

## Liste des abréviations

**A.P.C.** : Assemblée Populaire Communale

**C.A.E.F.** : Direction des Affaires Economiques et Financières

**C.F.T.** : Conservation des Forêts de Tiaret

**CK** : Chêne kermès

**CV** : Chêne Vert

**D.F.C.I.** : Défenses des Forêts Contre les Incendies

**D.G.F.** : Direction Générale des Forêts

**D.M.A.** : Diamètres Minimum d'Exploitabilité sous Aménagement

**E.N.V.I.** : Environnement For Vizualising Images

**E.T.M.** : Enhanced Thematic Mapper

**GO** : Génevrier Oxycédre

**G.P.S.** : Global Positioning System

**ha** : Hectare

**Km** : Kilomètre

**LEN** : Pistachier Lentisque

**M.N.T.** : Modèles Numériques de Terrain

**O.N.F.** : Office National des Forêts

**O.N.M.** : Office National de la Météorologie

**P** : Précipitation

**PA** : Pin d'Alep

**ROM** : Romarin

**S.D.C.** : Série de Développement Communautaire

**S.I.G.** : Systèmes d'Informations Géographiques

**TH** : Phyllarea

**T.P.F.** : Tranché Par Feu

**U** : Unité d'élevage apicole

**U.S.A.** : American United Stat

**U.T.M.** : Universel Transverse Mercator

## Liste des tableaux

<b>Tableau 01</b> : Répartition et évolution des principales essences forestières en Algérie .....	05
.....	
<b>Tableau 02</b> : La forêt domaniale de Medroussa par canton (C.F.T, 2017).....	17
<b>Tableau 03</b> : Répartition journalier concernant la moyenne de la gelée enregistrée dans la zone d'étude (2016) .....	21
<b>Tableau 04</b> : La vitesse moyenne du vent de la Wilaya de Tiaret (O.N.M. 2017).....	21
<b>Tableau 05</b> : Quotient pluviométrique d'EMBERGER pour la zone d'étude .....	23
<b>Tableau 06</b> : Les classes de pentes (C.T.F., 2017) .....	25
<b>Tableau 07</b> : Les travaux réalisés par la (C.F.T., 2017) .....	30
<b>Tableau 08</b> : Bilan des incendies de la zone d'étude .....	35
<b>Tableau 09</b> : Caractéristiques des données utilisées .....	40

### Liste des figures

<b>Figure 01 :</b> Carte de situation de la forêt de Medroussa.....	16
<b>Figure 02:</b> Carte cantonale de la forêt de Medroussa (C.F.T, 2017).....	18
<b>Figure 03 :</b> Evolution des précipitations annuelles (1984-2015) (C.F.T., 2017). .....	20
<b>Figure 04 :</b> Evolution mensuelle de la température.....	20
<b>Figure 05 :</b> Diagramme Ombrothermique : station de Tiaret (1985-2015).....	22
<b>Figure 06 :</b> Situation de la zone d'étude dans le Climagramme d'EMBERGER .....	24
<b>Figure 07 :</b> Carte des pentes de la forêt domaniale de Medroussa .....	26
<b>Figure 08 :</b> Carte des réseaux hydrographiques de la forêt domaniale de Medroussa .....	28
<b>Figure 09 :</b> Carte des infrastructures forestière de la forêt domaniales de Medroussa .....	32
<b>Figure 10 :</b> variation des types d'influence sur la forêt de Medroussa .....	33
<b>Figure 11:</b> Carte de répartition des points d'échantillonnages dans la forêt de Medroussa.....	38
<b>Figure 12:</b> Méthodologie de travail cartographique (Gourari, 2004 modifiée) .....	40
<b>Figure 13 :</b> Carte de végétation de la forêt de Medroussa.....	43
<b>Figure 14 :</b> Carte d'aménagement de la forêt domaniale de Medroussa .....	49

## Liste des planches

<b>Planche 01</b> : Retenu collinaire dans la forêt de Medroussa (canton Temflout) ....	27
<b>Planche 03</b> : Pacage dans la forêt de Medroussa (Canton nador) .....	29
<b>Planche 03</b> : Coupes illicites dans la forêt de Medroussa (Canton Louhou) .....	30
<b>Planche 04</b> : Poste vigie dans la forêt de Medroussa (canton Louhou) .....	31
<b>Planche 05</b> : Maison forestier da forêt de Medroussa (Canton Louhou).....	31
<b>Planche 06</b> : Incendie de la forêt de Medroussa(2014) (Canton Louhou) .....	34
<b>Planche 07</b> : Incendie de la forêt de Medroussa(2015) (Canton Louhou) .....	34

# Table des matières

## Remerciements et dédicaces

## Résumés (arabe, français et anglais)

## Liste des abréviations

## Liste des tableaux

## Liste des figures

## Liste des planches

## Introduction

## Chapitre1 – Généralités bibliographiques

1.1. Présentation de la forêt algérienne .....	03
1.1.1. Description écologique des forêts algériennes.....	03
1.1.2. Problématiques des écosystèmes forestiers en Algérie.....	06
1.1.2.1. Incendie .....	07
1.1.2.2. Surpâturage .....	07
1.1.2.3 Défrichement.....	08
1.2. Notions sur l'aménagement et la réhabilitation .....	08
1.2.1. Principes de l'aménagement et la réhabilitation .....	08
1.2.2. Connaissance de la forêt et de son environnement .....	09
1.2.2.1. Milieu Physique .....	09
1.2.2.2. Analyse de l'environnement socio-économique .....	09
1.2.2.3. Historique des activités sur le massif à aménager.....	10
1.3. Cartographie .....	10
1.3.1. Composantes de la cartographie .....	11
1.3.1.1. Données.....	11
1.3.1.2. Logiciels .....	12
1.3.2. Rôle de la cartographie .....	14

## Chapitre2 – Présentation de la région d'étude

2.1. Situation géographique de la forêt de Medroussa .....	21
2.2. Situation administrative et forestière.....	23

2.3. Etude climatologique de la zone d'étude .....	25
2.3.1. Précipitation .....	25
2.3.2. Température .....	25
2.3.3. Autres facteurs climatiques .....	26
2.3.4 Synthèse bioclimatique .....	28
2.3.4.1. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN .....	28
2.3.4.2. Quotient pluviométrique d'EMBERGER .....	28
2.4. Relief .....	30
2.5. Pédologie .....	33
2.6. Hydrographie .....	33
2.7. Faune .....	35
2.8. Milieu socio – économique .....	35
2.9. Historique des travaux réalisés par la C.F.T. .....	36
2.10. Infrastructures forestières .....	37
2.10.1. Réseau de pistes .....	37
2.10.2. Tranchées par feu (TPF) .....	37
2.10.3. Postes de vigies .....	37
2.12. Influences .....	42
2.12.1. Bilan des incendies de la zone d'étude .....	43

## **Chapitre 3 - Matériels et méthodes**

3.1. Objectif de l'étude .....	15
3.2. Matériels utilisés .....	15
3.2.1. Logiciel ENVI 4.7 .....	15
3.2.2. Logiciel MAP INFO .....	15
3.2.3. GPS .....	15
3.3. Méthodologie .....	15
3.3.1. Choix des stations d'étude et techniques des relevés .....	16
3.3.2. Surface des relevés .....	16
3.4. Elaboration des cartes thématiques .....	18
3.4.1. Traitement d'images satellitaires .....	18
3.4.2. Données disponibles .....	19
3.4.2.1. Données de télédétections .....	19
3.4.2.2. Cartes existantes .....	20
3.4.3. Traitement numérique .....	20
3.4.3.1. Création de la composition colorée .....	20
3.4.3.2. Classification .....	20

## **Chapitre 4 - Résultats et discussion**

4.1. Végétation de la forêt domaniale de Medroussa .....	39
4.2. Propositions et perspectives de réhabilitation de la forêt de Medroussa .....	44
4.2.1. Objectif de l'aménagement à cours et longs termes .....	44
4.2.2. Affectation des terres : les séries d'aménagement .....	45
4.2.2.1. Série de production (amélioration) .....	45
4.2.2.2. Série de protection .....	45
4.2.2.3. Série de conservation .....	46
4.2.2.4. Série de développement communautaire .....	47
Conclusion générale .....	49

## **Références bibliographies**

## **Annexes**



# Introduction

### Introduction

Partout en Algérie, ces cinquante dernières années, la couverture forestière a été le théâtre d'un grand massacre. Sa superficie estimée à 1.3 millions d'hectares de vraies forêts naturelles, a connu une régression quasi exponentielle, et se trouve dans un état atterrant (D.G.F., 2007). Grâce aux opérations de reboisements pratiqués depuis l'indépendance, les forêts couvrent actuellement 4, 1 millions d'hectares (Madaoui, 2002). Compte tenu des politiques et programmes, le sort des forêts algériennes reste tragique, pernicieux et désespérant.

L'écosystème forestier de la commune de Medroussa (Wilaya de Tiaret) avec une superficie de 9 396 ha, une zone d'une diversité remarquable, subit le même sort. Il présente un exemple particulièrement exhaustif, actuel et concret de dégradations intenses. Sur un espace où se conjuguent des facteurs climatiques sévères, des activités humaines anarchiques et irréfléchies, une mauvaise gestion des espaces et un développement non durable, il est nécessaire de mener des actions de préservation, de gestion et de suivi pour réhabiliter ce patrimoine forestier (C.F.T., 2017).

L'objectif de notre travail est de contribuer à la caractérisation de l'état actuel, la répartition et la cartographie de la végétation forestière dans la forêt de Sdama Chergui, particulièrement dans la commune de Medroussa (Wilaya de Tiaret). Nous avons choisi 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 forêt est menacée par différents facteurs : les incendies, l'action anthropique, l'érosion et le pacage.

Les études d'aménagement et de réhabilitation de la forêt constituent le point de départ pour toute connaissance du milieu naturel. Elles consistent à procéder à un ensemble d'analyses indispensables pour déterminer les richesses et potentialités, les fragilités, les essences les mieux adaptées et choisir les options de développement en fonction de ces possibilités et contraintes. Ces analyses vont guider le choix des actions qui vont être retenues pour la forêt.

La confrontation des richesses et des potentialités du milieu aux contraintes et aux besoins socio-économiques conduit à la division de la forêt de Medroussa en séries d'aménagement. Chaque série représente un ensemble de territoires forestiers de même vocation principale, présentant les mêmes objectifs d'aménagement et possédant des règles de gestion qui lui sont propres.

# Introduction

---

L'objectif de ce travail est de contribuer aux études de réhabilitation de la forêt de Medroussa par une actualisation de la carte de végétation de ce foret à travers le traitement d'images satellitaire Landsat

L'ensemble des travaux effectués sont présentés de la façon suivante :

- Un premier chapitre comportant une étude bibliographique sur l'état actuel de la forêt algérienne, ses potentialités et ces contraintes.
- Le deuxième chapitre c'est la présentation de la zone d'étude
- Le troisième chapitre est réservé à la présentation de la méthodologie de travail.
- Et le quatrième chapitre concernera les résultats et la proposition pour la réhabilitation de la forêt de Medroussa.
- Le travail se terminera par une conclusion.

# Chapitre 01

*Généralités  
bibliographiques*

# Chapitre 1 : Généralités bibliographiques

L'écosystème forestier en Algérie fait partie d'un ensemble caractérisé par une fragilité du milieu naturel, en effet et à l'instar des forêts méditerranéennes, la forêt Algérienne continue de subir des pressions d'ordre anthropique et plus récemment les aléas climatiques.

Les forêts méditerranéennes constituent un milieu naturel fragile déjà profondément perturbé par les utilisations multiples. Les agressions qu'elles ont subies, ont cependant considérablement variées en fréquence et en intensité au cours des âges en fonction de la démographie humaine, ce qui a déterminé des phases de progression ou régression de leurs surfaces (Quezel et Barbero, 1990).

Les forêts méditerranéennes furent l'objet de diverses études, qu'elles soient écologiques ou phytosociologiques, l'objectif étant d'identifier la dégradation et la fragilité de ces écosystèmes.

Toutefois, il semble que l'Algérie est confrontée à un réel problème de détérioration de son patrimoine forestier, et ce d'une manière plus récurrente due à la complexité des problématiques dans la mesure où les causes sont multiples et principalement d'ordre anthropique.

## 1.1. Présentation de la forêt algérienne

### 1.1.1. Description écologique des forêts algériennes

En Algérie, la forêt en tant qu'un ensemble naturel, joue un rôle important dans l'équilibre socio-économique particulièrement de la population rurale, mais au-delà et d'un point de vue écologique, l'écosystème forestier en Algérie s'avère d'une importance capitale quant au rôle de protection qu'il lui est affecté, contre les processus d'érosion et l'avancée de la désertification.

Actuellement, le patrimoine forestier couvre près de 4,1 millions d'hectares correspondant à 11,5 % du territoire national, soit un taux de boisement de 16,4 % pour le Nord de l'Algérie et de 1,7 % seulement si les régions sahariennes sont également prises en considération. Il est constitué de plusieurs écosystèmes à base d'essences principales réparties entre 70 % de résineux et 30 % de feuillus (F.A.O., 2006).

Néanmoins seuls 1,3 millions d'hectares représentent la vraie forêt naturelle (D.G.F., 2005), ceci est pour nous renseigner sur la répartition du patrimoine forestier en Algérie, et de

l’importance qu’il représente dans la protection du Nord contre les conditions d’aridité du sud algérien.

Les grands traits de la forêt algérienne peuvent se résumer comme suit : (Quezel, 1962 et Santa, 1963)

- Forêt essentiellement de lumière, irrégulière avec des peuplements feuillus ou résineux le plus souvent ;
- Forêt souvent ouverte formée d’arbres de toutes tailles et de tous âges en mélange ;
- Forêt avec présence d’un épais sous-bois composé d’un grand nombre d’espèces secondaires limitant l’accessibilité et favorisant la propagation des feux ;
- Productivité moyenne annuelle très faible ;
- Utilisation de toutes les formations forestières comme terrains de parcours avec toutes les conséquences.

La structure et la distribution spatiale de la végétation obéissent généralement à l’influence du climat, l’action anthropique et de l’incendie, conditionnant ainsi la biodiversité végétale et animale.

Dans la partie Nord, en dehors des éléments floristiques communs au bassin méditerranéen, on rencontre des espèces de diverses origines : européennes, asiatiques, circumboréale, paléo tropical etc. Par ailleurs, et d’après diverses études menées (Boudy, 1955) ; (Seigue, 1985) ; (Ghazi et Lahouati, 1997) ; (R.N.E., 2000) ; (D.G.F., 2005), les principales essences forestières que l’on trouve dans les forêts algériennes sont récapitulées comme suite dans le tableau 01.

Malgré une incertitude sur l’homogénéité des définitions, Ferka Zazou(2006), en comparant les données de la direction générale des forêts (2005) avec celles de (Boudy, 1955), met en évidence la stabilité, la progression ou la régression des surfaces de pin d’Alep, à l’importance des plantations auxquelles il a été donné lieu sur des centaines de milliers d’hectares au cours de ces dernières décennies. Par contre, les superficies des formations de chêne liège, de chêne vert, de chêne zéen et afarès ont considérablement diminué. Les formations de maquis et de broussailles résultants de la dégradation des forêts ont pris de l’extension, ils occupent une superficie de 1 902 000 ha. S’ajoutent à ces superficies forestières les nappes d’alfa qui totalisent 2,7 millions d’hectares.

**Tableau 01 - Répartition et évolution en surface des principales essences forestières en Algérie**

Essences forestières	1955 (Boudy)	1985 (Seigue)	1997 (Ghazi et Lahouati)	2000 (R.N.E.)	2005 (D.G.F.)
<b>Pin d'Alep</b>	852 000	855 000	800 000	881 000	881 000
<b>Chêne liège</b>	426 000	440 000	463 000	229 000	230 000
<b>Chêne vert</b>	679 000	680 000	354 000	219 000	108 000
<b>Chênes zén et afarès</b>		67 000	65 000	48 000	48 000
<b>Genévriers</b>	279 000	-	217 000	-	-
<b>Thuya de Berbérie</b>	157 000	160 000	143 000	-	-
<b>Cèdre de l'Atlas</b>	45 000	30 000	12 000	16 000	16 000
<b>Pin maritime</b>	-	12 000	38 000	32 000	31 000
<b>Sapin de Numidie</b>	-	300	-	-	-
<b>Maquis</b>	780 000	-	-	-	1 902 000

Dans la partie Sud, les massifs du Sahara central se composent de trois éléments floristiques d'origines biogéographiques différentes : saharo arabique, méditerranéenne confinés aux altitudes supérieures à 1500 m et tropicales localisés dans les oueds et les vallées environnantes.

Sur les 70 taxons arborés que comporte la flore spontanée algérienne, 52 espèces résineuses et feuillues se rencontrent dans les zones montagneuses. En plus de ces espèces, la flore d'Algérie se caractérise par un taux d'endémisme assez remarquable (12,6 % soit 653 espèces sur les 3 139 répertoriées). On dénombre 07 espèces arborées à caractère endémique, dont 02 endémiques exclusives à l'Algérie : *Abies numidica* au Babors et *Cupressus dupreziana* au Tassili N'Ajers.

Par ailleurs, l'endémisme spécifique au Sahara est particulièrement élevé ; avec 162 espèces endémiques, ce qui représente 25 % de la flore saharienne (Ozenda, 1954).

En fonction de l'étude de la F.A.O. (1992), pour le développement du secteur forestier en Algérie, on distingue les principales formations forestières suivantes :

- ***Les pineraies de pin d'Alep*** comportent un capital sur pied assez pauvre, de 11 à 54 m<sup>3</sup>/ha, avec une moyenne de 45 m<sup>3</sup>/ha, et un accroissement moyen annuel de 1,8 m<sup>3</sup>/ha. Le volume sur pied présumé est de fournir 30 m<sup>3</sup>/ha de bois d'œuvre et d'industrie et 15 m<sup>3</sup>/ha de bois de chauffage (D.G.F., 2005).
- ***Les subéraies***, avec 357.231 ha productive, il s'agit de peuplements âgés: 68 % des subéraies sont constituées de vieilles futaies qui ont subi plusieurs démasclages et devraient être régénérées. Les taillis et perchis ne représentent que 17,15 % de la surface.
- ***Les chênes caducifoliés*** (zén et afarès 48 000 ha) occupent les milieux les plus frais et les altitudes élevées dans la subéraie. Avec sa croissance rapide, le zén a tendance à recoloniser les subéraies. Les vieilles futaies représentent 56 % des surfaces, les taillis et perchis 5 % seulement.
- ***Le pin maritime*** (32 000 ha) qui est naturel dans le nord-est de l'Algérie, s'installe dans les subéraies plus ou moins dégradées. Sa régénération naturelle est aisée, sauf en exposition sud.
- ***Le chêne vert*** est surtout abondant dans le nord-ouest du pays.

### 1.1.2. Problématiques des écosystèmes forestiers en Algérie

Les écosystèmes forestiers sont essentiels à la stabilisation climatique ainsi qu'à la gestion des ressources en sol et en eau. Ils abritent des quantités innombrables de plantes, d'animaux et de microorganismes (Abdelguerfi, 2003a). Selon (Boudy, 1955), il y a deux siècles, les forêts algériennes, couvraient encore 5 millions d'hectares.

Les formations forestières en Algérie sont dans un état dégradé, d'où le plus souvent il est question de garrigue et maquis. *Stipa tenascissima* se trouve dans à peu près la majeure partie du patrimoine forestier. L'Algérie dispose d'un large potentiel alfatier, également dégradé, dont la production s'estimait à 30 000 t/an vers les années 90 (D.G.F., 2005).

Sur les 4,1 millions d'hectares, 2 millions sont constitués de forêts dégradées (maquis et garrigues) (F.A.O., 2006). De 1830 à 1955, la forêt algérienne a perdu 1,815 000 millions d'hectares et de 1955 à 1997, elle en a perdu 1 215 000 ha. Les principaux facteurs de

dégradation des forêts sont : les défrichements, le surpâturage et les incendies (Bensouiah, 2004).

### 1.1.2.1. Incendies

Les incendies de forêt se sont multipliés et leurs causes peuvent être naturelles ou accidentelles : foudre, chaleur, sécheresse atmosphérique excessive, incinération de broussailles et feux de camping ou volontaires. Ils permettent d'étendre les superficies des pâturages et des terres cultivées.

En l'Algérie, l'application de l'aménagement est toujours limitée par les incendies répétés avec un risque de sensibilité d'après la méthode de (Cmagref, 1989). L'aménagement forestier est l'un des moyens les plus adéquats pour lutter contre les incendies de forêt. Les plans d'aménagement intègrent toutes les infrastructures nécessaires en matière de D.F.C.I. à savoir :

- L'ouverture et l'entretien de pistes
- L'ouverture de T.P.F.
- L'installation de postes vigie
- Le captage et l'aménagement de points d'eau.

A cela s'ajoute l'intensification de la surveillance des massifs forestiers par des brigades mobiles et les gardes forestiers notamment en période à haut risque.

### 1.1.2.2. Surpâturage

Le pâturage est une activité normale en forêt, parfois souhaitée, car le bétail participe au contrôle de la prolifération des strates arbustives et herbacées, hautement inflammables. Cependant, le surpâturage, reste l'une des principales causes de la dégradation de la forêt. En effet, ceci empêche le développement des jeunes pousses et des jeunes plants forestiers ce qui est en soi une perturbation de la régénération de la forêt, et caractérise un épuisement des ressources disponibles soumettant ainsi les terrains forestiers à l'érosion hydrique et éolienne.

Le surpâturage est généralement considéré comme une cause essentielle de la dégradation des écosystèmes naturels (Le Houerou, 1968). En Algérie, les éleveurs préconisent le pâturage libre du bétail, sans limitation de la densité de charge et sans clôtures (Montero et Canellas, 1998). En effet, et comme le signale (Benabdeli, 1996), nos forêts sont souvent sollicitées par les pasteurs comme source d'appoint pour l'alimentation du bétail.

### 1.1.2.3. Défrichement

La régression des surfaces forestières en Algérie est due principalement au défrichement des terres, en effet cette opération de déforestation est sensé répondre à un besoin en terres d'agriculture cultivable. Néanmoins, ceci contribue directement à la diminution de la surface forestière provoquant ainsi un déséquilibre écologique pour l'écosystème forestier, ce qui est en soit une menace pour l'existence d'espèces animales et végétales. De 1893 à 1941, le domaine forestier a perdu 116 000 ha de forêts au profit de l'extension des cultures coloniales (R.N.E., 2000). Actuellement, le défrichement et le labour des terres forestières, constituent la seconde infraction après le pacage (Webmaster 1). En effet, les services concernés trouvent des difficultés importantes pour y faire face et ce, en l'absence d'une politique de cadastre forestier (D.G.F., 2005).

## 1.2. Notions sur l'aménagement et la réhabilitation

L'aménagement et la restauration forestière doivent assurer la pérennité de la forêt et de ses différentes fonctions en répondant à trois objectifs principaux :

### ➤ Objectifs économiques

Pérennisation de la ressource en bois d'œuvre afin de sécuriser l'approvisionnement de l'entreprise en bois et garantir des revenus durables à l'Etat et à l'entreprise ;

### ➤ Objectifs écologiques

Préservation des fonctions écologiques et de la biodiversité de la forêt ;

### ➤ Objectifs socio-économiques

Contribution au développement local ; satisfaction des besoins des populations locales, en matière d'usage de la forêt et de ses produits et amélioration des conditions de vie et de travail des employés de l'entreprise.

## 1.2.1. Principes de l'aménagement et la réhabilitation

- Tenir compte d'un ensemble de compromis d'ordre social ou de protection du milieu;
- S'adapter à l'importance de la forêt et aux impacts économiques ;
- La réhabilitation forestière est généralement une œuvre collective ;
- L'exploitation d'un peuplement doit toujours être accompagnée d'un programme de régénération pour ne pas compromettre son avenir ;

### 1.2.2. Connaissance de la forêt et de son environnement

On ne peut bien gérer, et donc exploiter et valoriser, que ce que l'on connaît bien. L'ensemble des décisions d'aménagement, de gestion ou d'exploitation nécessite une étude préalable approfondie des ressources disponibles, des milieux et des hommes.

Différentes études préalables à la planification d'aménagement sont indispensables :

- Cartographie forestière ;
- Diagnostic socio-économique ;
- Caractérisation écologique de la concession ;
- Etude des impacts engendrés par l'activité d'exploitation forestière ;

L'acquisition de cette connaissance se base sur des études techniques, complétées par la compilation de données existantes (anciens inventaires, anciennes cartes, cartes géologiques ou pédologiques, relevés climatologiques, recensements de la population, études passées...).

#### 1.2.2.1. Milieu Physique

Après avoir rassemblé le maximum de documents existants (cartes et notices géologique et pédologique, relevés météorologiques...) s'appliquant le plus précisément possible au secteur concerné, on y traitera de façon générale :

- les caractéristiques de la forêt d'étude (relief et hydrographie),
- le climat,
- la nature des sols (géologie et pédologie).

Cette analyse du milieu naturel intéresse l'aménagiste au travers des interactions entre le milieu naturel et l'aménagement du milieu naturel, avec deux objectifs :

- Mise en avant des contraintes à l'aménagement,
- Identification et analyse des impacts potentiels de l'aménagement sur le milieu naturel,

#### 1.2.2.2. Analyse de l'environnement socio-économique

Cette analyse est une des études majeures de la préparation du plan d'action pour réhabiliter un milieu naturel. En effet, celle-ci doit prendre en compte non seulement les potentialités ligneuses du massif à aménager mais aussi les relations société-forêt et intégrer les préoccupations de l'ensemble des acteurs. L'un des objectifs principaux de l'analyse sera donc d'identifier les conditions d'intégration des entreprises et de l'aménagement dans le contexte socio-économique existant.

L’analyse va permettre de distinguer les caractéristiques, les conditions de vie et les activités des populations locales, les sources de conflits et de blocages éventuels, la caractérisation des droits d’usage.

L’aménagiste ne doit pas perdre de vue l’objectif du diagnostic socio-économique, qui est de fournir des recommandations et propositions d’action pour mieux intégrer les populations à la démarche d’aménagement, faciliter la concertation sociale et la négociation sur les droits d’usage et la contribution sociale de l’entreprise. Les résultats attendus de l’étude socio économique sont :

### **1.2.2.3. Historique des activités sur le massif à aménager**

Le Plan de la réhabilitation retracera les interventions antérieures qui ont pu modifier le milieu forestier ou avoir un effet sur son évolution. On présentera, en fonction de l’information disponible, les exploitations passées (localisation des permis, modes d’exploitation, essences et volumes exploités...), et les modalités de la gestion du massif (précédents plans de gestion ou d’aménagement).

On pourra également y intégrer les activités forestières traditionnelles des populations, ainsi que tout évènement ayant eu une influence sur le milieu forestier. Ainsi, plusieurs concessions en la forêt de Medroussa ont connu des incendies de forêt dans la période coloniale.

## **1.3. Importance de la Cartographie pour l’aménagement forestier**

La cartographie est l’un des outils essentiels de l’aménagement forestier, non seulement pour la bonne connaissance du massif aménagé, mais aussi pour l’ensemble des opérations de terrain, durant la phase de préparation du plan d’action, puis pour sa mise en œuvre. Cette cartographie n’est pas figée, la base de données cartographiques constituée sera mise à jour en permanence (Ferka Zazou, 2006).

Désormais, l’emploi de logiciels de cartographie, ou Systèmes d’Informations Géographiques, est devenu incontournable en aménagement forestier. Grâce à ces puissantes bases de données, les possibilités d’analyse de l’information sont décuplées et de nombreuses cartes thématiques peuvent être éditées à la demande. Ainsi, il devient possible d’éditer des cartes de répartition de la ressource à différentes échelles, de planifier les activités forestières (calcul de distance, de pentes...).

Selon les besoins, cette cartographie se décline à trois niveaux :

- Acquisition d'une vision globale du massif forestier et de l'environnement de la concession (concessions voisines, réseau de pistes principales, villes, etc.) ;
- Réalisation de la carte de base et de la carte de stratification forestière du massif, nécessaires à la planification et au suivi des activités à l'échelle du massif ainsi que toutes les cartes thématiques nécessaires, par exemple de répartition des essences ligneuses, des espèces fauniques, des implantations et activités humaines ;
- Fourniture d'un outil de travail au gestionnaire de terrain (échelle d'édition entre le 1 / 2 000 et le 1 / 20 000), avec la localisation précise des arbres exploitables. Pour la connaissance du microrelief, ces cartes pourront être utilement complétées par les informations de détail (rochers, marigots infranchissables, falaises, etc.) relevées sur les parcelles de l'inventaire d'exploitation.

### 1.3.1. Composantes de la cartographie

Selon Thierno (2008) Le SIG exige six composantes clés pour fonctionner en ensemble :

- **Réseau.**
- **Matériel** : Un ordinateur.
- **Logiciel** : Il doit permettre de travailler sur des informations géographiques, intégrer un système de gestion de base de données, permettre de faire des analyses et de visualiser l'information avec une interface graphique (agréable) pour l'utilisateur.
- **Données** : Géographiques et tabulaires.
- **Utilisateurs** : Exploitation, développement de l'outil.
- **Méthodes** : Variables suivant le type d'organisation.

#### 1.3.1.1. Données

Les données employées pour ces travaux cartographiques sont :

- Cartes existantes (sur papier) : cartes topographiques ou cartes de base et cartes thématiques (géologiques, pédologiques, de végétation, démographiques...). Malheureusement, cette connaissance cartographique préalable à l'aménagement est souvent très restreinte, ce qui donne d'autant plus d'importance au travail cartographique de l'aménagement. En particulier, la couverture en cartes de base au 1 : 50 000 est très incomplète sur l'Algérie. L'intégration de ces cartes peut se faire par scannage et géo référencement de l'image, ou par digitalisation (conversion en fichier vectoriel) ;

- Données vectorielles existantes : ces données sont directement utilisables dans le Système d'Informations Géographiques et peuvent être superposées aux autres données créées lors de la mise sous aménagement ;
- Relevés de terrain, en particulier les relevés effectués grâce au système GPS (Global Positioning System), mais aussi tous les relevés effectués lors des différentes études (inventaires d'exploitation, études socio-économiques...) ;
- Images satellitaires, qui sont devenues les documents essentiels pour l'analyse de l'occupation du sol. Différents satellites existent, prenant des images à diverses résolutions et dans différentes « bandes spectrales », les plus couramment employées étant actuellement les images SPOT et les images LANDSAT, et probablement à l'avenir les images ASTER ;
- Modèles Numériques de Terrain (M.N.T.), fournissant des informations sur le relief et les altitudes.

Pour traiter cet ensemble complexe de données cartographiques, l'emploi des Systèmes d'Informations Géographiques (SIG) est désormais généralisé. Il est possible théoriquement d'établir manuellement toutes les cartes éditées en tout types d'aménagement. Toutefois, les Systèmes d'Informations Géographiques (également appelés Géomatique) offrent de nombreux avantages :

- Possibilité de superposer selon les besoins sur une carte donnée toutes les couches d'informations souhaitées ;
- Facilité de reproduction, de correction ou de modification de cartes ; rapidité de réalisation de divers traitements : calculs de longueur et superficies, « géotraitement » (combinaison de plusieurs couches d'informations), interpolation ;
- Facilité d'intégration de relevés G.P.S.

### **1.3.1.2. Logiciels**

Divers logiciels de SIG sont employés en cartographie forestière. Les plus couramment utilisés sont :

- ArcGis est un système complet qui permet de collecter, organiser, gérer, analyser, communiquer et diffuser des informations géographiques. En tant que principale plateforme de développement et d'utilisation des systèmes d'informations géographiques (SIG) au monde, ArcGis est utilisé par des personnes du monde entier pour mettre les connaissances géographiques au service du gouvernement, des

entreprises, de la science, de l'éducation et des médias. Il permet la publication des informations géographiques afin qu'elle puisse être accessibles et utilisables par quiconque (Esri, 2017)

- E.N.V.I. 5.3 (Environnement for Vizualising Images) est un logiciel de traitement d'image développé par la société R.S.I. (Research Systems). C'est un logiciel haut de gamme qui permet de lire, de visualiser et d'analyser des images numériques et en particulier issues de la télédétection. E.N.V.I. supporte un grand nombre de formats de fichiers de toutes tailles, mais possède également son format propre.
- MapInfo a été développé et conçu dans le début des années 70 par la société américaine MapInfo corporation, Troy, New York (U.S.A.). Il est depuis, largement utilisé en tant que support d'applications très diverses utilisant des données géographiques. MapInfo professionnel, fournit une palette complète d'outils contribuant au large déploiement de la cartographie numérique. Actuellement, et avec la gamme des versions de ce logiciel, les utilisateurs au sein de leur centre de recherche ou ailleurs dans le monde peuvent mesurer la puissance de la cartographie pour corrélérer, visualiser et analyser leurs données qui permettront de mettre en exergue une situation donnée et d'aider dans la prise de décisions. Ses quatre fonctions de base sont :
  - **L'entrée des données** : cela se fait de multiples façons, manuellement ou non, interactivement ou par lecture de fichiers ou de tables d'informations,
  - **la gestion des données** : (alphanumériques et spatiales – Système de Gestion de Base de données relationnel (I.N.F.O.),
  - **l'analyse des données** (alphanumériques et spatiales),
  - **la sortie est la conversion des données** d'un produit cartographique sur papier ou sur écran (affichage des données sous différentes formes, cartes, tableaux ou graphes) (Ferka Zazou, 2006).

Sans que la liste ne soit limitative, selon Atibt (2007), les produits cartographiques à fournir dans le plan d'action sont les suivants :

- Carte administrative ;
- Carte de l'historique des activités ;
- Carte de base avec positionnement des limites ;
- Cartes pédologiques et géologiques ;

- Carte de l'occupation humaine : villages riverains, cartographie des terroirs villageois, notamment le terroir agricole et le terroir de cueillette et/ou de chasse ;
- Cartes des zones avec problématiques agricoles ;
- Cartes de répartition de la faune ;
- Cartes de distribution de la dynamique de régénération des essences principales ;
- Cartes de distribution des produits forestiers non ligneux ;
- Carte des infrastructures (routes, ponts...) et des équipements (écoles, hôpital...) ;
- Carte des séries d'aménagement avec visualisation des blocs pluriannuels.

### **1.3.2. 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.

# Chapitre 02

*Présentation de la  
région d'étude*

## Chapitre 2: Présentation de la zone d'étude

La forêt des Sdamas Chergui, se trouve dans l'Ouest du pays, elle chevauche sur le territoire de deux Wilayas, qui sont Tiaret et Mascara. Cette forêt s'étend sur une superficie de 44 000 ha. Elle est parsemée par une multitude d'enclaves, qui sont utilisées par l'agriculture. La vallée la plus importante est celle d'Oued Louhou.

Dans notre cas on a travaillé sur la forêt domaniale de Medroussa qui fait partie de la forêt domaniale de Sdamas Chergui.

## 2.1. Situation géographique de la forêt de Medroussa

La forêt domaniale de Medroussa fait partie de la forêt domaniale de Sdamas Chergui. Elle est située dans la zone Nord Ouest de la wilaya de Tiaret. Cette forêt s'étend sur une superficie de 9 396 ha, elle est organisée en 18 cantons (Tab. 02) (Fig. 02), et chevauche le territoire de commune « Medroussa » (Fig. 01).

La forêt domaniale de Medroussa se localise à travers les coordonnées géographiques suivantes :

- **p1** : Nord - est  $\mathbf{X}_1 : 332406$  et  $\mathbf{Y}_1 : 3907665$  (UTM)
  - **p2** : Nord - ouest  $\mathbf{X}_2 : 321931$  et  $\mathbf{Y}_2 : 3907703$  (UTM)
  - **p3** : sud - est  $\mathbf{X}_3 : 332569$  et  $\mathbf{Y}_3 : 3885756$  (UTM)
  - **p4** : Sud - ouest  $\mathbf{X}_4 : 322030$  et  $\mathbf{Y}_4 : 3885872$  (UTM)

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

Elle est limitée :

- Au Nord par la forêt domaniale de Mechra-Sfa et la forêt domanial de Tagdemt
  - Au l'Est par la forêt domaniale de Béni Affane
  - A l'Ouest par la forêt domaniale de Sidi Bakhti
  - Au Sud Est par la commune de Tousnina
  - Au sud Ouest par la forêt domaniale de Frenda

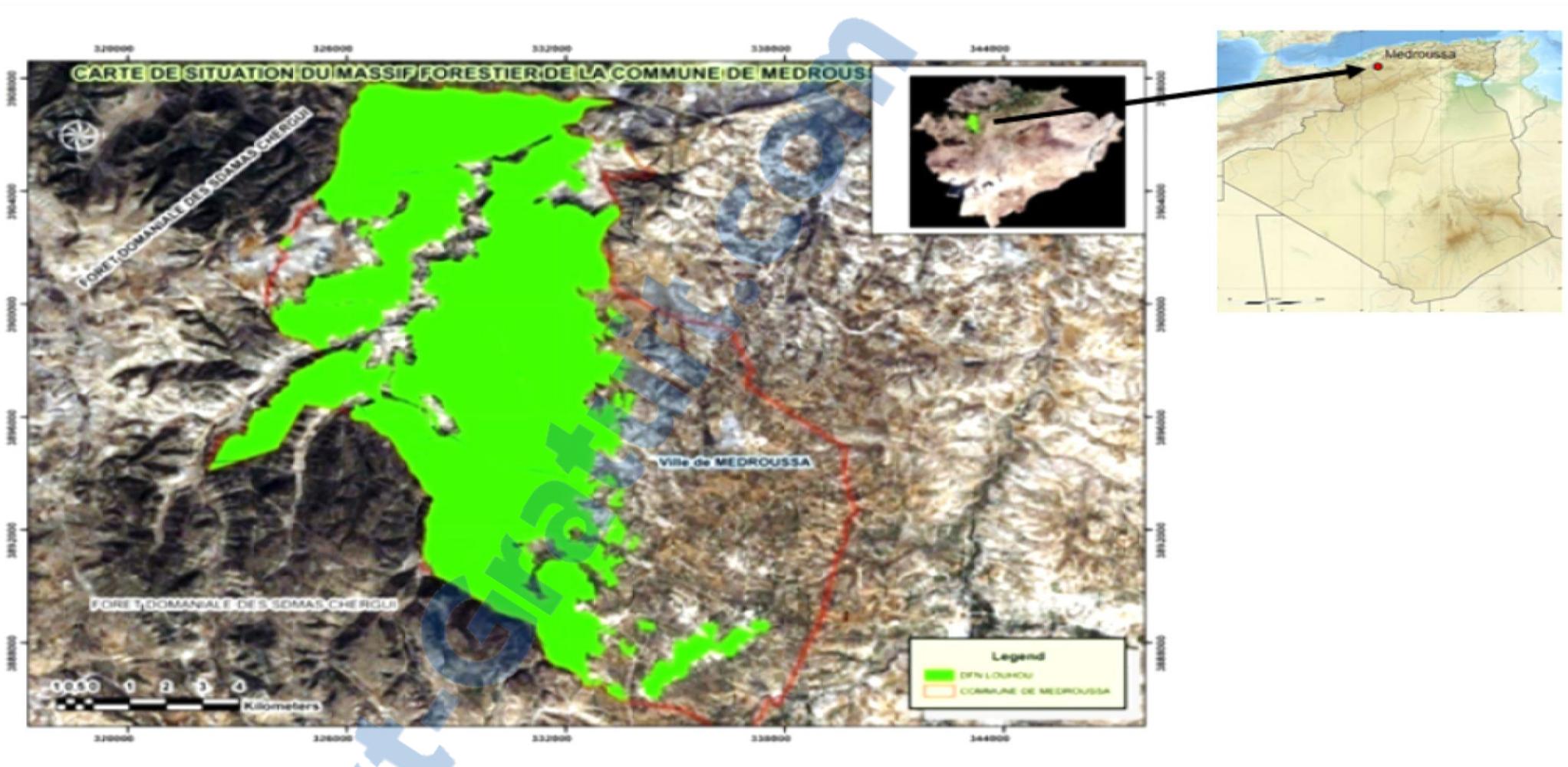


Figure 01: Carte de situation de la forêt de Medroussa (C.F.T., 2017, modifiée).

## 2.2. Situation administrative et forestière

La forêt de Medroussa, dépend de la Wilaya de Tiaret, elle s'étend sur la commune Medroussa. Forestièrement, elle dépend de la conservation des forêts de la Wilaya de Tiaret, de la Circonscription de Medroussa et du District de Medroussa.

**Tableau 02 : La forêt domaniale de Medroussa par canton (C.F.T., 2017)**

Forêt	Commune	Cantons	Superficie « ha »
F.D. Medroussa	Medroussa	Tarlemp	7
		Ain zid	1478
		El nador	1870
		Aoudia	893
		Louhou	1478
		Bou mouden	1736
		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
		Temouflet	1457
		Djbel el harzane	356
		Ain gourab	12

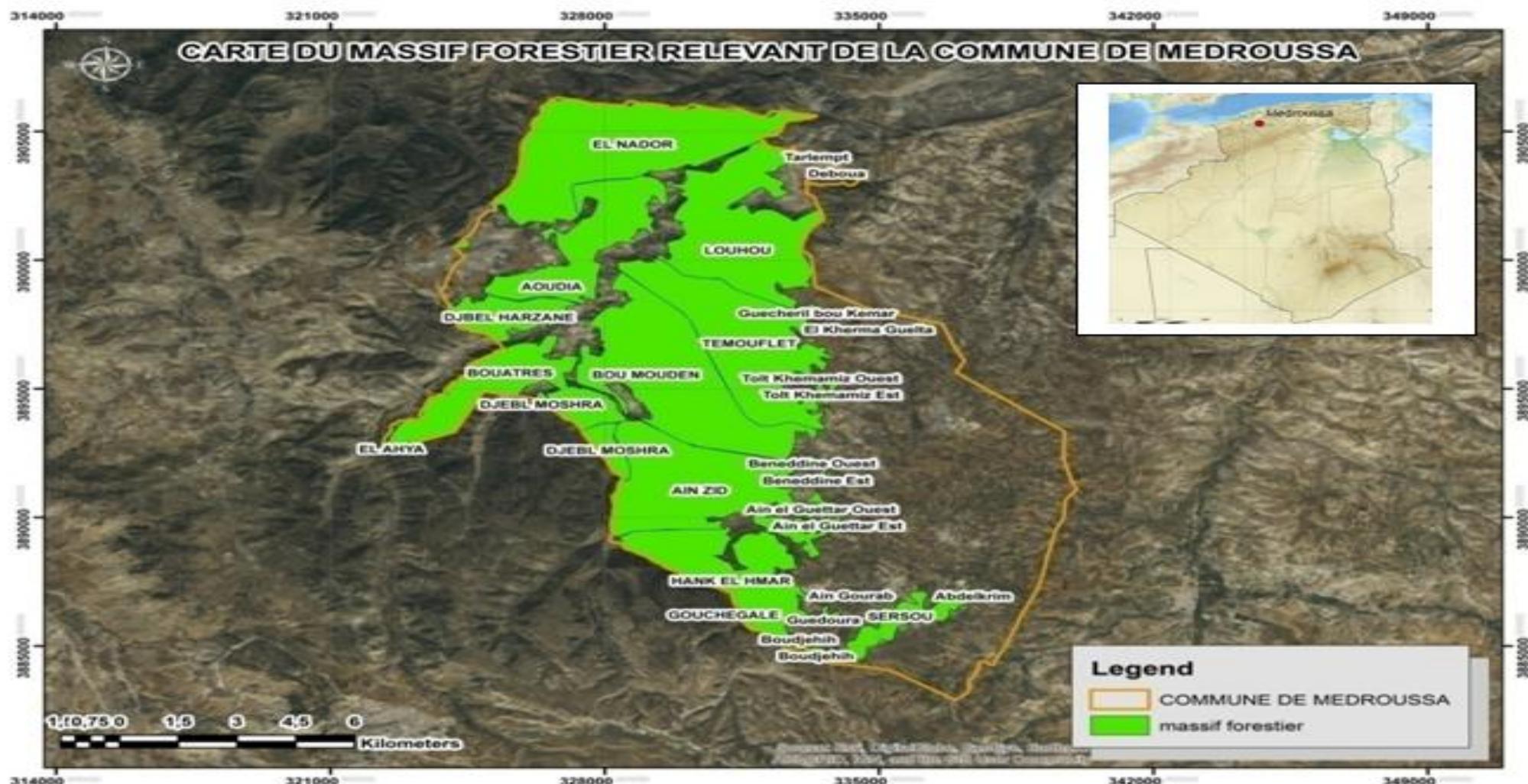


Figure 02: Carte cantonale de la forêt de Medroussa (C.F.T, 2017)

## **2.3. 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 forestières d'une part, et sur la production forestière d'autre part.

Pour identifier le climat de la zone d'étude, nous nous sommes référés aux données climatiques pour la période (1984 à 2014) fournies par la station météorologique de Tiaret (O.N.M.) et l'Agence Nationale des Ressources Hydrauliques (A.N.R.H.).

### **2.3.1. Précipitations**

La connaissance de la moyenne annuelle de la pluie est d'un grand intérêt, mais, pour compléter les études de la distribution de la pluie, il faut y ajouter celle de régime pluviométrique. C'est-à-dire la manière dont cette quantité totale de pluie se répartit entre les différentes saisons (Amara, 2014).

Le rythme des précipitations est primordial, puisque l'existence d'une période de sécheresse estivale est le facteur écologique majeur, permettant d'expliquer les caractères particuliers des forêts méditerranéennes, et la mise en place d'un nombre très élevé de types forestiers (Quézel et Medail, 2003).

La moyenne pluviométrique annuelle calculée au cours de la période (1984 à 2014) est égale à 349 mm ; cette valeur est presque égale à la moitié de celle qui a été enregistrée dans l'ancienne période (1918-1938) soit 622 mm.

Les valeurs de la pluviométrie pendant ces années ont oscillé entre un minimum de 163,57 mm enregistré en 1999 et un maximum de 662 mm en 2013 (Fig. 03). Les années les plus arrosées sont : 1997, 2003, 2004, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013 et 2014 où la pluviométrie a dépassé les 400 mm. Les années les plus sèches sont 1985 et 1999 où la pluviométrie n'a pas dépassé 165 mm.

### **2.3.2. Températures**

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 m d'altitude pour les minima et 0,7°C pour 100 m d'altitude pour les maxima à l'échelle de toute l'Algérie.

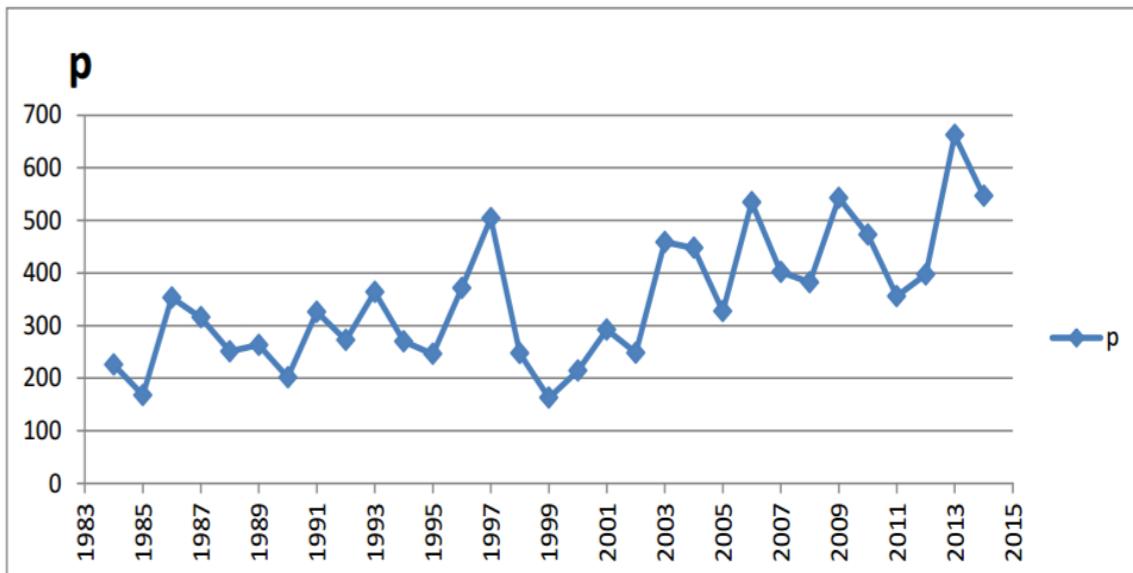


Figure 03 : Evolution des précipitations annuelles (1984-2015) (C.F.T., 2017).

La température moyenne annuelle est de l'ordre de 14,97 °C. L'analyse du graphique (Fig. 04) 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.

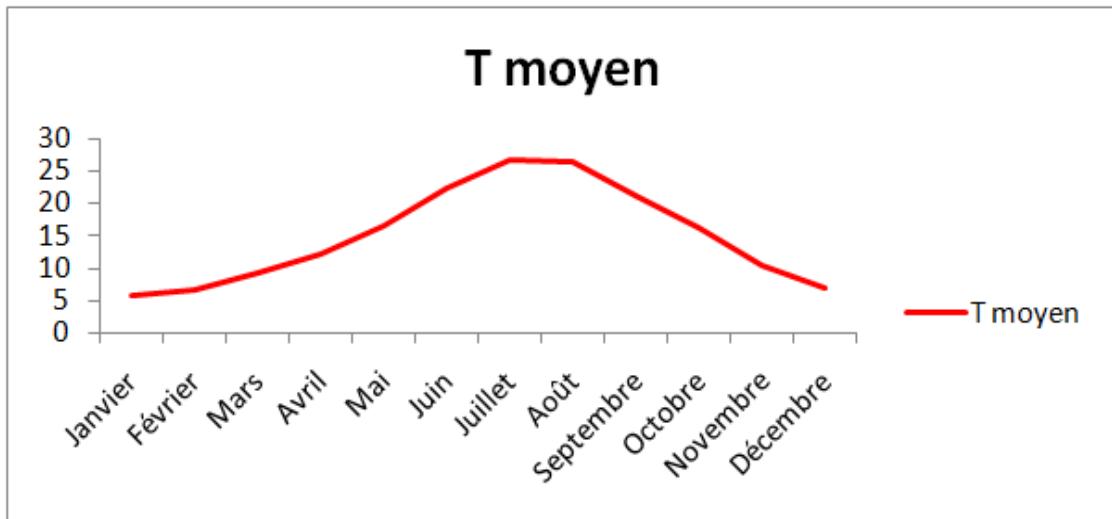


Figure 04 : Evolution mensuelle de la température 1984 – 2015 (O.N.M., 2017).

### 2.3.3. Autres facteurs climatiques

#### ➤ Humidité

La moyenne annuelle de l'humidité relative est de 61.9 %, elle atteint son minimum en mois de juillet (inférieur à 25 %). Tandis que Son maximum est enregistré durant le mois de Décembre et de Janvier avec une moyenne supérieur à 70 %. La période de Mars à Avril reste la plus influente avec une moyenne de 67 % par mois (voir annexe 02).

➤ **Gelée**

Les gelées blanches caractérisèrent les hauts plateaux en moyenne 37 jours par année. Un maximum est enregistré en mois de Janvier (supérieur 10 jours) et un minimum durant les mois de Mars et Avril avec une moyenne de 4 jours par mois (Tab. 03).

**Tableau 03 : Nombre de jours de gelée dans la commune de Medroussa (O.N.M, 2017)**

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

➤ **Vent**

Le vent joue un rôle important comme facteur dans 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 T.P.F. La période estivale est caractérisée par le sirocco, facteur de propagation des incendies; il augmente le taux d'inflammabilité des espèces surtout les résineux.

**Tableau 04 : Vitesse moyenne des vents dans la commune de Medroussa (O.N.M., 2017)**

Mois	Juil.	Aout.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.
<b>Vitesse moyenne des vents (m/s)</b>	3,6	3,7	3,8	4,1	4,3	4,5	4,9	5,3	5,4	5	4,1

A partir du tableau 04, les mois les plus courants des vents sont janvier, février et mars. La vitesse moyenne annuelle est de 4,42 m/s.

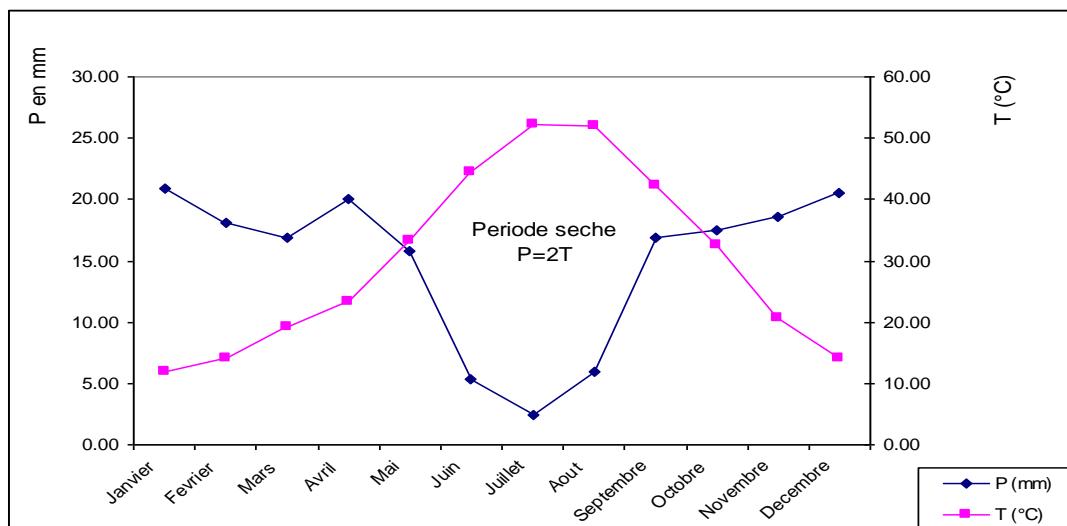
### 2.3.4. Synthèse bioclimatique

#### 2.3.4.1. Diagramme Ombrothérnique de Bagnouls et Gausson

La définition du mois sec d'après Bagnouls et Gausson (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 (Fig. 05).

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



**Figure 05 : Diagramme Ombrothermique pour la Station de Tiaret entre 1985-2015 (O.N.M., 2017)**

#### 2.3.4.2. Quotient pluviothermiques d'Emberger

Ce quotient d'Emberger a été mis en place spécialement pour déterminer les types de climats méditerranéens, il est calculé par la formule suivante :

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

$Q_2$  : quotient pluviométrique ;

$P$  : précipitation annuelle en (mm) ;

$M$  : moyenne des températures maximales du mois le plus chaud ;

$m$  : moyenne des températures minimales du mois le plus froid.

**Tableau 05 : Quotient pluviothermiques d'Emberger pour la zone d'étude**

Période	Tiaret (Medroussa) (2000-2016)
$P$ (mm)	336,525
$M$ ( $^{\circ}$ C)	39,64
$m$ ( $^{\circ}$ C)	1.2
$Q_2$	35,09

Dans notre cas la station de Tiaret (Medroussa) appartient au semi-aride à variante fraîche est avec un quotient inférieur aux données moyennes du tell oranais, cela est expliqué par la période de sécheresse actuelle.

Malgré le caractère de plasticité de nos principales essences forestières : (*Quercus Ilex* et *pinus halipensis*), 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.

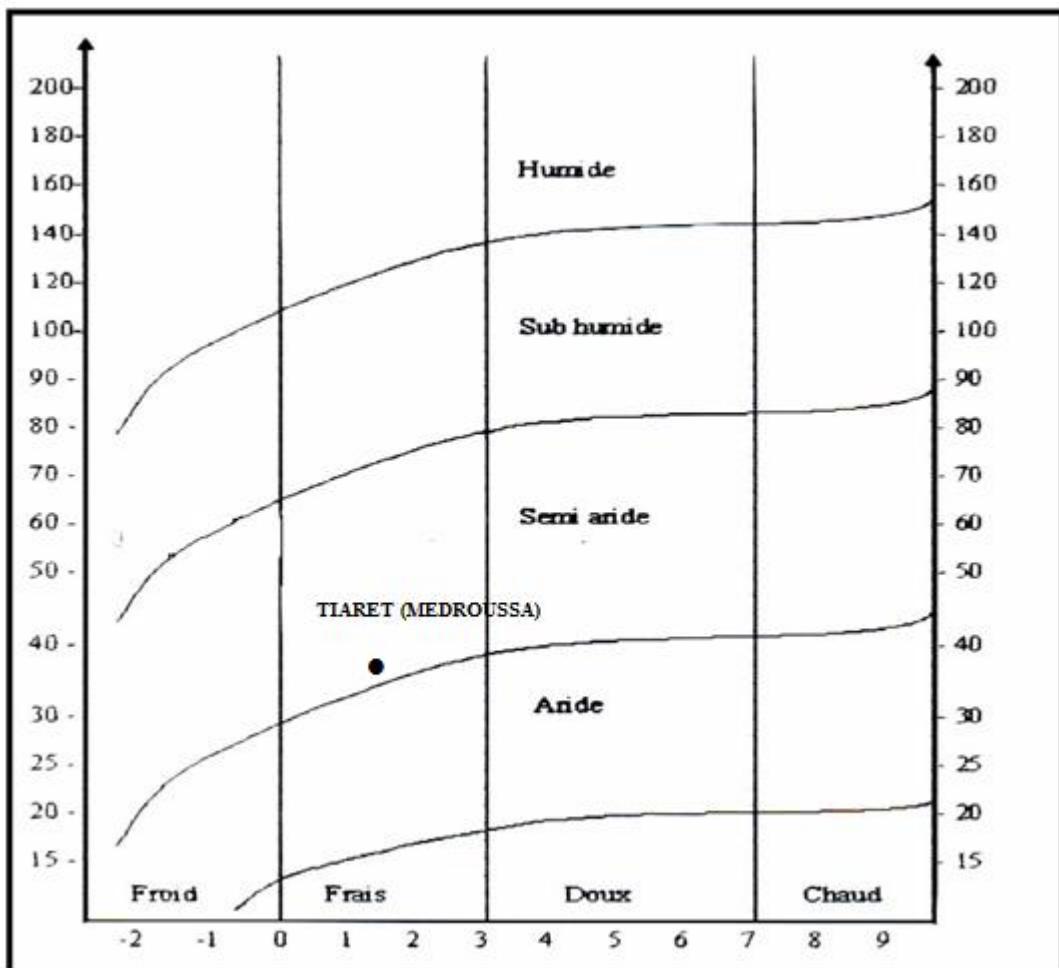


Figure 06 : Situation de la zone d'étude dans le Climigramme d'Emberger

## 2.4. Relief

L'analyse des données des pentes (Tab. 06 et Fig. 07) fournies par la conservation des forêts de Tiaret, montre que :

- les pentes faibles inférieures à 15 % représentent 30,31 % dans la zone étudiée
- les classes des pentes moyennes supérieures à 15 % représentent 33,41 % dans la zone étudiée. Ces terrains accidentés posent beaucoup de problèmes dans la gestion courante des massifs forestiers par des contraintes d'accessibilité ; ils demandent beaucoup de moyens et d'investissements.

Tableau 06 : Classes de pentes (C.T.F., 2017)

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

Les pentes jouent un rôle important dans le développement forestier. 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.

Le relief de la forêt de Medroussa est accidenté, avec une altitude qui varie entre 850-1 020 m. Les falaises représentent environ 29 % de recouvrement.

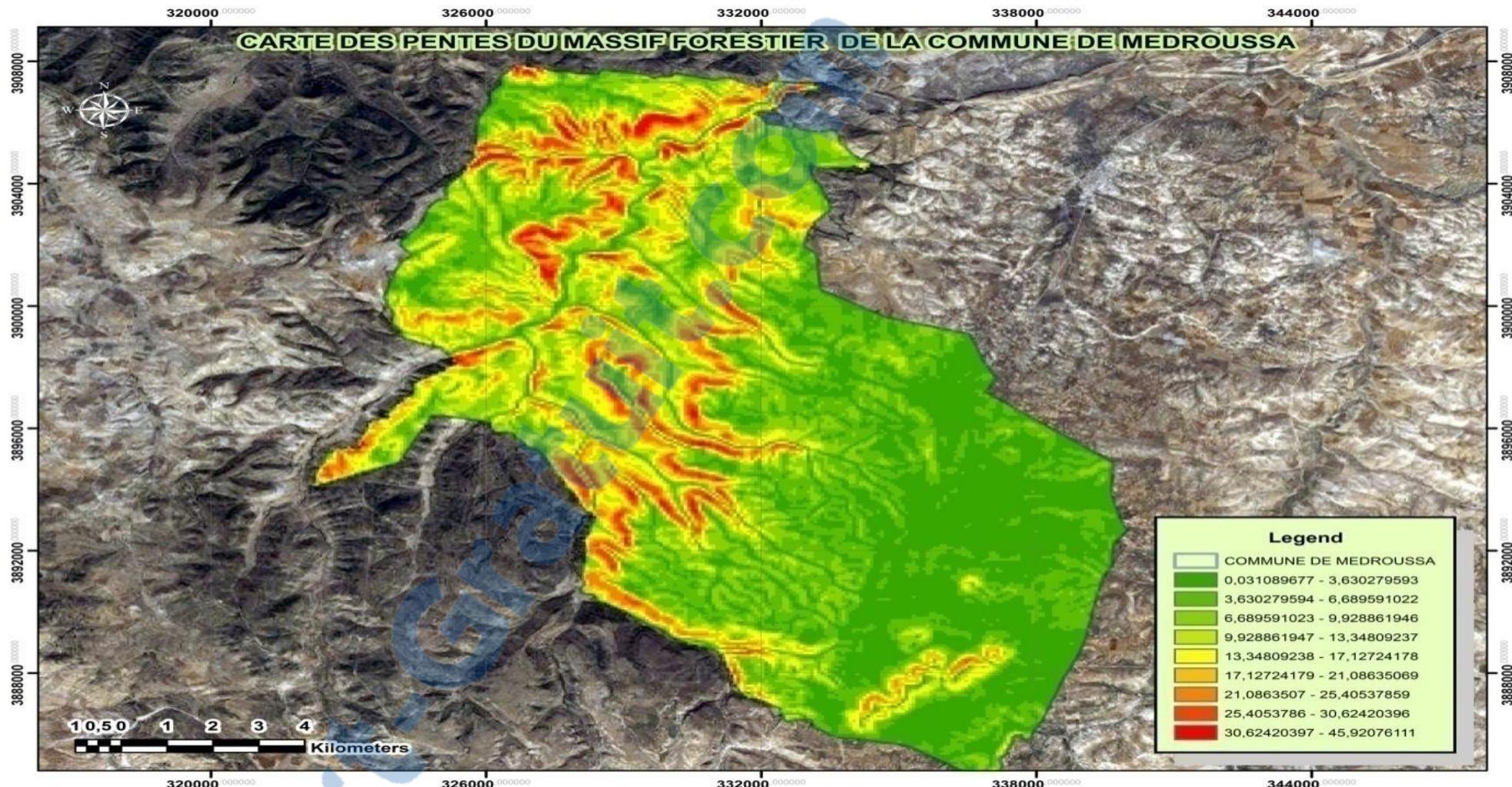


Figure 07 : Carte des pentes de la forêt de Medroussa (C.F.T., 2017)

## 2.5. 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

## 2.6. Hydrographie

Le relief est montagneux, accidenté du Nord vers le Sud. Les principaux oueds sont : Oued Louhou et Oued Lguettar. Les principaux points d'eau sont ceux d'Ain el Halouf (Ph. 01), Ain Tihamamine et Ain Zid (Fig. 7).



**Planche 01 : Retenu collinaire dans la forêt de Medroussa (canton temflout) (original, mai 2017)**



Figure 8 : Carte du réseau hydrographique de la forêt de Medroussa (Original, 2017)

## **2.7. Faune**

On peut citer quelques mammifères et oiseaux rencontrés dans cette station comme le chacal doré (*Canis aureus*), le renard famélique (*Vulpes ruppelli*), le sanglier (*Sus scrofa*), le lièvre brun (*Lepus capensis*), le héron garde-bœuf (*Bubulcus ibis*), le faucon crécerelle (*Falco sp.*). (C.F.T., 2017).

## **2.8. Milieu socio-économique**

La population qui vie dans cette commune est principalement dans les douars aux alentours des massifs forestiers, est très importante ; on cite le village de Medroussa et le village de Oued Louhou.

Une population totale avoisinante les 15 000 habitants (A.P.C., 2017), dont 50 % est en contact permanent avec la forêt. Elle influe négativement sur la forêt vue la diminution de la surface agricole utile par habitant et les conditions économiques défavorables.

Le canton Sersou présente une superficie exploitée sous formes de concession pour l'arboriculture et l'oléo-culture pour la population riveraine.

Cette population exerce une pression intense sur le couvert végétal tel que, les coupes, les labours illicites et le pacage, (Pl. 02 et 03).



**Planche 02 : Pacage dans la forêt de Medroussa (Canton nador) (original, mai 2017).**



**Planche 03 : Coupes illicites dans la forêt de Medroussa (Canton Louhou) (original, mai 2017).**

## 2.9. Historique des travaux réalisés par la C.F.T.

Les principaux travaux réalisés durant les dernières années (Tab. 07), montrent que seulement 90 ha de travaux sylvicoles, ce qui est très peu par rapport à la superficie de la forêt qui est de 9 396 ha. Ils ont réalisé aussi 350 ha de reboisement et repeuplement. Tandis que l'action de correction torrentielle était conséquente (3 000 m<sup>3</sup>).

**Tableau 07 : Les travaux réalisés par la (C.F.T., 2017).**

Travaux réalisés	Total
Travaux sylvicoles	90 ha
Reboisement	250 ha
Repeuplement	100 ha
Plantation d'olivier	120 ha
Plantation haute tige	30 ha
Correction torrentielle	3000 m <sup>3</sup>
Aménagement de pistes	15 Km
Création de petites unités d'élevage apicole	7 U

## 2.10. Infrastructures forestières

### 2.10.1. Réseau de piste

Le réseau de piste est d'une longueur de 22,81 km, à travers tous les cantons. Ce réseau est très dégradé et nécessite un entretien et un aménagement adéquat. On note aussi la présence d'une route communale d'une longueur de 23 km, qui relie les deux communes Medroussa et Sidi Bakhti.

Le canton d'Ain el Halouf est parcouru par un réseau de pistes réalisés dans le cadre de la gestion de la forêt domaniale de Medroussa, mais qui sont également plus ou moins dégradées.

### 2.10.2. Tranchées par feu (T.P.F.)

Le réseau des T.P.F. est d'une longueur de 13,96 km, il est représenté par trois T.P.F. qui traversent principalement les cantons d'Ain El Halouf et Nador.

Ces tranchées par feu ne répondent pas aux normes techniques admises et nécessitent un aménagement adéquat.

### 2.10.3. Postes de vigie et maisons forestières

La forêt de Medroussa englobe une maison forestière (Pl.04) et deux postes de vigie (Pl. 05) utilisés dans le cadre du réseau (D.F.C.I.). Ces derniers ne suffisent pour bien gérer et surveiller toute la forêt (Fig. 9).

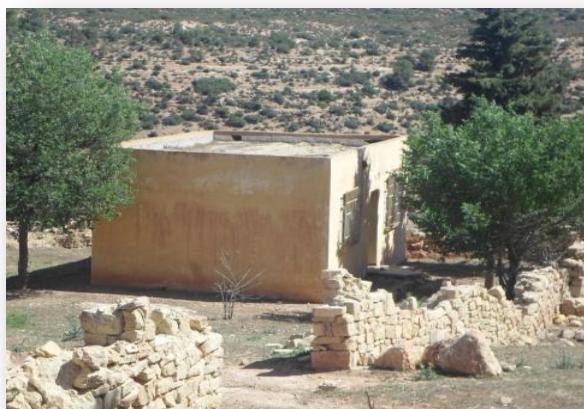


Planche 05 : Maison forestier da forêt de Medroussa (Canton Louhou) (original, mai 2017).



Planche 04 : Poste vigie dans la forêt de Medroussa (canton Louhou) (original, mai 2017)

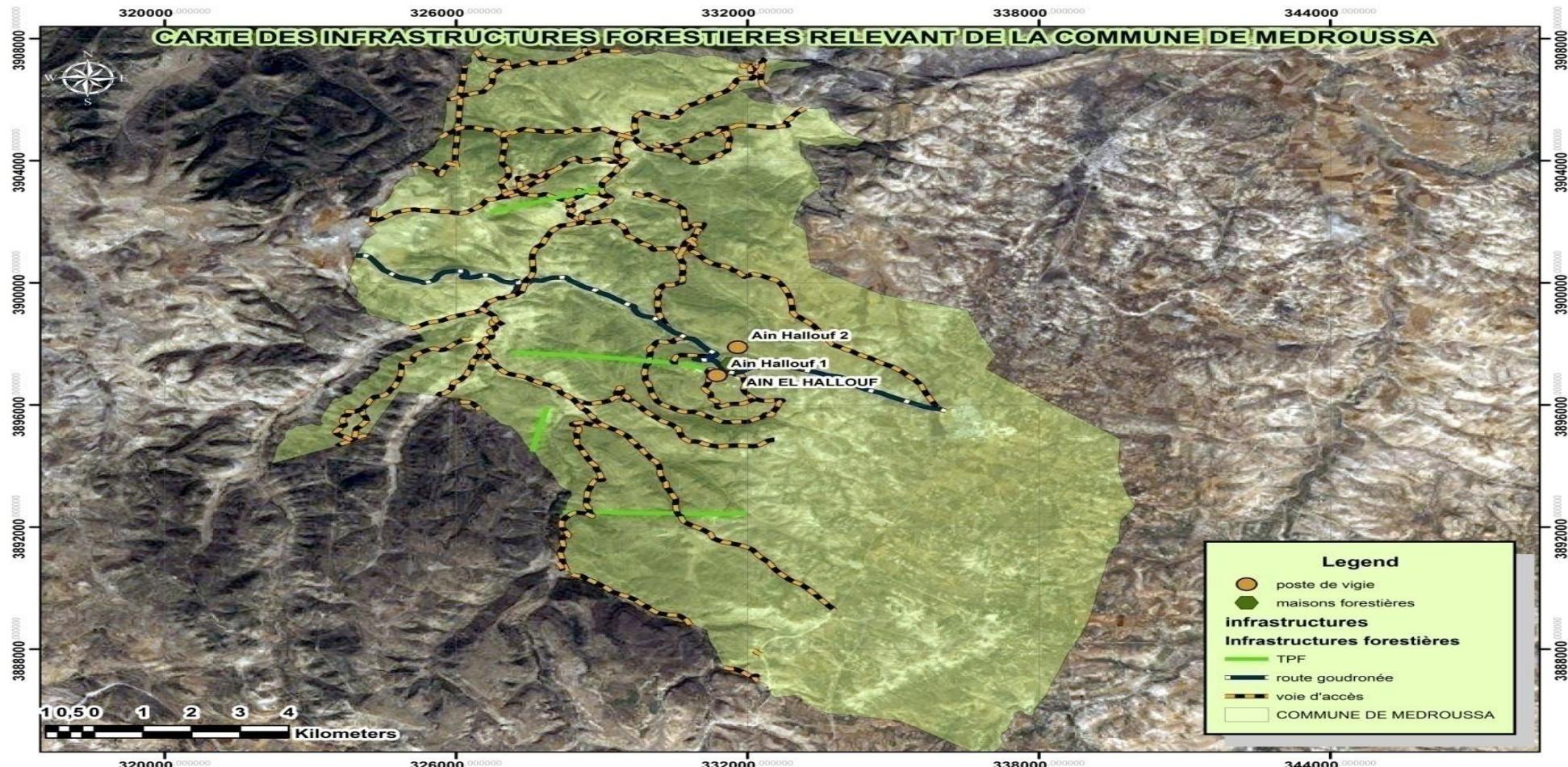
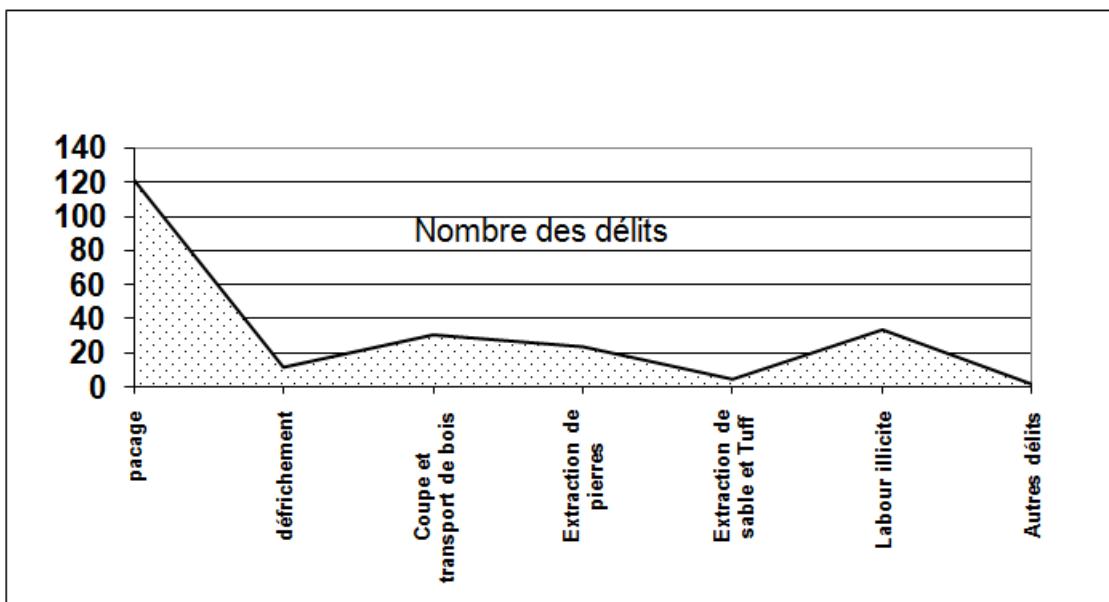


Figure 9: Carte des infrastructures forestière de la forêt de Medroussa (CFT., 2017)

## 2.12. Les contraintes

La vocation de la région d'étude est agro-sylvo-pastorale. La forêt peut offrir à la population locale : le bois de chauffage, le fourrage, les matériaux de construction, plantes médicinales... Toute action non réglementée est considérée comme influences négatives sur la forêt et est considérée au dessus des capacités et des potentialités de la forêt.



**Figure 10: Variation des types d'influence sur la forêt (Gourari, 2009).**

les délits enregistrés influent négativement sur l'état de la forêt et rend difficile l'application des programmes d'aménagement forestier et le retour vers l'état d'équilibre. L'insertion de la population locale dans les projets d'aménagement forestier, ont pour but de contribuer à la diminution du taux de chômage et le changement vers une relation positive entre le riverain et la forêt.

Le pacage représente plus l'infraction la plus élevée, il influe négativement sur la régénération naturelle, ce phénomène est du à la politique de l'unité fourragère gratuite et la vocation de la zone. Les influences tels que les défrichements, les coupes de bois et les extraction contribuent à la diminution de la surface forestière chaque année.

### 2.12.1. Bilan des incendies de la zone d'étude

Annuellement, Medroussa perd en moyenne 14 ha de superficie boisée (forêts, maquis, broussailles et steppes) (Pl. 06). Cette superficie brûlée présente une certaine variabilité annuelle en

fonction de plusieurs facteurs que se soit d'ordre météorologique (précipitation, température, vent) que biotique (type et structure du combustible).



**Planche 06 : Incendie de la forêt de Medroussa(2015) (Canton Louhou) (original, mai 2017).**

**Planche 06 : Incendie de la forêt de Medroussa(2014) (Canton Louhou) (original, mai 2017).**

**Tableau 08: Bilan des incendies de la zone d'étude (C.F.T., 2017)**

Année	Commune	Superficie incendiée (ha)	Nature du terrain incendié
2012	Medroussa	1,5	Maquis
2013		05	02 maquis+ 03 broussaille
2014		11	Maquis
2015		45	15 maquis+ 30 broussaille
2016		3,5	02 maquis+1,5 broussaille

# Chapitre 03

*Matériels et méthodes*

Rapport à la Grange.com

## Chapitre 3 : Matériels et Méthodes

### 3.1. Objectif de l'étude

L'objectif est de contribuer à la caractérisation de l'état actuel, la répartition et la cartographie de la végétation forestière dans la forêt de Sdama Chergui, particulièrement dans la commune de Medroussa (Wilaya de Tiaret). Nous avons choisi 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 forêt est menacée par différents facteurs : les incendies, l'action anthropique, l'érosion et le pacage.

### 3.2. Matériel utilisé

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

- 3.2.1. G.P.S. (Détermination de l'altitude et l'exposition et les coordonnées géographiques).
- 3.2.2. Le logiciel ENVI 5.3.
- 3.2.3. Logiciel MAP INFO.

### 3.3. Méthodologie

Dans un but de gestion durable, l'aménagement et la réhabilitation d'une forêt, nécessitent une analyse approfondie du milieu naturel, pour fixer les objectifs stratégiques et opérationnels.

Cette analyse concerne le milieu naturel et le milieu humain (contexte économique et social) de la gestion passée. Elle est indispensable pour :

- Connaître la richesse et les potentialités du milieu naturel,
- Connaitre les fragilités de la forêt
- Permettre la prise des besoins socio-économiques présents et futurs,
- Elaboration des différentes cartes du milieu biotique et abiotique de la zone d'étude (carte des stations écologiques, carte des végétations, pente, réseau hydrographique, ...),
- La superposition de ces différentes cartes (couches d'information) pour l'établissement d'une carte de potentialité des espaces selon le modèle d'aménagement proposé.

### 3.3.1. Choix des stations d'étude et techniques des relevés

L'étude des facteurs physiques constitue un préalable indispensable à toute analyse du milieu naturel, puisque ces facteurs déterminent toutes les possibilités d'utilisation de l'espace par la flore, la faune et l'homme.

Peu de détails concernant la végétation ont été fournis par l'image satellitaire et l'interprétation n'a pu servir pour la délimitation des zones floristiquement homogènes ou hétérogènes de la forêt en question. Nous avons été mené à compléter et confirmer les informations manquantes sur images satellitaires.

Sur le terrain, on a travaillé à « choix raisonné », c'est-à-dire qu'on a fixé la station pour laquelle on allait faire un relevé en tenant compte de la topographie et de la diversité floristique de la forêt de Medroussa. Pour lever toute ambiguïté, il s'avère nécessaire de définir le terme "station" tel qu'on l'a utilisé dans cette étude : La station, est la surface dans laquelle on a effectué le relevé phytoécologique. Elle représente une surface où les conditions écologiques sont homogènes, et où la végétation est uniforme. C'est à dire une "surface n'offrant pas d'écart de composition floristique appréciables entre ses différentes parties" (Guinochet, 1973).

Au total 31 relevés phytoécologiques ont été réalisés (Fig. 01) durant la période de pic de végétation (Avril-Mai, 2017).

### 3.3.2. Surface des relevés

L'emplacement du relevé étant choisi, la question qui se pose est celle de la surface à inventorier. La réponse apportée par les phytosociologies a été celle de l'aire minimale. On peut calculer celle-ci en effectuant des relevés de plus en plus grands et en totalisant le nombre d'espèces rencontrées. Cette aire est déterminé, mais varie beaucoup d'un groupement à l'autre : 20 à 50 m<sup>2</sup> pour les groupements de prairies et de pelouses (quelques mètres carrés seulement pour ceux qui sont denses et homogènes), 100 à 200 m<sup>2</sup> environs pour les forêts (Ozenda, 1982). Pour notre station, l'aire minimale choisie est de 100 m<sup>2</sup>.

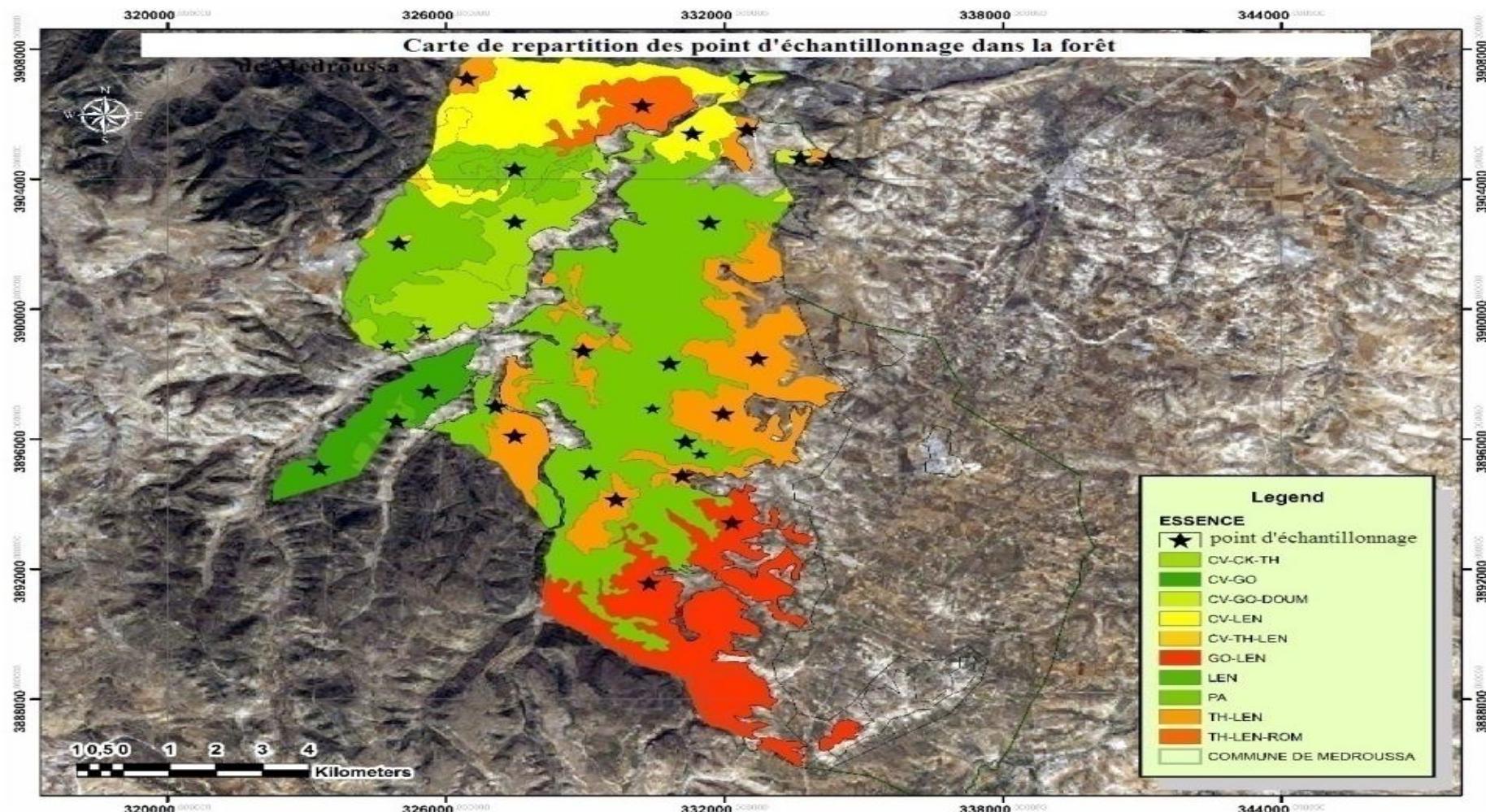


Figure 11: Carte de répartition des points d'échantillonnages dans la forêt de Medroussa

### 3.4. Elaboration des cartes thématiques

Les techniques de cartographie ont sensiblement évolués depuis l'apparition de la photo- aérienne dans un premier temps, des images satellitaires ensuite. D'immenses zones réputées peu accessibles sont rapidement observables par le recours à ces images.

L'imagerie satellitaire donne en effet la possibilité :

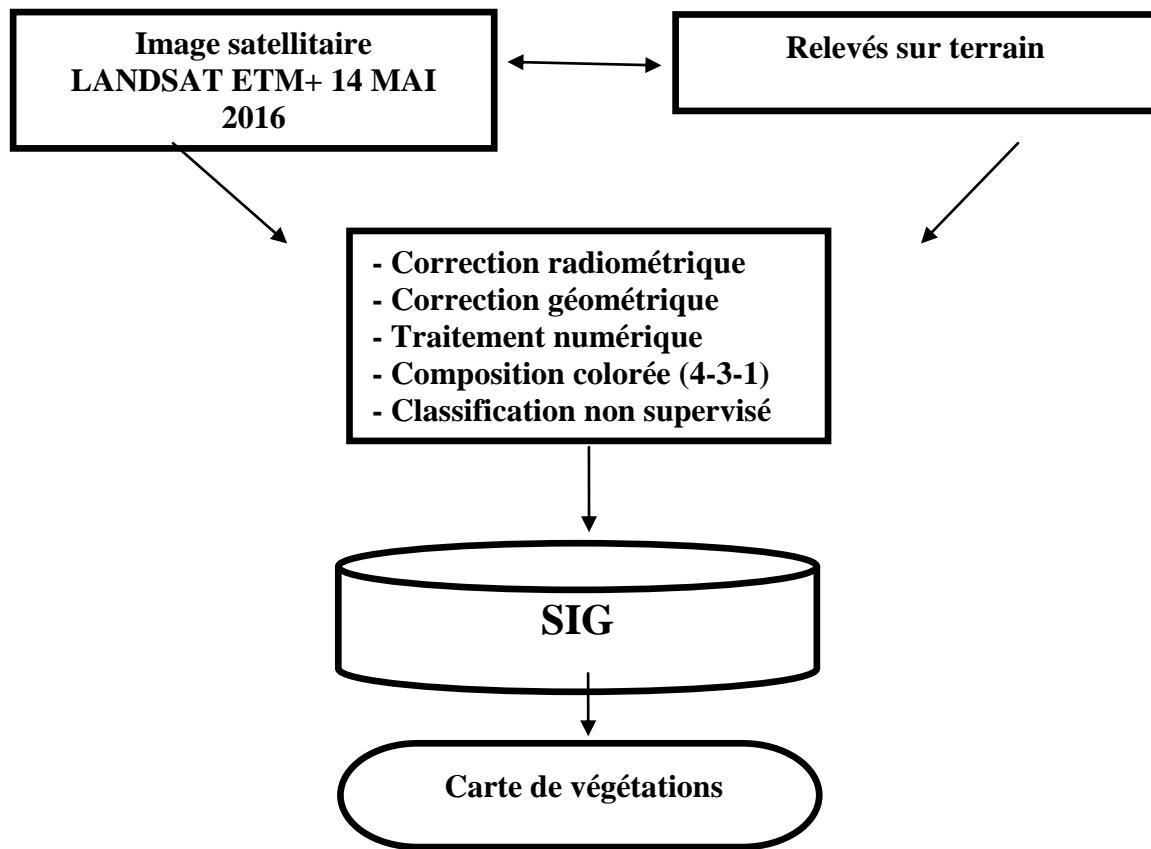
- De réaliser des traitements numériques sophistiqués (redressement géomantique, classification numériques ...).
- De répéter les observations pour suivre les changements inter et intra –annuel de l'occupation du sol.

La méthodologie générale de travail est présentée dans la figure 02.

#### 3.4.1. Traitement de l'images satellitaire

Le traitement des données satellitaires ou encore appelé analyse quantitative permet d'identifier les propriétés des pixels en se basant sur leurs valeurs numériques.

L'intérêt du traitement des images par ordinateur réside dans les limites de l'observation visuelle qui discrimine difficilement un nombre élevé de valeurs numériques. Le traitement d'image consiste, quel que soit le programme utilisé en un rehaussement des contrastes ; une classification, une transformation multi spectrale ou au calcul d'images dérivées comme les indices de végétation.



**Figure 12– Organigramme méthodologique (Gourari, 2004 modifiée).**

### 3.4.2. Données disponibles

#### 3.4.2.1. Données de télédétections

Disposons d'une image satellitaire Landsat TM du 14-06-2016, on a essayé de faire ressortir la végétation de la zone forestière à l'aide d'une trichromie TM4, TM3, TM1. Un essai d'interprétation s'est effectué sur la trichromie de l'image.

Les données satellitaires disponibles sont des scènes acquises par le capteur Landsat (ETM+) (Tab.02).

Tableau 09. Caractéristiques des données ETM+ de Landsat

Capteur	Date	Résolution spatiale	N° de bandes 8 En micro mètre	Taille(km)
LANDSAT ETM+ Tematic Mapper	14 mai 2016	30 m	Bande1 visible (0,45-0,52μm)	185x185
			Bande 2 visible (0,52-0,60μm)	
			Bande 3 visible (0,63-0,69μm)	
		120 m	Bande 4 proche infrarouge (0,76-0,90μm)	
			Bande 5 proches infrarouges (1,55-1,75μm)	
			Bande 6 thermique (10,40- 12,50μm)	
		15 m	Bande 7mi infrarouge (2,08-2,35μm)	
			Bande 8 panchromatique (0,52-0,90μm)	

### 3.4.2.2. Cartes existantes

Dans cette étude nous avons utilisé les cartes suivantes :

- ✓ Carte d'état major de Medroussa 1/20 000.
- ✓ Carte cantonale de la forêt de Medroussa.
- ✓ Carte des pentes.

### 3.4.3. Traitement numérique

#### 3.4.3.1 .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 des sols. Cette technique est très convenable pour l'étude du phénomène de déforestation (Bonn et al.1996).

### 3.4.3.2. Classification

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

Deux méthodes de classification existent :

- ✓ Classification non supervisée
- ✓ Classification supervisée

On utilise une classification non supervisée lorsque l'identifié de la réalité 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. Pour faire cette classification, il faut au préalable définir des sites d'entraînements correspondant à des régions homogènes et dont on connaît la nature du groupement végétal.

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 K-Means implémenté dans l'ENVI.

# Chapitre 04

*Résultats et Discussion*

# Chapitre 4: Résultats et discussions

## 4.1. Végétation de la forêt domaniale de Medroussa

Selon la méthodologie adoptée dans le chapitre précédent nous avons établie la carte de végétation de la forêt domaniale de Medroussa (Fig.12).

L'analyse de cette dernière permet d'identifier les espèces suivantes :

### ➤ Pin d'Alep

Au niveau de l'ouest du canton Louhou et l'est du canton Aoudia, on y trouve *Pinus Halpensis*, qui domine la strate arborée. Il est caractérisé par une association du *Juniperus Oxycedrus*, formant une futaie irrégulière très dense. Le *Pinus Halpensis* présente des signes de bon développement. On note aussi une bonne croissance des sujets de *Juniperus Oxycedrus*.

On trouve quelques sujets de *Quercus Coccifera*, qui sont plus ou moins bien développés. Une autre espèce caractéristique de la strate arbustive est le *Chamaerops humilis* (doum).

Par ailleurs, autour de la retenue collinaire de Oued Louhou, la diversité floristique est grande, marquée par la présence des espèces tell que : le caroubier, le murier, l'orme, le figuier, le peuplier et le cyprès en plus de la strate herbacée.

### ➤ Chêne Vert- Genévrier Oxycédre

Une large dominance du chêne vert en association avec le *Juniperus Oxycedrus* à densité moyenne, avec toutefois la présence de quelques sujets éparpillés de *Quercus Coccifera*. Cette végétation sur l'ensemble du territoire des cantons Boutras, Djbel Mechra et Al Ahya, se trouve sous forme de taillis à l'état naturel.

On y trouve également la dominance de la *Phillyrea Angustifolia* dans la strate arbustive. A ce niveau on note aussi la présence du *Pistacia lentiscus*.

On note la présence du *Chamaerops humilis* et *Ampélodesm mauritanicum* qui sont des espèces indicatrices de la dégradation, et l'Asphodèle indiquant le surpâturage intense.

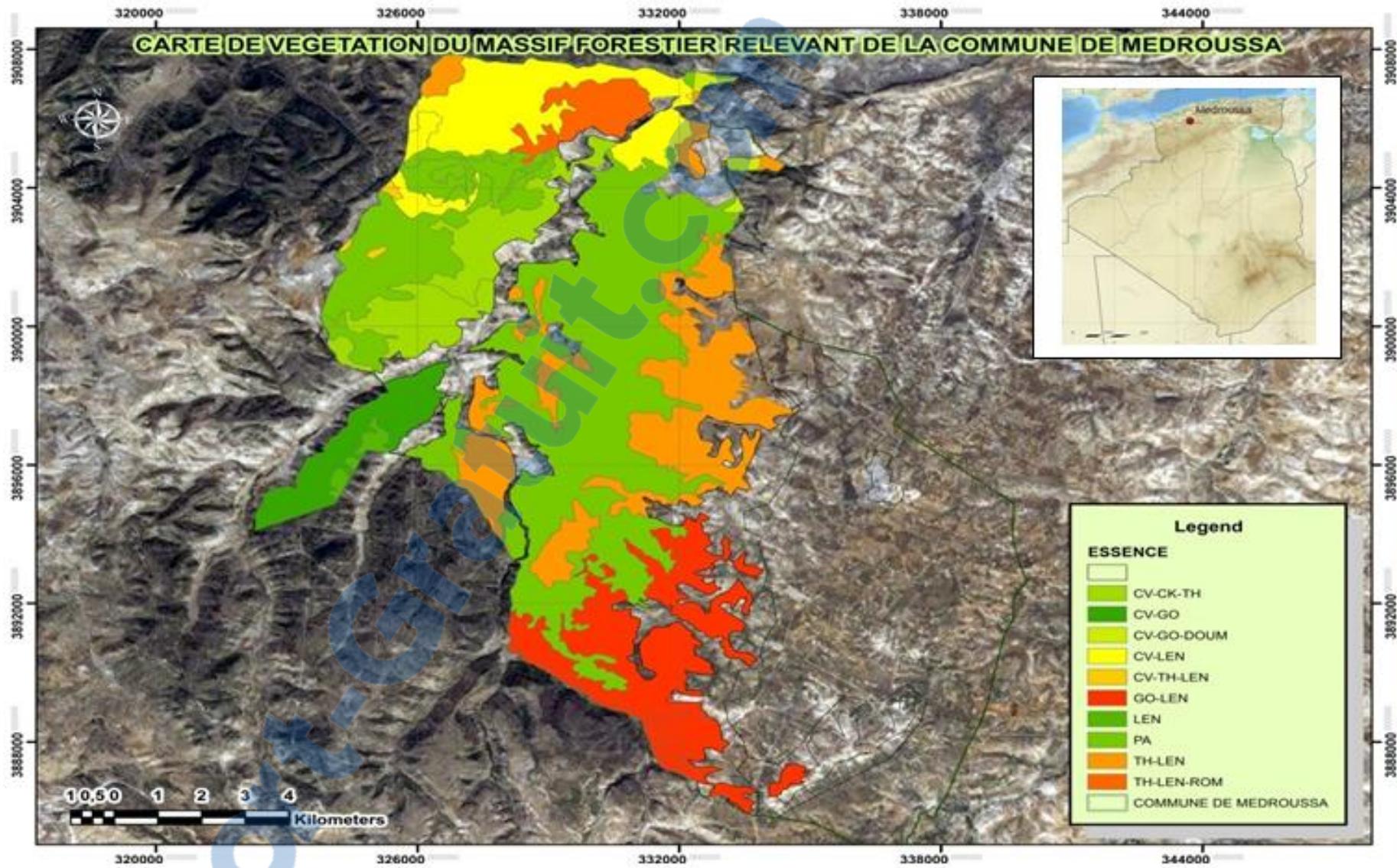


Figure 13 : Carte de végétation de la forêt de Medroussa

### ➤ Chêne vert – Pistachier Lentisque

Au niveau du nord de la forêt dans le canton El Nador, on trouve une dominance du *Pistacia Lentiscus* avec le *Quercus Ilex*. Aussi on trouve *Philarea Angustifolia* et *Juniperus Oxycedrus* à densité moyenne, recouvrant l'ensemble du canton.

Notons l'existence d'une grande superficie de terre agricole, essentiellement la céréaliculture, en effet le canton en question se trouve à proximité d'un important douar dans la région \*Douar Louhou\*

### ➤ Chêne vert- *Phillyrea Angustifolia* - Pistachier Lentisque

Cette couverture végétale se trouve dans la partie est du canton Temouflet, la partie sud-est du canton Louhou et la totalité du canton Djbel Moshra. Elle est caractérisée par une dominance de *Phillyrea Angustifolia*, *Pistacia Lentiscus* qui sont bien développés à l'état naturel, contrairement au chêne vert qui présente des signes de faiblesse.

### ➤ Genévrier Oxycédre – Pistachier Lentisque

Ces espèces sous forme de maquis dense, recouvrant l'ensemble du territoire des cantons Ain El Guettar, Sersou, Hank El Hmar et Boudjhih.

Toutefois, on note une dominance du *Pistacia Lentiscus* qui est bien développé à l'état naturel, contrairement au chêne vert qui présente des signes de mauvaise croissance.

Pour ce qui est la strate herbacée, on y trouve le *Chamaerops humilis* (doum), ce qui est en soi un signe de dégradation de cette partie de la forêt. L'aspodèle bien qu'elle soit moins importante, elle reste toutefois présente au niveau de l'ensemble des cantons.

### ➤ *Phillyrea Angustifolia* - Pistachier Lentisque

On est trouvé au niveau du canton Djbel Moshra, sud du canton El Nador, et dans cote Est du canton Temoflet. Caractérisé par une bonne croissance de la formation végétale grâce au l'absence du pâturage illicite.

Bien que le *Phillyrea Angustifolia* – *Pistacia Lentiscus* soient caractéristiques de la strate arbustive il n'en demeure pas moins qu'il existe d'autre espèce telles que le *Rosmarinus officinalis* qui est plus ou moins abondant.

### ➤ Chêne vert – Chêne kermès

Le *Quercus Ilex* occupe une place dominante dans les cantons Djbel Harzane et Aoudia constitue sous forme de taillis à croissance moyenne. Les taillis sont d'âges différents.

On note la présence éparpillée de *Quercus Coccifera* avec une régénération naturelle importante.

### ➤ Pistachier Lentisque

Le *Pistacia Lentiscus* constitue l'espèce essentielle du maquis du canton Boumouden, avec une bonne croissance, pouvant atteindre les trois mètres. Il est courant d'observer des galles formées aux dépens du limbe foliaire de cette espèce. Aussi, On note la présence de *Juniperus Oxycedrus*. Pour ce qui est la strate herbacée, on trouve le *Chamaerops humilis* et l'asphodèle.

## 4.2. Propositions et perspectives de réhabilitation de la forêt de Medroussa

### 4.2.1. Objectif de l'aménagement à cours et longs termes

Face à la problématique actuelle, qui est le développement durable du patrimoine forestier en Algérie, il est important de trouver des solutions de conservation, protection et de conduite durable, en réhabilitant les forêts algériennes et en réalisant face aux plusieurs problématiques identifiées, une politique réelle de développement à long terme des forêts algériennes.

L'objectif de gestion est étroitement lié au terme choisi par le gestionnaire il y a lieu de distinguer les objectifs à long terme généralement entre 50 à 200 ans ; des objectifs à court terme de 10 à 30 ans (Pyron, 1995).

Objectifs à court terme :

- Reconstitution des peuplements dégradés.
- Régénération des peuplements murs.
- Equipement de la forêt en infrastructure pour faciliter la gestion.

Objectif à long terme

- Equilibre de la forêt (physique et écologique).
- Production soutenue de bois.
- Protection permanente du patrimoine forestier.

La durée de la période d'aménagement dépend de la nature des orientations et des objectifs économiques attribués à la forêt à aménager, s'agit-il d'une forêt de production, de protection ou de forêts récréatives. Pour notre forêt d'étude, la production de bois ne constitue pas l'objectif principal.

### **4.2.2. Affectation des terres : les séries d'aménagement**

La forêt domaniale de Medroussa est divisée en séries d'aménagement. Chaque série représente un ensemble de territoires forestiers de même vocation principale, présentant les mêmes objectifs d'aménagement et possédant des règles de gestion qui lui sont propres.

Dans cette étude, le plan d'action établi distingue quatre séries (Fig. 15).

#### **4.2.2.1. Série de production (amélioration)**

D'une superficie de 1 640 ha (17,46 %) de la superficie totale de la forêt, cette série à pour vocation principale la production durable de bois d'œuvre pour l'exploitation industrielle et l'approvisionnement des usines de transformation. Cette série concerne principalement les peuplements de pin d'Alep. Néanmoins ces derniers n'ont pas atteints l'âge d'exploitabilité (80 ans).

L'aménagement de cette série repose sur un système de coupes polycycliques où l'exploitation prélève à chaque rotation les arbres considérés comme mûrs, c'est-à-dire ceux dont le diamètre est supérieur au diamètre minimum d'exploitation. Aussi la réduction de la densité du peuplement non arrivé à maturité en vue d'améliorer la croissance et la forme des arbres restants.

#### **4.2.2.2. Série de protection**

D'une superficie de 3 022 ha (32,15 %) de la superficie totale de la forêt, cette série rassemble les zones sensibles, constituent des écosystèmes fragiles qui sont soustraits à l'exploitation forestière de manière à protéger les sols, les cours d'eau, la biodiversité et les ressources naturelles et culturelles qui leurs sont associées.

##### **➤ Protection contre les incendies, il est recommandé de :**

- Reconstituer les tranchés par feu (TPF) ;
- Capter et aménager les points d'eau tels que : Ain el Zid, Ain El Guettar, Ain Zakhnine et Ain Halouf ;

- Renforcer le dispositif anti incendie et de communication (camion et véhicule à citerne, media, etc.) ;
  - Fournir et poser les poubelles dans les sites de fréquentation et aux bords des routes pour éviter le déclenchement de feux ;
  - Améliorer la santé des forêts par le biais de la sylviculture (débroussaillement, élagage, plantation mixtes, ...etc.) ;
  - Créer et équiper le comité de lutte contre les feux pour donner aux populations des moyens d'intervention efficaces en cas de feu ;
  - Utiliser les différents moyens de sensibilisation de la population au danger de feu.
- **Protection contre l'érosion hydrique et éolienne, il est conseillé de :**
- Déterminer des zones mises en défens pendant la période nécessaire à la reconstitution de la forêt ; ouvrir des zones aux parcours avec le calcul de la charge animale ;
  - Restaurer et améliorer les peuplements et les pâturages ;
  - Protéger les terres et fixer le sol par les plantations
  - Construire des corrections torrentielles et des murettes aux bords des surfaces dégradées.

➤ **Surveillance et sensibilisation**

L'objectif de la surveillance étant de pouvoir optimiser la protection des ressources naturelles contre toute forme de dégradation. En effet, il s'agit ici de protéger la forêt contre les feux, entre autre avec l'installation de nouvelles infrastructures de surveillance tel que le poste vigie.

Aussi il est nécessaire de pouvoir instaurer une politique de sensibilisation contre ce qui peut menacer la forêt, notamment l'installation de panneaux à travers le réseau routier limitrophe de la forêt, prévenir contre les risques d'incendies, contre le pacage mais aussi d'inciter les gens quant au bien fait de la forêt (éco-tourisme, activités en plein air, loisir, chasse, sport, etc.).

### **4.2.2.3. Série de conservation**

D'une superficie de 4 306 ha (45,83 %) de la superficie totale de la forêt, cette série est soustraite à l'exploitation forestière pour constituer les zones témoins, représentatives des écosystèmes forestiers.

➤ **Les activités orientées pour la régénération forestière**

- ✓ Par des traitements sylvicoles appropriés :
- Nettoyer la forêt de bois ravagés par le feu (chêne vert, pin d'Alep et genévrier oxycédre).
- Procéder à l'assainissement en coupant préférentiellement les sujets dépéris et en voie de dépérissement qui constituent des foyers de parasites (insectes et champignons).
- Recéper les taillis de chêne vert.

Pour les maquis de chêne vert. Ces formations doivent faire l'objet d'une défense contre les incendies et le pâturage, afin de favoriser les espèces les plus intéressantes, pour une future recolonisation arborée.

#### **4.2.2.4. Série de développement communautaire**

D'une superficie de 428 ha (4,56 %) de la superficie totale de la forêt, cette série qui rassemble les zones agro-forestières est réservée aux activités de proximité des riverains, principalement l'agriculture, l'élevage et l'apiculture.

##### ➤ **Zones agro-forestières**

Chaque zone agro-forestière doit être gérée par un conseil de concertation qui devra préciser notamment les conditions d'utilisation des terres et les droits et devoirs des différents acteurs sur l'usage des ressources forestières.

- Encourager les plantations pastorales ainsi que les cultures hors sol, telles que l'apiculture et l'aviculture.
- Développer l'arboriculture fruitière et rustique de montagnes et reconstitution des vignobles ;
- Mise en place de fonds de développement sylvo-pastoral.

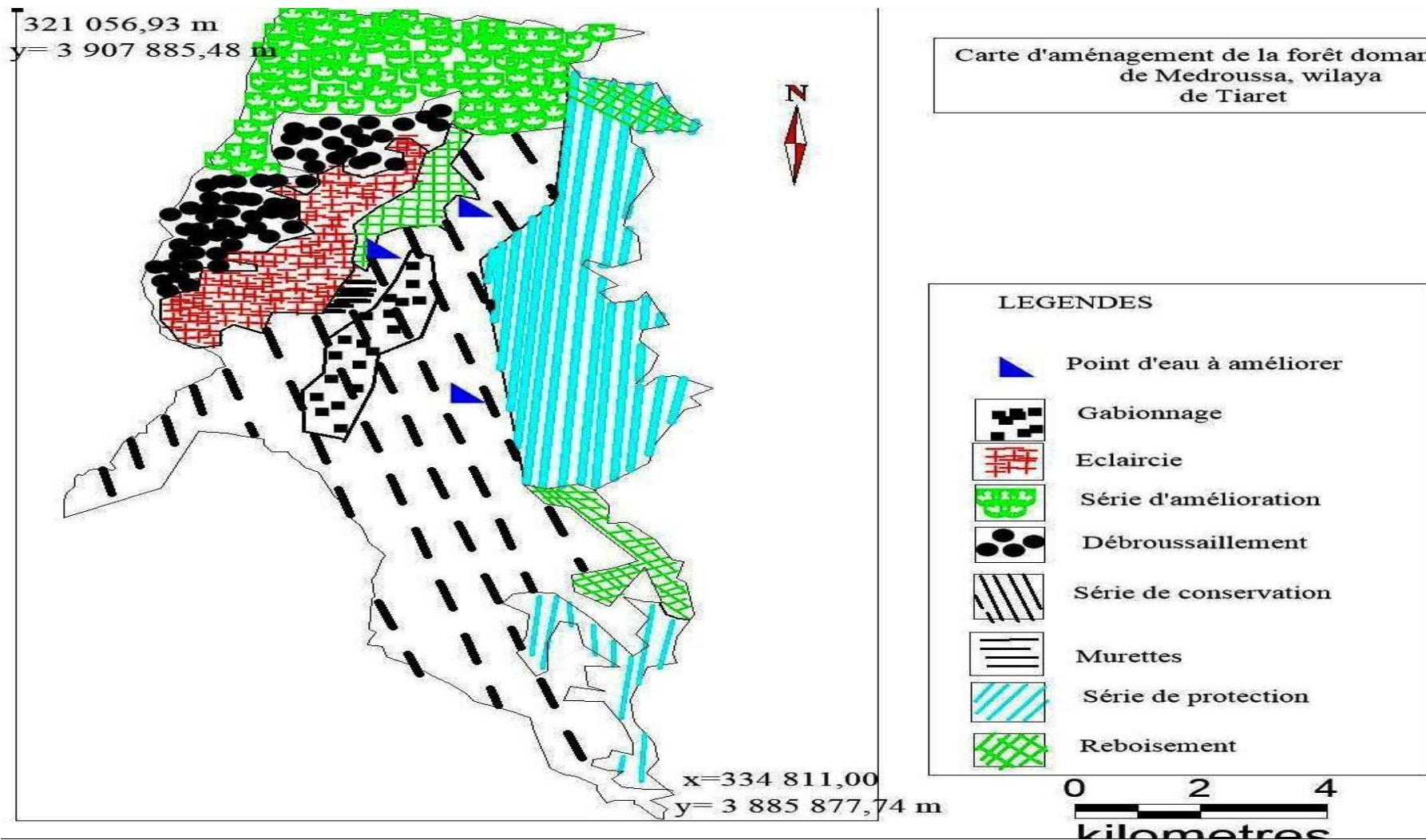


Figure 14 : Carte de réhabilitation de la forêt domaniale de Medroussa Wilaya de Tiare

# Conclusion

# Conclusions

La problématique et les enjeux liés au développement durable des zones forestières, imposent une réflexion profonde sur les vecteurs de changement qui peuvent améliorer les conditions de vie des populations rurales, et par là d'infléchir la tendance de la dégradation et conduire à la conservation et la gestion durable des ressources naturelles (C.F.T., 2017).

Dans cette logique, l'aménagement et la réhabilitation forestière constituent un instrument de gestion durable des écosystèmes forestiers par la prise en considération de tous les paramètres liés au secteur et à son environnement.

L'état de la forêt de Medroussa est atterrant. L'analyse de ses paramètres, montre l'ampleur de l'impact de la mauvaise gestion, de l'action anthropique et des incendies.

Face à cette situation critique, face au manque des études récentes sur ce patrimoine forestier, et afin de contribuer à la réhabilitation de la forêt de Medroussa, 31 relevés ont été pris sur le terrain pour analyser le milieu et ses composantes.

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 végétation à l'aide d'une trichromie TM4, TM3, TM1. Un essai d'interprétation s'est effectué sur la trichromie de l'image. Peu de détails concernant la végétation ont été fournis par l'image satellitaire et l'interprétation n'a pu servir pour la délimitation des zones floristiquement homogènes ou hétérogènes de la forêt en question.

En effet la forêt domaniale de Medroussa est divisée en séries d'aménagement. Chaque série représente un ensemble de territoires forestiers de même vocation principale, présentant les mêmes objectifs d'aménagement et possédant des règles de gestion qui lui sont propres. Dans notre cas le plan d'application établi distingue quatre séries :

- ✓ Série de protection d'une superficie de 3022 ha (32,15 %).
- ✓ Série de conservation d'une superficie de 4306 ha (45,83 %).
- ✓ Série de production d'une superficie de 1640 ha (17,46 %).
- ✓ Série de développement communautaire d'une superficie de 428 ha (4,56 %).

Parmi les actions prioritaires à entreprendre, la conservation ne peut se concevoir que par l'amélioration des parcours qui est certainement l'action la plus difficile. Il faut admettre que la conservation du patrimoine forestier est avant tout un problème socio-économique, tout en restant technique.

## Conclusions

---

Ainsi la restauration des écosystèmes forestiers multifonctionnels et fragiles, nécessite une démarche concertée à travers l'implication effective des usagers dans les différentes phases de la réhabilitation et l'aménagement et permet de conduire à un partage de responsabilités entre les différents partenaires concernés pour la mise en œuvre du plan d'action forestier. Cette nouvelle approche intègre la dimension environnementale et la conservation de la biodiversité et tend vers une gestion multifonctionnelle des forêts.

La réussite de cette approche ne résulte pas seulement des mesures techniques ou économiques et dépend moins de l'élaboration de projets correctement conçus que de la capacité des populations concernées à impulser et à être impliquées dans des actions qu'elles ont elles-mêmes choisies. La tâche est certainement longue et ardue, pour peu que le financement suive, les équilibres socio-écologiques rompus seraient progressivement restaurés et le compromis tant recherché entre l'économie, l'écologique et le développement humain, trouvé.

# Références bibliographiques

# Référence bibliographique

- **Abdelguerfi, 2003a** – Perspective d'avenir de la jachère pâturé dans les zones céralières semi-aride. Fourage184, 533- 546.
- **Amara M., 2014** – Contribution à l'étude des groupements à pistacia dans le nord-ouest algérien. Thèse Doc, Univ. Tlemcen. 189p
- **Atibt., 2007** - Association Technique Internationale des Bois Tropicaux, Etude sur le plan pratique d'Aménagement des Forêts Naturelles de Production Tropicales Africaines, Application au cas de l'Afrique Centrale, Vol 3, n° 1, 136 p.
- **Benabdeli K., 1996** - Aspects physionomico-structuraux et dynamique des écosystèmes forestiers faces à la pression anthropozoogène dans les monts de Tlemcen et les Monts de Dhaya. Algérie occidentale. Doct. Es-sci. Univ. Djilali Liabes de Sidi Bel Abbés. 356p + annexes. Mai. Conserjeria de Medio Ambiente de Madrid.
- **Bensouiah ,2004** – Politique forestière et lutte contre la désertification en Algérie : du barrage vert au PNDA n°3, pp. 191 198.
- **Blanchi R. et Godfrin V., 2001** - De la cartographie technique à la cartographie réglementaire. Le cas des PPRIF. ENSMP-Pole Cindyniques (France).
- **Bonn F., 1996** – Précis de télédétection, volum2. Application thématique. Les presser de l'université du Québec, 633p.
- **Boudy P, 1955** - Economie forestière Nord africaine T : 4. description forestière de l'Algérie et de la Tunisie Ed. Larose, 453p.
- **Braun-Blaunquet J., 1951** - Les groupements végétaux et la France méditerranéenne, C.N.R.S Paris, 297 p.
- **Buttoud G., Yunusova I., 2002** - A « mixed model » for the formulation of a multipurpose mountain forest policy: theory versus practice on the example of Kyrgyzstan. Forest Policy and Economics, n° 4. pp. 149-160.
- **C.F.T, 2017** – Conservation des forêts de Tiaret
- **D.A.E.F. 2017** - direction de l'aménagement et de l'environnement forestière. Québec 2017.
- **D.G.F, 2005** - Superficies, potentialités, et bilan d'incendies des forêts algériennes.
- **D.G.F., 2007** - Politique forestière nationale et stratégie d'aménagement et de développement durable des ressources forestières et alfatières (document provisoire), Alger, 32p.

## Référence bibliographique

---

- **Dargone A. et Ottati Y., 1990** - Des données à l'information ou l'utilité d'un SIG. Economica, paris .pp: 23-27.
- **Duchaufour PH., 1983** – Pedologie.2éme éd. XVI. Tome I: Pédologie et classification. Ed Masson .I.S.B.N. Paris. 419p.
- **Etzioni A., 2003** - Toward a new socio-economic paradigm. Socio-economic review, vol 1, n° 1, pp. 105-118.
- **F.A.O., 1992** - Food and Agriculture Organisation, Le rôle de forestière dans la lutte contre la désertification, pp.124-126
- **F.A.O., 1999** - Food and Agriculture Organisation, Situation des forêts du monde.
- **F.A.O., 2006** - Food and Agriculture Organisation, l'Etude Prospective du Secteur Forestier en Afrique (connue sous le sigle FOSA), 21p.
- **Ferkazazou N., 2006** - Impact de l'occupation spacio-temporelle des espaces sur la conservation de l'écosystème forestier. cas de la commune de tessala, wilaya de sidi bel abbes, Algérie. 164p.
- **Ghazi A. & Lahouati R., 1997** - Algérie 2010. Sols et ressources biologiques. Inst. Nat. Etudes de Stratégie Globale. 45p.
- **Gourari B., 2005** – Intégration des données multi – sources dans un système d'information géographique (SIG) pour l'inventaire et l'aménagement forestier de la foret des sdamas chergui (Tiaret) ,pp. 11-16.
- **Guinochet M., 1973** - Phytosociologie. Ed. Masson, Paris, 227p.
- **Huffel G., 1904** - Economie forestière; tome I., Paris : Lucien Laveur, 3 volumes.
- **Le Houerou H.N. 1968** - La sédentarisation du Sahara Septentrional et des steppes limitrophes (Libye, Tunisie, Algérie), in Annales Algériennes de Géographie, décembre, n° :6.
- **Montero G. & CANELLAS I., 1998** - Salviculturay gestion soslenible de sistemas forestales, Actas de Los Primeros Encuentos Cientificos del parque Natural de Penalara, 29-31
- **O.N.F. (Office National des Forêts), 1994** - L'aménagement forestier dans les forêts publiques françaises. Instrument fondamental d'une gestion durable des écosystèmes forestiers, Paris (France), 10p.
- **Quézel P. & Barbero M., 1990** - Les forêts méditerranéennes, problème posés par leur signification historique, écologique et leur conservation. Acta botanica Malacitana, n°15, pp 145-178.

## Référence bibliographique

---

- **Quézel P. & Santa S., 1962, 1963-** Nouvelles flores de l'Algérie et des régions méridionales. CNRS. Paris, 1700p.
- **R.N.E, 2000-** Rapport national sur l'état et l'avenir de l'Environnement. Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. Algérie. 253p.
- **Seigue A., 1985** - La forêt circum-méditerranéenne et ses problèmes. Techniques agricoles et productions méditerranéennes. G.-P. Maisonneuve et Larose. 502 p.
- **Vertig O., 2005** - Régénération naturelle à faible cout dans le cadre de l'aménagement forestier en zones tropicales sèches en Afrique, la revue en sciences de l'environnement, Vol 6, n°2, septembre, Montpellier, France, 15p.
- **Webmaster 1** - Direction Générale des Forêts, [www.dgf.gov.dz/](http://www.dgf.gov.dz/), Site officiel de l'Institut pour la protection et la valorisation de la forêt.

# Annexes

## Annexes

---

### Annexe 01 :

**Tableau 01 : Représente la pluviométrie mensuelle de la forêt domaniale de Medroussa sur 15 ans (2001-2016) , station météorologique de Ain Bouchakif**

<b>Mois Année</b>	<b>Jan.</b>	<b>Fév.</b>	<b>Mars.</b>	<b>Avril.</b>	<b>Mai.</b>	<b>Juin.</b>	<b>Juill.</b>	<b>Aout.</b>	<b>Sept.</b>	<b>Oct.</b>	<b>Nov.</b>	<b>Déc.</b>	<b>Total</b>
<b>2001</b>	5	77	15,3	6	5	0	8	32	31	35	11,7	79	305
<b>2002</b>	9,3	4,2	28,8	14,8	2,2	15,7	3,5	9,3	33	27,4	3,1	10,9	162,2
<b>2003</b>	19,5	36,1	39,8	29	31	55,2	25,1	7	45,2	7,9	11,1	5,5	312,4
<b>2004</b>	53	9,4	0	54,3	23,9	0	3,6	41,3	43,9	24,3	36,1	14,5	304,3
<b>2005</b>	5,9	18,5	9,8	31,4	48,1	4,6	0	1	45,9	19,6	6,6	6,3	197,7
<b>2006</b>	50	28,2	62,1	0	17,1	3,1	2	7,9	35,7	61,5	32	71 ,3	374,1
<b>2007</b>	0	1	4	14	15	37	1	12	13	11	52	28	186
<b>2008</b>	35	18	1,2	20,7	4,1	0	0,9	1,2	70,2	7 ,4	8	19,4	186,1
<b>2009</b>	96,3	33,2	5,1	33,8	24,8	0,1	1	5,6	42,5	20,7	17,5	55,4	336
<b>2010</b>	40,3	31,7	3,7	14,8	3,6	11,7	3,4	10	26,3	81,7	51	56,8	335
<b>2011</b>	5,2	8,1	19 ,1	35	105,8	10,7	4,6	8	14,3	18,5	8,6	35,8	273,7
<b>2012</b>	7	17	23	6	0	25	10	0	2	74	23	8	195
<b>2013</b>	59	39	2	38	78	14	8	9	40	6	5	34	337
<b>2014</b>	10,4	22,2	16,3	36,1	19	8,8	6,9	4,8	28	35 ,1	9,8	5,7	201
<b>2015</b>	13,5	26,2	13,4	18,1	12,4	10,6	6,1	22	40,6	78,9	50,3	80,1	370 ,2
<b>2016</b>	102,1	3,5	80,4	79,5	28,7	17,3	6,3	10	28	20	38	65	508,5
<b>Moyenne</b>	32	25,4	20,3	26,9	26,2	13,2	5,6	11,5	33,9	34	21,7	33 ,9	284,6

## Annexes

---

### Annexe 02 :

**Tableau 02 : Représente la répartition mensuelle moyenne de l'humidité enregistrée dans la région de Tiaret durant la période (2007-2016) (A.N.R.H de Tiaret, 2017)**

	Humidité moyenne											
	Janv.	Fév.	Mars.	Avr.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
2007	68.2	61.1	52.1	54.9	48.2	35.5	31.4	27.7	47.3	68.9	73.9	71.0
2008	80	72.6	63.7	56.4	55.7	29.1	25.8	34.6	53.3	47.3	78.3	74.
2009	67	58.2	64.8	63.6	54.7	36.7	39.7	47.6	50.8	55.8	72.9	78.
2010	84.8	80.3	62.1	65.2	54.8	34.6	34.7	39.4	49.6	70.2	80.5	83.
2011	81	73	70	67.8	71.1	42.8	35.7	38.4	47.4	50.6	72.5	82.
2012	82.5	72.3	69.7	62.6	62.3	36.2	33.6	47	56.3	69.5	61	83.
2013	82.5	82.4	69.7	62.6	62.3	36.2	33.6	47	56.3	47.8	60.5	84.
2014	66.9	81.1	73.9	81.5	58.4	45.7	35.7	41.1	52.8	73.3	76.8	77.
2015	75.6	72	71.4	55.9	62.5	45.2	36.2	36	55.2	77.5	81.5	86.
2016	87.5	76.8	74.6	75.9	54.8	55.8	46.	30.8	43	65.6	66.8	67.6

## Annexes

---

### Annexe 03 :

**Tableau 03 : l'ensemble des strates représentant la couverture végétale de la forêt de Medroussa**

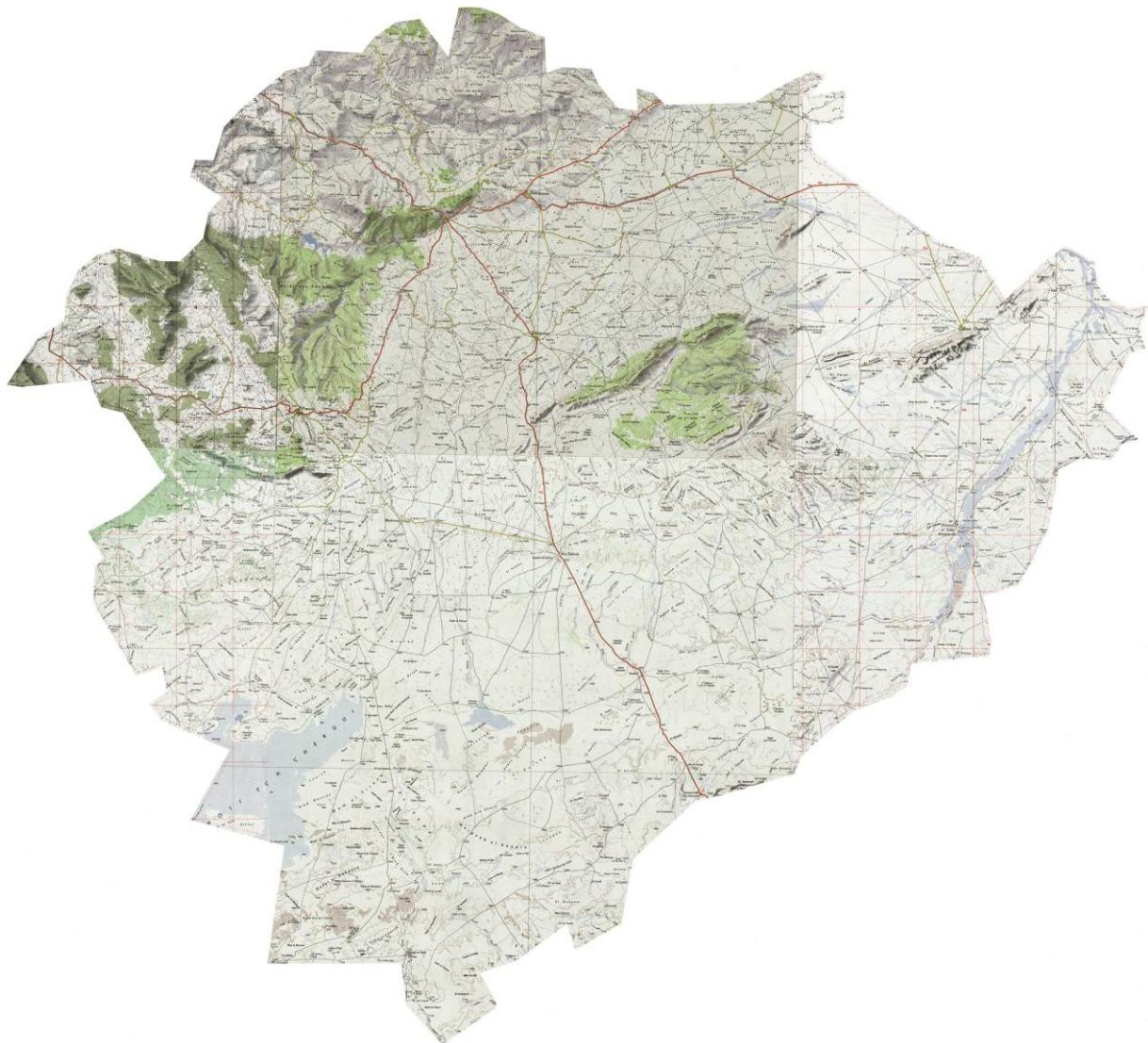
Strate	Nom commun	Nom scientifique
Strate arborée	- Pin d'Alep - Chêne Vert - Genévrier Oxycédre	- <i>Pinus Halpensis</i> - <i>Quercus Ilex</i> - <i>Juniperus Oxycedrus</i>
Strate arbustive	- Chêne kermès - Phyllarea - Pistachier Lentisque	- <i>Quercus Coccifera</i> - <i>Phillyrea Angustifolia</i> - <i>Pistacia Lentiscus</i>
Strate herbacé	- Romarin - palmier nain (Doum) - Ampelodesme - calicotome épineux - Armoise herbe blanche	- <i>Rosmarinus officinalis</i> - <i>Chamaerops humilis</i> - <i>Ampelodesma mauritanicum</i> - <i>Calycotome spinosa</i> - <i>Artemisia herba-alba</i>

## Annexes

---

### Annexe 04 :

**Figure 01: Carte d'état major de la wilaya de Tiaret (1/20 000) (C.F.T, 2017).**



## Annexes

### Annexe 05 :

Tableau 04 : Evolution de précipitation annuelle (2004-2015)

precipitations	Janvier	Fevrier	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembr	Octobre	Novembr	Décembre
1984	25,14	27,95	37,09	8,38	32,76	4,07	0	20,07	1,02	0,25	62,48	6,35
1985	10,16	37,08	14,22	7,36	27,94	0	0	0	10,92	14,4	26,42	19,3
1986	139,45	66,05	80,53	19,56	7,12	3,56	0	9,66	4,07	8,64	0	14,47
1987	24,13	125,24	13,46	4,81	16,5	4,06	2,04	2,28	0,76	34,04	60,7	27,43
1988	52,3	24,9	24,14	22,09	18,3	31,75	0,25	0	5,08	27,94	36,58	7,62
1989	15,24	26,16	32	44,94	28,96	11,18	4,06	11,43	48	3,56	20,06	17,53
1990	26,69	5,08	21,84	9,66	20,84	33,27	9,14	0	20,57	11,94	28,45	13,97
1991	13,72	31,76	130,3	14,72	24,37	7,12	3,56	11,43	15,25	54,1	7,12	12,7
1992	21,84	19,05	24,64	47,76	54,61	7,36	17,53	3,05	12,95	8,64	22,62	32,26
1993	2,03	29,47	24,15	35,57	58,17	0	0	12,19	32,53	10,16	20,84	38,86
1994	22,1	7,12	6,1	23,1	7,11	0	2,54	3,56	110,23	61,48	15,24	11,18
1995	41,65	11,94	65,27	13,72	3,56	21,6	0	0	22,61	12,95	20,33	32,27
1996	61,74	84,32	34,81	49,28	25,92	25,15	25,15	9,66	11,17	2,55	6,1	35,05
1997	56,9	2,03	0	112,28	28,45	0,76	1,02	44,44	81,27	32,01	106,93	37,85
1998	24,9	32,52	25,91	51,31	62,48	2,54	0	3,05	13,47	7,37	7,87	15,9
1999	0	0	0	0	0	0	0	4,06	55,88	25,41	77,22	162,57
2000	1,27	0	3,81	27,17	17,03	0	1,27	2,03	18,03	20,84	62,73	59,95
2001	96,76	23,62	4,58	23,1	23,61	0	1,02	8,12	38,09	19,8	15,5	37,85
2002	6,34	16,26	16,01	37,85	29,73	9,9	8,12	37,85	0	2,03	50,05	34,04
2003	51,07	51,57	6,09	35,11	12,7	25,15	2,03	29,72	24,89	86,38	81,04	53,08
2004	15,24	33,02	23,38	38,36	66,05	19,3	6,35	10,67	35,32	34,55	17,02	148,1
2005	120,15	22,11	48,77	3,56	3,05	26,17	2,04	0	26,17	48,77	2,04	24,13
2006	39,63	74,4	16,77	41,14	76,96	3,05	4,07	7,62	213,1	11,94	6,61	39,12
2007	19,06	34,18	28,19	101,6	16	0,51	5,33	8,12	23,63	122,17	37,33	5,84
2008	18,55	20,82	24,4	16,75	60,47	15,49	1,02	1,78	31,74	66,81	56,38	68,08
2009	99,05	29,73	78,73	80,26	22,1	6,86	1,02	5,08	81,28	22,6	26,16	89,67
2010	52,34	136,13	67,56	13,71	41,66	5,84	0	35,05	7,11	38,6	46,75	28,19
2011	40,88	47,74	28,44	41,39	42,16	31,49	1,78	2,03	0	37,08	76,2	6,61
2012	12,19	36,07	39,77	107,2	15,24	1,02	0,51	5,08	12,19	49,52	98,79	19,56
2013	89,92	61,46	94,75	97,04	19,81	0	7,87	7,36	15,24	0	208,29	60,45
2014	60,7	57,14	98,3	4,31	7,87	59,17	0	2,79	109,99	32,02	56,13	58,05

## Annexes

### Annexe 06 :

Tableau 05 : Evolution mensuelle de la température (ONM) (1984 – 2015)

Temperatures	Janvier	Fevrier	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Decembre
1984	4,7	4,4	6,1	13,5	11,2	20,9	27,6	24,4	21,4	13,8	10,7	5,6
1985	5,5	10,6	6,4	12,1	13,1	23,4	28,6	26,1	20,9	16	12,4	7,1
1986	5,2	6,6	8,1	9,8	19,8	21,7	25,4	27	22	16,5	11,4	6,3
1987	7	7,1	9,6	14,9	15,8	21,7	24,4	26,3	23,8	17,1	9,7	8,9
1988	7	6,3	8,6	12,1	16,1	19,7	26,7	27	20,6	16,8	11	4,8
1989	4,4	6,6	9,9	10,2	16,2	19,5	26,4	26	20,2	16,4	11,8	9,7
1990	5,5	10	10,6	10,4	15,6	23,4	25,8	25,6	24	15,6	9,5	5,3
1991	5,9	5,4	9,1	9,7	13	21,6	26,7	25,6	21,9	13,2	8,7	5,4
1992	3,7	6,1	7,4	10,8	15,4	17	23,4	24,8	21,9	13,5	9,7	6,6
1993	4,5	4,9	9,1	11	15,6	22,3	26,1	25,8	19	14,6	9,5	6,8
1994	5,5	7,8	10,5	9,8	18,3	23,2	28,1	28,5	19,8	15,4	11	6,4
1995	5,1	8,1	8,5	10,3	17,9	21	25,4	25,9	18,1	16,2	11,6	8,7
1996	7,9	5,2	9	11,1	14,5	20,1	24,9	24,2	18,3	13,4	10,8	8,2
1997	7,3	8,7	9,8	12,3	16,4	22,1	24,7	24,2	20,9	15,9	10,4	7,4
1998	6,3	7,8	8,8	11,1	14,2	23,5	26,6	25,9	22,2	13,8	10	5,4
1999	6,3	5,5	9,6	12,7	20	23,1	26,3	28	21,1	18,3	8,2	6,2
2000	3,4	7,9	10,7	12,4	19,6	24	27,3	27,1	21,3	14,2	10,5	8,6
2001	7	6,9	13,2	13	15,8	25	27	27,6	22,1	20,1	8,1	6,1
2002	6,2	8,2	10,5	12,2	16,5	24	25,3	23,9	20,5	17	10,9	8,6
2003	5,5	5,8	10,6	12,4	17	25,6	28,7	27	21,2	16,6	10,4	6,2
2004	6,3	8,4	9,4	11,3	13	22,7	26,4	26,7	21,7	18	8,8	6
2005	3,1	3,2	10,3	12,6	20,5	23,7	27,8	25,6	19,8	17,2	15	5,5
2006	3,8	5,3	10	15,1	19,3	24,2	27,6	25,3	20,4	18,7	12,3	6,9
2007	6,7	8,8	7,9	11,2	16,1	22	27,4	26,2	22,1	15	8,9	5,8
2008	6,5	8,5	9,2	13,4	16,1	22,2	27,6	27,1	21,5	15,3	7,8	5
2009	5,5	6	9,9	9,4	17,9	23,9	28,7	26,2	19,2	16,3	11,7	8,9
2010	7,1	8,7	10,2	13,1	15	20,8	28,4	26,6	21,4	15,5	10,1	8,1
2011	6,6	5,7	9,3	14,5	17,4	22,1	26,2	27,9	22,7	15,9	10,3	6,2
2012	4,9	2,4	9,5	10,5	17,8	25,5	27,8	28,4	21,8	16,8	11,4	7,4
2013	6,2	5,1	9,4	11,8	13,8	20,2	25,8	25,6	21,3	20,2	8,6	6,2
2014	7,2	8	8,5	14,4	17,9	22	25,2	26,9	23,2	17,6	12	6,9
2015	5,2	4,7	9,3	15,6	19,8	21,8	28,5	27,2	21,2	16,7	10,1	7,7
	5,71875	6,70938	9,34375	12,0219	16,4563	22,3094	26,65	26,2688	21,1719	16,175	10,4156	6,84063

## Résumé :

La forêt domaniale de Medroussa wilaya de Tiaret présente un exemple particulièrement exhaustif et concret de dégradations intenses. Son état actuel montre l'ampleur de l'impact de la mauvaise gestion des espaces et l'absence d'un aménagement adéquat.

Nous avons contribué à l'étude de la réhabilitation de cette forêt, tout en réalisant une analyse du milieu pour connaître sa richesse, ses potentialités et ses contraintes. Ces analyses vont guider le choix des objectifs qui vont être retenus, d'établir un découpage multifonctionnel (séries d'aménagement) de l'espace forestier et de fixer, pour chaque série identifiée, les traitements sylvicoles à appliquer et les programmes prioritaires à réaliser.

Suite aux 31 relevés échantillonnés sur terrain et grâce aux logiciels Mapinfo et Google earth, nous avons élaboré la carte de végétation relative à la zone d'étude. L'analyse de cette dernière permet d'identifier les essences principales suivantes : *Pinus Halpensis*, *Quercus Ilex* et *Juniperus Oxycedrus*.

Nous avons ensuite tenté d'apporter des propositions quant aux moyens techniques de conservation et de gestion à mettre en œuvre au niveau de la forêt de Medroussa dans une perspective de réhabilitation et de développement durable.

## Mots clés :

Forêt de Medroussa- Tiaret –Analyses de végétation – Cartographie - Réhabilitation.

## Abstract:

The forest of Medroussa wilaya of Tiaret presents a particularly exhaustive and concrete example of intense degradation. Its present state of affairs shows the extent of the impact of the bad management of the spaces and the absence of an adequate management.

We have contributed to the study of the rehabilitation of this forest, while carrying out an analysis of the environment to know its richness, potentialities and constraints. These analyzes will guide the choice of the objectives that will be chosen, establish a multifunctional division (forest management series) of the forest area and determine, for each identified series, the silvicultural treatments to be applied and the priority programs to be carried out .

Following the 31 surveys sampled on the ground and using Mapinfo and Google earth software, we developed the vegetation map for the study area. The analysis of the latter makes it possible to identify the following main species: *Pinus Halpensis*, *Quercus Ilex* and *Juniperus Oxycedrus*.

We then attempted to make proposals on the technical means of conservation and management to be implemented at the level of the Medroussa forest with a view to rehabilitation and sustainable development.

## Keywords:

The forest of Medroussa - Tiaret - Vegetation analysis - Mapping - Rehabilitation

### الملخص:

تمثل غابة الدولة مدروسة ولاية تيaret مثلا واصحا لحالة تدهور الغطاء النباتي. و هذا نتاج لضعف التسيير و عدم وجود مخطط للتهيئة الغابية.

ساهمنا في هذه الدراسة إلى إعادة تأهيل الغابة، في حين تحقيق المسح البيئي لتحديد ثرواتها، إمكاناته وحدوده. وهذه التحليلات وجهتنا إلى اختيار الأهداف التي ستعقد لإنشاء قطع متعددة الوظائف من أجل إصلاح الغابة، وكل سلسلة حددت عالجت زراعة الغابات ليتم تطبيقها مع البرامج ذات الأولوية.

بعدأخذ 31 عينة من الغابة ومن خلال برامج إنشاء الخرائط، وضعنا خريطة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة.

تحليل هذه الأخيرة أعطت أنواع الأشجار الرئيسية التالية: الصنوبر الحلبي، السنديان الأخضر والعرعار الشريبي.

بعد ذلك حاولنا تقديم مقررات بشأن تقييات حفظ وإدارة الوسائل لتنفيذ في الغابة مدروسة بهدف إعادة التأهيل والتنمية المستدامة.

### الكلمات المفتاحية:

غابة مدروسة - تيaret - تحليل الغطاء النباتي - الخرائط - إعادة التأهيل .