanc ou recépage.

### 1.5.5.2. Taillis sous futaie

Le peuplement est formé par un mélange d'un taillis simple dans l'étage inférieur et dans l'étage supérieur d'arbre d'âges variés essentiellement sur souches (les réserves, ou les futaies) constituant la futaie.

### 1.6. Opérations Sylvicoles

Selon Boudy (1952), il y a trois types spécifiques de peuplement du chêne vert :

#### ➤ Futaies

Les futaies s'exploitent vers l'âge de 120 ans à blanc-ecto sans réserves avec mise en défens de 6-8 ans.

#### ➤ Taillis

Dans le cas du taillis, le dépressage demeure l'opération fondamentale pour le traitement du chêne vert, où il sera indispensable de ne laisser dans les cépées qu'un nombre limité de rejets variant selon la vigueur de la végétation. Il y'aura en principe deux coupes d'éclaircies séparées entre elles par une durée de 20 ans où on enlèvera 1/3 dans la première et 1/3 dans la seconde, il y'aura enfin des coupes de nettoyage portant sur les sujets dépérissants.

#### ➤ Peuplement mélangé

Dans le cas de taillis en conversion. Le chêne vert est souvent envahi par le Pin d'Alep et le Cèdre, le but de l'opération sylvicole est substituer ou convertir le taillis de chêne vert vers la futaie résineuse ou feuillue.

Les espèces résineuses ne font qu'en effet que reconquérir la place d'où elles avaient été éliminées par les incendies.

### 1.7. Intérêt du chêne vert

#### 1.7.1. Valeur agro-écologique

Il constitue une essence de reboisement dans les zones les plus sévères. Comme il joue un rôle dans la protection et stabilisation des sols érodés et appauvris. En forêt méditerranéenne, il est très apprécié dans le cadre de D.F.C.I (défense des forêts contre les incendies) pour son ombre fraîche.

### 1.7.2. Valeur Fourrager

Sur le plan pastoral, le chêne vert présente importante valeur fourragère de l'ordre de 150 UF/ha (F.A.O. in Ben Abdelli, 1983) à 200 UF (B.N.E.F., 1984), en raison du faible accroissement du chêne vert et de sa grande dureté.

Par ailleurs, la chênaie verte peu dense (taillis) offre une disponibilité pastorale durant toute l'année, par le biais des ses différentes stades et permet de ce fait une utilisation plus souple, s'intégrant facilement dans le calendrier alimentaire du bétail (Letreuch, 1995).

### 1.7.3. Valeur économique

En Afrique du Nord, le bois du chêne vert a été longtemps utilisé comme combustible ligneux soit sous forme de bios ou charbon, avec un pouvoir calorifique élevé (environ 4.500 calorie /stère) (Boudy, 1952). Le chêne vert est utilisé pour son écorce riche en tanins (teneur en tanins 3 à 6 %). Dilem (1995), préconise son utilisation dans la fabrication des panneaux de fibres et de particules, en mélange avec d'autres essences. Ce type d'utilisation n'est pas envisageable selon Letreuch (1995), en raison du faible accroissement du chêne vert et de sa grande dureté.

## 1.8. Menaces et sensibilités

La plupart des paysages méditerranéens actuels sont bien loin de donner l'image d'une sylvie dense est protectrice. L'action millénaire de l'homme sur ces milieux fragiles, par le pâturage, le déboisement et les incendies, a affaibli et érodé les sols dont les dynamiques ont longtemps échappées à tout contrôle.

### 1.8.1. Facteurs Abiotiques

Les facteurs abiotiques sont des facteurs basés sur des causes naturelles tels que :

#### 1.8.1.1. Feu

Le feu est un facteur écologique quasi-universel (Seigue, 1987). En région méditerranéenne, il est un facteur catastrophique, lorsqu'il frappe à des intervalles très rapprochés et sur de grandes surfaces. En général la plupart des incendies qui ont eu lieu dans la forêt du chêne vert sont dus à des causes naturelles durant la saison estivale où la sécheresse abouti à son maxima.

### **1.8.1.2. Neige**

La neige dans la forêt de chêne vert cause des dégâts non négligeables. En effet les jeunes branches se cassent sous le poids de la neige et on peut observer sur un seul arbre de nombreux rameaux morts.

### **1.8.1.3. Sécheresse**

L'un de principaux succès du chêne vert en zone méditerranéenne, réside dans sa remarquable résistance aux contraintes écologiques et en particulier hydriques. Le chêne vert présente un certain nombre de valeurs biologiques lui permettant de survivre et continue à fonctionner pendant la période de sécheresse (Barbero et al., 1971). Ce même auteur ajoute qu'en plus d'un enracinement profond, le chêne vert répond à une forte sécheresse par le développement de surface évapo-transpirante limitée qui est en relation avec la faible réserve hydrique des sols sur lequel il pousse. Au cours d'événements climatiques fortement défavorables, le chêne vert maintient l'ouverture des stomates à des potentiels hydriques très négatifs (Acherar et al., 1991). L'ensemble de ses réponses à la sécheresse, permet au chêne vert de maintenir une certaine croissance malgré le ralentissement important de l'activité physiologique (Delillis et Fontanella, 1992).

## **1.8.2. Facteurs anthropiques**

La forêt de chêne vert a été dégradée par des abus des incendies, des pâturages et des coupes. Cela se traduit par un changement plus ou moins rapide de la flore et marque un grand retard dans leur régénération. Ceci entraîne une dégradation progressive du couvert végétal.

### **1.8.2.1. Pâturage**

Dans la forêt de chêne vert à certains endroits, la régénération est insignifiante à cause des surpâturages. La forêt est utilisée comme terrain de parcours de grands troupeaux bovins et ovins, malgré l'intervention des forestiers. Ces pacages excessifs sont des facteurs majeurs de dégradation et risquent la destruction progressive de la forêt.

### **1.8.2.2. Défrichements**

Les territoires de la yeuseraie, étaient souvent soumis à des pratiques culturales ; Le blé semé sur les bonnes terres de bas-fonds, alors que l'avoine et l'orge, sont plantées en complément entre les chênes verts.

### **1.8.2.3. Incendies**

D'après (Boudy, 1950), le chêne vert est moins sensible à l'action du feu que d'autres essences, car le sous-bois est moins bien développé, ce qui le rend beaucoup moins

inflammable. Les dégâts sont moins importants dans les futaies, mais le feu peut entraîner un retard de 5 à 6 ans de l'évolution de boisement.

Les incendies accidentels sont soit naturels dus à la sécheresse, soit humains (pyromanes) ou dus à la négligence (barbecue allumé en forêt, randonneurs mal intentionnés).

### **1.8.3. Facteurs biotiques**

#### **1.8.3.1. Maladies et champignons**

Les maladies sont en général d'ordre cryptogamique. Dans la forêt de chêne vert de nombreux sujets présentent des chancres corticaux en forme de plaques charbonneuses, qui sont dus à un champignon appelé *Hypoxylon mediterraneum*. Ce dernier est connu depuis longtemps en Algérie et au Maroc (Malençon et Marion, 1951). C'est l'un des champignons les plus communément associé au dépérissement des chênes méditerranéens. Selon Idjer et al. (2004), l'impact de cette maladie sur le peuplement de chêne est considérable. Sur les jeunes sujets infectés, un fendillement de l'écorce s'observe, ce qui favorise l'invasion des insectes.

Un autre champignon, *Ophistoma roboris* a été observé sous l'écorce à l'Est du pays, il attaque les arbres de l'intérieur et les détruit (Benia et al., 2004).

Parmi les champignons dépréciant fortement la croissance du chêne vert on distingue en général :

- *Polypores dryadens* : occasionnant la pourriture blanche au pied des chênes.
- *Microsphaera quercina* : Oidium ou « blanc des chênes » ralentissant la croissance des feuilles et entravant l'élaboration chlorophyllienne

#### **1.8.3.2. Insectes**

Le bois du chêne vert est tellement dur qu'il n'est guère endommagé, même par le Grand capricorne (*Cerambyx cerdo*). Cependant, il est très sensible à *Lymantria dispar* qui provoque la défoliation des chênes (Boudy, 1950) et le coléoptère du genre *Balaninus*, qui attaque les glands (Bouchaour-Djabeur et al, 2011).

#### **1.8.3.3. Végétaux**

Parmi les végétaux nuisibles au chêne vert on cite la Cuscute (*Cuscuta momogyna*) qui s'attaque aux jeunes taillis, ces derniers sont tués au bout d'une année ou deux (Boudy, 1950).

# Chapitre 02

*Cartographie et SIG*

## **Chapitre 2: Cartographie et SIG**

### **2.1. Cartographie**

#### **2.1.1. Généralités**

La cartographie a pour but la conception, la préparation et la réalisation des cartes. Sa vocation est la représentation du monde sous une forme graphique et géométrique. En cela, elle répond à un besoin très ancien de l'humanité qui est de conserver la mémoire des lieux et des voies de communication ainsi que de leurs caractères utiles ou hostiles à l'activité des hommes.

L'ONU en 1949 donnait de la cartographie la définition suivante « c'est la science qui traite de l'établissement des cartes de toutes sortes. Elle englobe toutes les phases de travaux, depuis les premiers levés jusqu'à l'impression finale des cartes ».

Depuis 1966 on se réfère à la définition que l'A.C.I. (Association Cartographique Internationale) donne de la cartographie « Ensemble des études et des opérations scientifiques, artistiques et techniques intervenant à partir des résultats d'observations directes ou de l'exploitation d'une documentation, en vue de l'élaboration de cartes et autres modes d'expression, ainsi que de leur utilisation ».

#### **2.1.2. Classification des cartes**

##### **2.1.2.1. Cartographie des végétations**

C'est Tuexen (1899 - 1980), co-fondateur et directeur de l'Institut fédéral allemand de cartographie de la végétation qui a fondé ce concept en Europe. L'une des premières cartes de ce type, en zone francophone a été réalisée sur des bases phytosociologiques par Géhu pour le Centre régional de phytosociologie de Bailleul (devenu Conservatoire Botanique National), pour le Nord de la France.

Les groupements végétaux s'inscrivent dans les paysages. Ils se modifient en relation avec le climat, les sols, le relief, l'orientation. Ils évoluent dans le temps tandis que s'affirme ou se relâche la pression humaine. La cartographie des groupements végétaux ainsi que celle des liaisons qui s'établissent au sein du complexe biogéographique est donc riche en signification.



La cartographie de la végétation se base sur certains principes généraux qui président à son élaboration. En pratique il existe plusieurs cartographies de la végétation, qui dépendent des spécialités qui les réalisent (biogéographes, écologiste, phytosociologies, forestiers ...) (Gaussen, 1960).

### 2.1.2.2. Cartographie des stations

Selon Delpech *et al* (1985), la station est définie comme : « étendue de terrain de superficie variable, homogène dans ses conditions physique et biologique ».

Les cartographies de stations reposent sur des relevés phytoécologiques (topographie, exposition, pédologie, végétation). Elles ont donc un coût de réalisation assez élevé. Trois méthodes sont possibles pour organiser l'échantillonnage (position des relevés) et optimiser le travail de terrain :

- la cartographie systématique (selon une grille ajustée sur la zone à cartographier) ;
- la cartographie par transects (en positionnant les relevés selon des lignes correspondant aux principaux facteurs de variation) ;
- la cartographie par zonage préalable (en identifiant d'emblée des zones supposées homogènes, les relevés permettant ensuite de valider ces zones et de les renseigner) (Gaudin, 2006).

### 2.1.2.3. Cartographie numérique

La cartographie numérique ou assistée par ordinateur consiste en l'application de l'information à la production automatique des cartes à cela s'ajoute deux motifs principaux :

➤ La nécessité d'accélérer la production des cartes topographiques et thématiques, dont le besoin est de plus en plus grand (cartes thématiques plus diversifiées l'étude d'impact, l'aménagement, l'équipement, l'urbanisme, etc...) et dont l'établissement et la mise à jour doivent être réalisés dans les plus brefs délais possibles, d'où l'appel à l'informatique pour automatiser les tâches les plus simples qui sont aussi les plus fastidieuses.

➤ L'information générale de la société qui tend à appréhender toute information sous une forme assimilable par l'ordinateur. D'où la nécessité, également pour les données géographiques, d'être disponibles pour être intégrées à des systèmes informatiques.

La carte numérique tout comme la carte traditionnelle constitue l'image du territoire ou une représentation simplifiée de la réalité, une des particularités importantes est que les

données au lieu d'être conservées sur un support papier, le sont sur un support numérique (Dib et al, 2011).

Comme tout processus informatique, la cartographie numérique comporte presque obligatoirement une phase de vérification par visualisation des données, puis correction et répétition de la vérification jusqu'à obtention de données correctes.

### **2.1.2.4. Cartographie thématique**

La cartographie thématique est un outil d'analyse, d'aide à la décision et de communication largement utilisé pour représenter une ou plusieurs variables. Qu'on les définisse comme carte d'inventaire, d'analyse, statique ou dynamique, les cartes thématiques ont toutes des points communs (Béguin et Pumain, 1994).

La carte thématique est un document graphique basé sur la communication par les signes. Elle décrit l'espace, localise la nature et l'importance des phénomènes.

Les objectifs de la thématique sont très nombreux, ils intéressent la productivité, la sécurité dans cette productivité, la protection du milieu, la viabilité de l'aménagement et son acceptabilité sociale (Smyth et Dumanski 1994).

### **2.1.2.5. Carte topographie**

Les cartes topographiques se sont des cartes sur lesquelles figurent essentiellement les résultats des observations directes concernant la position planimétrique et altimétrique, la forme, la dimension et l'identification des phénomènes concrets fixes et durables existant à la surface du sol (aspect descriptif de la physionomie du terrain).

Echelles du 500 au 100.000 selon le degré de développement du pays.

### **2.1.3. Rôle de la cartographie**

Le rôle de la cartographie est triple et se retrouve dans les trois fonctions hiérarchisées, mais indissociables suivantes :

- Enregistrement de l'information quantitative ou qualitative.
- Traitement de l'information.
- Communication de l'information.

## 2.2. Systèmes d'information géographique

### 2.2.1. Présentation des SIG

- **Un système** : Groupe d'entités et d'activités qui agissent pour un but commun.
- **Un système d'information** : Ensemble des processus agissent pour données brutes pour produire l'information utile aux prises de décisions.
- **Un système d'information géographique** : c'est un système qui utilise des informations référencées géographiquement (données localisées) et qui inclut des possibilités de traitement de l'information à des fins d'analyses spatiale.

### 2.2.2. Définition d'un SIG

Plusieurs définitions ont été proposées, mais elles s'orientent toutes vers le même ordre d'idée. Toutes reprennent les fonctionnalités que doit avoir tout SIG.

D'après l'Union Géographique Internationale (I.G.R.), un système d'information géographique est «le terrain commun entre le traitement d'information et plusieurs domaines utilisant les techniques d'analyse spatiale» (Tomlinso, 1972 in Anonyme, 2005).

Selon Didier (1990), « le SIG est un ensemble de données repérées dans l'espace, structurées de façon à pouvoir en extraire commodément des synthèses utiles à la décision. »

Pour Rouet (1991) *in* Mouissa (2005), les SIG utilisent des moyens informatiques pour stocker, partager, consulter et manipuler les objets représentés sur les cartes et les plans, ainsi que les informations qui leur sont directement ou indirectement attachés.

Selon Krafft et *al* (2005) *in* Badaoui (2007), les SIG incluent par conséquent l'ensemble des outils, comme MapInfo, Arcview, ArcGis, mais aussi le «Hardware» utilisé (ordinateur, scanners, tables de numérisation, GPS, etc.). Les SIG sont aussi liées aux logiciels de traitement d'images, ainsi qu'à la télédétection, et peuvent être utilisés conjointement selon les produits voulus.

Un SIG est un ensemble organisé de matériels informatiques, de logiciels, de données géographiques et de personnel capable de saisir, stocker, mettre à jour, manipuler, analyser et présenter toutes formes d'informations géographiquement référencées. Il s'appuie donc sur certains nombre de bases de données, qu'il permet d'intégrer, de gérer, de traiter et de représenter sous forme de carte. Il est donc : un système d'informatique et aussi, un ensemble

de données sous forme de base de données et d'informations géographiques (fonds cartographiques) (Givaudan, 2009).

### **2.2.2.1. Logiciels Mapinfo**

Mapinfo offre la possibilité de travailler très facilement sur des documents, il permet également l'édition et l'échantillonnage des documents raster. Mapinfo fournit une variété de fonctionnalités de visualisation et d'édition incluant :

- Ouverture multiple table.
- Gestion de l'affichage et de l'étiquetage des couches.
- Création et modification d'analyses thématiques.
- Recherche d'information associée à une couche.
- Gestion des unités et des projections.

### **2.2.3. Domaine d'application des SIG**

Les domaines d'application des SIG sont aussi nombreux que variés ; tourisme, marketing, planification urbaine, protection civile, transport, hydrologie, forêt, géologie, biologie et télécoms. (Habert, 2000).

Selon Steinberg (2002), il est possible de les regrouper en trois groupes non exclusifs :

Le premier groupe : intègre les projets de gestion des réseaux. Ce sont des projets de cartographie, de planification ou de gestion (énergie, télécommunication, voirie, distribution d'eau potable, transports, etc.).

Le second groupe : est celui des projets d'informations territoriales. Ce sont les projets d'aménagement régional ou urbain du territoire, les systèmes d'informations territoriales pour les collectivités locales

Le troisième groupe : concerne les projets pour la planification et la protection de l'environnement, les projets de gestion des ressources naturelles.

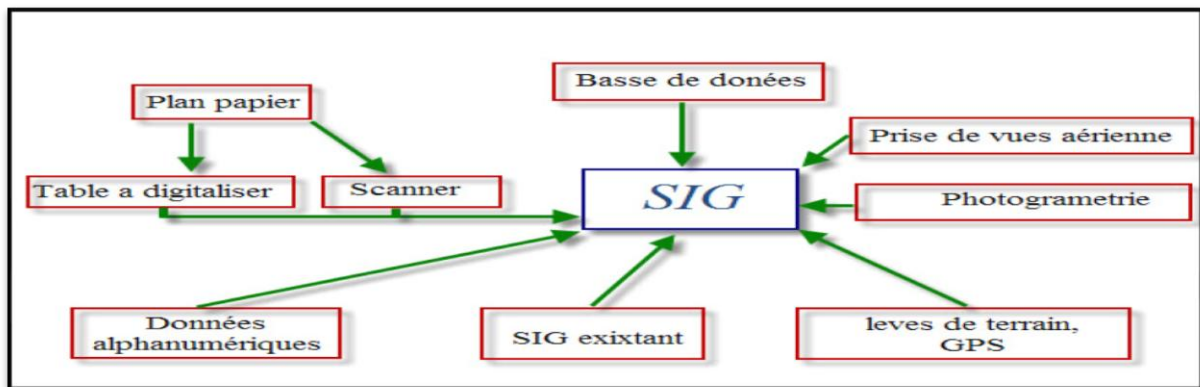
### **2.2.4. Données des SIG**

D'après Fauconnier (1994), un SIG comprend deux types de bases de données :

La base des données spatiales qui décrit les coordonnées et la forme géographiques des éléments de la base ;

La base de données attributs, qui comprend les caractéristiques divers de ces éléments. Ces deux bases peuvent être distinctes, ou intégrées dans une même entité, ce qui a des conséquences dans la gestion des données, notamment les tris ou les requêtes. Les logiciels SIG sont en particulier caractérisés par leur capacité à associer les données graphiques (représentant l'espace géographique) et les données thématiques (représentant les caractéristiques des objets géographiques).

On peut résumer les différentes origines d'un SIG dans la (figure 6) suivante :



**Figure 06 : Origine des données d'un SIG (Krafft et Curnel, 2005).**

### 2.2.5. Mode de représentations de l'information géographique dans un SIG

Selon la F.A.O. (1998), le monde réel est représenté généralement à partir de l'un des deux grands modèles de données suivants : le modèle vecteur ou le modèle raster.

#### 2.2.5.1. Modèle vecteur (Mode objet)

L'ensemble des objets sont représentés à partir de points, lignes ou surfaces, définies en coordonnées réelles (X, Y). Chaque ligne étant définie par une succession de points appelés vecteurs, et chaque surface étant définies par les arcs qui tracent ses limites.

#### 2.2.5.2. Modèle raster ou (maillé)

Le monde réel est représenté par une succession régulière de cellules, selon un maillage défini. A chaque cellule est associée une valeur donnée.

La plupart des SIG ont la capacité de transformer les données d'un format à l'autre. Les figures suivantes illustrent le passage d'une représentation selon le modèle vecteur, vers le modèle raster.

### 2.2.6. Structure de l'information géographique

La structuration des données SIG se fait par couches, qui sont des ensembles d'éléments géo référenciés (données géomatiques et attributaires). Ainsi, une image raster, ou un ensemble d'objets vectoriels peuvent constituer une couche.

Généralement, on rassemblera dans une couche les objets faisant partie d'une même thématique. On rassemblera par exemple dans une couche nommée « voirie » les objets de type « ligne » correspondant aux routes, aux sentiers,... Alors que d'autres objets linéaires (fleuves, canaux,...) seront regroupés dans une couche distincte, dans ce cas, la couche « hydrologique ».

Si l'affichage d'une couche permet déjà la réalisation d'analyses intra couches, la grande force des SIG est de permettre la visualisation simultanée de différentes données par superposition de couche. La superposition à volonté de couches de thèmes différents permet d'obtenir une représentation des données adaptée aux besoins d'analyse, complexe et riche en information, notamment au niveau des interactions spatiales et thématiques. A partir de là, tout ou presque est possible, grâce aux analyses multicritères et multicouches (Krafet et al, 2005).

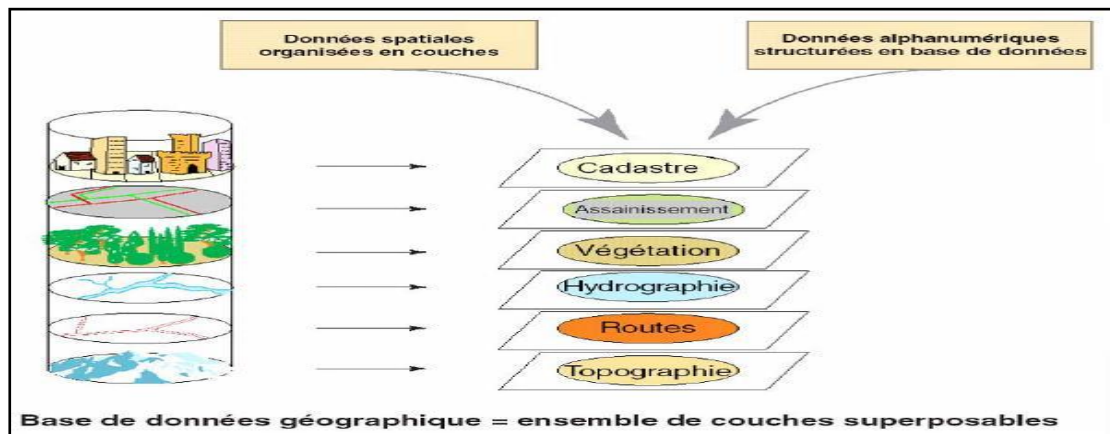


Figure 07 : Structure de l'information géographique (Habert, 2000).

# Chapitre 03

*Etude expérimental*

### Chapitre 3 : Etude expérimentale

#### 3.1. Présentation de la zone d'étude

##### 3.1.1. Présentation de la Forêt de Sdama Chergui

La forêt des Sdamas d'une superficie de 82 000 ha, occupe les monts de Frenda, soit à l'ouest de la wilaya de Tiaret. Elle relève en grande partie de la conservation des forêts de Tiaret, circonscription de Frenda. Les massifs de Sdamas se divisent en deux lots : Sdamas Chergui (44 000 ha) et Sdamas Gharbi (38 000 ha), il s'agit d'anciennes forêts domaniales (Boudy, 1955).

La forêt des Sdamas Chergui appartient à l'Atlas tellien et au sous bassin versant d'Oued Mina. Elle chevauche sur le territoire de deux Wilayas, qui sont Tiaret et Mascara. Elle est parsemée par une multitude d'enclaves qui sont utilisées par l'agriculture. La vallée la plus importante est celle d'Oued Louhou, d'une superficie de 1 500 ha.

##### 3.1.1.1 Situation géographique, administrative et forestière

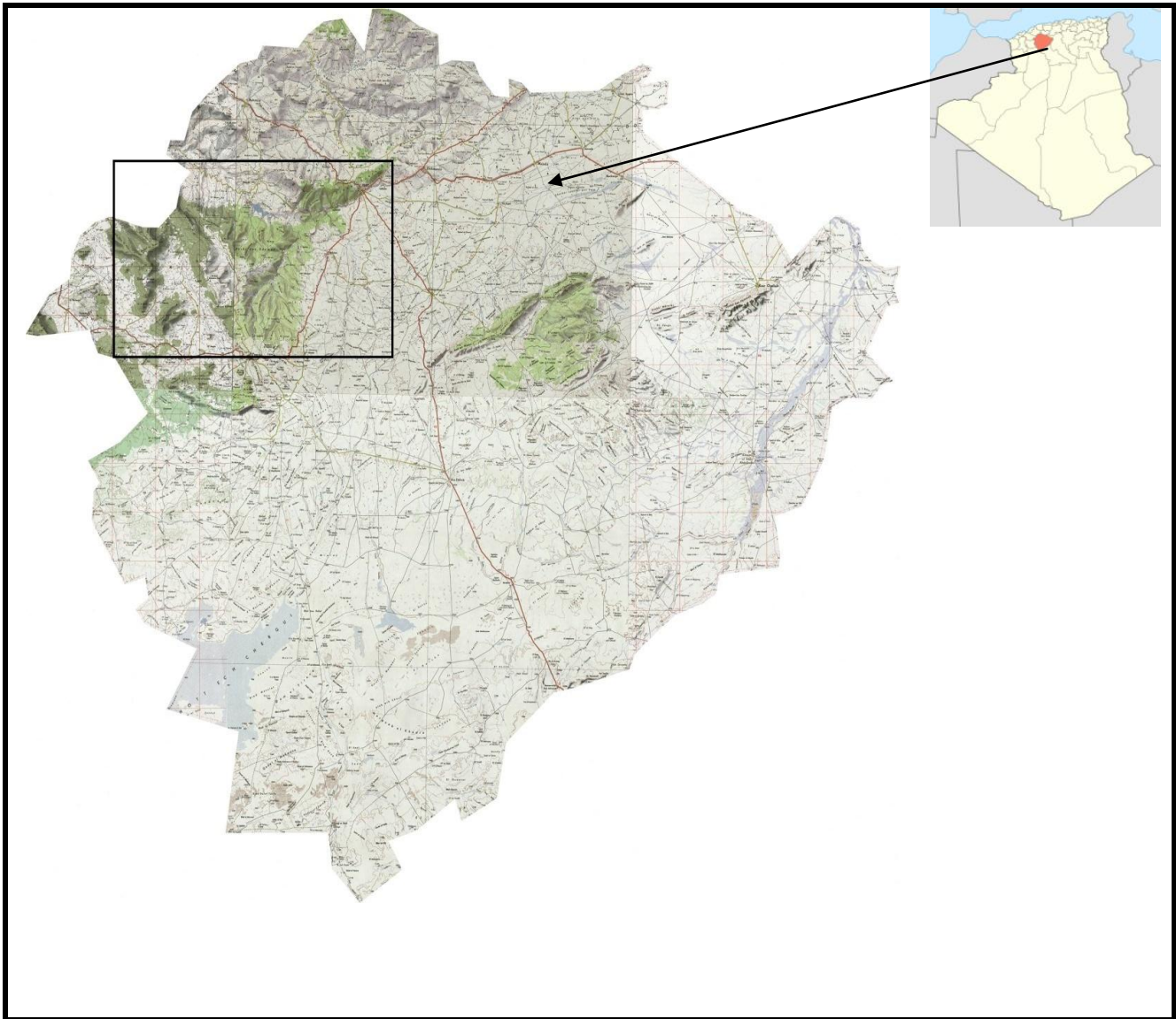
La forêt de Sdamas chergui est située entre les latitudes 35° 5' et 35° 20' Nord, et les méridiens 0° 47' et 1° 30' Est (Greenwich) (C.F.T., 2017), elle est limitée :

- Au Nord-est par les Ouled Ben Affane
- Au Nord-Ouest par la rupture de pente qui délimite la zone montagneuse
- Au Sud par la route nationale N°14 qui relie Frenda à Tiaret, en allant vers Mascara, avec des rentrants et des sortants selon la topographie,
- A l'Est par une limite naturelle (relief),
- A l'Ouest par l'Oued Tat, dans la partie septentrionale, et par la rupture de pente des djebels, qui sont parallèles à ce même Oued, dans la partie sud.

Elle dépend de la daïra de Frenda, de Medroussa et Mechraâ Sfa. Elle se trouve presque en totalité dans la Wilaya de Tiaret ; s'étendant sur les communes de Frenda, Medroussa, Sidi-Bakhti, Djillali Ben Amer, Mechra Asfa ; et une petite partie dans la wilaya Mascara, daïra de Tighenif, commune de Ain Ferrah.

Forestièrement, elle est gérée par la Conservation de Tiaret, Circonscriptions de Medroussa et Frenda, Districts de Medroussa, Frenda et Mechraâ Sfa et canton d'Oued Tat faisant partie de la circonscription des Forêt de Tighenif (conservation de Mascara). C'est une forêt domaniale, qui compte 54 cantons.





**Figure 08 : Localisation de la forêt de Sdamas dans la wilaya de Tiaret  
(Carte d'état major).**

### 3.1.2. Présentation de la commune de Medroussa

Medroussa couvre une superficie de 21 600 ha soit 216 km<sup>2</sup>. La commune dont la mairie se situe à 1 010 m d'altitude n'accueille aucune réserve naturelle sur son territoire. Elle est caractérisée par un climat semi aride avec été chaud.

Les coordonnées géographiques de Medroussa sont : latitude nord 35° 11' 30" et longitude est 0° 59' 58".

### 3.1.3. Présentation de la forêt de Medroussa

La forêt domaniale de Medroussa, objet de notre étude, fait partie de la forêt de Sdamas Chergui, s'étend sur une superficie de 9 396 ha, occupe la zone Nord Ouest de la wilaya de Tiaret. Elle est située à 4 Km au nord-ouest de la ville Medroussa (Fig. 10). Ce massif se situe entre les coordonnées géographiques suivant :

- **p1** : **X<sub>1</sub>** : 321931,00 UTM et **Y1** : 3907703,00 UTM.
- **p2** : **X<sub>2</sub>** : 332406,00 UTM et **Y2** : 3907665,00 UTM.
- **P3** : **X<sub>3</sub>** : 322030,00 UTM et **Y3** : 3885872,00 UTM.
- **P4** : **X<sub>4</sub>** : 332569,00 ETM et **Y4** : 3885756,00 UTM.

**X** : latitude, **Y** : longitude

Sur le plan administratif la forêt de Medroussa est limitée :

- Au Nord par la commune de Machraa-sfa,
- A l'Est par la commune de Medroussa
- Au Sud par la commune de Frenda
- A l'Ouest par la commune de Sidi Bakh

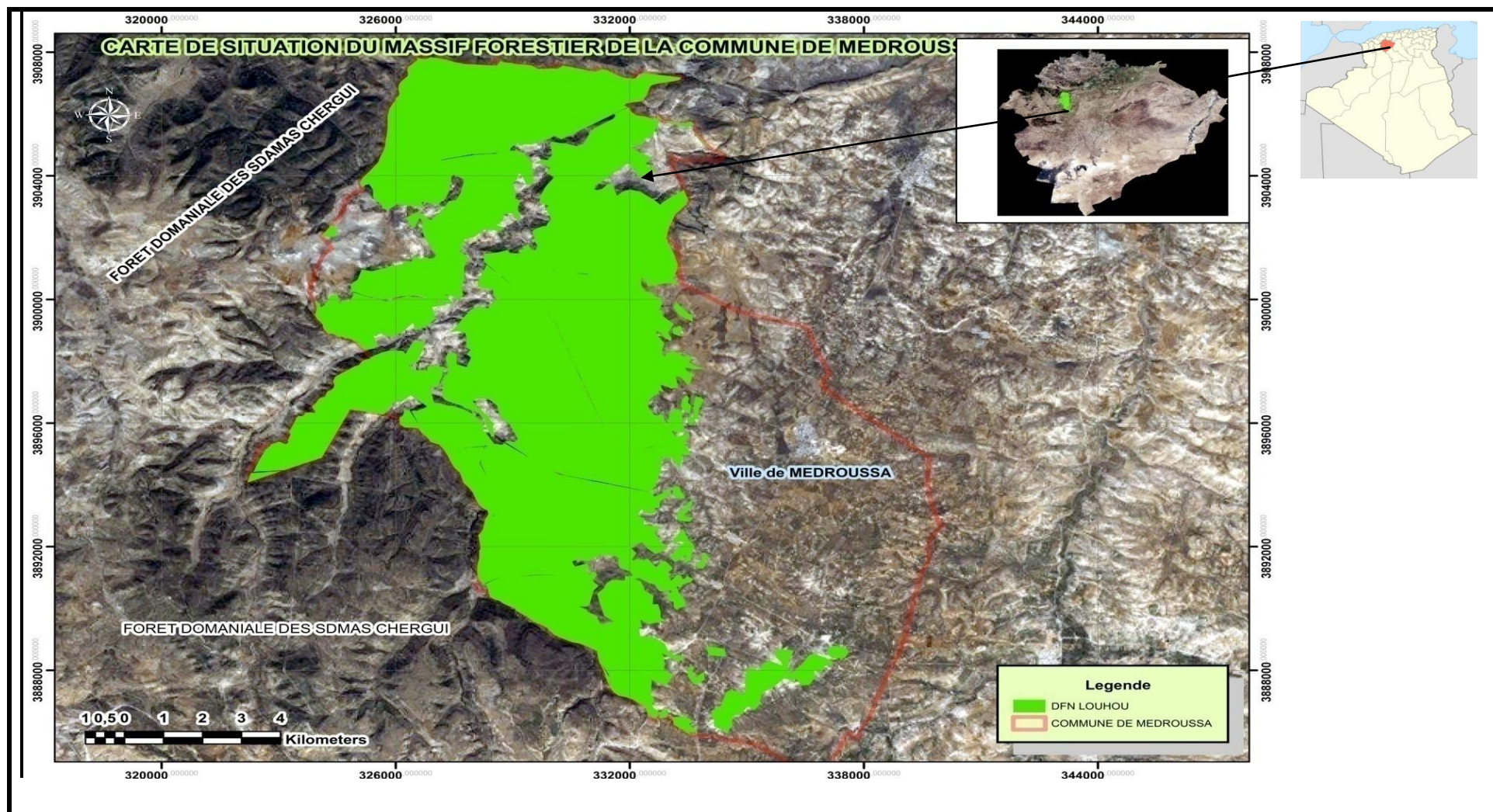


Figure 09 : Localisation de la zone d'étude (C.F.T, 2017)

### Chapitre 3 : Etude expérimentale

---

La forêt de Medroussa est composée des cantons représentés dans le tableau et la figure suivants :

**Tableau 03 : Superficies des cantons de la forêt de Medroussa (C.F.T., 2017).**

Cantons	Superficies « ha »
El nador	1870
Bou mouden	1736
Ain zid	1478
Louhou	1478
Temouflet	1457
Tarlempt	7
Guecheriel bou kemar	12
Beneddine ouest	8
Beneddine est	13
Tolt khemamiz ouest	10
Tolt khemamiz est	15
El kherma guelta	5
Deboua	2
Ain el guettar ouest	35
Ain el guettar est	8
Aoudia	893
Ain gourab	12
Djbel el harzane	356

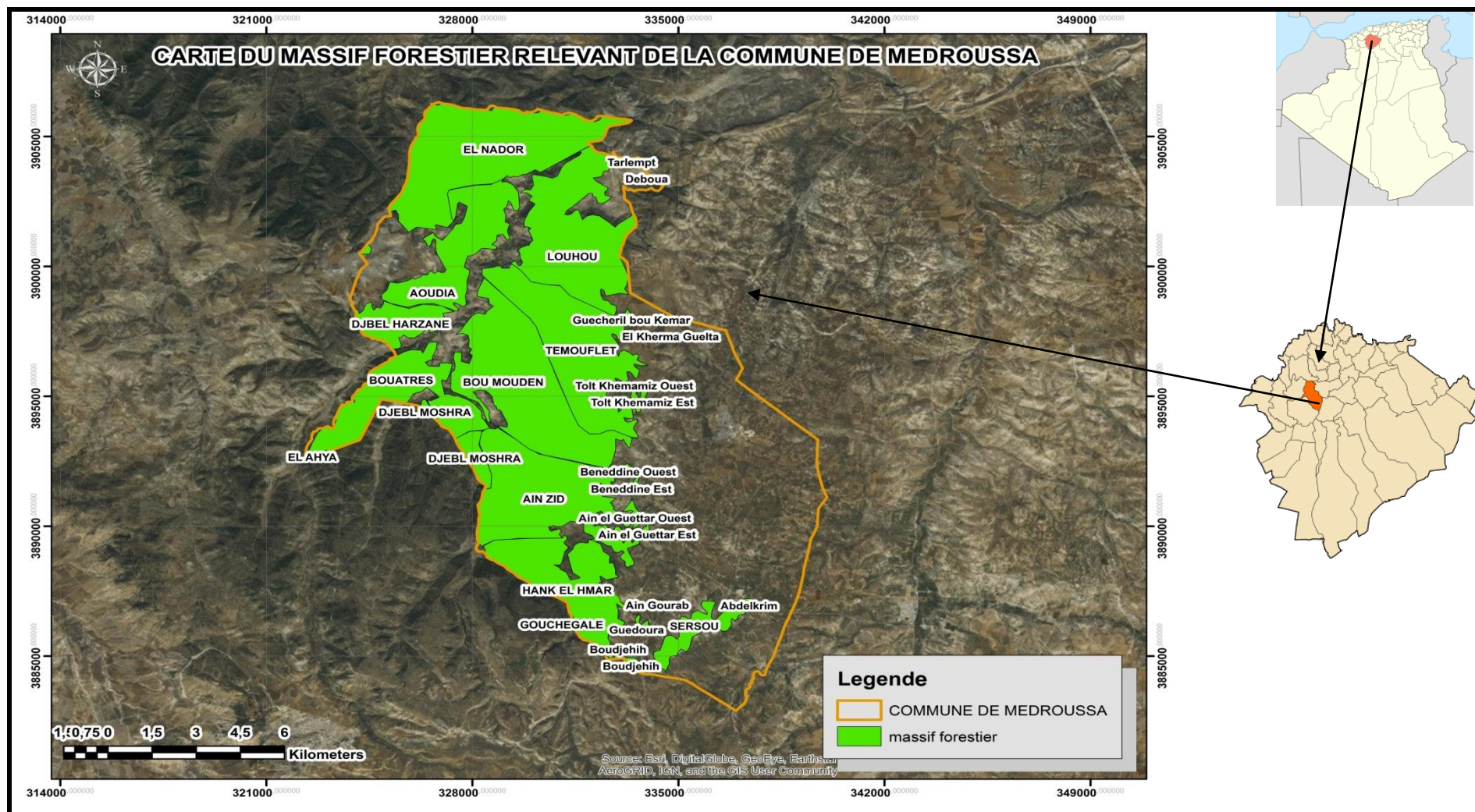


Figure 10 : Carte cantonale de la forêt de Medroussa (C.F.T., 2017)

### 3.1.4. Description du milieu physique

L'étude de milieu physique et l'étude climatique sont réalisées par l'utilisation de différentes études comme (Gourari, 2005) ; (Kablia, 2010) :

#### 3.1.4.1. Relief

La forêt de Medroussa, fait partie d'un massif montagneux de monts de Sdama Chergui (Djebel el harzane et Djebel Moshra), Il constitue le dernier contre fort de l'atlas tellien. Le point culminant est à 1 244 m au djebel Adjdar, dans le Sud-est de la forêt ; ses Coordonnées sont (362,363), (220,201).

La forêt domaniale de Medroussa présente un relief mouvementé en générale, l'altitude moyenne va en s'accroissant de l'Ouest vers l'Est, et dans la partie Sud et Sud-ouest où se situe le point culminant à 1 244 m au djebel Adjdar.

#### 3.1.4.2. Pentés :

La pente est l'une des principaux de l'environnement car il règle la répartition des végétations et se développement.

**Tableau 04 : Classes de pentes (C.F .T., 2017)**

<b>Pentes</b>	<b>0% &lt; P &lt; 15 %</b>	<b>15 % &lt; P &lt; 30 %</b>	<b>30% &lt; P &lt; 60</b>	<b>P &gt; 60%.</b>
<b>Classes de pente</b>	Classe de faible pente	Classe de moyenne pente	Classe de forte pente	Classe de pente très forte
<b>Taux</b>	30,31 %	33,41%	32,08 %	4,18 %

L'analyse des données nous montre que :

- les pentes faibles inférieures à 15 % représente 30,31 % dans la zone étudiée
- les classes des pentes moyennes supérieures à 15 % représentent 33,41 % dans la zone étudiée.

#### 3.1.4.3. Hydrographie

La Forêt de Medroussa est drainée par un réseau hydrographique dense, bien hiérarchisé et très encaissé. Cet ensemble d'Oueds et de chaâbats collectant les eaux de pluies et des sources et les acheminent vers l'aval de l'Oued Mina. L'Oued louhou et l'Oued Medroussa sont les deux principaux Oueds qui traversent notre forêt du Sud au Nord (Fig. 11). Ils sont à écoulement permanent et présentent trois niveaux d'écoulement, le chenal d'étiage, le lit apparent et le lit majeur qui n'est inondé que

### **Chapitre 3 : Etude expérimentale**

---

durant les crues exceptionnelles. Ils présentent aussi des vallées en forme de U, comme dans tout le bassin méditerranéen, l'écoulement dans nos Oueds se réduit à un mince filet d'eau qui coule le long du chenal d'étiage, durant la saison sèche.

Ces deux principaux Oueds ont une multitude d'affluents (Oueds secondaires et chaâbats) qui viennent grossir leurs débits pendant la saison pluvieuse

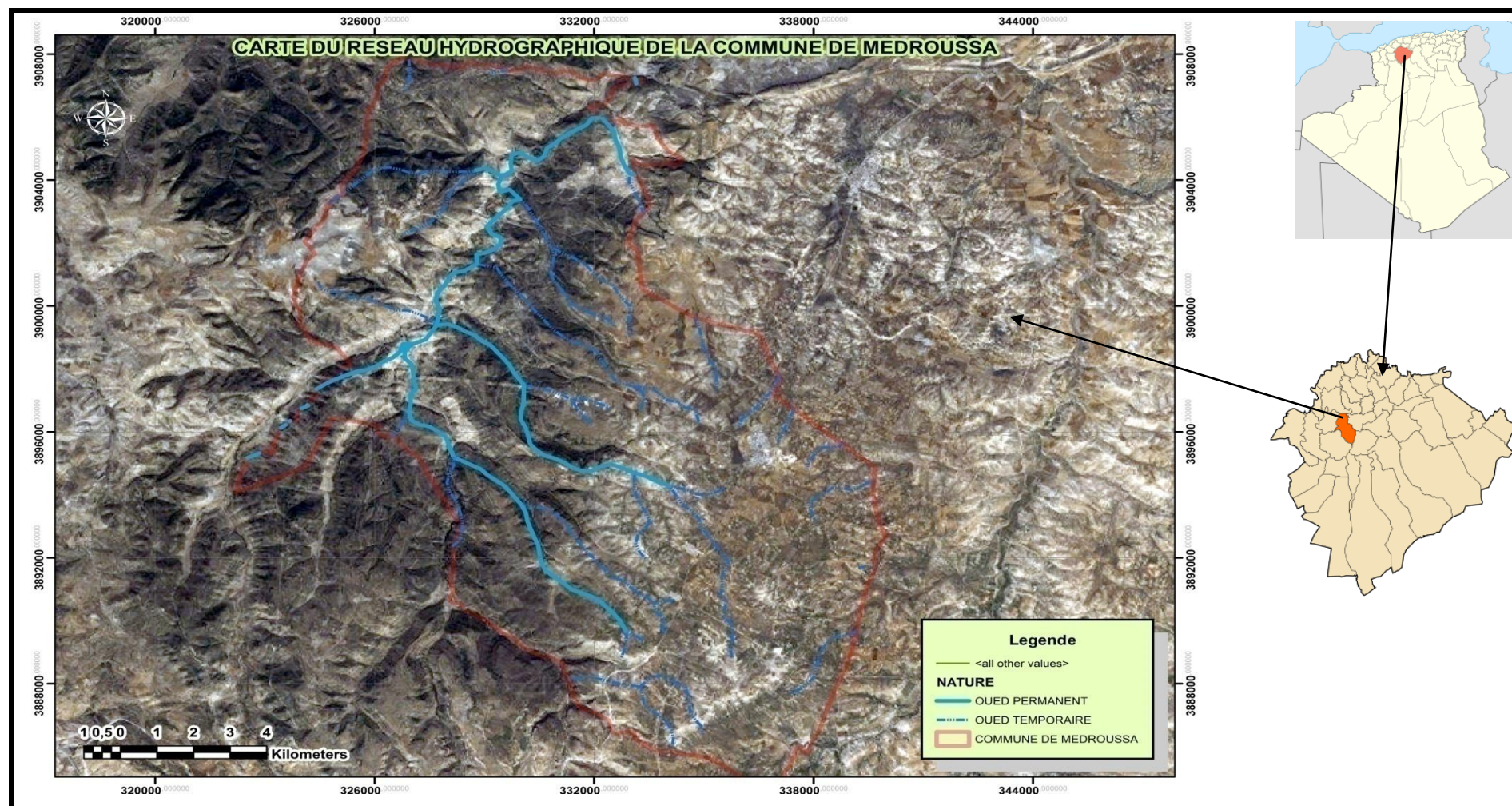


Figure 11 : Carte des réseaux hydrique de la forêt de Medroussa (C.F.T, 2017).



### 3.1.5. Etude climatique

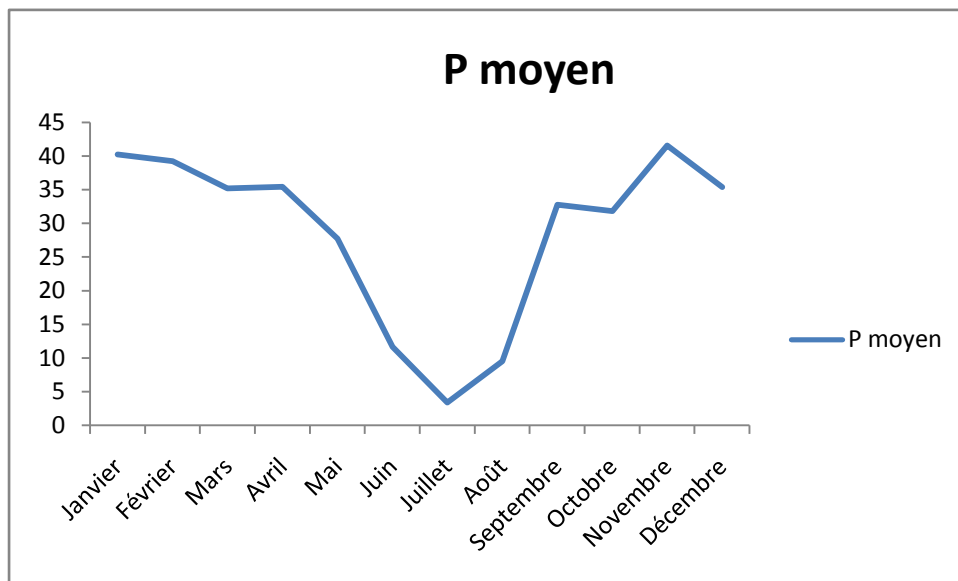
Parmi les facteurs qui influent sur la variabilité du milieu le climat, qui est défini comme étant l'interaction de l'ensemble des facteurs (température, pluviométrie, vent,...). Ces facteurs influent considérablement sur la répartition des essences forestière d'une part, et sur la production forestière d'autre part.

L'étude climatique pose beaucoup de problèmes d'ordre pratique notamment dans le choix des stations représentatives : disponibilités des données climatiques, périodes d'observation et les représentativités des données.

#### 3.1.5.1. Précipitations

En Algérie la variation des pluies est d'origine orographique, les paramètres climatiques varient en fonction de l'altitude. Elle diminue de l'est vers l'ouest et du nord vers le sud. Les précipitations moyennes annuelles sont de l'ordre de 28,6 mm.

Les séries de données pluviométriques relatives à la période 1984 jusqu'à 2015 enregistrées à la station météorologique de Ain Bouchakif. Nous avons permis de pouvoir affirmer que la tranche pluviométrique de la région considérée fortement faible et mal répartie dans le temps et dans l'espace.



**Figure 12 : Précipitations moyennes de la station d'Ain Bouchakif - Tiaret - (1984 – 2015).**

#### 3.1.5.2. Température

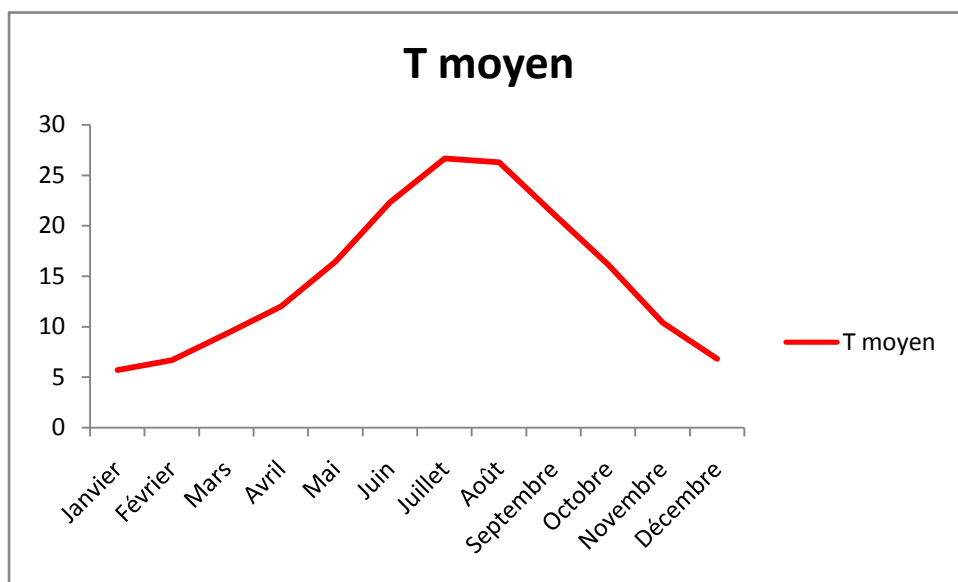
La température joue un facteur limitant dans la croissance des végétaux ; elle est influencée par l'altitude. Seltzer (1943) a préconisé la réduction de 0,4 C° par 100

## Chapitre 3 : Etude expérimentale

m d'altitude pour les minima et  $0,7\text{ C}^\circ$  pour 100 m d'altitude pour les maxima à l'échelle de tous le pays d'Algérie.

La température moyenne annuelle est de l'ordre de  $14,97\text{ C}^\circ$ .

L'analyse du graphique montre bien que la température suit la loi de Gauss avec le maximum en juillet et Août et le minimum observé dans le mois de janvier et décembre.



**Figure 13 : Précipitations moyennes de la station de Ain Bouchakif-Tiaret – (1984 – 2015)**

### 3.1.5.3. Autres facteurs du climat

#### ➤ Vent

Le vent possède un régime de déplacement variable en fonction de l'altitude, la pression atmosphérique et les saisons.

La vitesse des vents est généralement stable pendant toute l'année, elle varie entre  $(3,7 - 5,3)$  m/s (Tab. 05).

Le vent joue un rôle important est un facteur de la dissémination des végétaux. Les vents dominants sont ceux d'une direction nord-ouest ; il y a lieu de tenir en compte dans les aménagements et surtout dans le tracé des TPF. La période estivale est caractérisée par le sirocco, facteur de propagation des incendies ; il augmente le taux d'inflammabilité des espèces surtout les résineux.

## Chapitre 3 : Etude expérimentale

**Tableau 05 : Vitesse moyenne des vents dans la Willaya de Tiaret en (2015).**

Mois	Jan	fev	Mar	Avr	Mai	juin	juill	Aout	sept	oct	nov	dec
Vitesse moyenne des vents (m/s)	4,9	5,2	5,3	5	4,1	3,90	3,8	3,7	3,9	4,1	4,3	4,6

➤ **Humidité relative**

L'humidité relative moyenne annuelle est de 59 % elle atteint son minimum dans le mois de Juillet Août (inférieure à 40 %). Le maximum est enregistré dans le mois de décembre janvier (supérieur à 75 %).

➤ **Gelées**

Les gelées blanches sont très caractéristiques des hauts- plateaux, le nombre de jour moyen annuel est de 37 jours ; le maximum est enregistré dans le mois de janvier (supérieure à 11 jours) mais la période de mars et avril reste la plus influente avec une moyenne de 05 jours par mois, elle coïncide avec la reprise de la végétation.

**Tableau 06 : - Nombre de jours de gelée dans la commune de Tiaret (O.N.M., 2015)**

Mois	J	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D	Année
Nombre de jours de gelée	11	9	5	3	0	0	0	0	0	0	2	7	37

### 3.1.6. Synthèse climatique

#### 3.16.1. Diagramme Ombrothermique de Gaussin

La définition du mois sec d'après Bagnouls et Gaussen (1954) est celle où le total des moyennes des précipitations en mm égal ou inférieur au double de la moyenne mensuelle des températures  $(M+m)/2$  (en C°),  $p \leq 2t$ .

La détermination de la période sèche est déduite directement de la courbe Ombrothermique : elle est de l'ordre de 06 mois durant la période de 1984 à 2015.

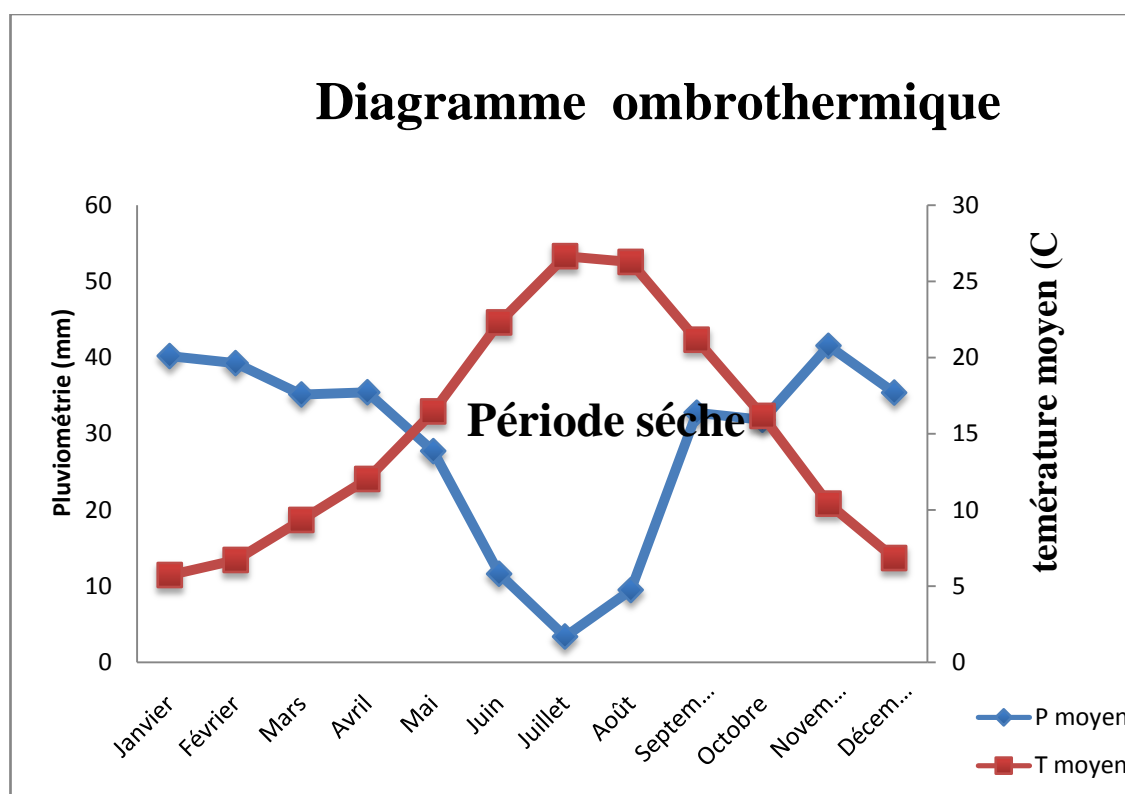
L'interprétation des données se fera suivant la forme générale de la courbe une forme d'aspect globuleux correspond à un climat peu contrasté, si on a affaire à

## Chapitre 3 : Etude expérimentale

des figures allongées le climat est caractérisé par des saisons à la fois thermiques et pluviométriques. Dans notre cas l'aspect globuleux moins prononcé avec dominance de la période sèche. Elle indique le caractère sec du climat.

**Tableau 07 : Précipitations et températures moyennes mensuelles enregistrées par la station météorologique d'Ain Bouchakif – Tiaret- durant la période 1984-2015 :**

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T (°C)	5,7	6,7	9,3	12,0	16,4	22,3	26,65	26,2	21,1	16,1	10,4	6,8
P (mm)	40,2	39,2	35,1	35,4	27,7	11,6	3,3	9,4	32,7	31,8	41,5	35,3



**Figure 14 : Diagramme Ombrothermique Station de Tiaret (1984-2015)**

## Chapitre 3 : Etude expérimentale

### 3.1.6.2. Quotient et Climagramme d'Emberger :

La situation bioclimatique est réalisée sur le Climagramme d'Emberger. Le quotient pluviométrique d'Emberger est calculé par la formule de Stewart :

$$Q2 = 35,09 * P / (M - m)$$

**Q2** = quotient pluviométrique

**P** = précipitation annuelle

**M** = Maxima du mois le plus chaud

**m** = Minima du mois le plus froid

**Q2** = 35,09

Dans notre cas la station de Tiaret appartient au semi-aride à hiver frais est avec un quotient inférieure aux données moyennes du tell oranais, cela est expliquer par la période de sécheresse que traverse le pays.

Malgré le caractère de plasticité de nos principales essences forestières : (*Tetraclinus articulata et pinus halipensus et Quercus ilex*), Le climat dans la période actuelle joue un facteur limitant dans le déficit de régénération et le bon développement des essences. La période de sécheresse augmente la fréquence des incendies dans les peuplements résineux.

**Tableau 08 : Quotient pluviométrique et étage bioclimatique (Bellarouci, 1991 in kired, 2006) :**

Etage bioclimatique	Valeur de (Q)	Pluviosité annuelle moyenne (mm)	Durée de la saison sèche
Etage humide	≥ 95 à 145	900-1300	≤ 3mois
Etage sub-humide	55 à 45	600- 900	3 à 4 mois
Etage semi-aride	25 à 95	300- 600	4 mois environ
Etage aride	15 à 40	100 - 300	≥ 5 mois
Etage saharien	≤ 20	100 et irrégulière	Indéterminé parfois = 12 mois

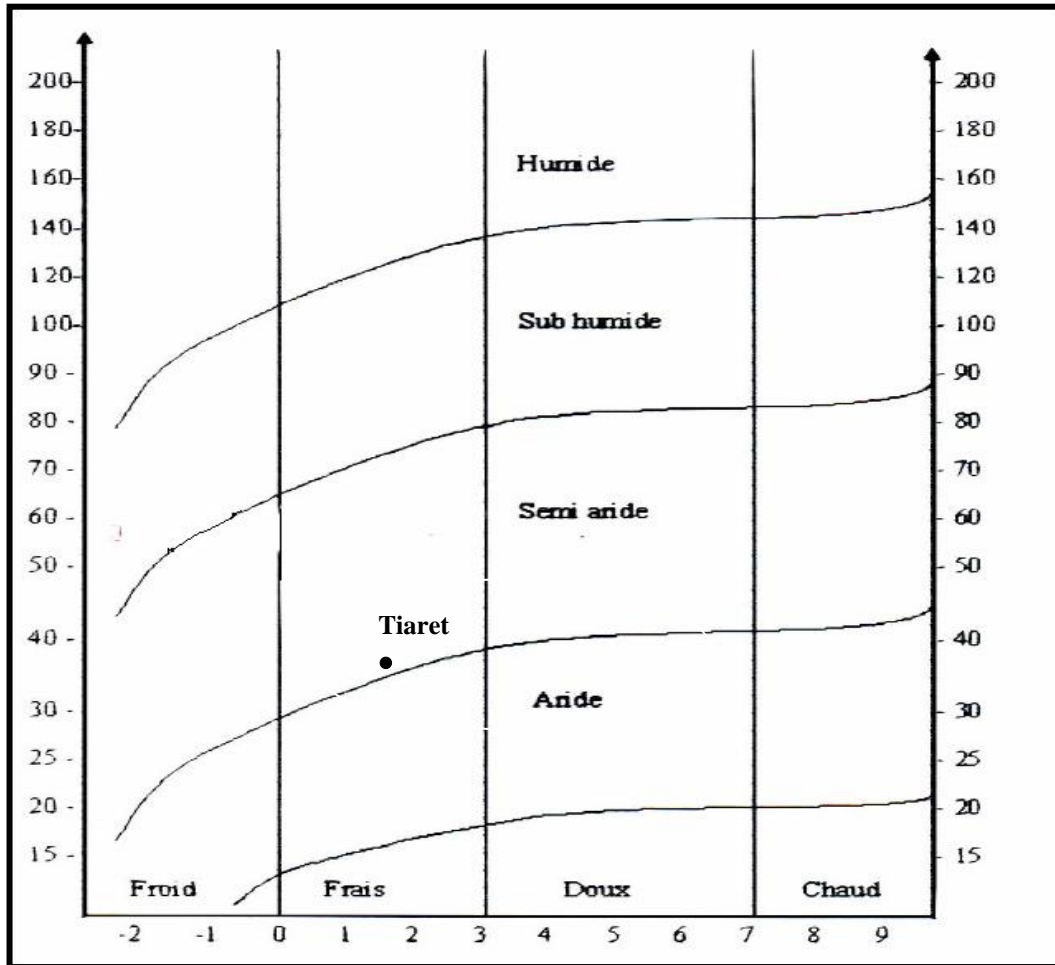


Figure 15 : Climagramme d'Emberger de la région d'étude.

### 3.1.7. Pédologie

Le sol reste l'élément principal de l'environnement, qui règle la répartition des espèces végétales. La mise en place du climat, de la végétation et des sols méditerranéens est très ancienne et très complexe, elle commença au début du quaternaire. Il s'agit dans ce contexte de sols anciens selon le concept de Duchaufour (1983), c'est-à-dire des sols ayant évolué pendant plus de dix mille ans, avec des phases d'accélération et de ralentissement, mais dont le processus fondamental est resté pratiquement le même pendant toute la durée de l'évolution.

Selon C.F.T. (2017), les sols les plus répandus sur les monts de Medroussa sont :

- Les sols marneux.
- Les sols calcaires et dolomites dures ;
- Les sols calcaires faibles

- Conglomérat ; alluvions

### 3.1.8. Végétation

Cette forêt a connu une dégradation assez prononcée, près de 50% de la surface totale est à l'état de maquis.

La forêt de Medroussa d'une superficie de 9396 ha est caractérisée par une présence importante de Pin d'Alep (50 %), moins importante de chêne vert (30 %) et faible de Thuya, chêne Kermès et oléastre,

La strate arbustive est marquée par l'existence du lentisque, le genévrier oxycèdre, le doum, la phyllaie et le romarin.

### 3.1.9. Faune

Parmi les animaux rencontrés dans la forêt de Medroussa, on peut citer :

- **Les mammifères** : le chacal doré, le renard famélique, le sanglier, le lièvre brun, le héron garde-bœuf.
- **Les oiseaux** : Cochivus huppaie, le faucon crécerelle. Pic vert, Corbeau, Tourterelle, Chouette, Corneille bleu.
- **Les reptiles** : Couleuvre de Montpellier, Acanthodactyle commun, Psammodrums podarus, Vipère.

### 3.1.10. Milieu socio – économique

L'étude socio-économique a pour objet de déterminer les influences sur la forêt et d'établir le rapport homme- milieu forestier. Il est important de dégager surtout dans la composante rurale le rapport qu'entretient la population avec la forêt (pacage, coupe et transport de bois, défrichage, labour illicite ...).

#### ➤ **population**

La forêt est située sur le territoire de la commune à savoir Medroussa, Sidi Bakhti et Mellakou. Toutefois la population riveraine de la forêt est celle de la commune de Medroussa. La population qui vit dans cette commune est principalement dans les douars aux alentours des massifs forestiers, est très importante ; on cite le village de Matmar labiade. Cette population exerce une pression intense sur le couvert végétal tel que, les coupes, les labours illicites et le pacage (Fig. 17, 18 et 19).



**Figure 16 : Pacage dans la forêt de Medroussa (Imene, 2017).**



**Figure 17 : Coupes illicites dans la forêt de Medroussa (Imene, 2017).**



**Figure 18 : Défrichement dans la forêt de Medroussa (Imene, 2017).**



## Chapitre 3 : Etude expérimentale

### 3.1.11. Influences

La vocation de la région d'étude est agro-sylvo pastorale. La forêt peut offrir à la population locale : le bois de chauffage, l'unité fourragère, les matériaux de construction, plantes médicinales.

Toute action non réglementer est considérée comme influences négatives sur la forêt et elle est au dessus de capacités et les potentialités de cette forêt (Tab. 09).

**Tableau 09 : Délits enregistrés dans la forêt d'étude (2007- 2016) (C.F.T., 2017)**

Nature de délits	Nombre des délits	Proportion (%)
Pacage	122	53
Défrichement	12	05
Coupe et transport de bois	31	13,50
Extraction de pierres	24	10,60
Labour illicite	34	14,80
Extraction de sable et de tuff	5	2,20
Autre délits	2	0,90
Totale	230	100

Les influences telles que les défrichements, les coupes de bois, les incendies, le pacage et les extractions contribuent à la diminution de la surface forestière chaque année.

#### ➤ Bilan des incendies de la zone d'étude

**Tableau 10 : Bilan des incendies de la zone d'étude (C.F.T., 2017)**

Année	Daïra	Superficie	Nature du terrain incendié
2012	Medroussa	0,5	Maquis
2013	Medroussa	4	01 maquis+ 03 broussaille
2013	Medroussa	1	Maquis
2015	Medroussa	3	Maquis
2015	Medroussa	3,5	02 maquis + 15 broussailles
2015	Medroussa	45	15 maquis + 30 broussailles

D'après l'interprétation des données relatives au bilan des incendies de la zone d'étude à partir de l'an 2012 jusqu'à 2015, on a remarque que la fréquence des

### Chapitre 3 : Etude expérimentale

---

incendies prend une allure irrégulière, elle atteint son maximum de 45 ha en 2015 et un minimum de 0,5 ha en 2012. Les pics ont été enregistrés durant les années 2012, 2013 et 2015 avec des valeurs de superficies brûlées variant de 1 à 4 ha.



**Figure 19 : Forêt de Medroussa incendiée en 2015 (Imene, 2017)**

### 3.2. Etude expérimentale

#### 3.2.1. Objectif de l'étude

L'objectif est de contribuer à la caractérisation de l'état actuel, la répartition et la cartographie du chêne vert dans la forêt de Sdama Chergui, particulièrement dans la commune de Medroussa (Wilaya de Tiaret). Nous avons choisit la forêt de Medroussa, parce qu'elle présente un peuplement de chêne vert naturel plus ou moins dégradé dominé par le pin d'Alep qui envahit la forêt petit à petit. Cette essence est menacée par différents facteurs : les incendies, l'action anthropique, l'érosion et pacage.

#### 3.2.2. Choix des stations d'étude

Le choix des placettes d'étude a été estimé en tenant compte de la topographie et de la diversité floristique de la forêt de Medroussa.

#### 3.2.3. Inventaire dendrométrique

L'inventaire et la description des peuplements sont des préalables indispensables à toute démarche de gestion forestière et de planification sylvicole (Huart et al, 2004 in Rabhi, 2011). La réalisation de cet inventaire permet de mettre en évidence les mesures des grosseurs et des hauteurs des arbres et d'estimer la densité et la surface terrière de chaque arbre.

#### 3.2.4. Matériels et méthodes

##### 3.2.4.1. Echantillonnage

Un échantillonnage stratifié aléatoire qui couvre au mieux l'ensemble des situations existantes du point de vue stationnelle a été réalisé sur l'ensemble du territoire d'étude. Il sera opportun de diviser la population en sous unités plus homogènes appelées « placettes » et de rendre celles-ci indépendamment les unes des autres (Rondeux, 1992). Ce type d'échantillonnage s'efforce de couvrir au maximum le changement en termes de pente, d'exposition, d'altitude et de densité dans la zone d'étude.

## Chapitre 3 : Etude expérimentale

---

Le nombre de placettes a été déterminé plus ou moins équitablement entre les différentes zones à chêne vert. Ainsi notre but était d'effectuer le maximum de placettes.

### 3.2.4.2. Matériel utilisé

Lors de notre échantillonnage, nous avons utilisé le matériel suivant :

- Blum-leiss (le dendromètre).
- GPS (Détermination de l'altitude et l'exposition).
- Ruban (délimitation des placettes).

### 3.2.4.3. Placettes expérimentales

#### ➤ **Forme des placettes**

Différentes formes de placettes peuvent être choisies, mais les plus fréquemment utilisées pour des raisons pratiques sont de forme circulaire (Duplat et Perrot, 1981). Selon Pardé et Bouchon (1988), aucune étude n'a montré la priorité d'une forme de placette sur une autre et cette forme est très facile à matérialiser sur le terrain.

Le choix de la forme circulaire présente de multiples avantages (selon Pardé, 1961) parmi lesquels :

- Cette forme ne présente pas de direction privilégiée, elle est donc bien objective.
- Diminution des arbres limites.
- L'assiette des placettes circulaires est facile et rapide.

#### ➤ **Délimitation des placettes**

La délimitation de 21 placettes a été faite à l'aide d'un ruban de 20 m de longueur, et à partir d'un point choisi sur le terrain (centre de placette). Nous avons mesuré une distance qui correspond au rayon du cercle (environ 20 m) de 10 ares.

### 3.2.5. Caractéristiques dendrométriques

Les arbres de chaque placette ont fait l'objet de mesures qui ont porté sur les paramètres dendrométriques suivant :

- La hauteur de tous les arbres de la placette.
- La circonférence à 1,30 m du sol de tous les arbres de la placette.

### 3.2.5.1. Mesure de la circonférence à 1,30 m de sol

La mesure de la circonférence est fait à l'aide d'un ruban gradué, son utilisation nécessite toutefois des précautions à prendre sinon on risque de sous-estimer ou alors de surestimer la valeur réelle.

Selon Parade et Bouchon (1988), il faudrait que :

- Le plan du ruban soit perpendiculaire à l'axe de la tige.
- Bien tendre le ruban.
- Mesure à 1,30 m.

### 3.2.5.2. Mesure de la hauteur des arbres

Après la grosseur d'un arbre, la hauteur est la caractéristique la plus importante à mesurer ou à estimer en vue de déterminer le volume à certaines conditions, elle joue un rôle essentiel dans la caractéristique de la productivité des milieux forestier (Rondeaux, 1993).

La mesure de la hauteur totale d'un arbre consiste à mesurer la longueur du segment qui joint le pied de l'arbre et son bourgeon terminal. Les instruments utilisés sont :

#### ➤ **Dendromètre Blum-LIESS**

La dendromètre Blume-Leiss est composé d'un clisimètre à pendule immobilisé au moment de la visée. Devant quatre échelles graduées, en « hauteur », et une cinquième en « Angle », les échelles des hauteurs correspondant à un éloignement de l'arbre à mesure de 15, 20, 30 et 40 mètre, ces distances sont mesurables grâce à un viseur dioptrique donnant deux image (décalées d'un angle  $E$  tel que  $\text{tg } E = 0,03$ ), et d'une petite mire pliante que l'on accroche à l'arbre. Sur cette mire sont tracées des traits blancs distants de 45, 60, 90, 120 cm, qui correspondent lorsque les images de deux traits viennent en coïncidence décalée à des distances de 15, 20, 30, ou 40 mètres (Parde et Bouchon, 1988).

#### ➤ **Emploi pratique de dendromètre. Blume- Leiss**

Après avoir placé la mire pliante contre l'arbre, nous choisissons comme par exemple une distance de 15 mètres. On précise cette distance à l'aide de viseur dioptrique en avançant on en reculant d'un pas seulement jusqu' à ce qu'on remarque que l'écart entre les voyants ce coïncide : dans ce cas on peut dire qu'on est placé à

## Chapitre 3 : Etude expérimentale

---

15 mètres de l'arbre On vise successivement le pied et le bourgeon terminal de l'arbre et on lit à chaque fois la hauteur sur la graduation correspondante à la distance prise (15 mètres).

Le calcul de la hauteur se fait comme suit :

- ✓ On ajoute les deux lectures, si elles se lisent de part et d'autre du zéro de l'échelle (ce qui est toujours le cas en terrain horizontal).
- ✓ On soustrait la plus petite de la plus grande dans le cas contraire.
- ✓ Corriger éventuellement la hauteur lue en fonction de la pente de terrain (Parde et Bouchon, 1988), suivant la relation :

$$\text{Hauteur réelle} = \text{Hauteur lue} \times \cos^2 i$$

Avec  $i$  : pente (l'angle que forme le centre de la mire avec l'horizontal) les valeurs de  $\cos^2 i$ , sont données sous forme de tableau qui se trouve sur le dos de l'appareil du Blume-Leiss.

### 3.2.6. Estimation d'autres données dendrométriques

Les mesures effectuées directement sur le terrain nous permettent de calculer d'autres données à l'aide de simples relations telles que :

#### ➤ Diamètre

Il est calculé par la formule suivante :

$$C = D \times 3,14 \quad / D = C / 3,14.$$

**C** : circonférence à 1,30 m du sol.

**D** : diamètre.

#### ➤ Catégorie des diamètres.

Les arbres qui forment un peuplement peuvent avoir des dimensions différentes. La sylviculture doit apprécier les proportions d'arbres petits, moyens, gros et très gros bois. Le diamètre des arbres est assez simple à mesurer. C'est pour cela qu'il est utilisé pour différencier les arbres ; nous avons réparti les diamètres en plusieurs catégories. On a estimé les classes des diamètres selon les données dendrométriques qui ont été mesurées.

La structure a été représentée en fonction des classes diamétriques selon le tableau suivant :

## Chapitre 3 : Etude expérimentale

**Tableau 11** : Catégorie des diamètres

Catégories	Classe des diamètres
Petits Bois	2,5 à 12,5 cm
Bois Moyens	12,5 à 22,5 cm
Gros Bois	22,5 à 32,5 cm
Très gros bois	$\geq 32,5$ cm

### ➤ Hauteur totale moyenne

C'est la moyenne des hauteurs d'un peuplement, c'est une caractéristique dendrométrique importante. La hauteur moyenne dépend avant tout des trois facteurs suivants : l'essence, l'âge et la station. Leurs usages prennent de plus d'ampleur dans la pratique du métier forestier notamment pour l'estimation du volume moyen des arbres et des peuplements forestiers (Parde et Bouchon, 1988).

$$H_{\text{moye}} = \sum (n_i \cdot h_i) / N$$

Avec :

$n_i$  : nombre de tige par catégorie de diamètre ou de circonférence.

$N$  : nombre total de tige dans la placette.

$H_{\text{moy}}$  : Hauteur moyenne.

### ➤ Hauteur dominante

Plam (1971) in Mohand et Nouradine (1999), définit la hauteur dominante comme étant la moyenne des hauteurs totales des cents plus grands à l'hectare.

### ➤ Circonférence moyenne

C'est la moyenne des circonférences de tous les arbres de la placette, on la calcule en utilisant la formule :

$$C_{\text{moy}} = \sum_{i=1}^N C_i / N_p$$

$C_{\text{moy}}$  : circonférence en cm.

$C_i$  : circonférence de l'arbre  $i$  en cm

$N_p$  : nombre total d'arbre de la placette.

### ➤ Circonférence dominante

Elle est déterminée en prenant la moyenne des cinq plus gros arbres de la placette.

### ➤ Surface terrière

La surface terrière, donnée un peu abstraite, est une notion très employée en forestier. Elle dépend à la fois de la grosseur et du nombre d'arbres. Elle donne un renseignement précieux sur la densité d'un peuplement et elle est liée au volume sur pied. La surface terrière est ainsi un des indicateurs de la pertinence d'intervenir ou non dans un peuplement (Rondeux, 1999). Ce dernier note que la surface terrière est la surface de la section transversale d'un arbre mesuré à 1,30 m au dessus du sol qui s'exprime en mètre carré à l'hectare. Elle peut se calculer aisément à partir de la circonférence  $C$  de l'arbre.

$$G = C^2/4\pi \text{ (m}^2\text{)}$$

$g$  : surface terrière

### ➤ Densité à l'hectare

Elle est sur la base du nombre d'arbre par unité de surface

$$D/ha = N_P/S_P$$

$D/ha$  : nombre d'arbre / hectare.

$S_P$  : superficie de placette en ha

$N_P$  : nombre d'arbre / placette

### 3.2.7. Cartographie

Une carte de la répartition du *Quercus ilex L.* a été faite à partir des relevés effectués sur terrain à l'aide d'un GPS et à travers l'utilisation de l'outil SIG. L'ensemble de ces données ont été introduit dans le logiciel Mapinfo 15 pour atteindre l'objectif souhaité (carte de répartition de chêne vert).

#### 3.2.7.1. Elaboration des cartes thématiques

Les données de base de ces formules exploitées par une série de logiciels spécialisés permettent l'établissement de différentes cartes (couches d'informations utiles), ces dernières vont faire l'objet de superposition afin de mettre en place les cartes. Les logiciels mis en œuvre pour l'élaboration des cartes sont ENVI, Global mapper ainsi que Google earth, utilisés pour la mise en place du modèle numérique de terrain (MNT) et pour l'obtention de la carte des pentes, des expositions, d'occupation du sol et de la végétation.



## Chapitre 3 : Etude expérimentale

---

- Le MNT utilisé est ASTER GDEM téléchargé directement via le serveur de l'USGS earth.
- Une image satellitaire landsat 8 (ETM+) Oli de 14 Mai 2016 a été utilisée pour la caractérisation de la végétation
- Une carte de situation, carte cantonale de la forêt de Medroussa au 1/20 000

La méthodologie générale de travail est présentée dans la figure 20.

### 3.2.7.1.1. Prétraitement des données

#### ➤ Correction radiométriques

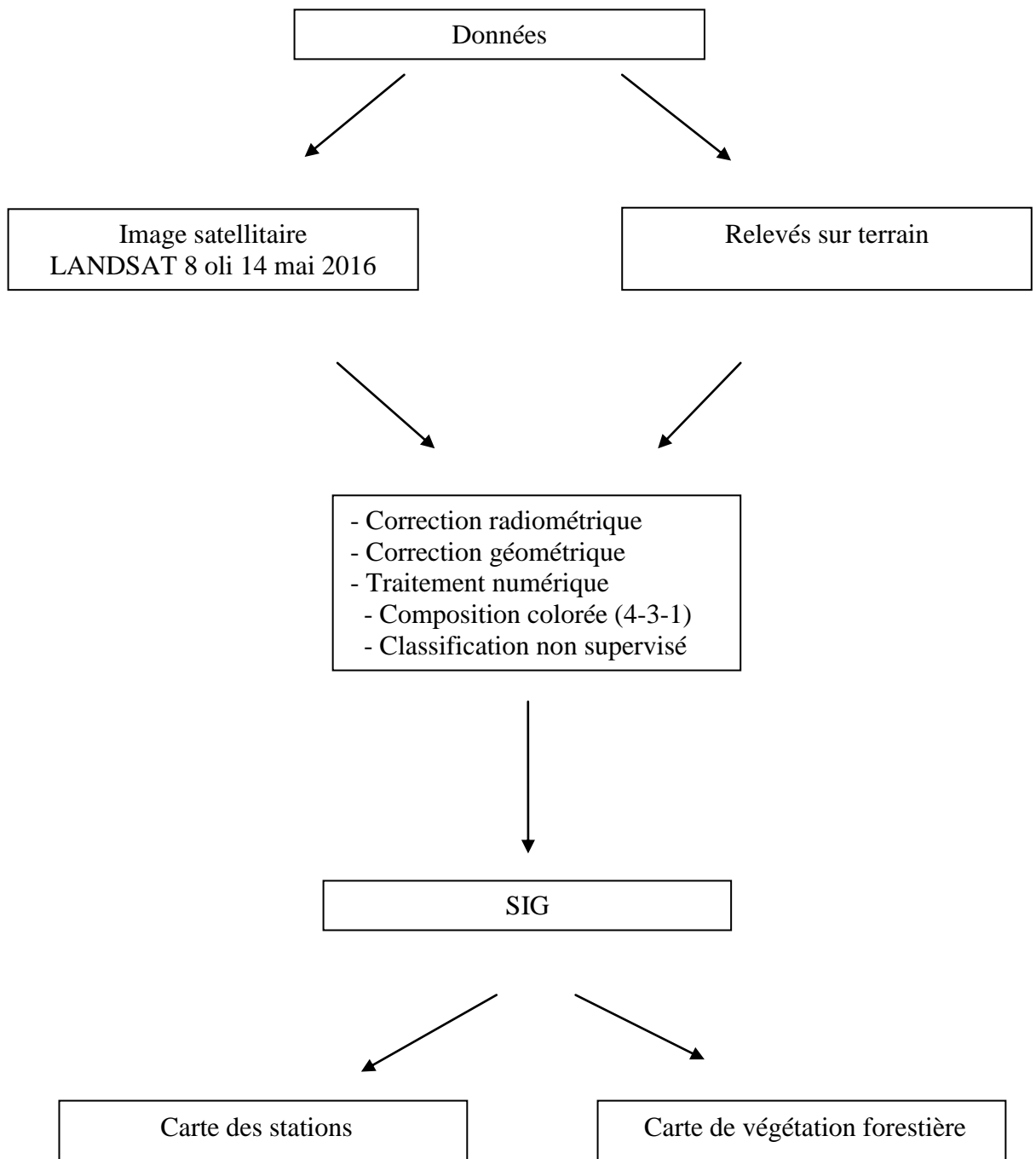
Cette technique consiste à éliminer des défauts radiométriques ponctuels ou de lignes entières liées à la capture embarquée à bord du satellite et notamment à la sensibilité des détecteurs (Mederbal, 1992, in Gourari 2005).

#### ➤ Correction géométrique

Les images sont rectifiées géométriquement de sorte à restituer. Les résultats de l'interprétation des images traitées sur le fond topographique sous risque de décalage (Mederbal, 1992, in Gourari 2005).

## Chapitre 3 : Etude expérimentale

---



**Figure 20 : Méthodologie du travail cartographique.**

### 3.2.7.2. Traitement numérique

#### 3.2.7.2.1. Création de la composition colorée

La combinaison d'images prises à des temps différents dans la même bande spectrale constitue un moyen pour différencier l'occupation de sol. Cette technique est très convenable pour l'étude du phénomène de déforestation. (Bonn et al. 1996).

La composition colorée est identifiée par trois canaux auxquels résultent des couleurs différentes. La création de compositions colorées fait partie des premières démarches d'amélioration et l'interprétation visuelle des images.

Une composition colorée (4-3-1) a été effectuée dans les plans images proche infrarouge, rouge et vert, cette composition colorée en fausse couleur ; le canal 4 étant dans le proche infrarouge, il était possible de décomposer les différentes formations végétales naturelles ou cultivées ; alors que les bandes rouges et vertes permettent de discriminer les surfaces réfléchantes dans le visible : sol nu, habitations, eau, routes ...etc.

#### 3.2.7.2.2. Classification

Le but d'une classification est de simplifier la réalité d'un paysage pour pouvoir l'interpréter plus facilement. On peut définir une classification comme une procédure dans laquelle les pixels similaires d'une image sont groupés sous une formation de classe.

Il existe deux méthodes de classification :

- Classification non supervisée.

On utilise une classification non supervisée lorsque l'identifié de type de couverture de terrain n'est pas connue, cette classification non supervisée permet un premier dégrossissage des grandes unités de l'image. L'intérêt de cette classification était de nous guider dans notre approche de la diversité de terrain.

Il est nécessaire ensuite de passer par une analyse plus fine de détection basée sur une classification supervisée :

- classification supervisée

Le principe d'une classification supervisée est de définir au préalable des sites d'entraînements correspondant à des régions homogènes et dont on connaît la nature du groupement végétal.

## **Chapitre 3 : Etude expérimentale**

---

Les caractéristiques spectrales de ces échantillons vont ensuite être utilisées pour réaliser la classification. Si les régions d'entraînement sont validées par des méthodes statistiques, on peut lancer la classification supervisée en choisissant l'algorithme maximum de vraisemblance implémenté dans l'ENVI.

# Chapitre 04

*Résultats et Discussion*

### Chapitre 4 : Résultats et Discussion

L'ensemble des placettes ayant servi aux relevés floristiques ont été choisies d'une manière stratifiée en tenant comptes des caractéristiques spécifiques de chacune d'elle. L'emplacement des aires de comptage des différents individus a été effectué sur 21 placettes en tenant compte des différents paramètres à savoir : la pente, l'altitude, l'exposition, les paramètres pédologiques et les mesures dendrométriques des arbres (voire annexe).

#### 4.1. Caractéristiques végétales

A l'hétérogénéité morphologique de station s'ajoute une hétérogénéité végétale importante (Fig. 21). Le taux de recouvrement est généralement élevé 50 à 60 % dans l'ensemble des placettes. La forêt de Medroussa d'une superficie de 9 396 ha est caractérisée par le chêne vert qui est l'essence dominante, en association avec *Tetraclinis articulata*, *Quercus coccifera*, *Pistacia lentiscus*, *Juniperus oxycedrus*, *Ampelodesma mauritanicum*, *philaria angustifolia*, *Rosmarinus officinalis* en strate arbustive.

Egalement, il y a présence de pin d'Alep qui prend de l'ampleur et envahit tous les espaces possibles. Notons aussi que la strate herbacée est absente (Fig. 22).

## Chapitre 4 : Résultats et Discussion



**Figure 21 : Formation végétale de la forêt domaniale de Medroussa :  
A (nord-est) et B (nord ouest)**



**Figure 22 : Absence de la strate herbacée (Imene, 2017)**

### 4.2. Caractéristiques dendrométriques et structure des peuplements

#### 4.2.1. Caractéristiques dendrométriques

Après l'inventaire sur terrain nous avons procédé au différents caractéristiques dendrométriques moyennes (voire annexe). Ainsi les résultats obtenus sont présentés comme suit :

Les caractéristiques des arbres des différentes placettes sont présentées dans la figure 23. La placette 7 et 1 comprennent respectivement les arbres les plus petits, du point de vue hauteur (2,55 m) et circonférence (20,61 cm). Alors que la placette 15 renferme les arbres les plus dominants du point de vue hauteur (8,23 m), circonférence (96,35 cm) et surface terrière. Pour ce qui des densités, les placettes 4,6 et 10 sont les plus denses avec plus de 200 tiges à l'hectare (Fig. 23, 24, 25 et 26).

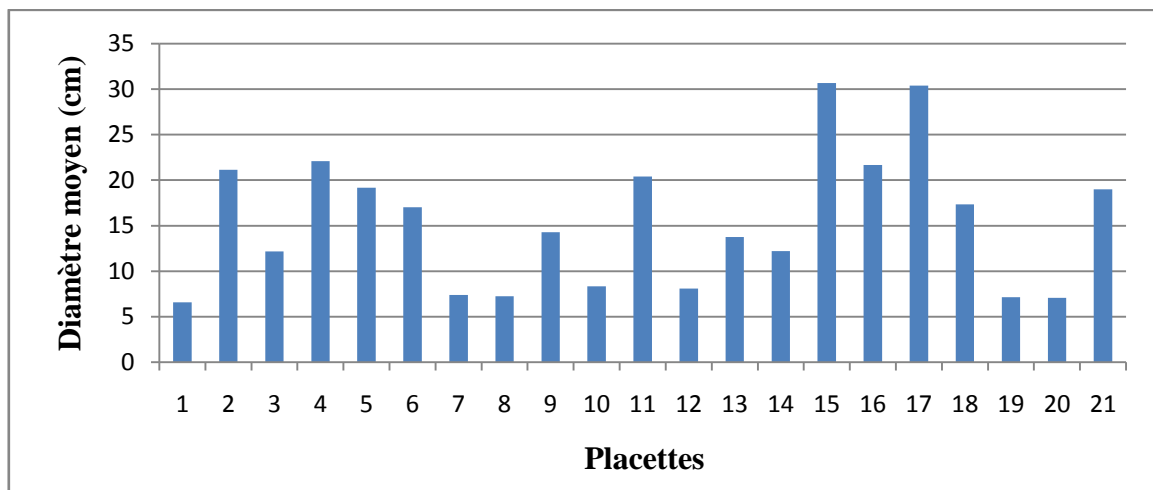


Figure 23 : Diamètre moyen des différentes placettes

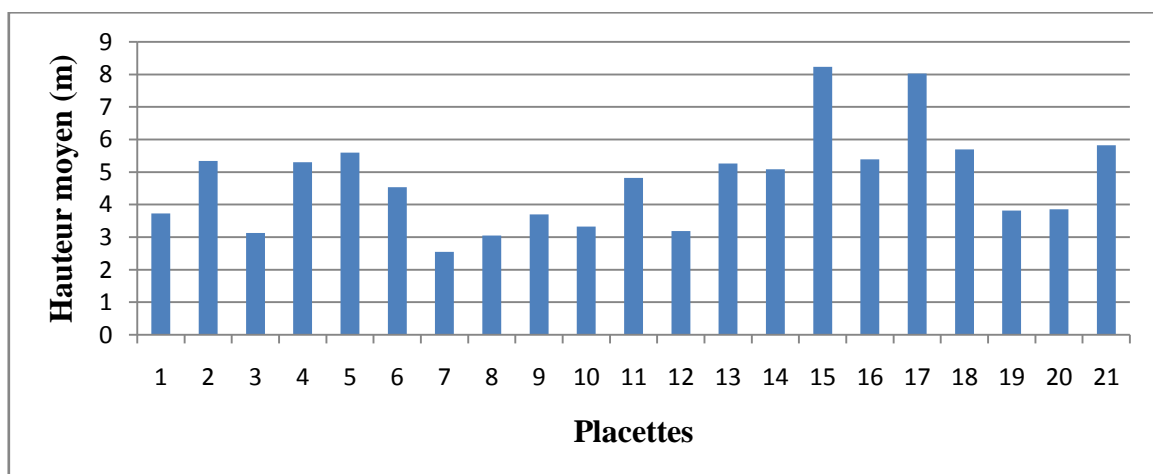


Figure 24 : Hauteurs moyenne de différentes placettes



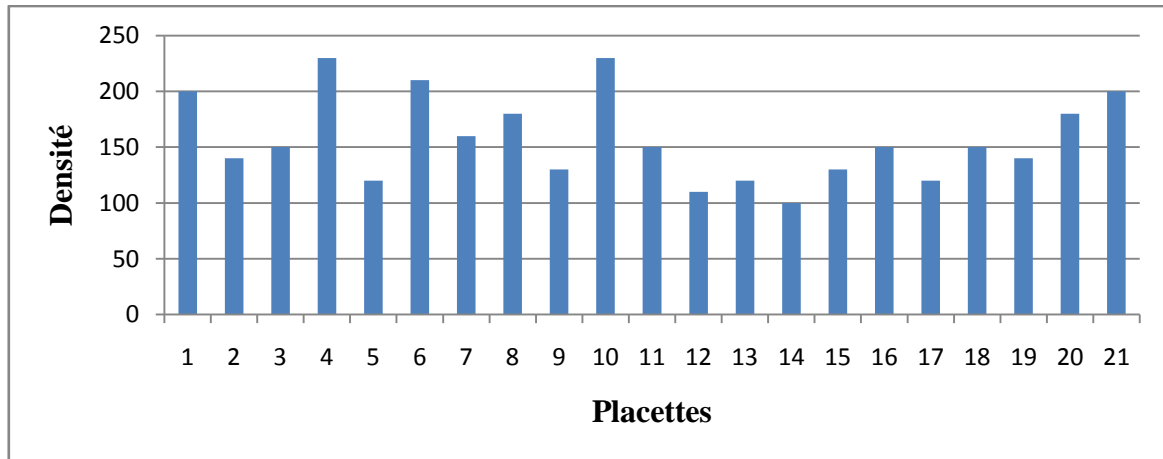


Figure 25 : Densité des arbres par placettes

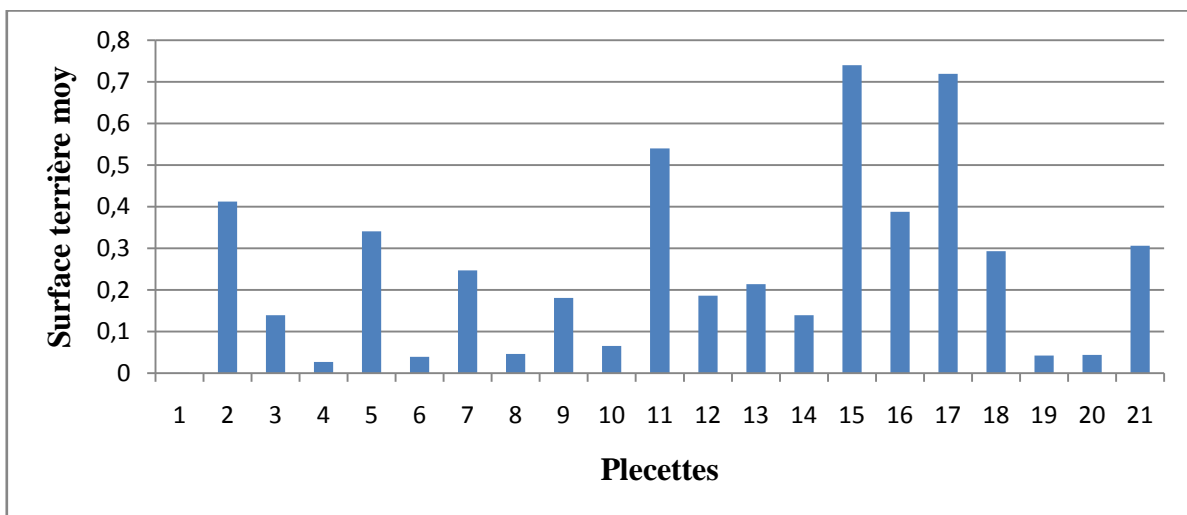


Figure 26 : Surface terrière moyenne des arbres par placettes

### 4.2.1.1. Catégories des diamètres

La station 1 est constituée des 5 premières placettes, c'est une formation de chêne vert moyenne à peu dense, soit 168 tiges/ ha. La catégorie des petits bois (2,5 - 12,5 cm) domine avec 42,17 %, suivie par celles des moyens (12,5 – 22,5cm) et gros bois (22,5 – 32,5 cm) avec respectivement 28,92 % et 22,89 %. Quand à la catégorie des gros bois (> 32,5 cm), elle est représentée par une faible proportion soit 6,02 % (Fig. 27).

La station 2 composée par les placettes 6, 7, 8, 9 et 10 comprend essentiellement les petits bois (70,65 %). La catégorie des bois moyens représente 23 %, par contre celles des gros bois et très gros bois sont très faibles avec les proportions respectives de 4,35 % et 2,17 %. La densité moyenne est de 152 tiges/ ha (Fig. 28).

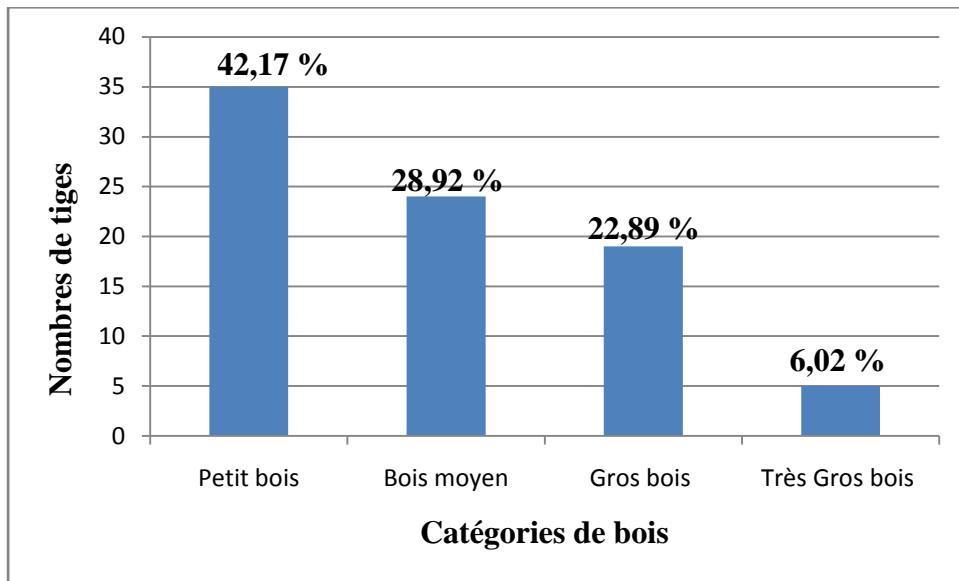


Figure 27 : Distribution des arbres selon les diamètres de la station 1

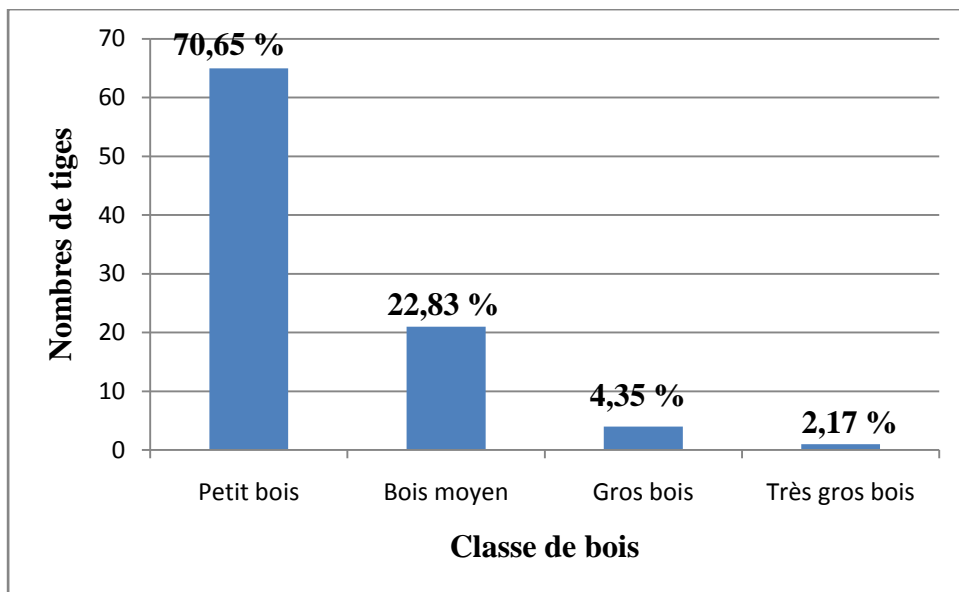


Figure 28 : Distribution des arbres selon les diamètres de la station 2

La station 3 (11, 12, 13, 14 et 15) constitue un peuplement bien venant plus ou moins clair (122 tiges / ha), où la catégorie de gros bois est importante, affichant 25 % du peuplement. Les bois moyens figurent avec 16,39 %. Dans cette station, la catégorie des très gros bois (> 32,50 cm) est la plus dominante de toutes les placettes expérimentées, elle affiche 11,48 % (Fig. 29).

## Chapitre 4 : Résultats et Discussion

La station 4 renfermant les 6 dernières placettes (16, 17, 18, 19, 20 et 21) est également bien venante. Le peuplement est moyen à dense (157 tiges / ha). La catégorie des gros bois est la plus importante par rapport aux autres placettes, elle est de 29 %. Les bois moyens est modestement représentés (22, 58 %).

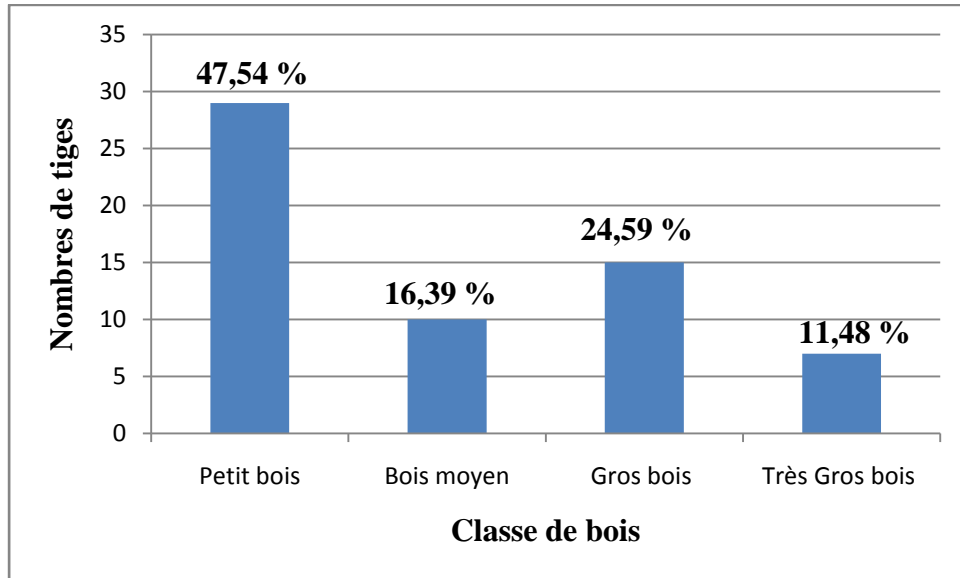


Figure 29 : Distribution des arbres selon les diamètres de la station 3

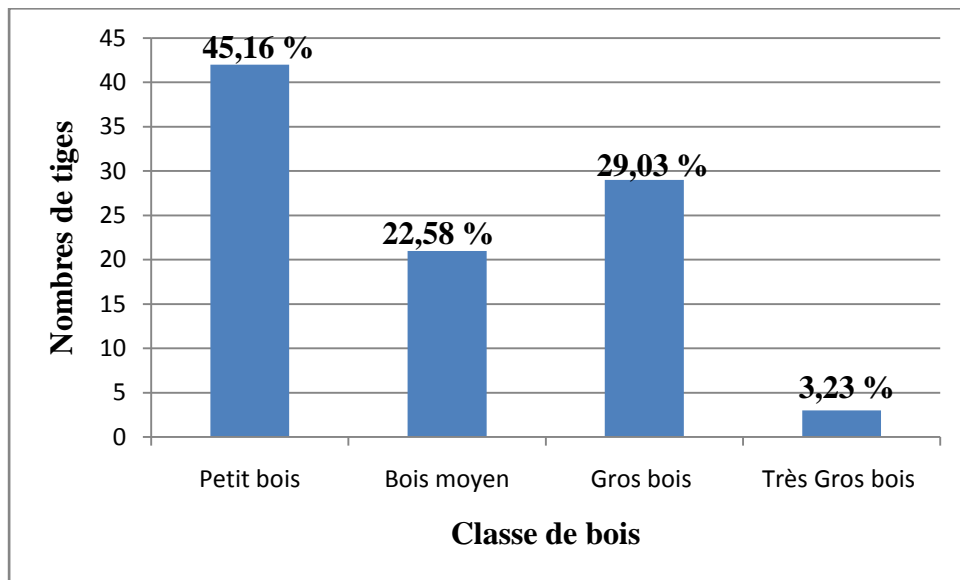


Figure 30 : Distribution des arbres selon les diamètres de la station 4

### 4.2.1.2. Structure forestière du peuplement

A l'échelle globale de la forêt, toutes les catégories de diamètres sont présentes à des proportions très variables. La catégorie des petits bois est toujours la plus dominante dans toutes les placettes d'étude (52 %), ensuite les catégories des moyens, gros et très gros bois affichant les valeurs respectives de 23 %, 20 %, et 5 %. Donc la structure est irrégulière (Fig. 31).

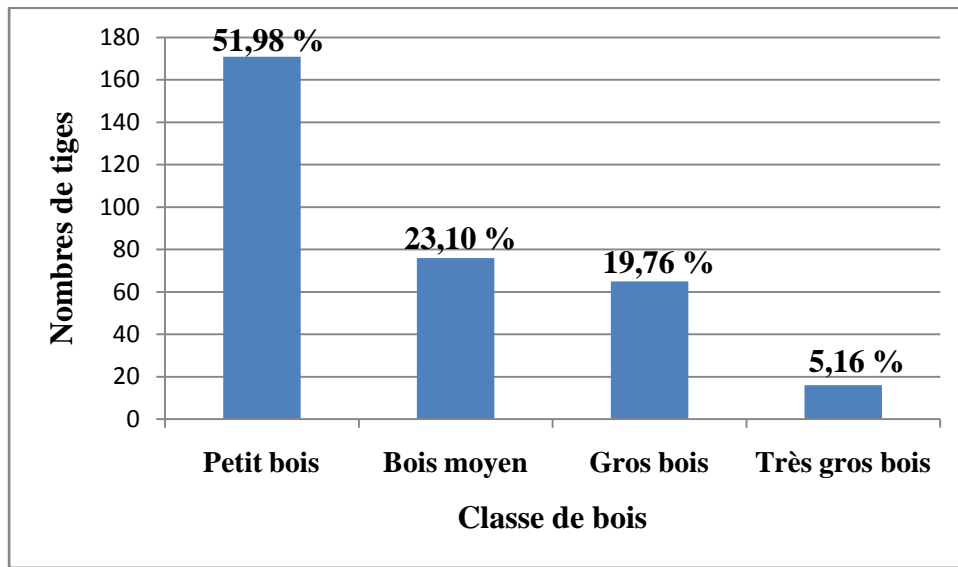
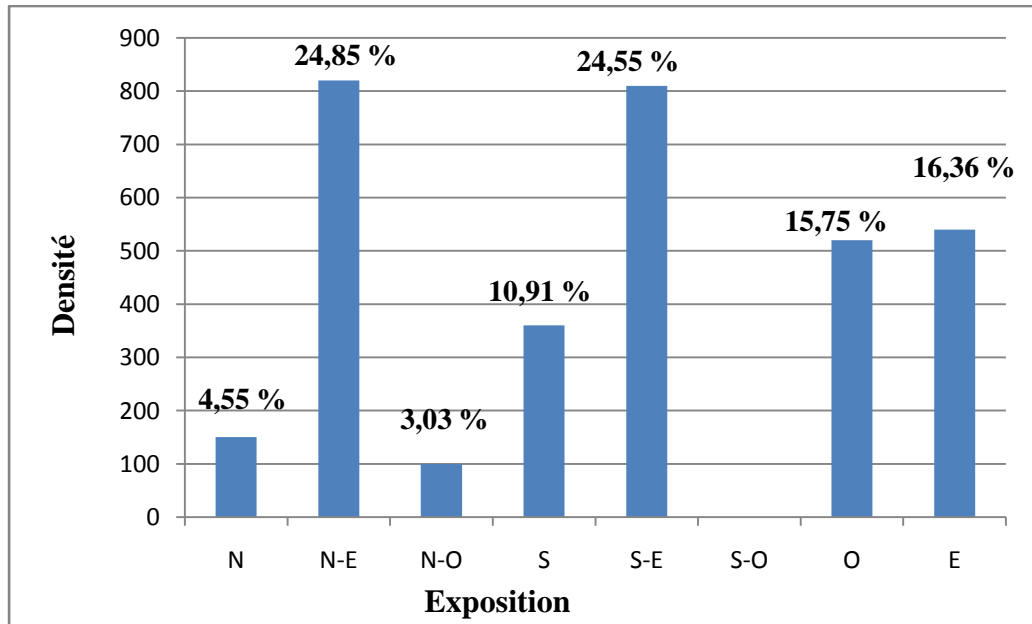


Figure 31 : Distribution des arbres selon les diamètres

## 4.2. Relation entre la densité et les facteurs du milieu

### 4.2.1. Exposition

L'exposition permet l'identification des limites naturelles de la végétation. Elle détermine des conditions stationnelles à plus ou moins grande échelle. En montagne, l'effet de l'exposition se traduit par les fluctuations des conditions climatiques (températures, précipitations, ensoleillement). Sur la base de ces fluctuations, on enregistre des versants plus chauds à orientation sud et sud-ouest, et des versants froids à orientation nord et nord-est (Masson, 2005).



**Figure 32 : Répartition de la densité moyenne de chêne vert en fonction de l'exposition**

La densité moyenne est en fonction de l'exposition. On enregistre en général des versants nord-est et sud-est à conditions plus favorables pour le développement du chêne vert, où la densité varie de 810 tiges/ ha (24,85 %) à 820 tiges / ha (24,55 %). Les autres versants à orientation nord-ouest, nord et sud contiennent des densités respectives faibles à très faibles : 3 %, 5 % et 11 %.

### 4.2.2. Pente

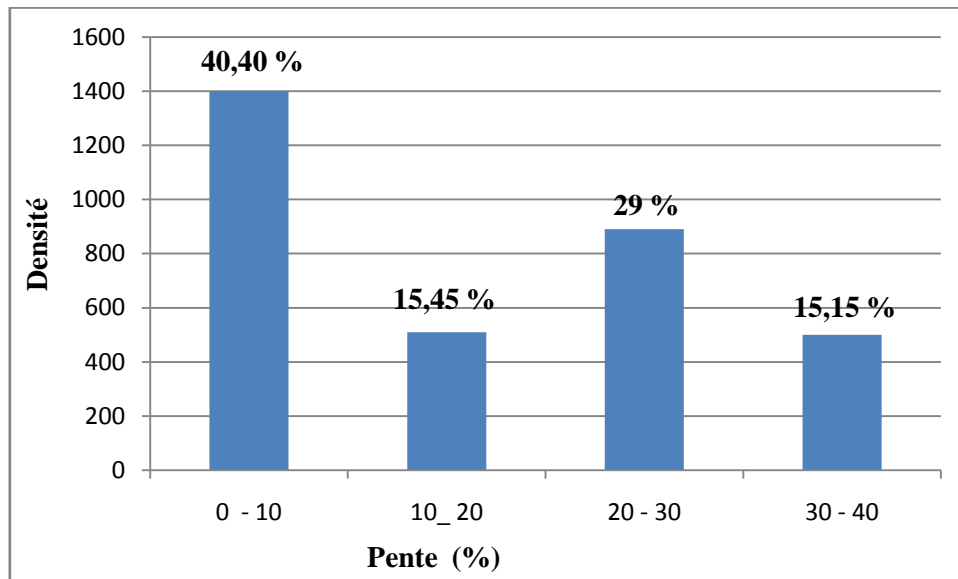
La qualité stationnelles diffère selon le degré d'inclinaison du terrain. La végétation qui s'installe sur un sol superficiel, trouve des difficultés de croissance. Par contre, la situation est plus favorable en bas de pente, où le substrat édaphique est profond et riche (Masson, 2005).

Les pentes enregistrées sont douces, moyennes, fortes à très fortes, elles sont groupées en quatre classes :

- De 0 à 10° : présentant 40 % des placettes étudiées,
- De 10 à 20° : présentant 15 %,
- De 20 à 30° : présentant 29 %,
- Supérieure à 30° : présentant 15 %.

## Chapitre 4 : Résultats et Discussion

Nous remarquons que la pente n'a pas une grande influence sur la densité de chêne vert. L'essence est présente aussi bien sur des terrains à inclinaison moyenne que forte.



**Figure 33 : Répartition de la densité moyenne de chêne vert en fonction de la pente.**

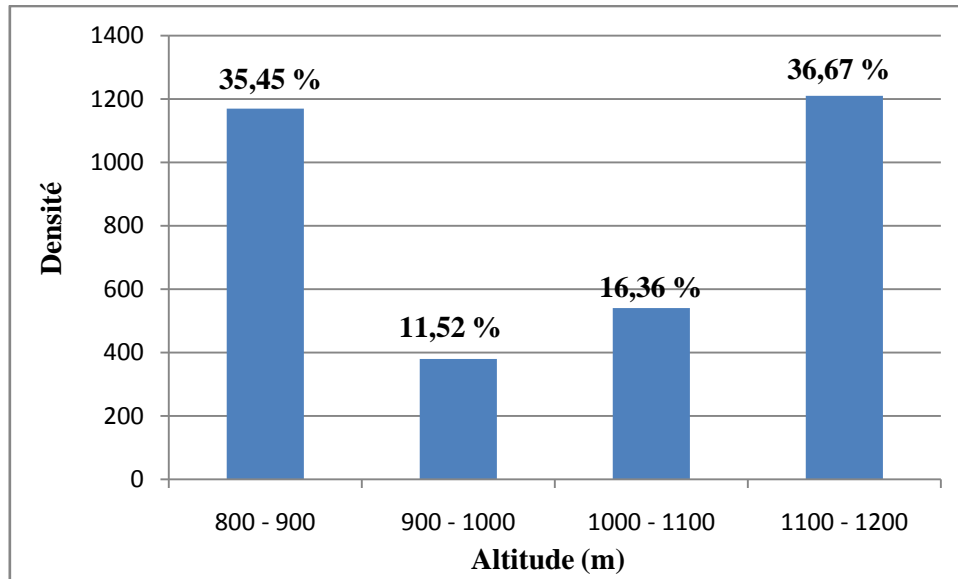
### 4.2.3. Altitude

L'altitude constitue un facteur limitant complexe qui participe à la création de microclimat (Gaudin, 1997).

Dans la forêt de Medroussa, 4 classes altitudinales sont retenues :

- Entre 800 et 900 m : 35 % de l'ensemble des placettes
- Entre 900 et 1 000 m : 12 % de l'ensemble des placettes
- Entre 1 000 et 1 100 m : 16 % de l'ensemble des placettes
- Entre 1 100 et 1 200 m : 37% de l'ensemble des placettes

Nous remarquons que l'altitude de la forêt de Medroussa n'influe pas beaucoup sur la répartition du chêne vert, ainsi il est présent dans toutes les tranches altitudinales à des densités allant de 380 à 1210 tiges à l'hectare.



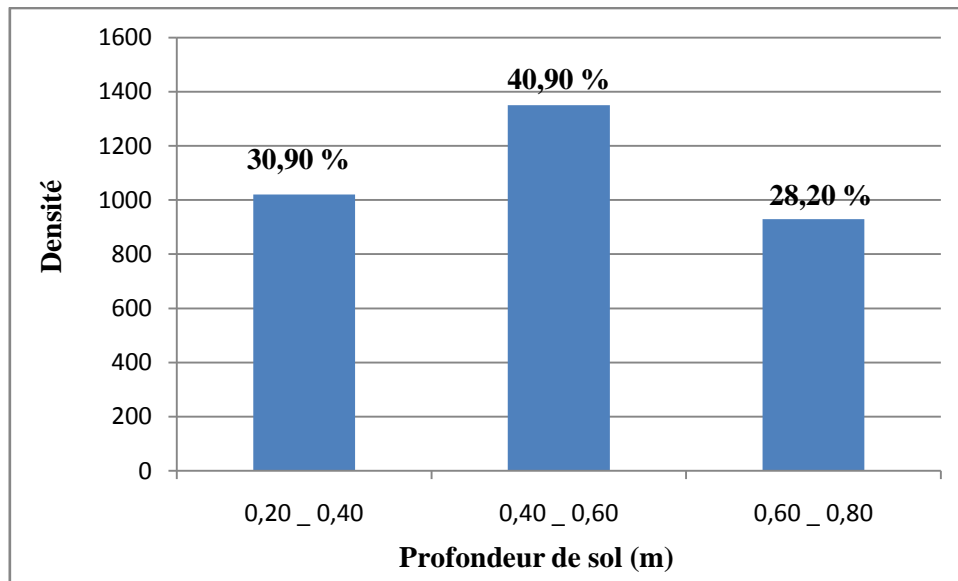
**Figure 34 : Répartition de la densité moyenne du chêne vert en fonction de l'Altitude**

#### 4.2.4. Profondeur de sol

La profondeur du sol joue un rôle important sur le développement racinaire de l'arbre (Danjon et Fourcaud, 2009). (Fig.33)

La principale remarque qui se dégage de la figure 33 est que 72 % de chêne vert s'installent sur les sols superficiels à peu profonds ( $\leq 60$  cm), il tolère même rocheux. Ces résultats confirment que c'est une essence à grande plasticité qui a la faculté de s'adapter aux sols les plus squelettiques et aux conditions climatiques les plus sévères. Elles sont présentes dans trois groupes :

- De 10 à 30 cm : 31 % de l'ensemble des placettes
- De 30 à 50 cm : 41 % de l'ensemble des placettes
- De 50 à 70 cm : 28 % de l'ensemble des placettes



**Figure 35 : Répartition de la densité moyenne de chêne vert en fonction de la profondeur du sol**

### 4.3. Elaboration de la carte de végétation

Grace aux logiciels Mapinfo et Google earth, nous avons élaboré la carte de végétation relative à la zone d'étude faisant ressortir la répartition du chêne vert par la réalisation de plusieurs cartes.

#### 4.3.1. Carte des pentes

Les pentes jouent un rôle important dans le développement des peuplements forestiers. Un sol en haut du versant est moins profond qu'un sol en bas de pentes. Les peuplements forestiers à mi-versant et au bas versant reçoivent beaucoup de précipitations par rapport à des peuplements en haut versant par l'effet de la compensation hydrique.

La carte des pentes obtenue a été générée automatiquement à partir du MNT, correspondant au massif forestier de la forêt domaniale de Medroussa (Fig. 36).

#### 4.3.2. Carte des expositions

La carte d'exposition de notre région d'étude est représentée par la figure 37. Le massif forestier de la forêt domaniale de Medroussa présente 08 principales classes d'exposition.



## Chapitre 4 : Résultats et Discussion

L'exposition traduit la situation du versant par rapport aux vents dominants et à l'ensoleillement. Huit classes d'exposition ont été définies, chaque exposition correspondant à un quartier de 45 C° centré sur la valeur moyenne de cette exposition.

**Tableau 12 : Fréquence des expositions**

<b>Signification</b>	<b>Représentation en degré (°)</b>	<b>Pourcentage (%)</b>
Nord	0 à 22,5 360 à 337,5	13,60
Nord-est	22,5 à 67,5	15,20
Est	67,5 à 112,5	12,55
Sud-est	112,5 à 157,5	7,75
Sud	157,5 à 202,5	6,95
Sud-ouest	202,5 à 247,5	14,60
Ouest	247,5 à 292,5	15,74
Nord-ouest	292,5 à 337,5	13,61

### 4.3.3. Carte d'occupation des sols

La commune de Medroussa est une commune à vocation agro-sylvo-pastorale où l'agriculture est essentiellement tournée vers l'élevage qui se traduit par une importante pratique de transhumance en été. Ces activités pastorales ont peu à peu façonné les paysages et favorisé également une nouvelle végétation présentant certaines qualités fourragères. Pour ce qui est de l'agriculture, elle est marquée par une exploitation traditionnelle de type céréale-élevage non rentable et une polyculture de subsistance. A ces deux principales activités s'ajoute une exploitation forestière (bois pour le chauffage, fabrication et vente du bois et du charbon). Toutes ces activités exercent une forte pression sur les ressources et fragilisent ainsi le milieu (C.F.T., 2017) (Fig. 38)

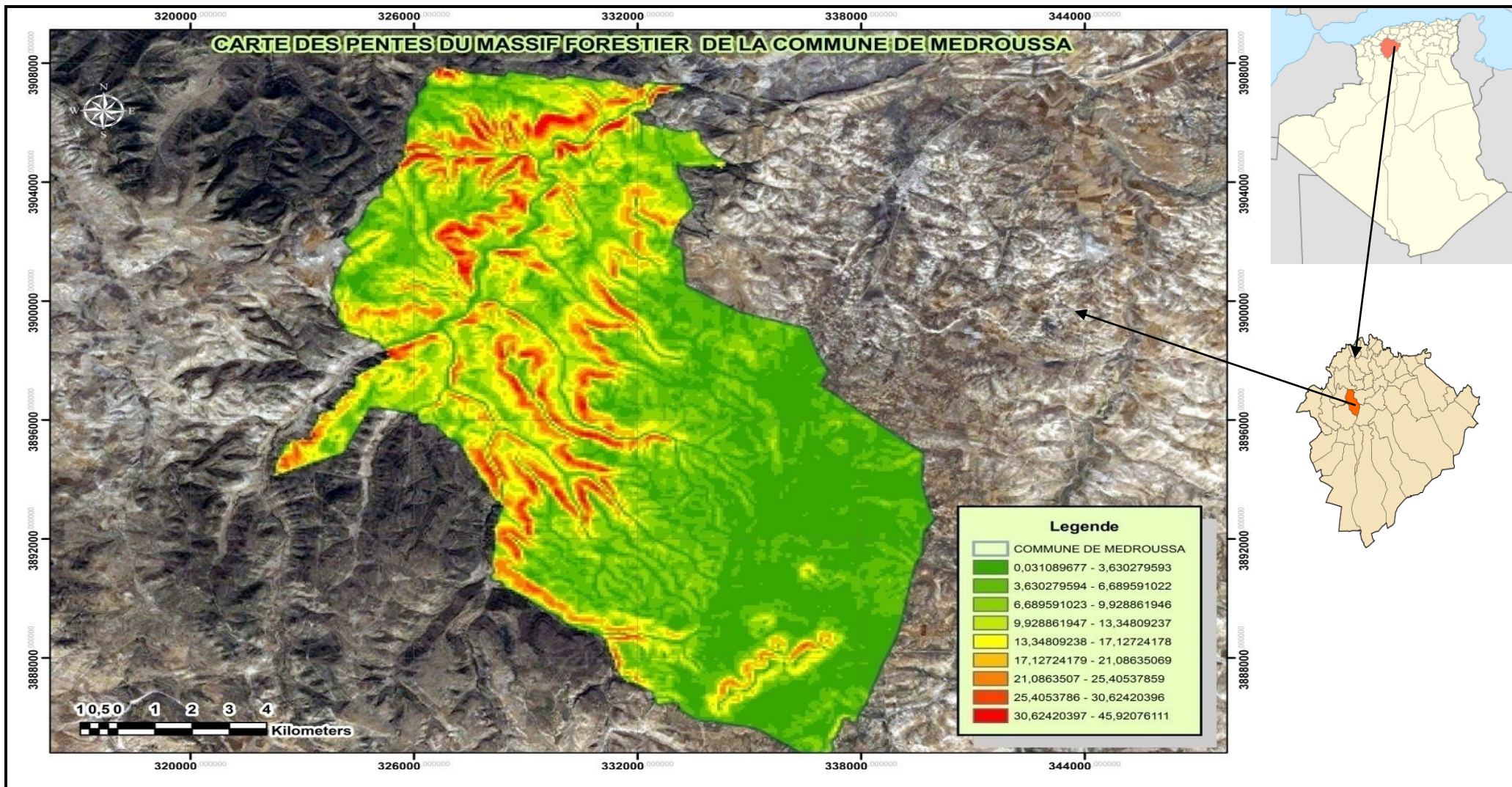


Figure 36 : Carte des pentes du massif forestier de la commune de Medroussa

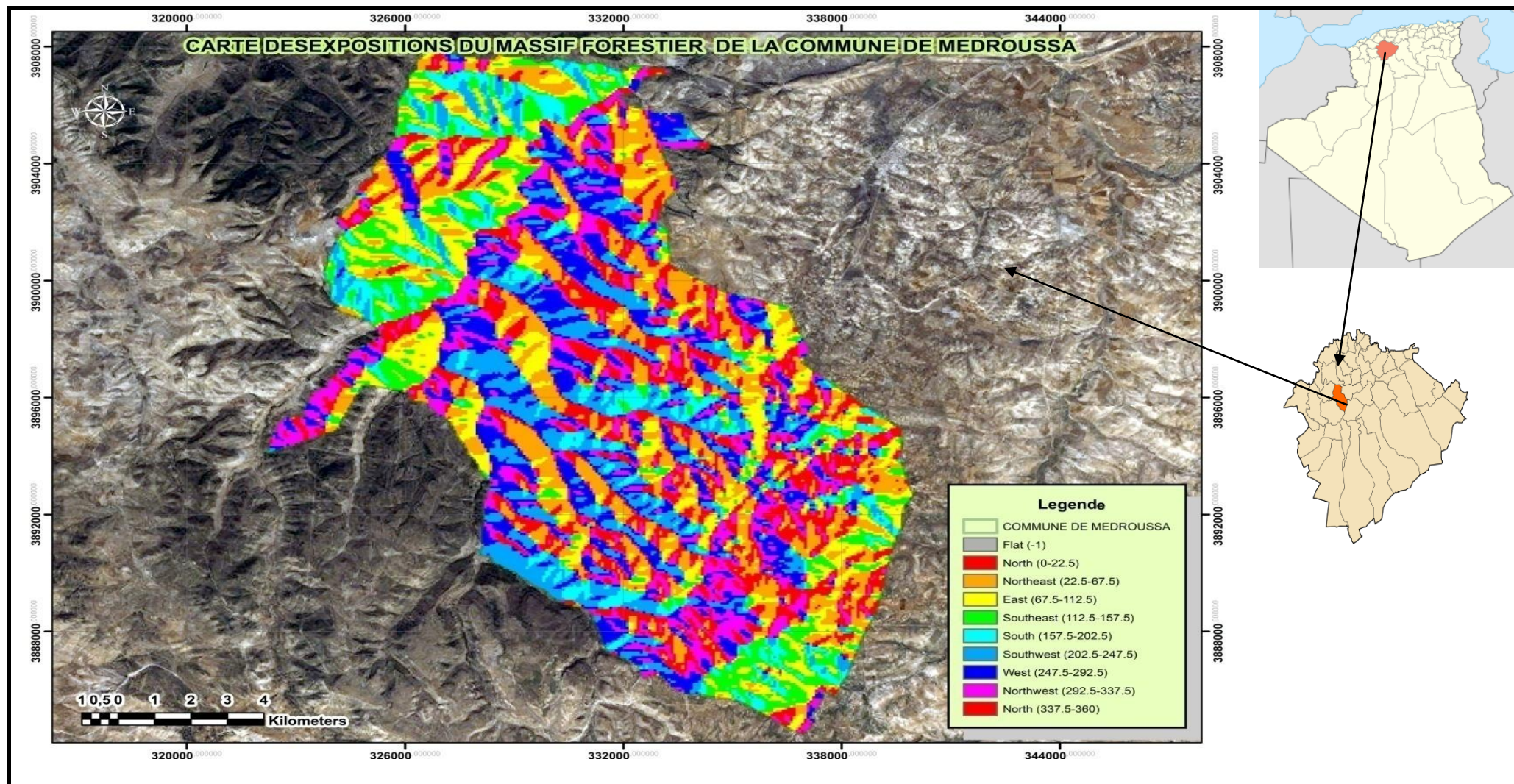


Figure 37 : Carte des expositions du massif forestier de la commune de Medroussa

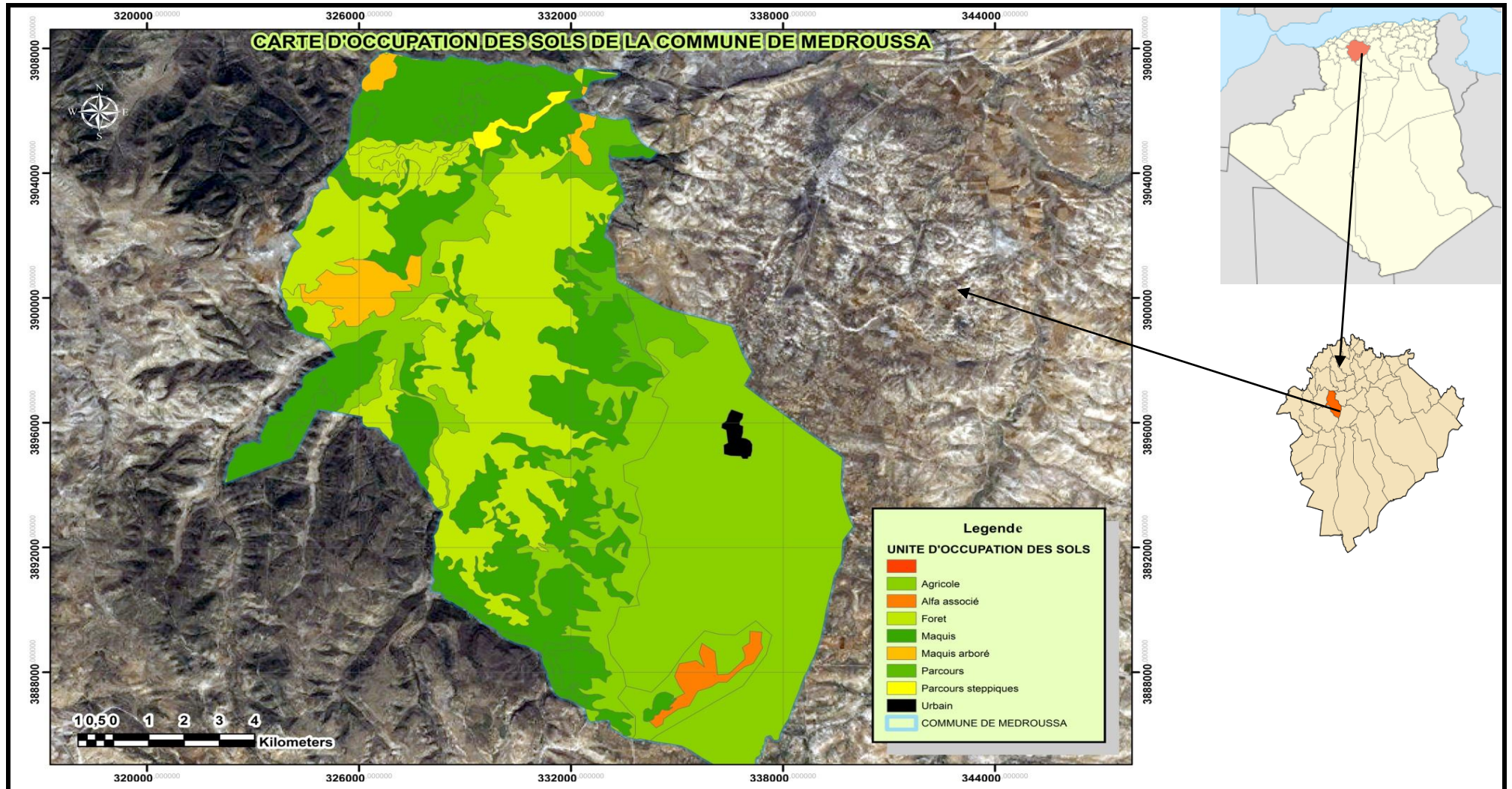


Figure 38 : Carte d'occupation des sols de la forêt de Medroussa.

### 4.3.4. Carte de végétation

La forêt de Medroussa abrite plusieurs espèces forestières. Le peuplement est à 60 % à base de chêne vert associés au Thuya de barbarie au nord, avec quelques bouquets de Pistachier lentisque, une forte proportion de chêne kermès, tandis que le genévrier oxycédre est au centre de la forêt. Le pin d'Alep se présente également parmi ce cortège floristique, il prend de l'ampleur et envahit tous les espaces possibles. Notons aussi que la strate herbacée est absente suite à l'action de l'homme sur ces milieux fragiles par des abus de déboisements, des incendies et de pâturages qui ne laisse pas les jeunes pousses issus des rejets après incendies se développer. Il en résulte que l'état global du chêne vert montre une régression significative dans l'ensemble des stations étudiées. La figure ci de suite représente la répartition du chêne vert dans la zone d'étude (Fig. 39).

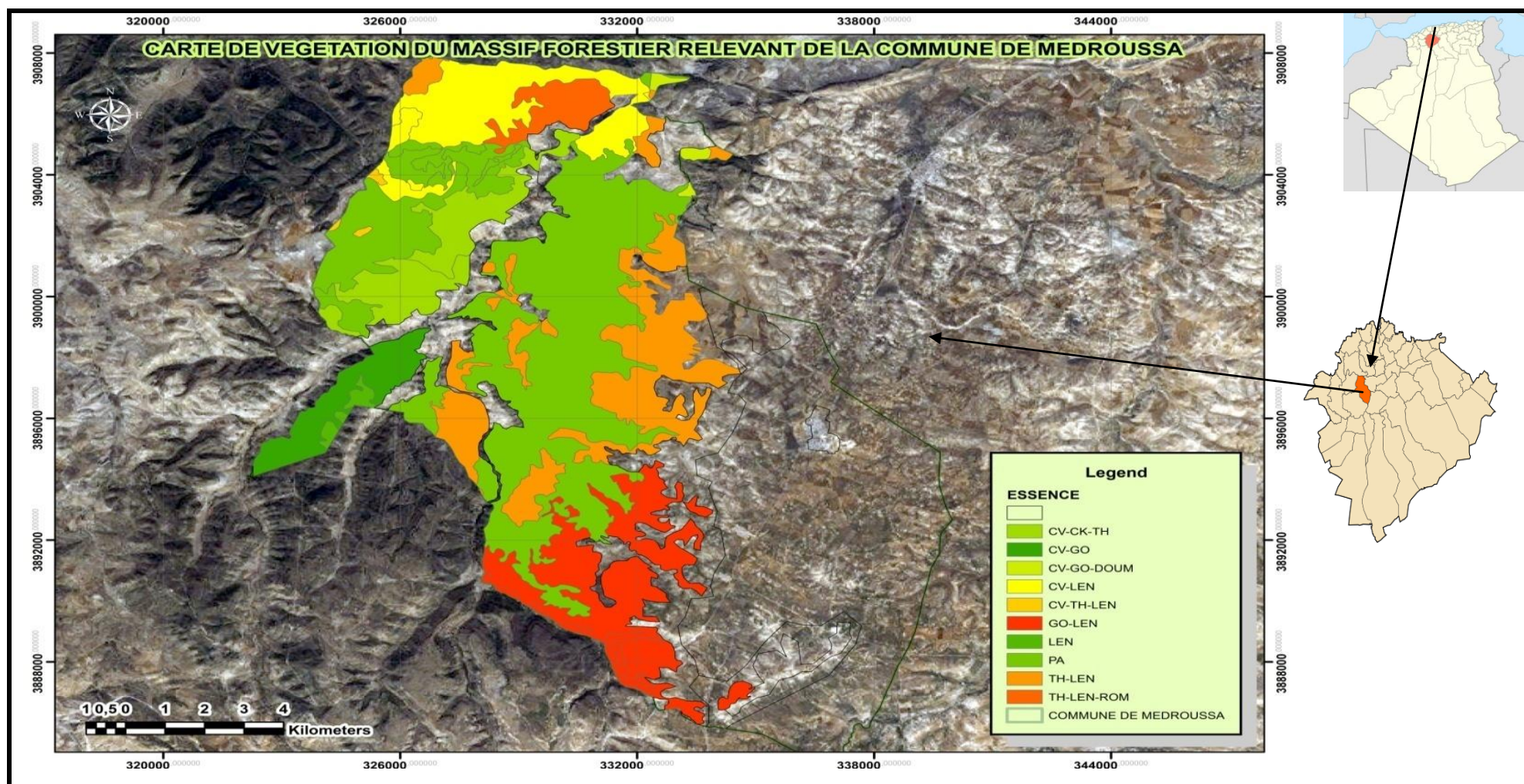


Figure 39 : Carte de végétation du massif forestier relevant de la commune de Medroussa.

## Chapitre 4 : Résultats et Discussion

La figure 40 quand à elle montre la répartition des relevés dans la zone d'études soit au totale 21 relevé réalisés :

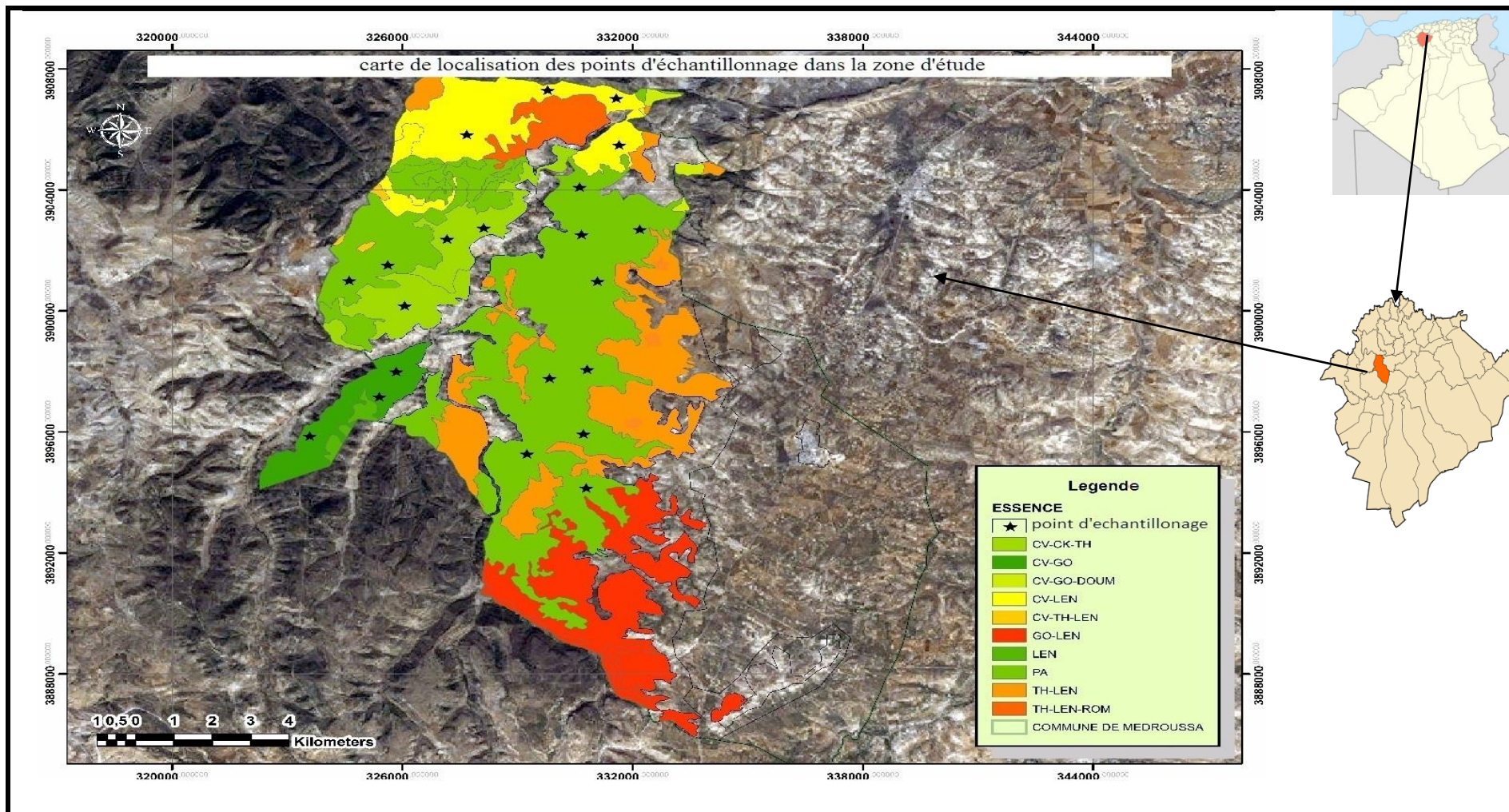


Figure 40 : Carte de localisation de point d'échantillonnage dans la zone d'étude.

Conclusion



## Conclusion

---

### Conclusion

Les chênes sclérophylles constituent divers types de paysages hautement caractéristiques du monde méditerranéen. Parmi ces chênes, le chêne vert ou yeuse, représente l'essence forestière de la forêt méditerranéenne. C'est un arbre de moyenne dimension, rustique, plastique, normalement adapté aux conditions continentales et altitudinales entre le semi aride et le subhumide et offrant des services multiples. La plupart de ses paysages actuels sont bien loin de donner l'image d'une forêt dense productrice et protectrice.

Vu son importance et la régression de sa superficie, nous avons contribué à étudier sa répartition au niveau de la forêt de Medroussa (9 396 ha), wilaya de Tiaret. Le chêne vert qui était autrefois bien venant, s'est dégradé et le paysage a changé d'une manière plus ou moins rapide. Les travaux réalisés durant les dernières années n'étaient pas importants.

Les plus jeunes arbres sont de petites tailles et ronds, les plus anciens sont relativement grands et de forme irrégulière, leurs circonférences sont très variables ( $15 \text{ cm} \leq C \leq 105 \text{ cm}$ ).

Pour ce qui des caractéristiques dendrométriques moyennes, la hauteur est de 8,23 m, la densité est de 157,14 tiges / ha et le diamètre affiche 15,39 cm. Cette étude dendrométrique nous a permis d'établir la nature de la structure de ce peuplement qui est au stade d'évolution de futaie irrégulière où la régénération naturelle est assez abondante.

Grâce à sa plasticité, il apparait claire que parmi les caractéristiques de la station, l'effet de pente, altitude et profondeur du sol n'influent pas sur la densité, ni sur la répartition du chêne vert. Cependant, l'exposition agit d'une manière prépondérante sur la densité et le comportement du chêne vert. On enregistre en général des versants nord-est et sud-est à conditions plus favorables pour le développement du chêne vert

Par le biais des logiciels Mapinfo et Google earth, nous avons élaboré la carte de végétation relative à la zone d'étude faisant ressortir la répartition du chêne vert par la réalisation de plusieurs cartes. La forêt de Medroussa abrite plusieurs espèces forestières. Le peuplement est à 60 % à base de chêne vert associés au Thuya de barbarie au nord, avec quelques bouquets de Pistachier lentisque, une forte proportion de chêne kermès, tandis que le genévrier oxycédre est au centre de la forêt. Le pin d'Alep se présente également parmi ce cortège floristique, il prend de l'ampleur et envahit tous les espaces possibles. Notons aussi que la strate herbacée est absente suite à l'action de l'homme sur ces milieux fragiles par des abus de déboisements, des incendies et de pâturages qui ne laisse pas les jeunes pousses issus des rejets après incendies se développer, ainsi qu'une absence des travaux d'assainissement. Il

## Conclusion

---

en résulte que l'état global du chêne vert montre une régression significative dans l'ensemble des stations étudiées.

A l'issue de ces résultats, il est recommandé aux gestionnaires d'opter pour l'extension du chêne vert en appliquant un aménagement forestier (opérations sylvicoles, réalisation des infrastructures de tranché par feu, pistes, ...) pour le préserver et le développer.

Références

bibliographies

### Références bibliographiques

1. **Acherar M., Rambal S., et Le part J. 1991.** Evolution des potentiels hydriques foliaire et de la conductivité stomatique de quatre chênes méditerranéens, lors d'un période de sécheresse. *Annale des sciences foresteries* 48 : 561-573p.
2. **Achhal A. 1975.** Le chêne vert dans le haut Atlas du Maroc. Thèse du 3eme cycle. Faculté de Saint Gérôme. Marseille.116p.
3. **Achhal A. 1980.** Valeur bioclimatique et dynamique pour quelques essences forestières au Maroc. *Ecologia mediterranea* n°5 : 211-249p.
4. **Anonyme., 2005.** 8/IGN MAGAZINE-janvier /Février 2005 (le monde de l'institut Géographique national) [www.eng.ign.fr](http://www.eng.ign.fr) ,16p.
5. **Badaoui K., 2007.** Etude phytosociologique et phytoécologique du massif du Nador par SIG.
6. **Barbero M. Loisel R. et Quezel P., 1992,** biogéography, ecology and history of méditerranea *Quercus ilex* écosystèmes. *Végétation* 99-100, .19-34p.
7. **Barbero M., et Bonin G., et Quezel P., 1971.** Signification bioclimatique des pelouses.
8. **Barbero M., et Loisel R., 1980.** Le chêne vert en région méditerranéenne. *Revue forestière française*, N° 6 p 531-543p.
9. **Barry J.P., Celles J.C et Faurel L., 1976.** Carte internationale du tapis végétal et des conditions écologiques. Feuilles d'Alger, 1/100000. Soc. Hist. Nat. d'Afrique du Nord .Alger.
10. **Beguim M., et Pumain D., 1994.** La représentation des données géographiques, Colin, coll. Cursus, Paris, ,192 p.
11. **Belarabi M., 1991.** Composition chimiques des différentes espaces du chêne en Algérie. Thèse de Magister INES Biologie Tlemcen.
12. **Ben Abdelli K., 1997.** Mise en évidence des formations basses dans la sauvegarde des écosystèmes forestiers : cas des Monts de Dhaya (Algérie).
13. **Benia F., Bounechada M. et Khelil M.A., 2004.** Le chêne vert (*Quercus ilex* L.) et ses ravageurs dans la région de Sétif (Nord- Est Algérien). *Integrated Protection in Oak Forest*. IOBC. Bull. 28 (8) :111-112p.
14. **Bouchaour-Djabeur S., Benabdeli K., Bejamaa M.L. et Stiti., 2011.** Déprédation des glandes de chêne-liège par les insectes et possibilités de germination et de croissance des semis. *Geo-Ecto-Trop*, 2011, 35, 69- 80 p.

## Références bibliographiques

---

15. **Boudy P, 1955**, Economie forestière Nord Africain. Tome 4, Description forestière de l'Algérie et de la Tunisie. Larose. Paris, 483p.
16. **Boudy P., 1950**. Economie forestière Nord Africaine. Tome(2) Fasc.1. Monographie et, traitement des essences forestières. Ed. Larose, Paris, 525p.
17. **Boudy P., 1952**, Guide forestière en Afrique du nord, Paris. Maison rustique, 487p.
18. **Canadel L. J., Riba M., et Andres P., 1988**.- Biomasse équations for *Quercus ilex* L. in the Montseny Massif, North eastern Spain. Forestry, 61, 2: 137-147p.
19. **Dahmani M. 1984**. Contribution à l'étude des groupements à chêne vert (*Quercus rotundifolia* Lamk) des monts de Tlemcen (ouest- Algérienne): Approche phytoécologique et phytosociologique. Thèse doc. 3é cycle. Inst. Bio. Univ. Sc. Tech. Houari Boumediene, Alger, 238p.
20. **Danjon F. et Fourcaud T., 2009**. L'arbre et son enracinement. Actes du colloque CIAG «Sylviculture, Forêt et Tempêtes », France – Revues Innovations Agronomiques, INRA, Paris, 6, 17p.
21. **Del villar. 1947**. Les Quercus de l'Herbie de l'Algérie. Bulletin de l'Afrique du Nord : collection du globe. I: 92-100p.
22. **Delillis M., Fontanella A, 1992**, Comparative phenology and growth in different species of Mediterranean maquis of central Italy. Vegetation 99/100 :83-96p.
23. **Delpech R., Dume G. et Galmiche P., 1985**. Typologie des stations forestières vocabulaire. Paris : IDF, 243p.
24. **Dib M. et Zaiz A., 2011**, Apport du SIG dans l'étude de la productivité des espèces forestière : cas de Cèdre de l'Atlas dans le Parc National de Theniet El Had, Thèse ING, INA Alger, 91 p.
25. **Didier M., 1990**. Système d'information géographique.
26. **Dilem A., 1995**. Etude de quelques propriétés du bois du chêne vert (*Quercus ilex* L.) dans la région de Hassassna (Saida, Algérie). Forêt méditerranéenne XVII : 74-78 p.
27. **Dajoz R., 2007**. Les insectes et la forêt. Rôle et diversité des insectes dans le milieu forestier. 2ed. Tec et Doc. Lavoisier.
28. **Emberger, L. 1952**. Sur le quotient pluviométrique. C.R. Ac. Sc. 23: 2308–2310.
29. **FAO., 1993**. Foresterie et sécurité alimentaire. Rome : FAO, 134p.
30. **FAO., 1998**. Utilisation des systèmes d'information géographique dans le développement durable. 25p.
31. **Fauconnier G., 1994**. Le système d'information géographique de santé, volume 7 Ed. Springer-Verlag, Paris, 7p.

## Références bibliographiques

---

32. **Gaudin S., 2006** .La cartographie des stations : Méthode et conseils.
33. **Gausсен., H, 1960**. Méthodes de la cartographie de la végétation, Paris pp 137-145.
34. **Gharzouli M., 1989**. Contribution à l'étude de la végétation de la chaîne des Babors. Thèse. Girardet, P., 1980.- Chêne vert (*Quercus ilex L.*). Bull. Vulg. Ed.C.A.V.I.F. (Secrétariat d'état aux forêts et à la mise en valeur des terres).Alger. 6p.
35. **Girardet P., 1980**.Chêne vert (*Quercus ilex L.*). Bull. Vulg. Ed. C.A.V.I.F. (Secretariat d'état aux forêts et à la mise en valeur des terres). Alger. 6p.
36. **Givaudan P., 2009**.Le systèmes d'information géographique, véritable aide de discision.
  
37. **Gourari B., 2005**, Intégration des données multi-sources dans un SIG pour l'inventaire et l'aménagement forestier de la forêt de Sdama Chergui (Wilaya de Tiaret), Thèse Mag, Univ Mascara, 167 p.
38. **Habert E., 2000**. Qu'est ce qu'un système d'information géographique ?, laboratoire de cartographie appliquée, institut de recherche pour le développement, 13p.
39. **Haichour R., 2009**. Stress thermique et limite écologique du chêne vert en Algérie, Thèse Mag, Univ Constantine, 1 p.
40. **Idjer G., Chaibdraa F. et Lounaci Z., 2004**. Rapport de mission effectué au niveau des wilayates de Sétif et Oum el Bouaghi, INRF, Bainem, Alger. 5p.
41. **Kablia., TH.,** Essaie d'élaboration d'une carte de sensibilité au feu de forêt et proposition d'aménagement : cas de la forêt domaniale des Sdamas Chergui (Wilaya de Tiaret), Thèse Ing, Unv IBN KHALDOUN-TIARET, 67p.
42. **Kired., 2006**, Etude de quelques propriétés du bois de pin d'Alep (*Pinus halepensis*) dans la forêt d'Ouled Brahim (Wilaya de SAIDA), Thèse d'ingénieurs, Tiaret 60 p.
43. **Krafft C. et Minne B., 2005**. Association Royale des ingénieurs issus de la FUSAGX.
44. **Letreuch-Bellarouci N., 1991**. Les reboisements en Algérie et leurs perspectives d'avenir. Vols.1-2.O.P.U, Alger. 641p.
45. **Letreuch-Bellarouci N., 1995**. Réflexion autour du développement : les zones à potentiel de production. Les objectifs. O.P.O. Alger, 69p.
46. **Maire R., 1926**. Carte phytogéographique de l'Algérie et de la Tunisie. Gouv. Gén .Algérie, 1 Vol. 78 p, 1 carte 1/1500 000, Alger.
47. **Malençon G. et Marion J., 1951**. Un parasite des suberaies Nord- Africaines, *Hypoxylonmediterraeum* (D.Ntrs) ; et Ntrs- Rev. For. Fr. 11 :682-686p.
48. **Mederbal K., 1992**. Compréhension des mécanismes de transformation du tapis végétal: approches phytoécologiques par télédétection aérospatiale et analyse dendroécologique de

## Références bibliographiques

---

- Pinus halepensis* Mill., dans l'ouest Algérien. Thèse d'Etat Es Sciences, Université d'Aix Marseille III, 229.
- 49. Migliore T.T.I., 1986.** Evolution comparée des architectures et structures des peuplements mélanges à chêne vert et à chêne pubescent en forêt domaniale de la Gardiole de Rians(Var).*Ecologia mediterranea*. XII (3 et 4) : 133-147p.
- 50. Mouissa H., 2005,** Mise en œuvre d'un SIG pour l'aménagement d'une forêt .cas de la série XIV de Sénalba Gharbi (wilaya de DJELFA) Thèse magister en science Agronomique option foresterie et conservation de la biodiversité, institut national Agronomique. INA ELHARRACHE ALGER. 86p.
- 51. Peyerimhof P., 1941.** Carte forestière de l'Algérie et de Tunisie : 1/1.500.000. Notice .7PH.H.T. 70p.
- 52. 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 : 841-850p.
- 53. Quezel P., 1976.** Les forêts du pourtour méditerranéen : Ecologie, conservation et aménagement. UNESCO. Note technique du MAB, 2 :9-33p.
- 54. Quezel P., 1979.** Les forêts de pourtour méditerranéens. In Forest et maquis méditerranéens : écologie, conservation et aménagement. UNISCO. Paris. Note technique. MAB. 2 : 9-39p.
- 55. Salmon Y., 2004,** Déphasages, phénologique chez le chêne vert (*Quercus ilex* L.) et conséquences fonctionnelles. Rapport de DEA Biologie de l'évolution et écologie, Montpellier II.
- 56. Sauvage C., 1969.** - Flore des subéraies marocaines (Catalogue des Cryptogames vasculaires et des Phanérogames). Trav.Inst. SCI. Cherif. Bot., 22- 252p.
- 57. Seigue A., 1987.** - La flore méditerranéenne française. Aménagement et protection contre les incendies. EDISUD, Aix en Provence. 159 p.
- 58. Stewart, Ph. 1975.** Un nouveau climagramme pour l'Algérie et son application au barrage vert. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, Alger 65: 1-2.
- 59. Trabaud L. et Methy M., 1994.** Stress thermique des feuilles et aire de répartition de (*Quercus ilex* L). *Ecologia mediterranea*.20 : 77-85p.
- 60. Tutin T.G.,Burges N.A.,Chater A.O.,Eedmondson J.R.,Heywood V.H .,Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M.,et Webb D.A., 1993.-** Flora Europaea. Vol.1. 2nd. Cambridge. Cambridge University Press.
- 61. Youcefi A., 1993.** Contribution à l'étude des caractéristiques papetières du chêne vert (Age Juvénile) par le procédé à la soude. Thèse ING, Tlemcen.17-18p.

## Références bibliographiques

---

62. **Zeraia L.**, 1978.- La forêt Algérienne, Approche socio-écologique. Bull publié par L'Union des Ingénieurs Algériens. El Hindessa (2) : 48-61p.
63. **Zeraia L.**, 1980. Essence de reboisement et parasite, écologie et amélioration forestière. C.N.R.F. Alger, 116p.



# Annexes

### Fiche d'identification des placettes

Placette : 01

Altitude : 1131 m

Pente (%) :29

Profondeur de sol (m) : 0,55

Superficie (m<sup>2</sup>) : 1000

Exposition : Sud

Géologie : silicio-calcaires

<b>Arbre</b>	<b>C (cm)</b>	<b>D cm</b>	<b>H (m)</b>	<b>G (m<sup>2</sup>)</b>
<b>01</b>	16,50	5,255	3,50	0,0021
<b>02</b>	13,30	4,236	4	0,0010
<b>03</b>	16	5,096	2	0,0012
<b>04</b>	33	10,510	5	0,0024
<b>05</b>	30	9,554	4,10	0,0023
<b>06</b>	20	6,369	2,50	0,0015
<b>07</b>	18,50	5,892	3,30	0,0014
<b>08</b>	15,70	5,000	5,50	0,0012
<b>09</b>	14,20	4,522	4,30	0,0011
<b>10</b>	21	6,688	3,80	0,0016
<b>11</b>	19	6,051	3,20	0,0014
<b>12</b>	17	5,414	3,60	0,0013
<b>13</b>	13	4,140	3	0,0010
<b>14</b>	26	8,280	3,70	0,0020
<b>15</b>	15	4,777	2,30	0,0011
<b>16</b>	22	7,006	4	0,0017
<b>17</b>	21	6,688	3,80	0,0016
<b>18</b>	24	7,643	4	0,0018
<b>19</b>	26	8,280	4,40	0,0020
<b>20</b>	31	9,873	4,60	0,0024

### Fiche d'identification des placettes

Placette : 02

Superficie (m<sup>2</sup>) : 1000

Altitude : 1130 m

Exposition : Est

Pente (%) : 28

Géologie : silicio-calcaires

Profondeur du sol (m) : 0,55

<b>Arbre</b>	<b>C (cm)</b>	<b>D (cm)</b>	<b>H (m)</b>	<b>G (m<sup>2</sup>)</b>
<b>01</b>	59	18,790	4,30	0,2732
<b>02</b>	103	32,803	7	0,8328
<b>03</b>	60	19,108	5,50	0,2826
<b>04</b>	57	18,153	6	0,2550
<b>05</b>	72	22,930	5,80	0,4069
<b>06</b>	16,5	5,255	2,50	0,0213
<b>07</b>	37	11,783	2,30	0,1074
<b>08</b>	18	5,732	2	0,0254
<b>09</b>	40	12,739	3,40	0,1256
<b>10</b>	96	30,573	7	0,7234
<b>11</b>	87	27,707	6,5	0,5941
<b>12</b>	98	31,210	7,5	0,7539
<b>13</b>	103	32,803	8	0,8328
<b>14</b>	83	26,433	7	0,5407

### Fiche d'identification des placettes

Placette : 03

Altitude : 1134 m

Pente (%) : 30

Profondeur de sol (m) : 0,50

Superficie (m<sup>2</sup>) : 1000

Exposition : Nord

Géologie : silicio-calcaires

<b>Arbre</b>	<b>C (cm)</b>	<b>D (cm)</b>	<b>H (m)</b>	<b>G (m<sup>2</sup>)</b>
<b>01</b>	47	14,968	5,5	0,1734
<b>02</b>	18	5,732	2,5	0,0254
<b>03</b>	24	7,643	3	0,0452
<b>04</b>	18	5,732	3,5	0,0254
<b>05</b>	20	6,369	4,2	0,0314
<b>06</b>	78	24,841	5,25	0,4775
<b>07</b>	60	19,108	4,50	0,2826
<b>08</b>	35	11,146	2,30	0,0961
<b>09</b>	18	5,732	1,90	0,0254
<b>10</b>	55	17,516	4,20	0,2374
<b>11</b>	45	14,331	3	0,1589
<b>12</b>	50	15,924	2,50	0,1962
<b>13</b>	40	12,739	3	0,1256
<b>14</b>	45	14,331	2	0,1589
<b>15</b>	20,5	6,529	2,40	0,0329

### Fiche d'identification des placettes

Placette : 04

Altitude : 1130 m

Pente (%) :30

Profondeur de sol (m) : 0,60

Superficie (m<sup>2</sup>) : 1000

Exposition : Sud-est

Géologie : silicio-calcaires

Arber	C(cm)	D (cm)	H (m)	G (m <sup>2</sup> )
01	105	33,439	7	0,865
02	72	22,930	6,5	0,4069
03	49	15,605	4,50	0,1884
04	41	13,057	4	0,1319
05	42	13,376	3,30	0,1384
06	49	15,605	3,90	0,1884
07	95	30,255	5	0,7084
08	60	19,108	3,50	0,2826
09	101	32,166	7,45	0,8007
10	85	27,070	5,50	0,5671
11	50,50	16,083	3,8	0,2001
12	80	25,478	6	0,5024
13	22	7,006	3,5	0,0379
14	35	11,146	4	0,0961
15	33	10,510	3,5	0,0854
16	65	20,701	3,5	0,3316
17	69	21,975	5	0,3737
18	75	23,885	6	0,4415
19	96	30,573	7	0,7234
20	87	27,707	6,5	0,5941
21	98	31,210	7,5	0,7539
22	103	32,803	8	0,8328
23	83	26,433	7	0,5407

### Fiche d'identification des placettes

Placette : 05

Superficie (m<sup>2</sup>) : 1000

Altitude : 1132 m

Exposition : Nord-est

Pente (%) : 30

Géologie : silicio-calcaires

Profondeur de sol (m) : 0,40

<b>Arbre</b>	<b>C (cm)</b>	<b>D (cm)</b>	<b>H (m)</b>	<b>G (m<sup>2</sup>)</b>
<b>01</b>	105	33,439	7	0,865
<b>02</b>	90,50	28,822	9,30	0,6429
<b>03</b>	80,30	25,573	6,50	0,5061
<b>04</b>	45	14,331	5,80	0,1589
<b>05</b>	60,70	19,331	4,30	0,2892
<b>06</b>	38,50	12,261	2,80	0,1163
<b>07</b>	17,50	5,573	3,50	0,0240
<b>08</b>	25	7,962	2,10	0,0490
<b>09</b>	44	14,013	3,90	0,1519
<b>10</b>	95	30,255	7,10	0,7084
<b>11</b>	70	22,293	8,50	0,3846
<b>12</b>	50,50	16,083	6,50	0,2001

### Fiche d'identification des placettes

Placette : 06

Superficie (m<sup>2</sup>) : 1000

Altitude : 1120 m

Exposition : Ouest

Pente (%) : 22

Géologie : silicio-calcaires

Profondeur de sol (m) : 0,60

<b>arbre</b>	<b>C (cm)</b>	<b>D (cm)</b>	<b>H (m)</b>	<b>G (m<sup>2</sup>)</b>
<b>01</b>	90	28,662	6,50	0,6358
<b>02</b>	105	33,439	9,80	0,8654
<b>03</b>	80,50	25,637	7,90	0,5086
<b>04</b>	30,50	9,713	4,50	0,0730
<b>05</b>	70	22,293	5,10	0,3846
<b>06</b>	85,50	27,229	3,90	0,5738
<b>07</b>	60	19,108	4	0,2826
<b>08</b>	55	17,516	3,5	0,2374
<b>09</b>	45	14,331	4	0,1589
<b>10</b>	34	10,828	3	0,0907
<b>11</b>	40	12,739	3,5	0,1256
<b>12</b>	29	9,236	3	0,0660
<b>13</b>	50	15,924	4	0,1962
<b>14</b>	30	9,554	3	0,0706
<b>15</b>	56	17,834	5	0,2461
<b>16</b>	45	14,331	4	0,1589
<b>17</b>	33	10,510	3,5	0,0854
<b>18</b>	45	14,331	3,5	0,1589
<b>19</b>	60	19,108	4,5	0,2826
<b>20</b>	44	14,013	4	0,1519
<b>21</b>	34	10,828	5	0,0907

### Fiche d'identification des placettes

Placette : 07

Altitude : 1117 m

Pente (%) :22

Profondeur de sol (m) : 0,45

Superficie (m<sup>2</sup>) : 1000

Exposition : Sud

Géologie : silicio-calcaires

<b>Arbre</b>	<b>C (cm)</b>	<b>D (cm)</b>	<b>H (m)</b>	<b>G (m<sup>2</sup>)</b>
<b>01</b>	10,5	3,344	1,5	0,0086
<b>02</b>	35,50	11,306	2	0,0989
<b>03</b>	25	7,962	1,80	0,0490
<b>04</b>	16,50	5,255	2,30	0,0213
<b>05</b>	20	6,369	1,40	0,0314
<b>06</b>	30	9,554	1,70	0,0706
<b>07</b>	13	4,140	3	0,0132
<b>08</b>	28	8,917	3,50	0,0615
<b>09</b>	34	10,828	2,60	0,0907
<b>10</b>	22	7,006	2,90	0,0379
<b>11</b>	15	4,777	1,50	0,0176
<b>12</b>	12	3,822	1,90	0,0113
<b>13</b>	25	7,962	2,9	0,0490
<b>14</b>	34	10,828	3	0,0907
<b>15</b>	18	5,732	2,50	0,0254
<b>16</b>	33	10,510	2,8	0,0854



### Fiche d'identification des placettes

Placette : 08

Superficie (m<sup>2</sup>) : 1000

Altitude : 1071 m

Exposition : Sud-est

Pente (%) : 22

Géologie : silicio-calcaires

Profondeur de sol (m) : 0,30

Arbre	C (cm)	D (cm)	H (m)	G (m <sup>2</sup> )
01	24	7,643	4	0,0452
02	21	6,688	4	0,0346
03	26	8,280	4,30	0,0530
04	24	7,643	3,80	0,0452
05	28	8,917	3,90	0,0615
06	38	12,102	5	0,1133
07	17	5,414	2	0,0226
08	25	7,962	3,5	0,0490
09	18	5,732	3	0,0254
10	35	11,146	2,5	0,0961
11	15	4,777	1,5	0,0176
12	19	6,051	2	0,0283
13	22	7,006	3,5	0,0379
14	35	11,146	4	0,0961
15	33	10,510	3,5	0,0854
16	12	3,822	1,6	0,0113
17	7	2,229	1,2	0,0038
18	10	3,185	17	0,0078

### Fiche d'identification des placettes

Placette : 09

Superficie (m<sup>2</sup>) : 1000

Altitude : 1042 m

Exposition : Sud-est

Pente (%) : 19

Géologie : silicio-calcaires

Profondeur de sol (m) : 0,40

<b>Arbre</b>	<b>C (cm)</b>	<b>D (cm)</b>	<b>H (m)</b>	<b>G (m<sup>2</sup>)</b>
<b>01</b>	65	20,701	4,5	0,3316
<b>02</b>	30	9,554	2,5	0,0706
<b>03</b>	70	22,293	5	0,3846
<b>04</b>	55	17,516	3	0,2374
<b>05</b>	45	14,331	3,90	0,1589
<b>06</b>	38	12,102	5	0,1133
<b>07</b>	22	7,006	2,5	0,0379
<b>08</b>	33	10,510	3,30	0,0854
<b>09</b>	75	23,885	4,40	0,4415
<b>10</b>	30	9,554	3,50	0,0706
<b>11</b>	25	7,962	1,50	0,0490
<b>12</b>	60	19,108	5,50	0,2826
<b>13</b>	35	11,146	3,50	0,0961

### Fiche d'identification des placettes

Placette : 10

Superficie (m<sup>2</sup>) : 1000

Altitude : 1089 m

Exposition : Nord-est

Pente (%) : 16

Géologie : silicio-calcaires

Profondeur de sol (m) : 0,60

<b>Arbre</b>	<b>C (cm)</b>	<b>D (cm)</b>	<b>H (m)</b>	<b>G (m<sup>2</sup>)</b>
<b>01</b>	36	11,465	4	0,1017
<b>02</b>	39	12,420	4,50	0,1193
<b>03</b>	41	13,057	6	0,1319
<b>04</b>	8,5	2,707	3,80	0,0056
<b>05</b>	25	7,962	3,30	0,0490
<b>06</b>	15,50	4,936	3,50	0,0188
<b>07</b>	17	5,414	2,50	0,0226
<b>08</b>	33,5	10,669	3,70	0,0880
<b>09</b>	45,80	14,586	4,20	0,1646
<b>10</b>	35,60	11,338	5	0,0994
<b>11</b>	15,60	4,968	2,40	0,0191
<b>12</b>	40	12,739	4	0,1256
<b>13</b>	15	4,777	3	0,0176
<b>14</b>	12	3,822	1,8	0,0113
<b>15</b>	30	9,554	2	0,0706
<b>16</b>	20	6,369	2,5	0,0314
<b>17</b>	19	6,051	1,5	0,0283
<b>18</b>	13	4,140	2,6	0,0132
<b>19</b>	25	7,962	3	0,0490
<b>20</b>	10,5	3,344	2,3	0,0086
<b>21</b>	40	12,739	4,2	0,1256
<b>22</b>	50	15,924	5	0,1962
<b>23</b>	15	4,777	1,5	0,0176

### Fiche d'identification des placettes

Placette : 11

Altitude : 970 m

Pente (%) : 12

Profondeur de sol (m) : 0.30

Superficie (m<sup>2</sup>) : 1000

Exposition : Sud-est

Géologie : silicio-calcaires

<b>Arbre</b>	<b>C (cm)</b>	<b>D (cm)</b>	<b>H (m)</b>	<b>G (m<sup>2</sup>)</b>
<b>01</b>	105	33,43	7	0,865
<b>02</b>	90,50	28,82	5	0,6429
<b>03</b>	110	35,03	7,80	0,9498
<b>04</b>	85,50	27,22	5,30	0,5738
<b>05</b>	60	19,10	4,40	0,2826
<b>06</b>	30	9,55	2,70	0,0706
<b>07</b>	57,50	18,31	3,80	0,2595
<b>08</b>	82	26,11	3,50	0,5278
<b>09</b>	34	10,82	1,60	0,0907
<b>10</b>	74	23,56	5,90	0,4298
<b>11</b>	108	34,39	8,50	0,9156
<b>12</b>	25,5	8,12	3,90	0,0510
<b>13</b>	45,70	14,55	6,9	0,1639
<b>14</b>	34	10,82	3,60	0,0907
<b>15</b>	18,50	5,89	2,50	0,0268

### Fiche d'identification des placettes

Placette : 12

Superficie (m<sup>2</sup>) : 1000

Altitude : 950 m

Exposition : Ouest

Pente (%) : 8

Géologie : silicio-calcaires

Profondeur de sol (m) : 0,20

<b>Arbre</b>	<b>C (cm)</b>	<b>D (cm)</b>	<b>H (m)</b>	<b>G (m<sup>2</sup>)</b>
<b>01</b>	10,5	3,344	2,5	0,0086
<b>02</b>	22	7,006	3	0,0379
<b>03</b>	15,50	4,936	3,80	0,0188
<b>04</b>	25,50	8,121	5,30	0,0510
<b>05</b>	36	11,465	2,40	0,1017
<b>06</b>	30,50	9,713	2	0,0730
<b>07</b>	33	10,510	3,50	0,0854
<b>08</b>	45	14,331	4,50	0,1589
<b>09</b>	31	9,873	2,60	0,0754
<b>10</b>	19	6,051	3,5	0,0283
<b>11</b>	12	3,822	2	0,0113

### Fiche d'identification des placettes

Placette : 13

Superficie (m<sup>2</sup>) : 1000

Altitude : 975 m

Exposition : Sud-est

Pente (%) : 6

Géologie : silicio-calcaires

Profondeur de sol (m) : 0,55

<b>Arbre</b>	<b>C (cm)</b>	<b>D (cm)</b>	<b>H (m)</b>	<b>G (m<sup>2</sup>)</b>
<b>01</b>	101	32,166	8	0,8007
<b>02</b>	28	8,917	5	0,0615
<b>03</b>	29	9,236	5	0,0660
<b>04</b>	27	8,599	5,30	0,0572
<b>05</b>	30	9,554	4,50	0,0706
<b>06</b>	19	6,051	3,70	0,0283
<b>07</b>	27	8,599	4,10	0,0572
<b>08</b>	85	27,070	5,50	0,5671
<b>09</b>	31,50	10,032	6,60	0,0778
<b>10</b>	25	7,962	4,30	0,0490
<b>11</b>	21	6,688	3,70	0,0346
<b>12</b>	95	30,255	7,50	0,7084

### Fiche d'identification des placettes

Placette : 14

Superficie (m<sup>2</sup>) : 1000

Altitude : 854 m

Exposition : Nord-Ouest

Pente (%) : 6%

Géologie : silicio-calcaires

Profondeur de sol (m) : 0,20

<b>Arbre</b>	<b>C (cm)</b>	<b>D (cm)</b>	<b>H (m)</b>	<b>G (m<sup>2</sup>)</b>
<b>01</b>	15,50	4,936	4,5	0,0188
<b>02</b>	10,5	3,344	3,40	0,0086
<b>03</b>	24	7,643	6	0,0452
<b>04</b>	55	17,516	5,50	0,2374
<b>05</b>	68,8	21,911	6,40	0,3715
<b>06</b>	50,50	16,083	5	0,2001
<b>07</b>	33,5	10,669	7,50	0,0880
<b>08</b>	45,50	14,490	4,50	0,1625
<b>09</b>	49	15,605	4,60	0,1884
<b>10</b>	30,70	9,777	3,50	0,0739

### Fiche d'identification des placettes

Placette : 15

Altitude : 854 m

Pente (%) : 6

Profondeur de sol (m) : 0,30

Superficie (m<sup>2</sup>) : 1000

Exposition : Est

Géologie : silicio-calcaires

<b>Arbre</b>	<b>C (cm)</b>	<b>D (cm)</b>	<b>H (m)</b>	<b>G (m<sup>2</sup>)</b>
<b>01</b>	105	33,439	10	0,8654
<b>02</b>	95	30,255	6,50	0,7084
<b>03</b>	98	31,210	7	0,7539
<b>04</b>	101	32,166	9,50	0,8007
<b>05</b>	91	28,981	12	0,6500
<b>06</b>	100,50	32,006	7,50	0,7928
<b>07</b>	99	31,529	6,50	0,7693
<b>08</b>	108	34,395	10,60	0,9156
<b>09</b>	110	35,032	9,50	0,9498
<b>10</b>	59	18,790	6	0,2732
<b>11</b>	88	28,025	7	0,6079
<b>12</b>	95	30,255	4	0,7084
<b>13</b>	103	32,803	11	0,8328



### Fiche d'identification des placettes

Placette : 16

Superficie (m<sup>2</sup>) : 1000

Altitude : 850m

Exposition : Est

Pente (%) : 4

Géologie : silicio-calcaires

Profondeur de sol (m) : 0,30

<b>Arbre</b>	<b>C (cm)</b>	<b>D (cm)</b>	<b>H (m)</b>	<b>G (m<sup>2</sup>)</b>
<b>01</b>	95	30,255	7,10	0,7084
<b>02</b>	17	5,414	2,40	0,0226
<b>03</b>	82	26,115	6	0,5278
<b>04</b>	60	19,108	7,15	0,2826
<b>05</b>	68	21,656	6,40	0,3629
<b>06</b>	73	23,248	6,90	0,4183
<b>07</b>	55	17,516	4	0,2374
<b>08</b>	65	20,701	3,5	0,3316
<b>09</b>	85	27,070	7	0,5671
<b>10</b>	90	28,662	5	0,6358
<b>11</b>	63	20,064	6,5	0,3115
<b>12</b>	70	22,293	5	0,3846
<b>13</b>	77	24,522	4,5	0,4654
<b>14</b>	65	20,701	3,9	0,3316
<b>15</b>	55	17,516	5,5	0,2374

### Fiche d'identification des placettes

Placette : 17

Altitude : 851 m

Pente (%) : 4

Profondeur de sol (m) : 0,60

Superficie (m<sup>2</sup>) : 1000

Exposition : Est

Géologie : silicio-calcaires

<b>Arbre</b>	<b>C (cm)</b>	<b>D (cm)</b>	<b>H (m)</b>	<b>G (m<sup>2</sup>)</b>
<b>01</b>	95	30,255	9,10	0,7084
<b>02</b>	105	33,439	12	0,8654
<b>03</b>	85	27,070	6,50	0,5671
<b>04</b>	90	28,662	7	0,6358
<b>05</b>	100	31,847	10,40	0,785
<b>06</b>	104	33,121	6,90	0,8490
<b>07</b>	99,50	31,688	8,40	0,7771
<b>08</b>	96	30,573	7	0,7234
<b>09</b>	87	27,707	6,5	0,5941
<b>10</b>	98	31,210	7,5	0,7539
<b>11</b>	103	32,803	8	0,8328
<b>12</b>	83	26,433	7	0,5407

### Fiche d'identification des placettes

Placette : 18

Superficie (m<sup>2</sup>) : 1000

Altitude : 850 m

Exposition : Nord-est

Pente (%) : 4

Géologie : silicio-calcaires

Profondeur de sol (m) : 0,5

<b>Arbre</b>	<b>C (cm)</b>	<b>D (cm)</b>	<b>H (m)</b>	<b>G (m<sup>2</sup>)</b>
<b>01</b>	55	17,516	7	0,2374
<b>02</b>	25,50	8,121	6,50	0,0510
<b>03</b>	45,60	14,522	5,50	0,1632
<b>04</b>	98,50	31,369	7	0,7616
<b>05</b>	30	9,554	5,50	0,0706
<b>06</b>	21	6,688	3	0,0346
<b>07</b>	32	10,191	4,50	0,0803
<b>08</b>	99,50	31,688	6	0,7771
<b>09</b>	75	23,885	10,60	0,4415
<b>10</b>	83	26,433	6,50	0,5407
<b>11</b>	59	18,790	6	0,2732
<b>12</b>	38	12,102	3,70	0,1133
<b>13</b>	95	30,255	4,90	0,7084
<b>14</b>	19	6,051	3,30	0,0283
<b>15</b>	40,50	12,898	5,50	0,1287

### Fiche d'identification des placettes

Placette : 19

Superficie (m<sup>2</sup>) : 1000

Altitude : 851 m

Exposition : Nord-est

Pente (%) : 4

Géologie : silicio-calcaires

Profondeur de sol (m) : 0,60

<b>Arbre</b>	<b>C (cm)</b>	<b>D (cm)</b>	<b>H (m)</b>	<b>G (m<sup>2</sup>)</b>
<b>01</b>	12,50	3,981	2	0,0122
<b>02</b>	25	7,962	3,50	0,0490
<b>03</b>	20	6,369	3,50	0,0314
<b>04</b>	15	4,777	4	0,0176
<b>05</b>	30	9,554	5,50	0,0706
<b>06</b>	27	8,599	3,50	0,0572
<b>07</b>	35	11,146	4,50	0,0961
<b>08</b>	29	9,236	5,50	0,0660
<b>09</b>	18	5,732	3	0,0254
<b>10</b>	22	7,006	3,5	0,0379
<b>11</b>	20	6,369	2,5	0,0314
<b>12</b>	14	4,459	3	0,0153
<b>13</b>	19	6,051	5	0,0283
<b>14</b>	28	8,917	4,5	0,0615

### Fiche d'identification des placettes

Placette : 20

Superficie (m<sup>2</sup>) : 1000

Altitude : 815m

Exposition : Nord-est

Pente (%) : 4

Géologie : silicio-calcaires

Profondeur de sol (m) : 0,40

<b>Arbre</b>	<b>C (cm)</b>	<b>D (cm)</b>	<b>H (m)</b>	<b>G (m<sup>2</sup>)</b>
<b>01</b>	18	5,732	5	0,0254
<b>02</b>	17,5	5,573	4,50	0,0240
<b>03</b>	17,5	5,573	3,50	0,0240
<b>04</b>	15	4,777	3	0,0176
<b>05</b>	20	6,369	4,50	0,0314
<b>06</b>	16	5,096	1,50	0,0200
<b>07</b>	14,5	4,618	4,50	0,0165
<b>08</b>	25	7,962	5,50	0,0490
<b>09</b>	12,5	3,981	2,60	0,0122
<b>10</b>	18,3	5,828	3,50	0,0262
<b>11</b>	11	3,503	1,5	0,0094
<b>12</b>	30	9,554	5	0,0706
<b>13</b>	25	7,962	3,50	0,0490
<b>14</b>	16,5	5,255	3	0,0213
<b>15</b>	25	7,962	4	0,0490
<b>16</b>	44	14,013	5,5	0,1519
<b>17</b>	38	12,102	5	0,1133
<b>18</b>	35	11,146	4	0,0961

## Fiche d'identification des placettes

Placette : 21

Superficie (m<sup>2</sup>) : 1000

Altitude : 810 m

Exposition : Ouest

Pente (%) : 4

Géologie : silicio-calcaires

Profondeur de sol (m) : 0,40

Arbre	C (cm)	D (cm)	H (m)	G (m <sup>2</sup> )
01	75	23,885	8	0,4415
02	54	17,197	4	0,2289
03	87	27,707	10	0,5941
04	15	4,777	3,8	0,0176
05	18,5	5,892	4,50	0,0268
06	60	19,108	6,50	0,2826
07	45	14,331	6,50	0,1589
08	75	23,885	5,50	0,4415
09	30	9,554	4,60	0,0706
10	95	30,255	9,5	0,7084
11	60	19,108	7,5	0,2826
12	76	24,204	8,5	0,4534
13	99	31,529	9,5	0,7693
14	50	15,924	4,5	0,1962
15	65	20,701	3,5	0,3316
16	69	21,975	5	0,3737
17	75	23,885	6	0,4415
18	55	17,516	4,5	0,2374
19	30	9,554	4,60	0,0706

## Relevé floristiques

<i>Pistacia lentiscus</i>
<i>Juniperus oxycedrus</i>
<i>Cistus monspeliensis</i>
<i>Romarinus officinalis</i>
<i>Calycotum spinosa</i>
<i>Ampelodesma mauritanicum</i>
<i>Pinus halepensis</i>
<i>Phillyrea angustifolia</i>
<i>Quercus ilex</i>
<i>thymus algeriensis</i>
<i>Quercus coccifera</i>
<i>Erica arborai</i>
<i>Reseda alba</i>

**Annexe : tableau des Données dendrométriques des placettes d'échantillonnage**

<b>Station</b>	<b>Placette</b>	<b>Ht</b>	<b>H<sub>dom</sub></b>	<b>C<sub>1,30moy</sub></b>	<b>φ moy.</b>	<b>C<sub>dom</sub></b>	<b>G<sub>moy</sub></b>	<b>D/ha</b>
<b>S1</b>	<b>1</b>	3,73	4,58	20,61	6,564	29,2	0,001	200
	<b>2</b>	5,34	7,3	70,25	21,144	97,4	0,412	140
	<b>3</b>	3,13	5,94	39,5	12,176	58	0,139	150
	<b>4</b>	5,30	7,167	69,370	22,092	100,6	0,027	230
	<b>5</b>	5,60	7,167	60,167	19,161	88,16	0,341	120
<b>S2</b>	<b>6</b>	4,53	6,86	53,405	17,008	86,2	0,039	210
	<b>7</b>	2,55	3,02	23,219	7,395	33,3	0,247	160
	<b>8</b>	3,05	4,26	22,722	7,236	33,4	0,046	180
	<b>9</b>	3,70	4,88	44,846	14,282	65	0,181	130
	<b>10</b>	3,32	4,940	26,174	8,336	43,36	0,065	230
<b>S3</b>	<b>11</b>	4,82	7,220	32,733	20,386	99,8	0,540	150
	<b>12</b>	3,19	4,02	26,450	8,107	35,1	0,186	110
	<b>13</b>	5,26	6,58	44,273	13,761	68,3	0,214	120
	<b>14</b>	5,09	6,08	38,3	12,197	53,76	0,139	100
	<b>15</b>	8,23	10,62	96,346	30,684	105,4	0,740	130
<b>S4</b>	<b>16</b>	5,39	6,93	68	21,656	85	0,388	150
	<b>17</b>	8,025	9,48	95,458	30,401	102,3	0,719	120
	<b>18</b>	5,7	7,52	54,440	17,338	90,2	0,293	150
	<b>19</b>	3,82	5	22,464	7,154	29,4	0,042	140
	<b>20</b>	3,86	5,2	22,156	7,056	34,4	0,044	180
	<b>21</b>	5,82	9,1	59,658	18,999	86,4	0,306	200
	<b>Moyenne</b>	4,74	6,37	47,17	15,39	67,84	0,24	157,14



**Annexe : Catégorie des diamètres**

Station	Placettes	Catégorie des diamètres						
		5	10	15	20	25	30	35
Station 1	1	14	5	0	0	0	0	0
	2	2	1	1	3	2	3	2
	3	5	2	6	1	1	0	0
	4	0	3	5	3	5	5	2
	5	1	2	3	2	1	2	1
	<b>totale</b>	<b>22</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>5</b>
Station 2	6	0	6	7	4	2	1	1
	7	8	8	0	0	0	0	0
	8	9	9	0	0	0	0	0
	9	1	6	2	3	1	0	0
	10	11	7	5	0	0	0	0
	<b>totale</b>	<b>29</b>	<b>36</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Station 3	11	1	4	1	2	3	1	3
	12	5	5	1	0	0	0	0
	13	2	7	0	0	1	2	0
	14	3	2	4	1	0	0	0
	15	0	0	0	1	0	8	4
	<b>totale</b>	<b>11</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>7</b>
Station 4	16	1	0	2	6	4	2	0
	17	0	0	0	0	2	7	3
	18	2	4	4	0	2	3	0
	19	8	6	0	0	0	0	0
	20	11	6	1	0	0	0	0
	20	2	2	4	4	4	3	0
	<b>totale</b>	<b>24</b>	<b>18</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>3</b>
<b>Totale</b>	<b>86</b>	<b>85</b>	<b>46</b>	<b>30</b>	<b>28</b>	<b>37</b>	<b>16</b>	

**Annexe : Quotient pluviothermiques d'Emberger pour la zone d'étude**

Période	Tiaret (Medroussa) (2000-2016)
P (mm)	336,525
M (°C)	39,64
m (°C)	-4,08
Q <sub>2</sub>	35,09



## Résumé

Dans le cadre de la lutte contre la dégradation des écosystèmes forestiers et pour mieux gérer ce patrimoine, la caractérisation de l'état actuel et la cartographie du peuplement de chêne vert a été réalisée dans la forêt domaniale de Medroussa, commune de Medroussa, wilaya de Tiaret. Nous avons mené une étude dendrométrique et cartographique sur 21 placettes d'échantillonnage.

Alors que les plus jeunes arbres sont de petites tailles et ronds, les plus anciens sont relativement grands et de formes irrégulière, leurs circonférences sont très variables ( $15 \text{ cm} \leq C \leq 105 \text{ cm}$ ). Pour ce qui des caractéristiques dendrométriques moyennes, la hauteur est de 8,23 m, la densité est de 157,14 tiges / ha et le diamètre affiche 15,39 cm. Cette étude dendrométrique nous a permis d'établir la nature de la structure de ce peuplement, qui est une futaie irrégulière où la régénération naturelle est assez abondante.

Grace aux logiciels Mapinfo et Google earth, nous avons élaboré la carte de végétation relative à la zone d'étude faisant ressortir la répartition du chêne vert et les autres essences de la forêt.

**Mots clés :** forêt de Medroussa, Tiaret, dendrométrie, SIG, cartographie, carte de végétation.

## Abstract

As part of the fight against degradation of forest ecosystems and to better manage this heritage, characterization of the current state and mapping of the oak stand was carried out in the Medroussa forest, Medroussa commune, wilaya de Tiaret. We conducted a dendrometric and cartographic study on 21 sampling plots.

While the youngest trees are small and round, the oldest ones are relatively large and irregular in shape, their circumferences are very variable ( $15 \text{ cm} \leq C \leq 105 \text{ cm}$ ). For average dendrometric characteristics, the height is 8.23 m, the density is 157.14 stems / ha and the diameter is 15.39 cm. This dendrometric study has enabled us to establish the nature of the structure of this stand, which is an irregular forest where natural regeneration is quite abundant.

Using Mapinfo and Google earth software, we developed the vegetation map for the study area showing the distribution of oak and other forest species.

**Key words:** Medroussa forest, Tiaret, Dendrometry, GIS, mapping, vegetation map.

## ملخص

في إطار مكافحة تدهور النظم الإيكولوجية للغابات، وتحسين إدارة هذا التراث، تم توصيف الحالة الراهنة ورسم الخرائط من الوقوف البلوط في غابة مدروسة، بلدية مدروسة، ولاية تيارت. أجرينا دراسة dendrometrie ورسم الخرائط من 21 المؤامرات عينة.

بحيث أن الأشجار الأصغر سنا صغيرة ومستديرة، وأقدم على الأشكال نسبيا كبيرة وغير منتظمة، محيطات تختلف على نطاق واسع ( $15 \text{ سم} \geq C \geq 105 \text{ سم}$ ). من حيث الخصائص dendrometric المتوسطة، ارتفاعه 8.23 م، وكثافة 157.14 شجرة / هكتار و القطر 15،39 سم. سمحت هذه الدراسة dendrometric لنا لتحديد طبيعة هذا الهيكل وهي غابة غير النظامية حيث التجدد الطبيعي وفيرة جدا.

بفضل برنامج Google Earth والبرمجيات برنامج MapInfo، وضعنا خريطة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة تبين توزيع البلوط وغيرها من أشجار الغابات.

**الكلمات المفتاحية:** الغابات مدروسة، تيارت، قياس ونظم المعلومات الجغرافية ورسم الخرائط وخريطة الغطاء النباتي.