REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DE MEDEA

FACULTE DES SCIENCES

Mémoire

Présenté pour obtenir le diplôme de

Master

En Ecologie et Environnement

Spécialité : Ecologie

Par :

GHERBOUDJ Abd eldjalil & TOUMACHE Rihab

Thème :

La contribution de l'élaboration de carte de végétation de la foret de Merdja Sud

Devant le jury composé de :

Chaoueche Abderezzak	Grade :MCB	Université Yahya farès de Médéa	Président
Licir Morad	Grade :MAA	Université Yahya farès de Médéa	Examinateur
Ghenname Kamel	Grade :MCB	Université Yahya farès de Médéat	Encadreur

Année universitaire : 2020/2021

Dédicaces

A mes chers parents, la lumière qui éclaire mon chemin que Dieu les

Protège

A ma petite famille, mon épouse et mes filles Israe et Imane

A ma grande famille Gherboudj et Chelli

A tous mes amis et mes collègues

A tous ceux qui me sont chers

A tous les forestiers Algérien

A tous les universitaires

Abdel djalil

Dédicaces

A mes chers parents pour leurs sacrifies et leurs

encouragements durant toutes mes études, a mon oncle

kamel a mes grands parents

A mes frère issam edine et abdelhalim et mes sure feriel

et kawthar , mes cousine maram , miral et lalmi asmaa

A tout la famille toumache , A mon meilleur prof

monsieur belhadj hicham , A mes amis dalila et et rima ,

A tous les étudiants de ma promotion

A tous ceux qui m'ont Apporté d'Aide de près ou de loin.

Je dédie ce modeste trAvAil A tous ceux que j'Aime et qui

m'Aiment

Rihab

Remerciement

Nous tenons préalablement à exprimer notre profonde gratitude en premier lieu envers DIEU de nous avoir donné la chance et le courage afin de réaliser ce modeste travail.

Nous désirons exprimer nos vifs remerciements à notre promoteur monsieur Ghenname Kamel, mètre de conférant B, à l'université de Médéa, de nous avoir encadrée le long de ce travail, nous le remercions pour son patience et pour nous avoir guidée et orientée ainsi que pour les efforts qu'il a prodigué, ses conseils et son gentilles. et notre Co promoteur mr dahmani nasser conservateur divisionnaire a circonscription des foret de beni slimane

Nous portons nos remerciements également à :

Mr. Chaoueche Abderezzak mètre de conférant B, à l'UYF de Médéa, Qui nous a fait l'honneur de présider ce jury

Mr licir morad maitr assistant A l'UYF de Médéa Qui nous fait l'immense plaisir et honneur d'accepter de nous jury en tant qu'examinateur.

Nous remercient également tout le personnel de la Circonscription des Forêts de BENI SLIMANE et de AIN BOUCIF et en particulier Mr khlifati ahmed et Mme seddiki malika qui nous beaucoup aidés.

Enfin, nous tiens à exprimer notre reconnaissance à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail

Résumé

Résumé :

La couverture végétale de de la forêt de Merdja-sud **est** très hétérogène, caractérisée par la dominance des formations forestières.

La cartographie de ces formations par l'application du système d'information géographique « SIG » a fait ressortir 11 unités physionomiques. Cette hétérogénéité est caractérisée par la dominance de la pinède et la forêt résineuse des Cyprès.

L'analyse des 40 relevés floristiques effectués a permis de décrire six unités de végétation appartenant au pin d'Alep, Cyprès sempervirent et cyprès d'Arizona, eucalyptus camaldulensis et eucalyptus gomphocephala, chêne vert et chêne kermès avec pistachier lentisque et le filaire.
Six types biologiques ont été inventoriés.

Les Thérophytes comme les Asteraceae dominent des autres formations surtout des Phanérophytes comme les Pinaceae et les Cupressaceae c'est le résultat de la perturbation et la dégradation sur les formations forestières.

L'apparition des formations de dégradation au détriment des formations forestières dans la forêt de Merdja-sud est la conséquence de l'interaction de nombreux facteurs à savoir les incendies, le surpâturage et la sécheresse. Un programme global de préservation de ce site protégé s'impose pour la conservation des ressources naturelles.

Mots clés : système d'information géographique/ unités physionomiques/ relevés floristiques/ unités de végétation/ dégradation/ formations forestières

Abstract:

The vegetation cover of the Merdja-Sud forest is very heterogeneous, characterized by the predominance of forest formations.

The mapping of these formations by the application of the geographic information system "GIS" revealed 11 physiognomic units. This heterogeneity is characterized by the dominance of the pine forest and the coniferous forest of Cypress trees.

Analysis of the 40 floral statementsmade carried out made it possible to describe six vegetation units belonging to Aleppo pine, Evergreen cypress and Arizona cypress, eucalyptus camaldulensis and eucalyptus gomphocephala, holm oak and kermes oak with mastic pistachio and filaria. Six biological types have been inventoried.

Therophytes like Asteraceae dominate other formations especially Phanerophytes like Pinaceae and Cupressaceae this is the result of disturbance and degradation on forest formations.

The appearance of degradation formations to the detriment of forest formations in the Merdja-Sud forest is the consequence of the interaction of many factors, namely fires, overgrazing and drought. A comprehensive program for the preservation of this protected site is required for the conservation of natural resources.

Key word: the geographic information system/ physiognomic units/ floral statementsmade/ degradation/ forest formations

ملخص :

الغطاء النباتي لغابة مرجيا الجنوبية غير متجانس للغاية ، ويتميز بغلبة التكوينات الحرجية.

كشف رسم خرائط هذه التكوينات عن طريق تطبيق نظام المعلومات الجغرافية "GIS" عن 11 وحدة فسيولوجية. يتميز هذا التباين بهيمنة غابات الصنوبر والغابات الصنوبرية لأشجار السرو.

أتاح تحليل 40 مسحا نباتيا تم إجراؤها وصف ست وحدات نباتية تنتمي إلى صنوبر حلبي ، وسرو دائم الاخضرار، وسرو أريزوني، وأوكالبتوس كامالدولينسيس ، وأوكالبتوس غومفوسيفالا ، و البلوط الأخضر ، بلوط الكرماس مع الضرو والكتم . تم جرد ستة أنواع بيولوجية.

إن ظهور تكوينات التدهور على حساب التكوينات الحرجية في غابة مرجيا الجنوبية هو نتيجة تفاعل العديد من العوامل ، وهي الحرائق والرعي الجائر والجفاف.

مطلوب برنامج شامل للحفاظ على هذا الموقع المحمي للحفاظ على الموارد الطبيعية

الكلمات المفتاحية: نظام المعلومات الجغرافية./ وحدة فسيولوجية/ مسحا نباتيا/ وحدات نباتية / /التدهور/ التكوينات الحرجية.

Sommaire

Sommaire

Dédicaces.....

Résumé : .....

Sommaire.....

Liste des tableaus :.....

Listes des figures : .....

Liste des abréviations .....

Introduction 1

I.1. La forêt méditerranéenne : 3

I.1.1. Le climat méditerranéen :.....3

I.1.2. La végétation méditerranéenne : 3

I.2. La forêt algérienne : 4

I.2.1. Description écologique des forêts algériennes :.....4

I.2.2. Problèmes des écosystèmes forestiers en Algérie :.....7

I.2.3. Etat actuel des peuplements forestiers : 8

I.3.La wilaya de Médéa: 8

I.3.1. Situation géographique :.....9

I.3.2. Situation administrative La conservation de la wilaya de Médéa.....10

I.3.3. Le relief : 11

I.3.4.Géologie et pédologie : 12

I.3.5.La faune et la flore : 13

I.4. Etude De La Végétation.....16

I.4.1. Méthodes d'étude de la végétation.....16

I.4.2.Les unités et les types physionomique :.....19

I.4. 3. Types biologiques : 21

I.4.3. Cartes de végétation 22

I.5. Système d'information géographique (SIG) 24

I.5.1 Définition 24
I.5.2 Composantes d'un système d'information géographique (SIG) 25
I.5.3 Les rôles de SIG Selon Ashok (2008), les rôles de SIG sont : 25
I.5.4 Les domaines d'application de SIG 25
I.5.5 Les sources de SIG 26
I.5.6 Les logiciels du SIG 26
II.1.Forêt domaniale de Souagui : 29
II.2.Délimitation du canton Merdja Sud 29
II.3.Nature juridique et superficie de la forêt: 29
II.4.Situation administrative: 30
II.5.Le milieu physique : 31
II.5.1.Relief : 31
II.5.2.Hydrographie : 32
II.6.BIOCLIMATOLOGIE 34
II.6.1. Généralité 34
II.6.2 Les facteurs climatiques : 37
II.6.3. Synthèse climatique 41
III.1. OBJECTIF DE L'ETUDE 46
III.2. Matériels : 47
III.2.1.Matériel de terrain : 47
III.2.2.Matériel informatique : 47
III.3.METHODOLOGIE ADOPTEE 48
III.3.1 Récolte des données 48
III.3.2.Prospection sur le terrain et collecte des données et échantillonnage: 49
III.3.3.La réalisation des relevés : 49
III.3.4. Méthode des tableauaux phytosociologiques : 51
III.3.5. Traitement des données et réalisation de la carte des formations végétales : 52

IV.1.Analyse floristique : 56
IV.2.Délimitation des unités physionomiques 69
IV.3.Elaboration des cartes thématiques 71
IV.4. Elaboration de la carte de végétation de la région de Souagui et Sidi Zahar 74
IV.5.Les formations végétales de la forêt de Merdja-sud : 76
IV.6.Les unités de végétation de la forêt de Merdja-sud 77
IV.6.1.Unité de pin d'Alep : 77
IV.6.2. Unité de Cyprès sempervirent et Cyprès d'Arizona : 79
IV.6.4. Unité d'Eucalyptus camaldulensis : 80
IV.6.5. Unité d'Eucalyptus gomphocephala : 81
IV.6.6.Maquis dense chêne kermès, Pistachier lentisque et du Filaire : 81
IV.6.7. Unité de chêne vert et de Genévrier oxycèdre ; 82
IV.6.9: l'unité de maquis clair Chêne kermès, pistachier lentisque, Filaire., Genévrier oxycèdre et l'Oléastre : 83
IV.7.Types biologiques 88
IV.8. Calcul de l'indice de perturbation : 90
V. DISCUSSION : 89
CONCLUSION : 92
Référence : 94
Annexes 98

Liste des tableaux :

Tableau 1: Répartition et évolution en surface des principales essences forestières en Algérie 6
Tableau 2: Principales essences forestières de la wilaya de Médéa 14
Tableau 3: localisation de la station météorologie de beni slimane. 34
Tableau 4: les données climatiques de station de beni slimane 34
Tableau 5: Répartition mensuelle des précipitations <1999-2018> station de Beni slimane... 38
Tableau 6: Le régime saisonnier des précipitations (1999-2018)station de B.S. 39
Tableau 7: Répartition mensuelle des températures (1999-2018) station de Beni slimane. 40
Tableau 8: le nombre de jours de gelées (1999-2018) station de B.S. 41
Tableau 9:les moyennes mensuelles de la température et de la pluviométrie de station de B.S (1999-2018) 42
Tableau 10: Ambiance bioclimatique de station de B.S (1999-2018)..... 43
Tableau 11: relèves floristique 57
Tableau 12: Les unités physionomiques de la forêt Merdja-sud 70
Tableau 13: formations qui se distinguent par leurs structures physionomiques et leurs consistances. 75
Tableau 14: Composition systématique de la flore de la forêt de Medja-sud 84
Tableau 15: La composition systématique de la flore de la forêt Merdja-sud. 86
Tableau 16: Les types biologiques des taxons végétaux de la forét de Merdja-sud..... 89

Listes des figures :

Figure 1: Les paysages végétaux du bassin méditerranéen (d'après les données de Birot, Huetz De Lemps et Quézel, Tassin, 2012) (originale) 4
Figure 2: découpage administrative de la wilaya de Médéa 10
Figure 3: Carte de végétation de la wilaya de Médéa (C .F. Médéa, 2017) 15
Figure 4: Les types biologiques selon la classification de Raunkiaer 1934 (NIANGDIOP, 2010). 22
Figure 5 : carte Senatus Consulte du canton Merdja Sud 30
Figure 6 : Carte de localisation de zone d'étude forêt Merdja sud (originale) 31
Figure 7: carte des altitudes pour les deux communes (Souagui et Sidi Zahar). (originale) 32
Figure 8 : Carte des infrastructures et du réseau hydrique de la forêt de merdja sud (originale) 33
Figure 9: carte d'occupation de sol pour les deux communes et de la zone d'étude (source IFN 2013 Modifié en 2021) (originale) 33
Figure 10: Répartition des précipitations moyennes mensuelles, dans la station de B.S (1999-2018) 38
Figure 11:Répartition des précipitations saisonnières (1999-2018) station de B.S 39
Figure 12: Variation des températures moyennes mensuelles (M, m, (M+m)/2), station de Beni-Slimane, période (1999-2018) 40
Figure 13: Le diagramme ombrothermique de station B.S (1999-2018) 42
Figure 14: Climagramme d'EMBERGER d'emberge de la zone d'étude station bni slimen (originale) 44
Figure 15: Photos des matériels utilisés dans le terrain (originale) 47
Figure *16* : Les stations écologiques de la région sylvatique de merdja_sud *(originale)* 50
Figure 17: Localisation des relevés floristiques dans la forét de Merdja_Sud (originale) 51
Figure 18: Localisation des relevés floristiques dans le canton forestier Merdja_Sud (originale) 56
Figure 19: localisation des relevés par rapport à la formation végétale (originale) 70
Figure 20: Délimitation des unités de végétation sur l'image satellitaire (originale) 70
Figure 21: Carte des pentes des deux communes Souagui et Sidi Zahar. (originale) 71
Figure 22: Carte des expositions pour les deux communes Souagui et Sidi Zahar. (originale) 72
Figure 23: carte des altitudes des deux communes Souagui et Sidi Zahar. (originale) 73
Figure 24: Carte lithologique des deux communes Souagui et Sidi Zahar (originale) 73
Figure 25: formations végétales de la forêt de Merdja-sud (forêt domaniale de Souagui) (originale) 74
Figure 26**:** Répartition des formations végétales de la forêt de Merdja-sud. (originale) 76
Figure 27: montre le dépérissement du pin d'Alep à cause des maladies xylophages (originale) 77
Figure 28: photo de la forêt de pin d'Alep (photo originale). (originale) 78
Figure 29: forêt de pin d'Alep en mélange avec chêne kermès, pistachier lentisque et le filaire(originale). 79
Figure 30: photo de la forêt des Cyprès avec le chêne kermès, P.Lentisque et le filaire (photo originale). (originale) 79

Figure 31: maquis arboré dense de pin d'Alep (originale).....80
Figure 32: maquis arboré par l'eucalyptus camaldulensis (originale).....80
Figure 33: maquis arboré par l'eucalyptus gomphocephala (originale).....81
Figure 34: maquis dense (Chene kermes ,p.lentisque et filaire) (originale).....82
Figure 35: maquis claire de chêne vert et de l'oxycédre. (originale).....82
Figure 36: Répartition des taxons inventoriés dans la forét de Merdja-sud (originale).....88
Figure 37: Spectre biologique des taxons inventoriés à Merdja Sud *(originale)*.....89

Liste des abréviations

FD.PA : forêt très dense de pin d'Alep.

FD.PA : forêt dense de pin d'Alep +CK+PL+ FI

FC.CS.CA : forêt claire du Cyprès vert et Cyprès d'Arizona.

FC.CS.CA : forêt claire du Cyprès vert, Cyprès d'Arizona +CK ,PL et FI

MAD.PA : maquis arboré dense pin d'Alep

MAD.EU : maquis arboré dense Eucalyptus camaldelansis

MAD.EU : maquis arboré clair Eucalyptus gamphocephala

MAD.CK+PL+FI : maquis dense chêne kermes+P.lentisque+Filaire.

MAC.CV+GO : maquis clair chêne vert + Genévrier oxycédre

MAC.CK+PL+FI+GO: maquis clair Chêne kermes+P.lentisque+Filaire + Genévrier oxycédre

MAC.CK+PL+FI+GO+OL : maquis clair Chêne kermes+P.lentisque+Filaire + Genévrier oxycédre+ Oléastre

B. S : beni slimene.

SIG : system informatique géographique

QGIS : quantum GIS est un logiciel de cartographie.

BNEDER : bureau nation d'étude pour le développement rurale

DGF : direction générale des forets

IFN : inventaire forestier nationale

INSID : institue nationale d'irrigation et de drainage

Introduction

Introduction

La région méditerranéenne s'individualise par de nombreuses originalités physiques et écologiques qui confèrent à sa biodiversité une valeur patrimoniale mondiale (Daki, 2004). Elle se caractérise aussi par une grande richesse floristique et une profonde originalité puisque environ 50 % des quelques 25000 espèces (Quézel, 1985), ou 30000 espèces et sous-espèces (Greuter, 1991), présentes dans la zone méditerranéenne (Emberger 1930 ; Daget 1977), sont endémiques.

Les forêts méditerranéennes possèdent une valeur patrimoniale très élevée. Elles constituent des réserves importantes de diversité génétique, spécifique et fonctionnelle, qu'il convient de conserver au mieux dans l'optique d'une gestion durable de ce patrimoine biologique et ces ressources potentielles (Quézel et Médail, 2003) La biodiversité végétale méditerranéenne est le produit d'une paléogéographie complexe et mouvementée, mais aussi d'une utilisation traditionnelle et harmonieuse du milieu par l'homme (Iboukassene, 2008).

Dans les pays du sud de la méditerranée et particulièrement au Maghreb, l'explosion démographique conjuguée à des modifications climatiques et à une sur-utilisation des terrains de parcours, qu'ils s'agissent de matorrals ou de système forestiers, entraine une régression constante de la couverture végétale tant dans sa structure que dans son architecture conduisant à des modèles de succession plus simple basés sur des types biologiques suivants : phanérophytes, Chaméphytes, Hémicryptophytes, géophytes et Thérophytes. La sur-utilisation des forêts, des matorrals, et des steppes bien au-delà de leur capacité de régénération, conduit à une disparition de la quasi-totalité des ligneux (déforestation et dématorralisation), et leur remplacement par des herbacées vivaces (Steppisation) puis annuelles (Thérophytisation).

L'Algérie est un pays à climat méditerranéen à vocation essentiellement agricole et pastorale ; les formations forestières restent assez peu représentées et en couvre que 3.7 millions d'hectares. Les potentialités sylvicoles même si elles sont peu importantes jouent un rôle écologique, donc économique certain. L'espace forestier reste menacé pour diverses raisons et sa protection ne peut se faire que par une compréhension de son aspect physionomique, sa structure et sa composition floristique qui restent actuellement les facteurs d'identification et de description.

Toutes les formations forestières sont dans un stade de dégradation lus ou moins avancé sous l'effet conjugué des facteurs climatiques (longue période de sécheresse, amplitude thermique

forte, vents chauds, gelées), de la pression qu'exerce l'homme à travers ses diverses activités (Défrichement, coupes de bois, parcours) et les incendies. L'homme utilise encore de nos jours les produits des forets, essentiellement le bois à divers fins mais contribue au même titre que ces troupeaux à la destruction du couvert végétal

Dans le cadre de caractérisation des formations végétales s'inscrit notre étude qui vise l'élaboration de la carte de l'occupation de terres par les différent formations végétales de la forêt domaniale de Souagui précisément le canton forestier forêt Merdja-sud.

Cette dernière occupe une superficie importante de 869 ha qui constitue un territoire d'une grande valeur écobiologique.

L'utilisation des systèmes d'informations géographiques pour la réalisation de cette carte des formations végétales s'est avéré indispensable pour améliorer la représentation cartographique et fournir un document numérisé qui enrichira la banque des données des services forestiers de Médéa.

Ce mémoire se structure en trois chapitres, le premier concerne la synthèse bibliographique, qui renferme Quatre parties, la première c'est une généralité a la région méditerranéen , la deuxième sur l'étude de la végétation, la troisième sur le system d'informatique géographique et la dernière partie sur la zone d'étude. Le deuxième chapitre décrit la méthodologie adoptée et le dernier est consacré aux résultats et discussion et à la fin une conclusion générale.

Chapitre I :

Recherche bibliographique

I.1. La forêt méditerranéenne :

La forêt méditerranéenne est l'une des plus importante du globe, elle occupe environ 65 millions d'hectares de forêts arborées et 19 millions d'hectares de formation Sub-forestières (Seigue ,1985 in Lopez et al. 1996). Actuellement, on distingue quatre formations végétales dominantes :

· La Yeuseraie (Chêne vert)

· La subéraie (Chêne liège)

· La chênaie (Chêne blanc ou pubescent)

· Les résineux (Pins, Sapins), la faible densité de leur feuillage profite ainsi au développement d'un sous-bois arbustif et herbacé, dense et sec.

I.1.1. Le climat méditerranéen :

Le climat méditerranéen est typiquement caractérisé par :

· La concentration des pluies pendant la période froide, au moment du repos végétatif.

· La coïncidence de la sécheresse avec la chaleur pendant presque six mois, c'est un climat xérothermique.

· Les pluies sont soudaines, violentes et torrentielles, le plus souvent irrégulières et mal réparties.

Les déficits par rapport à la normale se répercutent largement sur l'évolution de la végétation entraînant des chocs physiologiques

I.1.2. La végétation méditerranéenne :

La végétation de la région méditerranéenne est particulière, et présente des caractères xérophiles et pyrophytes au même temps, la végétation est constituée dans sa majorité d'arbres à feuilles persistantes tel le Chêne vert (*Quercus ilex*), le Chêne liège (*Quercus suber*), les Cistes ainsi que divers Pins.

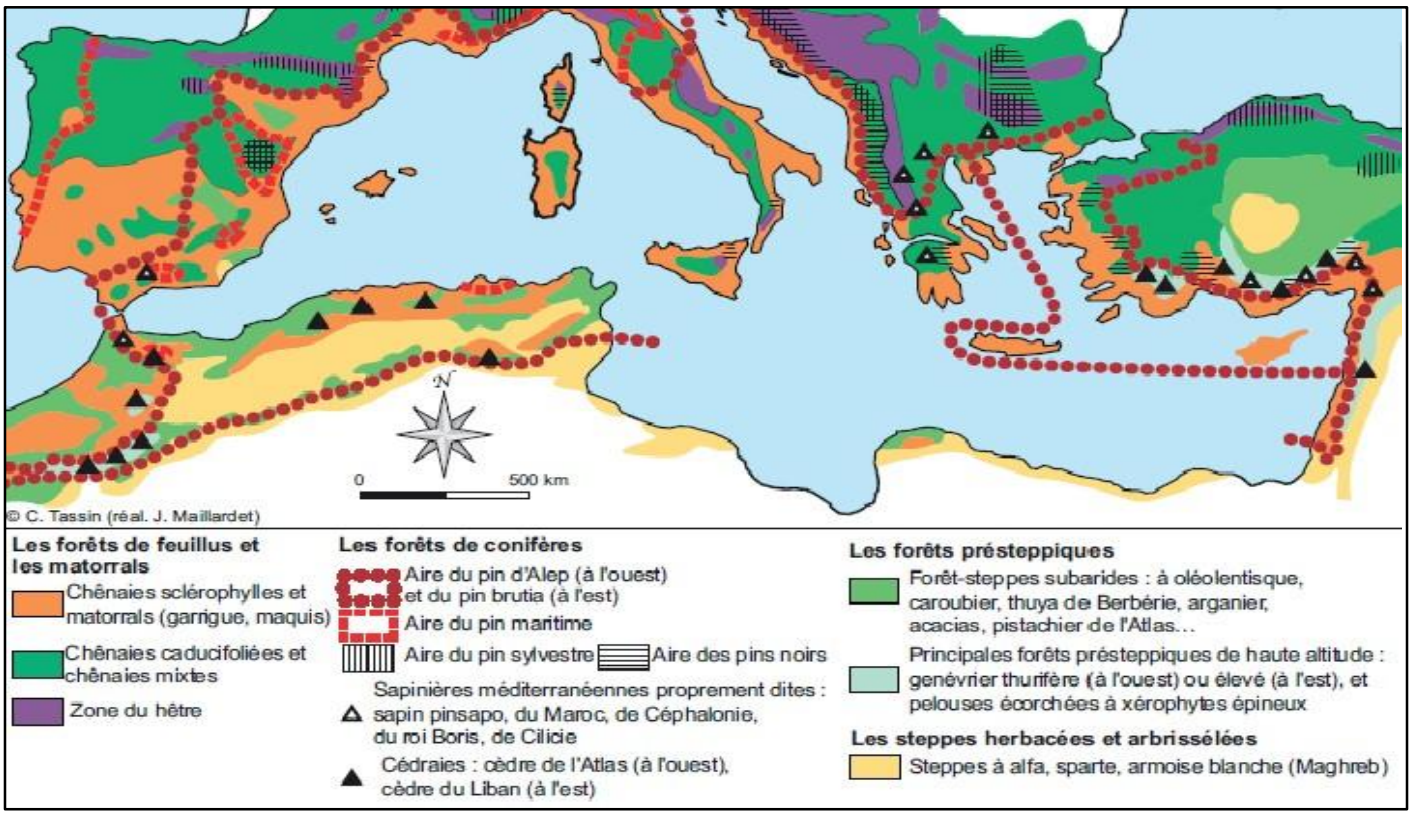


Figure 1: Les paysages végétaux du bassin méditerranéen (d'après les données de Birot, Huetz De Lemps et Quézel, Tassin, 2012) (originale)

I.2. La forêt algérienne :

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.

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.

I.2.1. 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-de là 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'avancé 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 del'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

*/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 tableauau 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 zeen 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.

Tableauau 1: Répartition et évolution en surface des principales essences forestières en Algérie

Essences forestiers	1955 (boudy)	1985 (seigue)	1997 (ghazi et lahouati)	2000 (R.N.E)	2005 (D.G.F)
Pin d'Alep	852000	855000	800000	881000	881000
Chêne liège	426000	440000	463000	229000	230000
Chêne vert	679000	680000	354000	219000	108000
Chêne zeen et Afares		67000	65000	48000	48000
Genévriers	279000		217000		
Thuya de berbérie	157000	160000	143000		
Cèdre de l'atlas	45000	30000	12000	16000	16000
Pin maritime		12000	38000	32000	31000
Sapin de Numidie		300			
Maquis	780000				1902000

I.2.2. Problèmes 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).

I.2.2.1. 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.

I.2.2.2. 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 soit 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.

I.2.2.3. Défrichement :

La régression des surfaces forestières en Algérie est due principalement au défrichement des terres, en effet cette opération de déforestation est censée 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. 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).

I.2.3. Etat actuel des peuplements forestiers :

La forêt algérienne apparaît comme une formation végétale dont les arbres sont en état de lutte continuelle contre les facteurs de dégradation. Compte tenu de tous les éléments historiques qui la marquèrent et des pressions anthropiques exercées sans cesse sur elle, la forêt semble glisser rapidement sur la voie d'une dégradation progressive des essences principales et son remplacement par le maquis et les broussailles. C'est pourquoi elle est clairsemée en formation ouverte, entrecoupée par de nombreux vides et les forêts méritant leur appellation sont plutôt rares (FAO, 2000).

I.3.La wilaya de Médéa:

La wilaya de Médéa est considérée longtemps comme zones réservoir de richesses naturelles en raison de son milieu physique plus ou moins favorable. Deux éléments de ce milieu nous intéressent pour étayer la place qu'occupe la wilaya au sein du pays : la ressource en eau et la ressource en sol.

Une telle position géostratégique, fait de cette wilaya une zone de transit principale et un trait d'union entre le Tel et le sud du pays, d'une part, et entre les Hauts Plateaux de l'Est et ceux de l'Ouest, d'une autre part

I.3.1. Situation géographique :

La wilaya de Médéa enserrée entre les longitudes 2° 10′ et 3° 20′ Est et les latitudes 35° 26′ et 36° 30′ Nord, se situe au centre géographique de l'Algérie du Nord et occupe la partie centrale du Tel. Elle s'étend sur une superficie de 8775,65 km2, est à 90 km environ d'Alger servi par la route nationale N°01. Elle est délimitée :

- Au nord par la wilaya de Blida
- A l'ouest par la wilaya d'Ain Djelfa et Tissemsilt
- Au sud par la wilaya de Djelfa
- A l'est par la wilaya de Msila et Bouira

Elle compte 19 daïras et 64 communes.

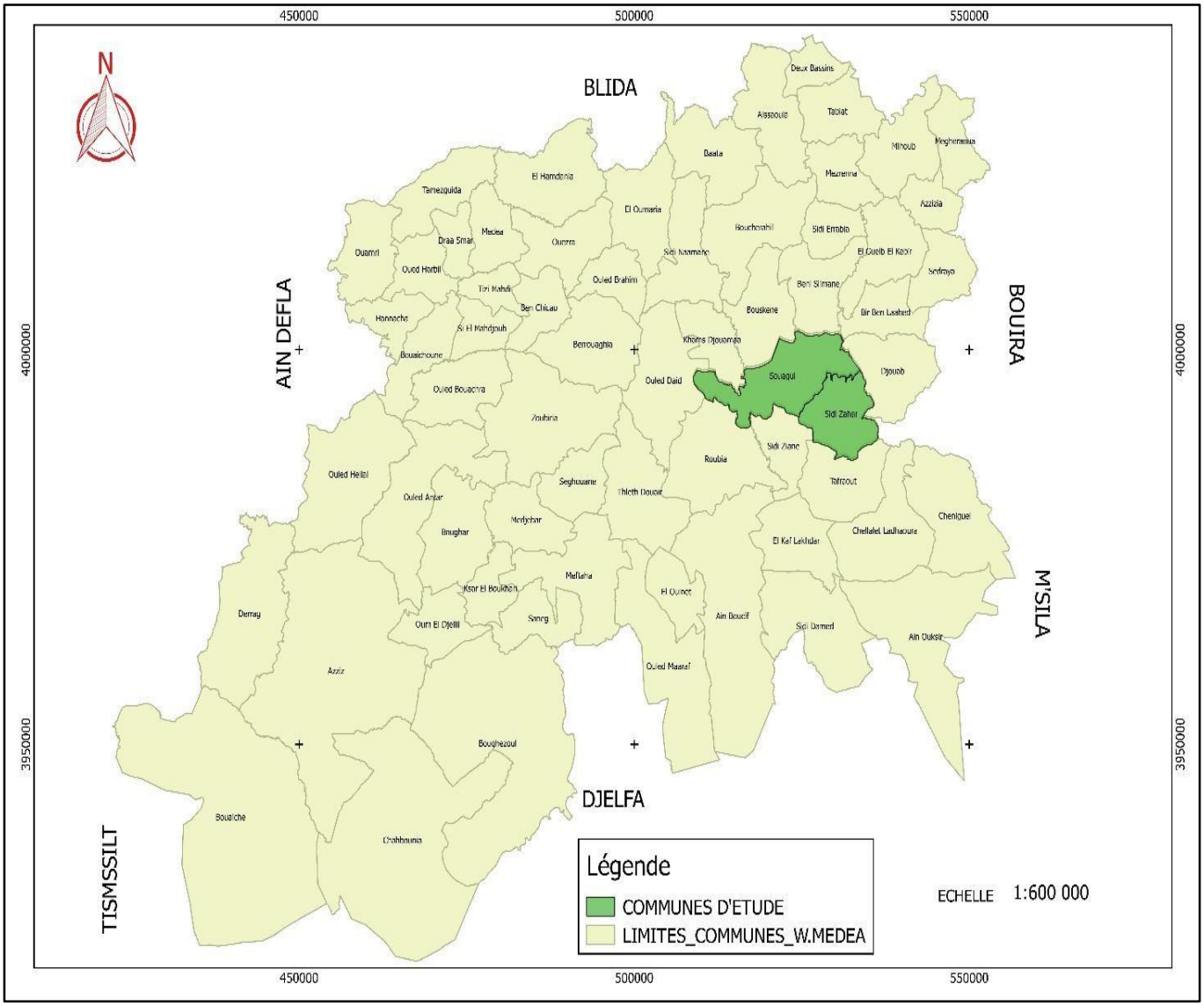


Figure 2: découpage administrative de la wilaya de Médéa

I.3.2. Situation administrative La conservation de la wilaya de Médéa

Divisé en six (6) circonscriptions des forêts :

- Circonscription des forêts Médéa.
- Circonscription des forêts de Berrouaghia.
- Circonscription des forêts de Beni slimane. - Circonscription des forêts de ksar Boukhari - Circonscription des forêts de Tablat.
- Circonscription des forêts Ain Boucif.

I.3.3. Le relief :

La wilaya de Médéa est située au cœur de l'Atlas Tellien, elle se caractérise par un relief mouvementé peut être découpée en quatre zones naturelles

Le tell montagneux :

Il forme une bande quasi –continue ceinturant la wilaya à l'Ouest et au Nord, depuis l'Ouarsenis jusqu'au massif de Tablat .C'est une région au relief marqué, avec des altitudes élevées, atteignant 1813mètres (point culminant de la wilaya), au djebel Ech Chaoun, dans la commune de Derrag, à la limite de la wilaya, non loin de Bordj el Amir Abdelkader situé dans la wilaya de Tissemsilt. Dans la commune de Sebt Aziz, le djebel Taguensa s'élève à 1710 mètres. Au centre de la wilaya le col de Benchicao se situe à 1267 mètres, alors que le djebel Mouzaïa s'élève jusqu'à 1603 mètres, et le djebel Beni Messaoud à 1492 mètres

Le tell collinéen :

Située au cœur de la wilaya, vers la partie sud-est de la wilaya, les monts qui constituent le Kef Lakhdar, dans la commune qui porte le même nom, culminent à 1467 mètres. Le djebel Chaaba,
situé entre le Kef Lakhdar et les monts de Tablat, il est constitué d'une succession de plusieurs monts, orientés, est-ouest, et dont le plus élevé se trouve à 1303 mètres.

Les plaines du tell :

A l'intérieure de cet ensemble montagneux, on retrouve insérées une dépression plus ou moins large, en forme de gouttière qui s'étale d'Ouest en Est jusque dans la wilaya de Bouira. Ces plaines de Beni Slimane, sont bordées au nord, par les hauts piémonts de l'Atlas Tellien et les reliefs du Titteri.

Le piémont méridional du tell :

La zone sud de la wilaya correspond aux hautes plaines steppiques, dont les altitudes sont autour de 700 et 800 mètres. La transition entre les montagnes du nord et les hautes plaines situées au sud, est assurée par des glacis, le plus souvent encroûtés. D'une topographie à pente douce, à plan légèrement incliné, cet unité morphologique est caractéristique des zones arides et semi arides de l'Algérie.

I.3.4.Géologie et pédologie :

Le sol constitue une composante fondamentale dans l'étude des écosystèmes. Présente le point de rencontre entre le monde minéral et le monde du vivant. Il constitue en fait, le siège d'interaction physico-chimique dont les produits finaux sont les sels minéraux qui sont vitaux pour la biocénose

(BELOUAHEM-ABED, 2012). Ils résultent de l'action de plusieurs facteurs du milieu : végétation, climat, géomorphologie et topographie

Dans la wilaya de Médéa, les sols sont très variés aussi bien en ce qui concerne leur nature que leur origine géologique. Toutefois, ils restent fortement dominés par les calcaires. On distingue les catégories de sols suivants :

- Les rendzines formées :
- Sur marne de miocène à Ouamri ;
- Sur calcaires de crétacé à Rebaia ;
- Sur grès calcaires (Médéa- Barrouahgia).
  - Les grès calcaires de Médéa formant des strates d'argile et de sable.
  - Les sols insaturés, bordant les dépressions formées sur crétacés, sont faiblement perméables et sensible à l'érosion.
  - Les terres dites en équilibre (Beni-Slimane) excellente pour la culture.
  - Les alluvions : d'une superficie réduite, essentiellement localisées dans les vallées étroites du bassin du Cheliff et d'Oued Isser (MONOGRAPHIE, 1978). Selon la circonscription des forêts de Berrouaghia, notre zone d'étude est dominée par des sols calcimagnesiques, qui sont caractérisés par la présence du calcaire dans tout leur profil, à des taux parfois élevés. On y rencontre deux principaux groupes qui sont : les rendzines et les sols bruns calcaires

I.3.4.1 Le Trias :

Constitué de gypse et, mêlé le plus souvent à des dolomies et des cargneules, il est le soubassement le plus ancien de la région. Les intrusions les plus importantes sont :

- Le bled Harmela à Tletat Douair,
- Le Malleg rassoum d'Ain Boucif.

I.3.4.2.Le Crétacé inférieur :

Cette unité constitue la partie nord de la wilaya, c'est-à-dire l'Atlas Blidéen et le prolongement de la chaîne des Bibans. Elle se présente principalement, sous trois faciès lithologiques, qui sont les marnes, les argiles et localement dans des proportions moindres des calcaires, des schistes et des quartzites.

I.3.4.3 L'unité Epi-tellienne :

Cette unité fait suite à l'unité précédente, elle va du crétacé jusqu'à l'éocène. Elle présente un faciès essentiellement marneux. Elle s'étend sur une grande zone dans la partie occidentale de la wilaya, font partie de cette unité, les collines de Berrouaghia et de Seghouane, ainsi que les monts de Ouled Hellal.

I.3.4.4 Les unités gréseuses :

Les formations gréseuses affleurent sur de grandes surfaces dans la wilaya de Médéa. Elles constituent l'ossature des chaînes de montagnes orientales et méridionales, ainsi que le plateau de Médéa.

I.3.4.5 Les formations quaternaires :

Formations récentes, détritiques, composées essentiellement d'éléments fins remaniés, (argiles, limons, sables et graviers), ils constituent la couverture superficielle des plaines.

I.3.5.La faune et la flore :

- ✓ **La Faune :**

La wilaya de Médéa, recèle de par la diversité des écosystèmes (montagne, steppe, forets, zone humides, …) une diversité faunistique d'environ 35 espèces qu'il y a lieu de protéger.

- ✓ **La Flore :**

La wilaya de Médéa est classée parmi les premières wilayas du pays en matière de couvert végétal. Le patrimoine forestier de la wilaya couvre une superficie de 152.931 HA, soit 17,'43% de la superficie totale de la wilaya. La couverture forestière est marquée par la prédominance des maquis qui occupent 55.14 % de la superficie totale. Les essences forestières représentent une grande richesse pour la wilaya sur le plan de la biodiversité, avec la dominance du Pin d'Alep soit environ 3/4 de la superficie totale selon

Tableauau 2: Principales essences forestières de la wilaya de Médéa

Essence	**Superficie (Ha)**	**Pourcentage %**
Pin d'Alep	116.228	**76**
Chêne Vert	29.057	**19**
Thuya	184	**0.12**
Cyprès	1.132	**0.74**
Chêne Liège	4435	**2.90**
Eucalyptus	382	**0.25**
Pin Pignon	226	**0,15**
Cèdre	581	**0,38**
Acacias	171	**0,11**
vides labourables	535	**0.35**
Total	**152.931**	**100**

(Source, Conservation des forêts de Médéa, 2014)

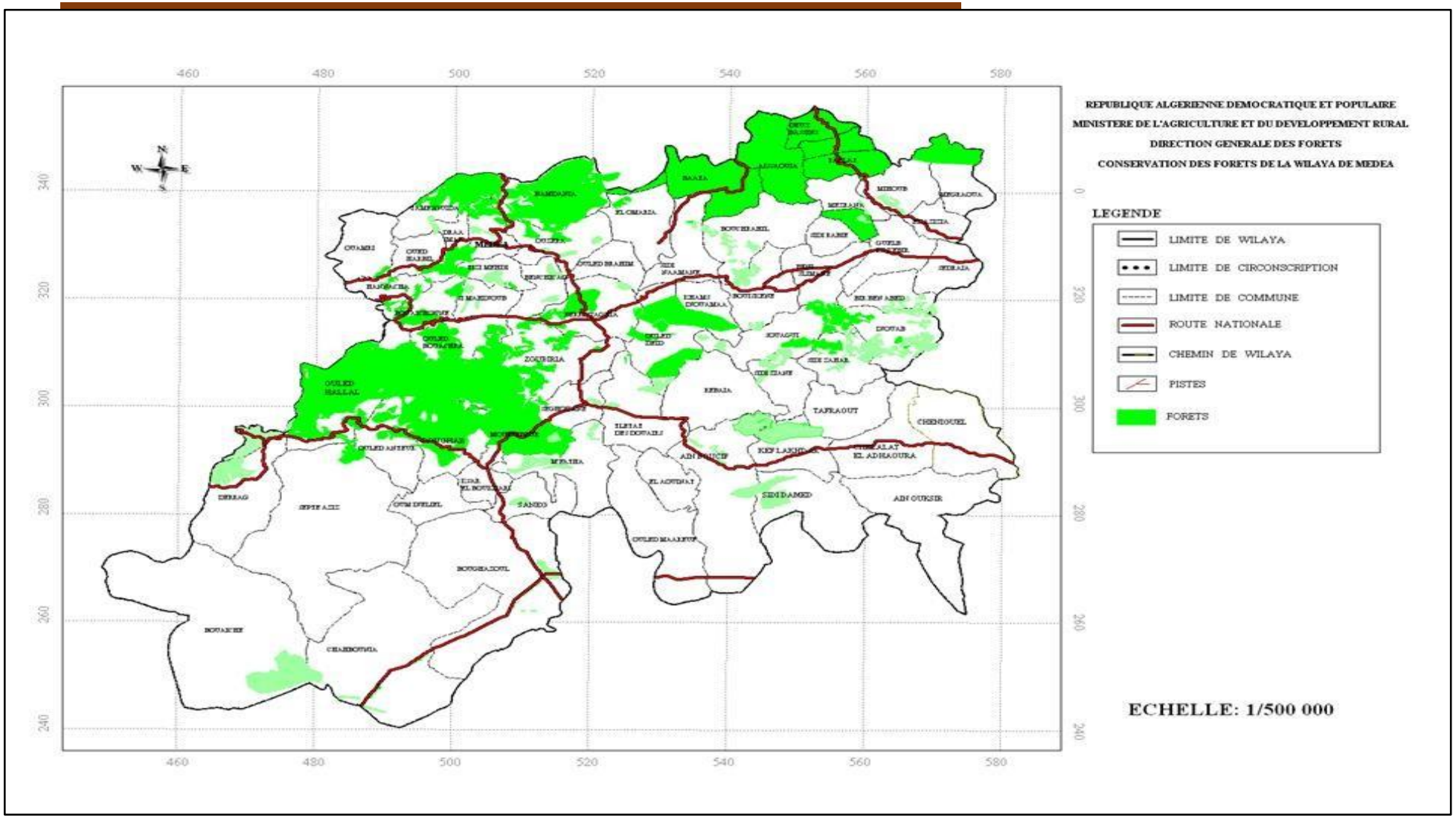


Figure 3: Carte de végétation de la wilaya de Médéa (C .F. Médéa, 2017)

I.4. Etude De La Végétation

Objectif : La végétation est un élément fondamental des écosystèmes terrestres. Elle constitue le meilleur moyen pour l'analyse de ces derniers. De ce fait l'étude de la végétation est nécessaire pour réaliser des aménagements respectueux de l'environnement. L'application de méthodes scientifiques de phytogéographie et de phytosociologie permet d'évaluer la valeur écologique des milieux et de prévoir sérieusement l'impact d'opérations d'aménagement. Cela permettra d'élaborer des modèles prédictifs, utilisés pour prédire l'impact du changement climatique sur la productivité des écosystèmes (Walker et Steffen, 1996), et aussi d'améliorer la représentation des surfaces terrestres dans les modèles météorologiques et climatiques (Randall et al., 1996).

I.4.1. Méthodes d'étude de la végétation

L'objectif des méthodes d'étude de la végétation est de connaitre rapidement le milieu à partir de données collectées et traitées. Les meilleures méthodes sont celles qui donnent des résultats fiables. Deux méthodes sont préconisées pour l'étude de la végétation : les méthodes indirectes et les méthodes directes (Salvaudon, 2006).

I.4.1.1. Méthodes indirectes Elles visent le suivi et l'évolution de la végétation à grande échelle. Ces méthodes se basent sur :

- L'étude de la végétation à partir de l'interprétation de photographies aériennes anciennes et récentes.
- Le suivi des types de peuplement à partir de la comparaison de documents d'aménagements successifs.
- La comparaison des relevés de végétation anciens et récents afin d'évaluer les changements globaux de la flore.

I.4.1.2. Méthodes directes L'objectif de ces méthodes est la valorisation de la végétation à grande échelle. Elle représente une des clés d'un aménagement rationnel des espaces naturels. Les principales méthodes d'étude directes de la végétation sont les méthodes phytosociologique et physionomique.

I.4.1.2.1 La méthode phytosociologique La méthode phytosociologique repose sur l'élaboration de relevés phytosociologiques qui consistent à décrire aussi

précisément que possible la composition floristique sur une surface représentative au sein d'un milieu homogène.

Ceux-ci sont réalisés sur le terrain, puis assemblés en tableauaux qui font l'objet de tris et d'analyses débouchant sur la construction du synsystème, puisqu'elle est fondée sur une accumulation d'observations permettant une description comparative la plus objective possible. La phytosociologie permet donc une approche inductive de la description de végétation (Delassus et al, 2014). L'unité de base de la méthode phytosociologique est l'association végétale ou groupement végétal.

La méthode phytosociologique ou méthode sigmatiste est basée sur la notion d'association végétale qui est considérée comme le meilleur intégrateur de tous les facteurs écologiques (climatiques, édaphiques, biotiques et anthropiques) responsables de la répartition de la végétation (Meddour, 2011). L'association végétale est une notion qui intègre la structure spatiale de la communauté, ses formes de vie dominantes, sa composition floristique et les caractéristiques de son environnement physique. Trois conditions sont exigées pour la réalisation d'un relevé :

- Dimensions adéquates, pour contenir un échantillon d'espèces représentatives de la communauté.
- Uniformité de l'habitat, le relevé ne débordera pas sur deux habitats différents.
- Homogénéité de la végétation: la végétation doit être homogène (se baser sur l'aspect physionomique) (Rameau, 1985).

Le relevé floristique doit être accompagné de: coefficients quantitatifs et qualitatifs (abondance-dominance), notations écologiques (topographie, sol, microclimat, influence anthropozoogène etc.). L'échelle d'abondance/dominance retenue est celle de Braun-Blanquet :

5 : Nombre d'individus quelconque, recouvrant plus de 75% de la surface

4 : Nombre d'individus quelconque, recouvrant de 50 à 75% de la surface

3: Nombre d'individus quelconque, recouvrant de 25 à 50% de la surface

2 : Individus abondants ou très abondants, recouvrant de 5 à 25% de la surface

1 : Individus assez abondants, recouvrement inférieur à 5% de la surface + : Individus peu abondants, recouvrement inférieur à % de la

surface r : Individus très rares, recouvrant moins
de 1% de la surface i : Individu unique

L'aire minimale d'un relevé floristique est une surface suffisamment grande pour contenir la quasi-totalité des espèces présentes sur l'individu d'association (Guinochet, 1973).

a) **Etape synthétique** C'est l'élaboration des tableauaux phytosociologiques à partir desquels se dégageront les caractères synthétiques des groupements et l'attribution des groupements végétaux à chaque type de formation végétale qui seront consignées sur une carte des formations végétales.

Identification des syntaxons La méthodologie phytosociologique permet de définir les groupements végétaux, de les délimiter et de les hiérarchiser. Les syntaxons possèdent un ensemble de caractères différents qui sont d'ordre : Floristique, statistique, structural, écologique, dynamique, chorologique et historique. Les groupements du rang d'association ou sous-association possèdent un nombre spécifique moyen formé par la moyenne du nombre d'espèces des différents relevés du tableauau de détail. Ce nombre est utile pour la détermination de la variabilité de l'homogénéité statistique du groupement.

I.4.1.2.2.La méthode physionomique Pour décrire une communauté végétale on a recourt à l'étude physionomique. Cette dernière consiste à décrire la structure verticale (stratification) et la structure horizontale (recouvrement) et on aboutit ainsi à la définition d'unités de végétation, appelées formations végétales. Une formation végétale est un ensemble de végétaux, qui peuvent appartenir à des espèces différentes, mais qui présentent, pour la plupart, des caractères convergeant dans leurs formes, et, parfois, dans leurs comportements (Daget et Poissonnet, 2010).

De nombreux auteurs ont essayé d'étudier la végétation afin de définir et de classer la végétation en se basant sur des critères qui peuvent être regroupés en quatre ordres de considérations : physionomiques, écologiques, floristiques et évolutives. Ces critères sont liés :

- Aux caractères propres de la végétation elle-même tels que la physionomie et la flore des groupements végétaux

(Bcard, 1944 ; Aubreville, 1956 in Reguig, 2010)

- Aux paramètres climatiques et dynamiques en montrant la relation entre la végétation et le milieu ainsi que l'action du facteur biotique (Champion et Seth, 1968 in Reguig, 2010).
- Aux paramètres climatiques tels que la température et la pluviométrie (Aubreville, 1949 in Reguig, 2010). - Aux caractères écologiques et dynamiques en montrant la relation entre la végétation et le milieu.

I.4.2.Les unités et les types physionomique :

a) Forêt :

Molinier, 1971 in Benabdeli, 1996 précise à ce sujet: " La définition de la forêt répond à un quintuple critère: la taille élevée, forme définie, densité suffisante des éléments qui la constituent, étendue assez grande couverte par l'ensemble et pérennité; c'est un espace à cinq dimensions au moins: hauteur, forme, surface, volume et temps ". Ainsi les paramètres déterminants pour définir une forêt sont:

b) La taille: Le botaniste GATIN in Benabdeli (1996) précise que : " l'arbre est un végétal ligneux à tige simple et unie dont la taille atteint au moins 7 mètres "

- La forme: définie généralement par un tronc simple et dégagé à la base, généralement nos principales espèces présentent une tige souvent rameuse. On rencontre dans le vocabulaire français les termes d'arbrisseaux et d'arbustes.

Arbrisseau: végétal ligneux dont la tige est rameuse dés la base et dont les dimensions atteignent 1 à 7 m.

Arbuste: végétal ligneux dont la taille n'est pas plus grande que celle d'un arbrisseau mais dont la tige, est à la base unie et simple. Généralement ces deux termes sont confondus dans la strate arbustive.

- L'étendue: à l'idée de forêt s'attache celle d'une grande étendue sans aucune autre précision, le plus souvent c'est au -delà de 100 hectares qu'on considère qu'on est en présence d'une forêt car, ses effets peuvent être ressentis (amplitude thermique, microclimat, écosystème etc.)

- La densité: ce paramètre souffre également du manque de précision, c'est la notion de concurrence qui est utilisée soit par les houppiers soit par les racines, donc le sous-bois est déterminant et cette notion devient très subjective et aléatoire.
- La pérennité: la forêt par définition est une formation qui se caractérise par une pérennité, car sa durée de vie est normalement illimitée grâce à sa faculté de régénération

Selon la structure horizontale et en fonction de la densité des arbres, on distingue : forêt dense (recouvrement >75%)

Et forêt claire (recouvrement <75%) (Donadieu, 1985 in Benabdeli, 1996).

c) Matorral :

Le matorral terme d'origine espagnole a été adopté par Ionesco et Sauvage (1962) pour décrire les formations de ligneux bas n'excédant pas 7 mètres de hauteur. Il représente la forme la plus typique de la végétation méditerranéenne (Di castri, 1981 in Aidoud, 1998). Le matorral est issu de la régression de forêts suite à différentes perturbations. Selon (Trabaut, 1994 in Aidoud, 1998), ce sont les feux répétés et la pauvreté du sol en éléments biogènes qui ont favorisé la formation d'écosystèmes de ligneux bas dont l'évolution est en général bloquée de façon précoce.

d) Maquis :

Le maquis ou chaparral est une formation à base de buissons et de broussailles. Le mot chaparral provient de l'espagnol chaparro qui désigne un buisson d'yeuse (Chaabane, 2010).

Il s'agit de formations héliophiles à feuilles coriaces et persistantes, arbustives plus au moins buissonnantes. Ils occupent les sols peu favorables à la nutrition minérale des plantes en raison de leur grande pauvreté en azote, phosphore, potassium et calcium. Les incendies répétés qui se sont succédés
depuis l'arrivée de l'homme ont entrainé la destruction progressive de la forêt et l'extension concomitante des maquis (Jaffré et Veillon, 1994).

e) Garrigue

La garrigue est une formation végétale basse inférieure à 2 mètres, ouverte, développée surtout sur les versants secs à substrat calcaire, et là où l'incendie est répété. Les plantes caractéristiques sont le thym, la sarriette et le buis (Chaabane, 2010).

f) Broussaille

La broussaille constitue le stade ultime de dégradation avant la disparition totale de la couverture végétale, cette broussaille joue un rôle de protection efficace sur le maintien des terres et sur l'infiltration faisant obstacle à l'érosion et à l'évaporation (Kheloufi, 1996).

g) Erme

C'est une formation herbacée basse, à rythme saisonnier très marqué (peuplement ouvert pendant la saison sèche, fermé ou presque pendant la saison humide). L'erme dérive du matorral par dégradation très poussée. Il se caractérise par la rareté ou absence des végétaux ligneux et l'abondance des herbacées (thérophytisation). On distingue des ermes à Asphodelus microcarpus ou à Urginea maritima (EL ABOUDI A., 2014).

h) Steppe

La steppe, en région méditerranéenne, est une formation basse et ouverte, dominée par des xérophytes en touffes, laissant paraître le sol nu dans des proportions variables. En fonction du végétal dominant, qui peut être herbacé (graminée) ou ligneux (sous-arbrisseaux), il est possible de reconnaître différents types de steppes qui peuvent exister en formation pures ou en mélange (Le Houérou, 1995). Deux grands types de steppe sont prépondérants : - Les steppes dominées par des graminées pérennes dont les principales sont Stipa tenacissima (alfa), Lygeum spartum (sparte), Stipagrostis pungens (drinn). - Les steppes ligneuses formées de sous-arbrisseaux dont les plus typiques sont celles à Artemisia herbaalba, à Noaea mucronata, Thymelaea sp., Salsola sp et à Hammada scoparia dans les milieux présahariens à sahariens (Aidoud, 1998).

i) Prairies

C'est des formations naturelles climaciques d'herbes vivaces qui couvrent le sol de façon continue toute l'année. Ces formations sont appelées aussi des pozzines, par analogie avec les formations montagneuses européennes (El Aboudi, 2014)

I.4. 3. Types biologiques :

Les types biologiques ou forme de vie des espèces expriment la forme présentée par les plantes dans un milieu sans tenir compte de leur appartenance systématique. Ils traduisent une biologie et une certaine adaptation au milieu (Barry, 1988).

C'est en (1904) que les types biologiques ont été définis par l'écologue Raunkiaer de la manière suivante :

- Phanérophytes (PH) : (Phanéros = visible, phyte = plante) Plante vivace principalement arbres et arbrisseaux, les bourgeons pérennes situé sur les tiges aériennes dressés et ligneux, à une hauteur de 25 à 50 m au-dessus du sol.
- Chamaephytes (CH) : (Chami = à terre) Herbes vivaces et sous arbrisseaux dont les bourgeons hibernants à moins de 25 cm au-dessus du sol .
- Hemi-cryptophytes (HE): crypto = caché) Plantes vivaces à rosettes de feuilles étalées sur le sol, les bourgeons pérennes sont au ras du sol ou dans la couche superficielle du sol, la partie aérienne est herbacées et disparaît à la mauvaise saison.
- Géophytes (GE) : Espèces pluriannuelles herbacées avec organes souterrains portant les bourgeons.

Forme de l'organe souterrain : - bulbes ; - tubercule ; - rhizome.

Thérophytes (TH) : (theros = été) Plantes qui germent après l'hiver et font leurs graines avec un cycle de moins de 12 mois.

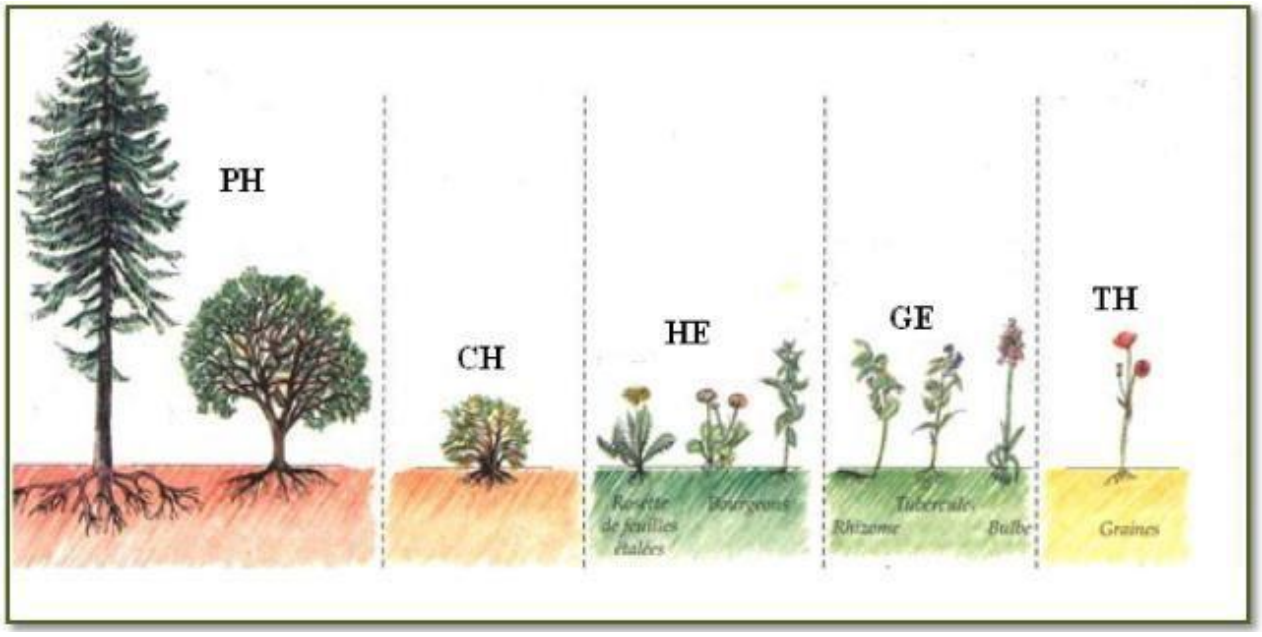


Figure 4: Les types biologiques selon la classification de Raunkiaer 1934 (NIANGDIOP, 2010).

I.4.3. Cartes de végétation

I.4.3.1.Intérêt

La cartographie de la végétation constitue, un élément d'information de première importance pour la connaissance du milieu naturel et de ses possibilités d'utilisation. La

documentation rassemblée sur la carte constitue une synthèse aussi complète que possible du potentiel biologique du milieu naturel. Elle permet à la fois un inventaire cartographique et statistique du tapis végétal et une indication du dynamisme de la végétation en vue de sa valorisation (Gauquelin et *al*., 2005).

I.4.3.2.Principes de cartographie de la végétation

La carte de la végétation repose sur le constat simple de la végétation qui se distribue en ensembles cohérents, selon des « séries de végétation » ou des « étages de végétation » en montagne et dont la répartition géographique est déterminée par les conditions du milieu, le climat et la nature des sols. La série ou l'étage se définit à travers une essence forestière dominante. Ainsi, cartographier la distribution d'une espèce revient donc, de façon indirecte, à cartographier les conditions climatiques qui permettent son maintien.

I.4.3.3. La conception de la carte de végétation

La représentation cartographique thématique est conditionnée par deux considérations: l'objectif poursuivi et l'échelle employée. Pour les cartes de synthèse en écologie, l'objectif à atteindre est l'expression cartographique des faits et de leurs relations réciproques après le recensement des communautés végétales sur une base écologique. Les faits recensés et les relations entre la végétation et le milieu sont dépendants de l'échelle à laquelle on les examine.

a) Les cartes à très petite échelle

La végétation du monde est représentée sous la forme de grandes zones de végétation réparties principalement en bandes latitudinales et secondairement selon un critère de continentalité, les deux
révélant nettement le rôle déterminant du climat dans la répartition de la végétation à l'échelle mondiale.

b) Les cartes à moyenne échelle

La végétation est représentée sous la forme de groupements végétaux définie par leur physionomie (forêt, lande, pelouse) et identifiés floristiquement. Ces formations végétales sont dépendantes de paramètres écologiques régionaux tels le relief et la lithologie.

C) Les cartes à très grande échelle

La végétation peut être indiquée sous la forme de communautés végétales (groupements réels) ou d'associations végétales (groupements-type résultant d'un travail d'analyse écologique). Ces groupes écologiques, surtout leur recombinaison, permettent de caractériser les stations écologiques.

I.4.3.4.La couleur

Le concept de couleur est une variable visuelle, c'est-à-dire un élément graphique que l'on peut faire varier pour symboliser une variation du phénomène à représenter (Jégou, 2012).

I.4.3.5.Le ton

C'est le degré d'éclat des teintes, il précise ou nuance une couleur. On parle d'un «ton» plus clair ou plus foncé.

I.4.3.6. La légende

La légende est la liste et la signification des symboles utilisés pour représenter les objets figurant sur la carte.

I.4.3.7.Limites de la cartographie classique

- Espace limité par rapport à la quantité de données.
- Sensibilité du support « papier » : soumis à différents facteurs de dégradation ce qui induit une perte d'information.
- Manipulation et exécution d'opérations.
- Transport difficile de grandes quantités de cartes.
- Actualisation difficile et prend beaucoup de temps.

I.5. Système d'information géographique (SIG)

I.5.1 Définition

Le SIG est un système informatique permettant, à partir de diverses sources : de

rassembler et d'organiser, de gérer, d'analyser et de combiner, d'élaborer et de présenter des informations localisées géographiquement, contribuant notamment à la gestion de l'espace, (société française de photogrammétrie et télédétection, 1989).

I.5.2 Composantes d'un système d'information géographique (SIG)

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.

I.5.3 Les rôles de SIG Selon Ashok (2008), les rôles de SIG sont :

- **Acquisition** : Alimentation du SIG en données, il faut d'une part définir la forme des objets géographiques et d'autre part leurs attributs et relations.
- **Abstraction** : Modélisation de la base de données en définissant les objets, leurs attributs et leurs relations.
- **Affichage** : Production des cartes de façon automatique.
- **Analyse** : Réponse aux questions posées.
- **Archivage** : Transfert des données de l'espace de travail vers l'espace d'archivage (disque dur).

I.5.4 Les domaines d'application de SIG

Le SIG touche pratiquement la plupart des domaines et résolve des problématiques de plus en plus complexes, ainsi il est devenu un outil de travail indispensables en :

- Biologie
- Forêt : Gestion des ressources forestières, prévision des risques (feux de forêts, désertification, etc.), intervention pendant les risques, évaluation des dégâts.
- Urbanisme

- Gestion de territoires
- Etude économiques et socio-économiques
- Géomarketing
- Tourisme
- Réseaux de communication
- Réseaux de transport
- Protection civile
- Hydrologie
- Science de la terre : Géologie, géodésie, pédologie, géotechnique.

I.5.5 Les sources de SIG

Les principales sources sont les cartes existantes, les photos aériennes et les images satellite.

I.5.5.1 Les photos aériennes

On appelle photographie aérienne toute prise de vue de type photographique, effectuée à la verticale à partir d'un aéronef positionné au dessus de la surface de la terre à l'aide d'un appareil de prise de vues hautement précis. La photographie aérienne est une technique assez ancienne développée initialement par les militaires, puis par les géographes. Utilisée dans de nombreux domaines, elle est systématique pour la réalisation des cartes topographiques (Ali Tatar, 2010).

I.5.5.2 L'image satellite

L'image satellite est une image numérique, c'est-à-dire un assemblage de pixels, ou surfaces élémentaires, référencés en ligne et colonnes formant un maillage régulier de la surface totale balayée par le capteur d'un satellite. Chaque pixel contient une somme d'informations codées par les valeurs des comptes radiométriques et les coordonnées en pixels (Tidjani et Khorzi, 2010).

I.5.6 Les logiciels du SIG

Les logiciels les plus utilisés pour l'établissement des cartes sont ArcGIS et Mapinfo et QGIS

QGIS :

QGIS est un système d'information géographique (SIG) libre multiplate-forme publié sous licence GPL. Il gère les formats d'image matricielles (raster) et vectorielles, ainsi que les bases de données. De nombreux organismes publics et privés se dotent du logiciel Quantum GIS dans le cadre de leurs activités et beaucoup d'entre elles le font en remplacement d'autres logiciels SIG leader sur le marché (ArcGIS, Mapinfo Professional, Geomédia, Global Mapper, SuperGIS). Pourquoi ? les raisons qui expliquent son succès pour qu'il soit l'un des outils SIG les plus utilisé à ce jour :

- QGIS est un logiciel SIG bureautique open-source donc gratuit
- C'est un logiciel maintenu par une très large communauté grâce à des plugins (Python ou C++)
- Il possède une ergonomie proche des autres logiciels payant comme ArcGIS, Mapinfo, Geomedia, Global Mapper, etc.
- QGIS lit et écrit dans la plupart des formats vecteur et raster standard (shp, tab, kml, dxf/dwg, dgn, gpx, etc)
- Il permet de se connecter à des web services et sources externes de données (serveurs WFS et WMS, odbc, ...)
- C'est le logiciel SIG nativement connecté à la base des données spatiale open source PostgreSQL / PostGIS •

  QGIS est considéré comme l'interface simplifiée du logiciel GRASS
- Il regroupe à lui seul de puissantes extensions d'analyses spatiales et statistiques
- Il possdèe un plugin qui permet d'ajouter les différents fonds raster de Google Maps, BING maps ou Open Street maps
- Il possède un plugin qui implémente le langage de programmation et environnement mathématique "R"

QGIS est une passerelle vers d'autres projets comme Open Street Map • Enfin QGIS possède des dizaines de plugin gratuits qui ajoutent de très nombreuses fonctionnalités**.**

Chapitre II
Présentation de la zone d'étude

II.1.Forêt domaniale de Souagui :

La forêt domaniale de Souagui s'étend sur une superficie globale de 3709.5 ha et qui est constituée par 13 cantons à savoir le canton Merdja nord, canton Bouhbel Nord, canton Koudiat Knarif Est, canton Haddada, canton Koudiat Knarif Ouest, canton Bir Oum Maddal, canton Ras Matmar, canton Bou Habel Sud, canton Kef El Ougab, canton Dra Labiad, canton El Merdja Sud, le canton Maleg Rasso et le canton Bourached.

- La forêt domaniale de Souagui se caractérise par une diversité écologique et biologique (floristique et faunistique).
- Le canton d'El Merdja Sud appartient, selon le fascicule de propriété à la Forêt domaniale Souagui.

II.2.Délimitation du canton Merdja Sud

Le canton **Merdja Sud** est délimité au:

- **Nord:** Douar Sidi Abd ZEl Aziz
- **Sud:** Ouled Said Sidi Zahar
- **Est:** Oued Malleh et Canton Oued Safi
- **Ouest:** Canton Bouhbel localité Kheneg

II.3.Nature juridique et superficie de la forêt:

Le canton Merdja Sud fait partie de la forêt Domaniale Souagui avec une superficie importante de 869 ha et qui présente presque 24 % de la totalité de la forêt.

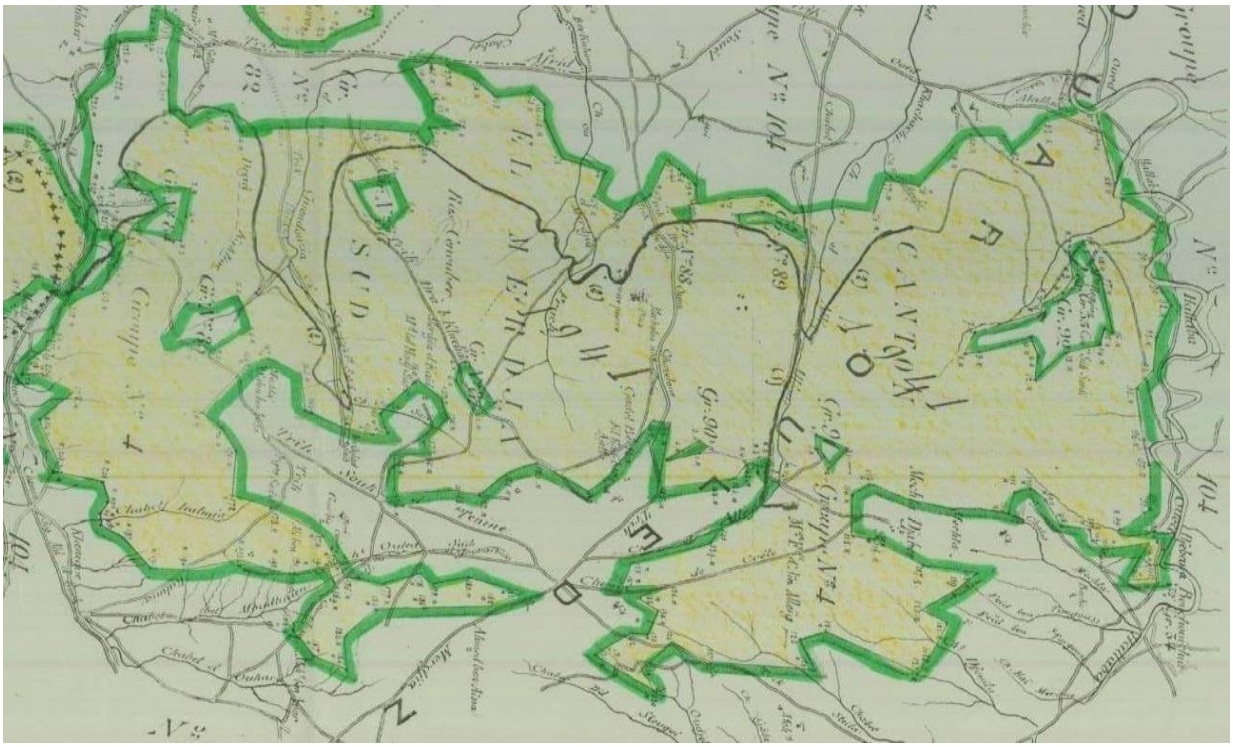


Figure 5 : carte Senatus Consulte du canton Merdja Sud

II.4.Situation administrative:

La gestion de la forêt revient à la circonscription des forêts de Beni Slimane sous la tutelle de la conservation des forêts de Médéa.

- **Wilaya :** Médéa
- **Daïra :** Souagui
- **Commune**: Sidi Zahar
- **District**: Souagui
- **Triage**: Souagui Est

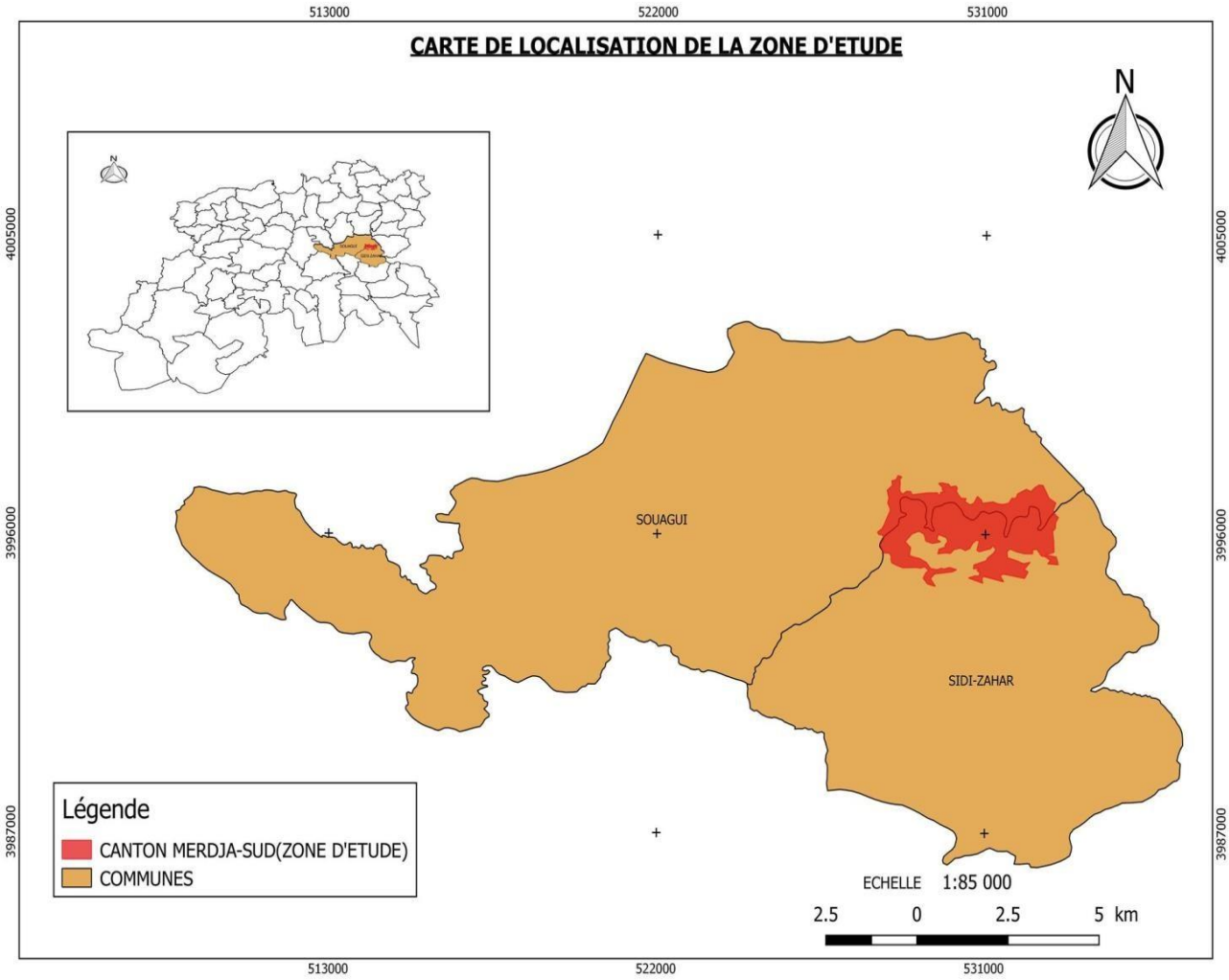


Figure 6 : Carte de localisation de zone d'étude forêt Merdja sud (originale)

II.5.Le milieu physique :

II.5.1.Relief :

La forêt de Merdja Sud se caractérise par un relief moyennement accidenté (relief montagneux).

Car elle s'occupe le haut de versant et une ligne de crête avec des sommets presque arrondies

L'altitude maximale du canton est de 1030 m, alors que l'altitude minimale est de 740 m.

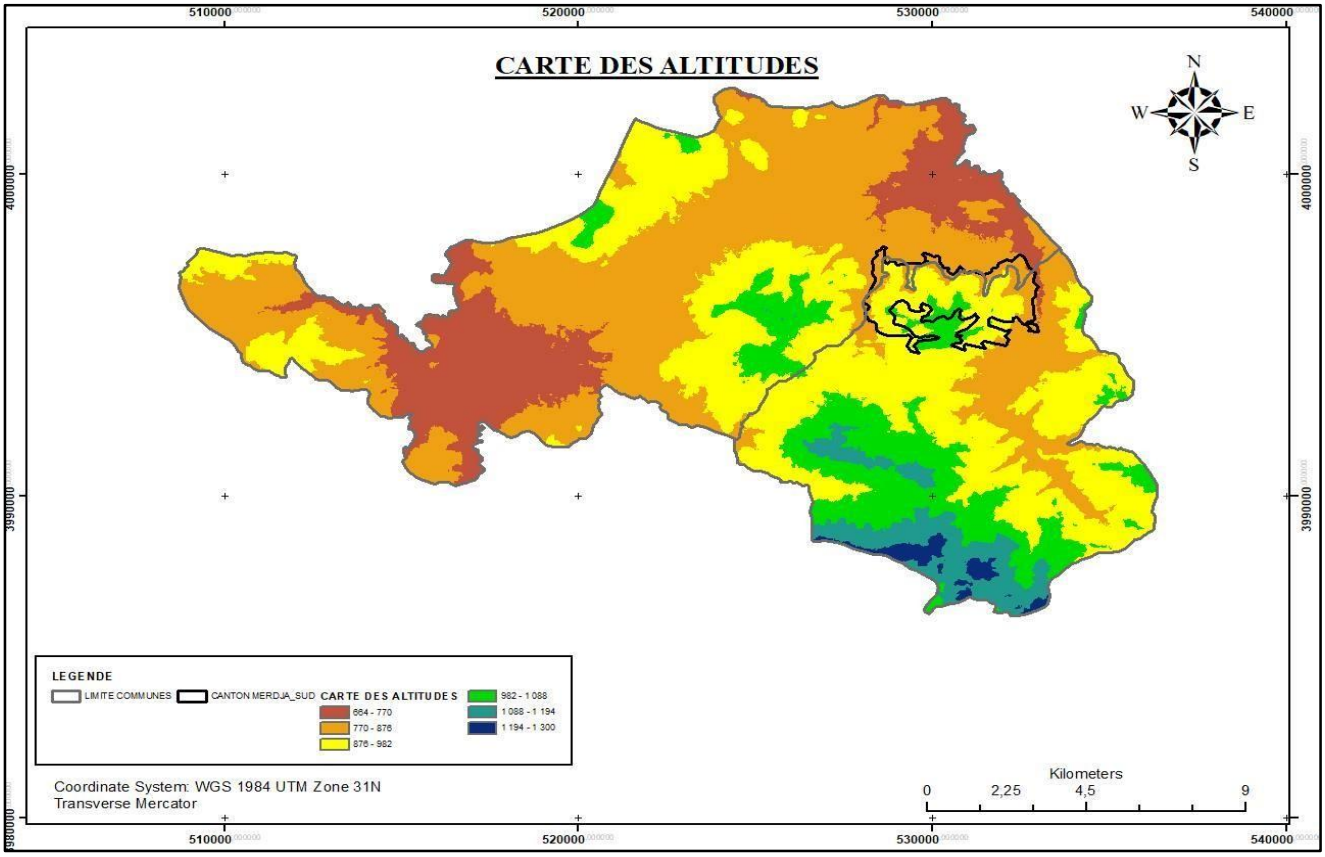


Figure 7: carte des altitudes pour les deux communes (Souagui et Sidi Zahar). (originale)

II.5.2.Hydrographie :

Il existe un réseau hydrique important à l'intérieur et dans le pourtour de la forêt Merdja –sud parmi eux il y a deux cours d'eau permanant oued Malleh et Oued Hallaba qui constituent des limites

Est et Ouest, et 'il y'a aussi plusieurs Chaâbets qui s'accumulent et se jettent avec des cours d'eaux permanent dans le Bassin versant de Koudiat Acerdoune.

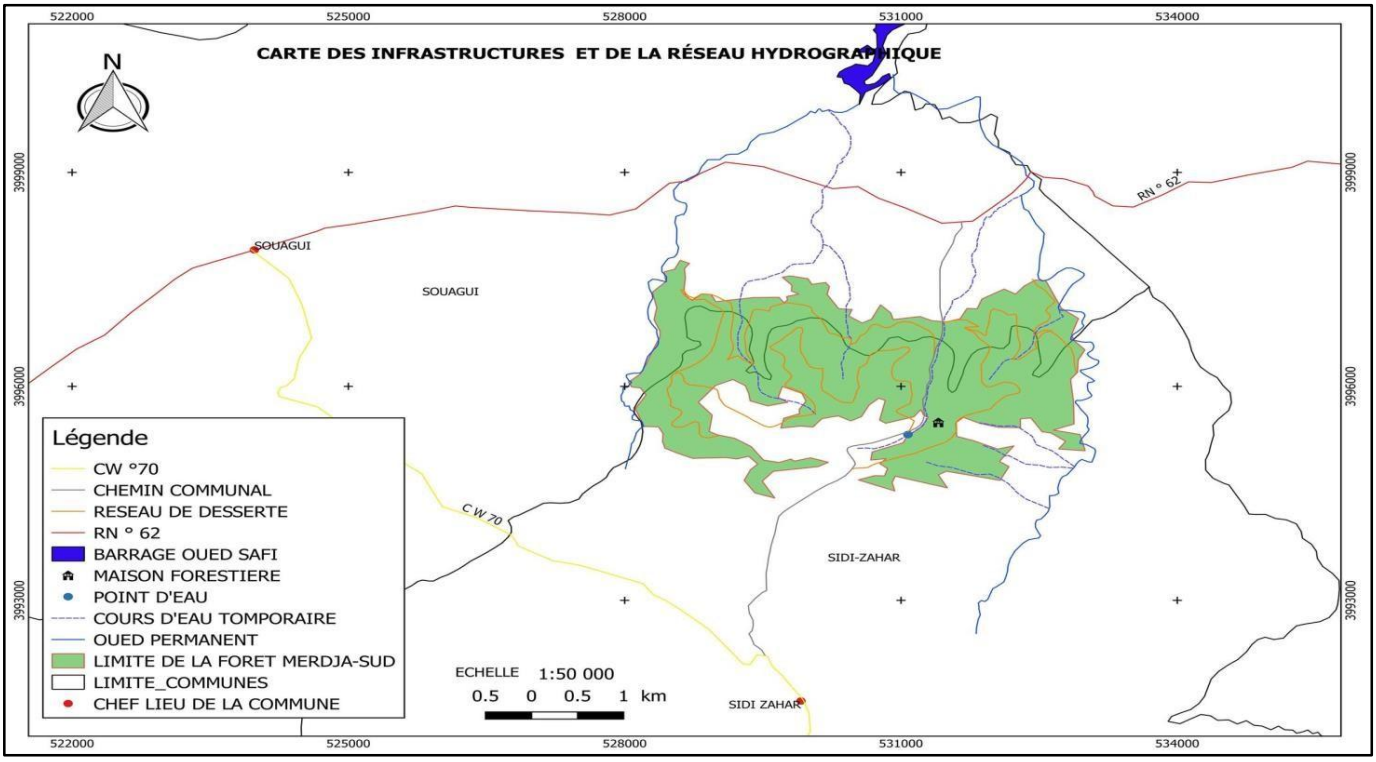


Figure 8 : Carte des infrastructures et du réseau hydrique de la forêt de merdja sud (originale)

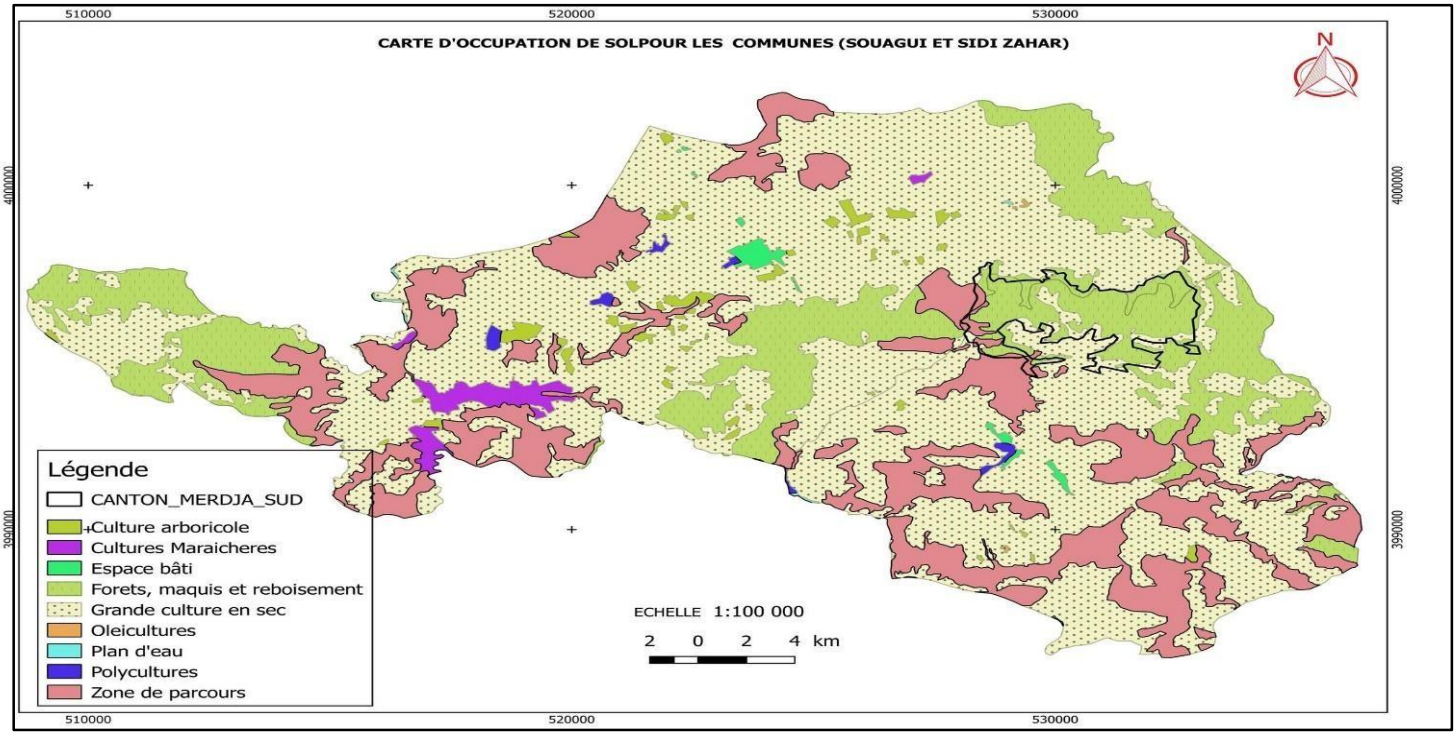


Figure 9: carte d'occupation de sol pour les deux communes et de la zone d'étude (source IFN 2013 Modifié en 2021) (originale)

La carte montre la dominance des activités agricoles notamment les grandes cultures et les zones de parcours par rapport des autres

II.6.BIOCLIMATOLOGIE

II.6.1. Généralité

Le climat de la zone d'étude (F D Merdja) présente un climat méditerranéen et caractérisé par un hiver froid et un été chaud et sec.

Le choix de station de référence doit tenir compte de différents facteurs intervenants dans la précision du climat local.

La station la plus proche de notre zone d'étude situe au niveau de la station direction de l'agronomie et développement rural de Beni Slimane pour une période d'observation de 20 ans (1999 au 2018)

Tableau 3: localisation de la station météorologie de beni slimane.

Station	**X**	**Y**	**Altitude**	**Distance à la forêt**	**Situation à la forêt**
Beni Slimane	526827	4009751	791m	14 km	Nord

Tableau 4: les données climatiques de station de beni slimane

1999	m	3	2	5,5	5,75	13	16,75	17,86	20,05	18,2	14,17	5,9	4,8
	M	12,5	11,9	17,2	21,9	30	32,5	35,66	38,67	31,8	27,9	16,1	13,1
	T moyen	7,75	6,7	11,3	13,8	22	24,6	26,76	29,36	25	21	11	8,4
	p	64	45,9	75,7	1,6	28,8	11,2	0,9	7,4	44,4	21,5	31	10,95
2000	m	-0,4	-2,2	5,4	7,9					15	10	9,5	4,5
	M	11,8	17,4	20,3	23	29	32,01	36,95	37,51	31,4	21,98	18,33	15,93
	T moyen	6,1	9,9	12,8	15,8					23,2	15,99	13,91	10,21
	p	5,2	3,6	9,6	14,4	37		0	0	13,1	46,7	38,5	41,3
2001	m	2,5	4	5	7	12	14	13	13,5	14	12	3,7	2,14
	M	13,17	14,37	22,15	20,76	23,51	34,11	35,91	35,48	28,8	29,3	16,55	12,83
	T moyen	7,83	9,18	13,57	17,38	17,75	24,05	24,45	24,49	21,4	20,65	10,12	7,48
	p	108,1	34		55,8	9,4	7,5	0,5	5,8	23,3	4,5	13,4	16,7
2002	m	3,3	3,1	6,13	7,6	10,9	17	19,1	18,5	14,7	12,1	8,4	6,7
	M	14,1	17,2	19,25	22,3	25,5	33,9	34,5	22,9	29,7	26,9	18	14,9

	T moyen	8,7	10,1	12,89	15	18,4	25,5	26,8	225,7	22,2	19,5	13,5	10,8
	p	32,3	27,3	15	5,8	6	1,3	8,9	32,3	23,5	11,4	79,1	76,7
2003	m	5,06	2,6	6,77	9	10	18,6	21,8	20,64	13,8	13,1	8	4,1
	M	11	11,6	18,32	20,2	26,5	35,9	38,6	37,22	28,7	25	18	18
	T moyen	8,03	8,4	12,54	14,6	18,3	27,3	30,2	28,93	21,3	19	13	8
	p	14,52	91,3	4,4	93,8	31,9	2,3	4,4	11,4	71,3	72,1	47,4	99,9
2004	m	4	4,2	6,2	6,26	9,2	15,2	18,7	20,7	15,9	4,5	9,1	4,3
	M	13,8	12,5	17,7	19,4	19,8	30,4	38,6	39,2	32,6	16,1	27,4	11,5
	T moyen	8,9	10,4	11,9	13,8	14,6	22,8	28,6	29,9	24,3	10,3	18,3	8
	p	37,5	17	59,2	36,2	83,6		14,5	15,5	10	26,8	37,3	97,6
2005	m	0,4	1	4,9	7,1	12,1	13,6	13,1	12,1	9,8	10,4	4,4	4,4
	M	4,9	9,6	17,2	20,4	29,7	33,6	38,2	34,4	29,3	26,6	18	18
	T moyen	5,75	5,3	11,1	13,8	20,8	23,6	25,6	23,3	19,8	18,5	11,2	11,2
	P	53	74,1	20,3	4,2	0,5	8,3	0,4	4	13,5	55,1	36,5	36,5
2006	m	2	-1,5	1	9,3	12,8	15	13,5	12,1	11,6	11,6	7,8	7,8
	M	11	17	31	25,7	28,5	33	42	34,4	29,3	39,3	20,7	20,7
	T moyen	6,5	7,2	16	11,7	20,1	24	27,75	23,3	20,5	20,5	14,3	14,3
	P	77,3	58,4	22,2	40,5	60,4	2,1	14,5	4	84,2	6,4	37	37
2007	m	2,03	5,8	4,4	8,1	9,6	14,4	15	15	12,5	11,6	5,3	5,3
	M	16,4	15,6	16,7	19,2	25,3	31,5	42	41	30	24,2	16,6	16,6
	T moyen	9,2	12,2	10,6	13,7	17,5	23	28,5	28	21,25	17,7	10,8	10,8
	P	6,4	17	15,8	74,7	30	14,5	8	0,8	87,1	54	73,8	73,8
2008	m	2,8	0,4	4,8	6,1	11,5	15	19,4		16,06	8,4	5,16	5,16
	M	14,6	16,15	17,25	22,7	25	31	38		31,4	21,35	15,91	15,91
	T moyen	8,7	10,1	11,05	14,4	18,25	23	29		23,7	14,5	10,54	10,54
	P	9	34,2	52,5	8	86	18,5	4,5	4,5	44	73	37,7	37,7
2009	m	3,4	2,1	4,46	1	12,2	11	15,5	15	12,25	9,06	7	7
	M	11,6	13,3	17,7	27	28,3	40,5	44,5	40	28,65	25,4	21	21

	T moyen	7,5	7,7	11,08	14	20,2	25,75	30	30,5	20,45	17,1	14	14
	P	66	26	58,7	63,8	31,1		1,5	10,3	114,5	9,4	55,9	55,9
2010	m	1	-5,6	5,08	7,76	8,83	13,08	16,59	17,69	13,89	9,06	6,93	6,93
	M	10,5	15,25	16,91	22,41	23,5	31,18	37,41	36,41	30,85	24,04	16,84	16,84
	T moyen	10,25	10,45	10,99	15,08	16,16	22,13	27	27,07	22,37	16,55	11,7	11,7
	P	49,1	69,6	61,8	8,8	49,5	4,1	0	0	4	51,6	62,7	62,7
2011	m	1,6	0,5	17,4	4	6,5	11	15	14	15,35	10,5	7,4	7,4
	M	9	6	11,2	31	33	30	42	42	32,3	15,93	13,27	13,27
	T moyen	5,3	3,25	14,8	17,5	19,75	20,5	28,5	28	23,82	13,21	10,33	10,33
	P	28,3	94,5	38,5	87,3	112,6	27,5	0	4,2	2,5	33,9	79,5	79,5
2012	m	0,09	1,01	2,33	6,2	10,1	16,81	19,5	21,7	17	12,2	9,4	9,4
	M	13,67	11,18	17,83	20,53	28,7	36,5	39,1	36,93	32,5	26,7	19,2	19,2
	T moyen	6,88	6,09	10,08	13,36		26,65	29,3	29,31	24,7	19,4	14,3	14,3
	P	18,06	91,5	102	75,9	26,1	0,3	0	0	3,3	37	60,8	60,8
2013	m	2,83	1,89	6,87	7,55	9,87	12,9	18,98	17,12	16,31	14,95	6,16	6,16
	M	12,22	13	18,03	21,76	24,14	30,06	36,87	36,83	31,4	31,4	17,5	17,5
	T moyen	88,52	7,44	12,45	14,65	17	21,48	27,92	26,67	24,29	23,17	11,83	11,83
	P	84,2		41,9	60,5	63,6	1,3	0	0	26,2	0,6	64,9	64,9
2014	m	5,01	5,85	4,56	7,11	9,75	15,2	17,82	19,38	18,5	11,2	9,67	9,67
	M	14,21	16,8	16,24	24,9	27,96	23,62	36,64	38,16	34,5	29,3	20,6	20,6
	T moyen	9,96	11,32	10,4	16	18,85	19,41	27,23	28,6	26,5	21,2	15,11	15,11
	P	43,7	38,5	87,1	3,5	5,8	6,6	0	0	17,8	0,4	32,2	32,2
2015	m	2,24	2,48	3,87	8,48	11,46	14,13	18,96	21,01	17,08	13,04	6,13	6,13
	M	13,79	8,52	19	25,04	29,95	32,13	39,72	37,93	31,61	25,29	20,53	20,53

	T moyen	8,01	5,5	11,5	16,76	20,7	23,54	29,34	29,47	24,34	19,16	13,33	13,33
	P	66,6	100,3	24,9		28,5	8,5	0	9	55,2	28,3	17,5	17,5
2016	m	4,56	5,76	4,03	7,7	10,21	13,93	12,79	17,79	15,28	15,11	8,12	8,12
	M	18,11	17,17	17,16	24,3	27,94	33,41	38,61	33,21	30,35	29,48	26,05	26,05
	T moyen	11,33	11,36	10,59	16	19,05	23,67	25,7	26,02	24,81	22,29	17,08	17,08
	P	39,6	49,05	58,1	37,7	78,1	9	3,4	0	28,9	4	27,6	27,6
2017	m	1,33	2,7	3,75	6,21	12,11	19,83	21,29	21,74	14,41	10,11	3,11	3,11
	M	12,43	16,5	21,04	24,31	31,33	37,46	40,59	38,88	32,46	29,03	20,01	20,01
	T moyen	6,08	9,64	12,39	15,26	21,72	28,64	30,94	30,31	23,43	19,37	11,56	11,56
	P	161,1	10	25,5	16	12,07	21,3	0	16,5	13,5	16,5	38,7	38,7
2018	m	1,77	1,07	1,75	5,96	6,98	10,66	20,74	19,27	17,23	6,11	4,25	1,09
	M	14,08	13,28	17,5	21	21,91	31,68	51,75	36,32	33,71	23,37	20,65	19,11
	T moyen	7,91	7,17	11,12	13,48	14,44	21,17	36,24	27,79	25,47	14,74	12,45	10,1
	P	23,6	25,8	73,3	113	50,8	52,2	1,6	27,7	49	79,4	82,6	66,8

Tableauau : données climatique pour la période de 20 ans (1999-2018) (source subdivision agricole de beni slimane).

II.6.2 Les facteurs climatiques :

II.6.2.1.précipitation :

L'origine des pluies en Algérie est plutôt orographique. En effet les paramètres climatiques varient en fonction de l'altitude, de l'orientation des chaines de montagnes et de l'exposition. La hauteur pluviométrique est donc déterminée par la direction des axes montagneux par rapport à la mer et aux vents humides. En Algérie, ce sont les versants nord, nord-ouest et leur sommet qui reçoivent les précipitations les plus fortes ; celles-ci diminuent vers le sud au fur et à mesure que les vents humides s'épuisent **(Kadik, 1987).**

II.6.2.1.1 – Les précipitations moyennes mensuelles et annuelles :

Les données moyennes de la précipitation mensuelle de la période <1999-2018> dans la station de Beni slimane sont consignées dans le tableauau suivant :

Tableau 5: Répartition mensuelle des précipitations <1999-2018> station de Beni slimane.

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc.	Total
P (mm)	49,379	47,792	42,325	42,184	41,589	11,558	3,155	7,67	36,465	31,63	47,705	51,737	413,189

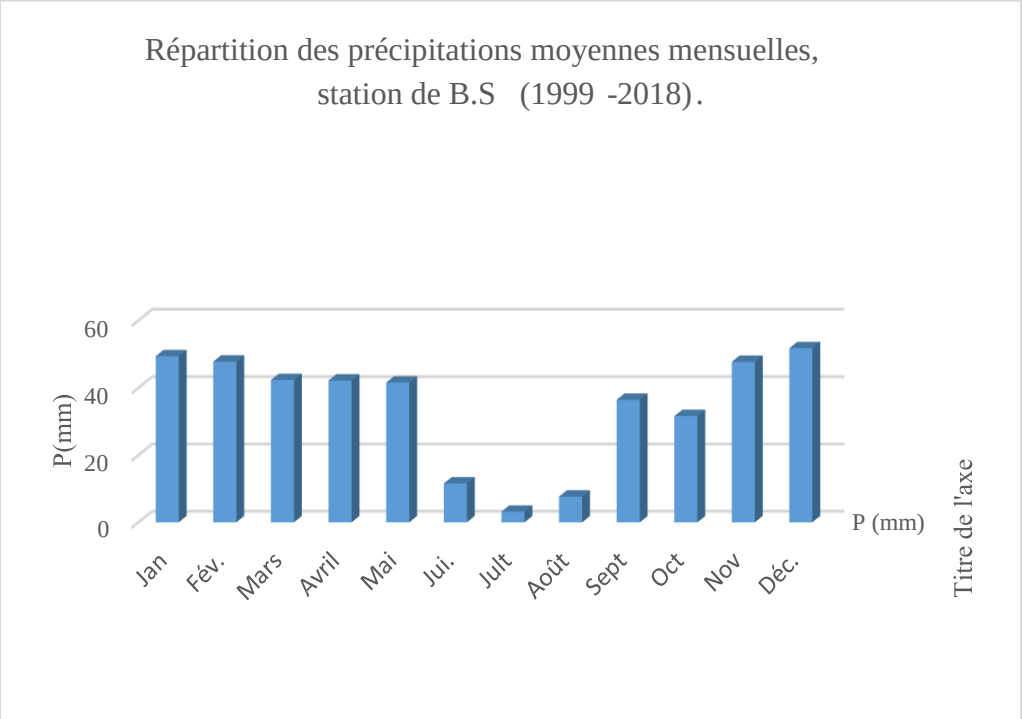


Figure 10: Répartition des précipitations moyennes mensuelles, dans la station de B.S (1999-2018)

L'examen de la représentation graphique ci-dessus, fait apparaitre que la précipitation moyenne annuelle est de 413,18 mm. Ce qui correspond à la somme des précipitations mensuelles moyennes. Nous remarquons que la saison la plus pluvieuse se situe en hivers (décembre, janvier, et février) et le mois le plus pluvieux reste le mois de décembre (51,73 mm), et le mois qui enregistre la faible quantité, c'est bien le mois de juillet (3,15 mm).

II.6.2.1.2 – Le régime saisonnier des précipitations :

La distribution saisonnière des précipitations dans la station de Beni slimane pour la période (19992018) ,est consignée dans le tableauau suivant :

Tableau 6: Le régime saisonnier des précipitations (1999-2018)station de B.S.

saison	**Hiver (D-JF)**	**Printemps (M-A-M)**	**Eté (J-JtA)**	**Automne (SO-N)**	**Type de régime**
P (mm)	148,908	126,098	22,383	115,8	**HPAE**

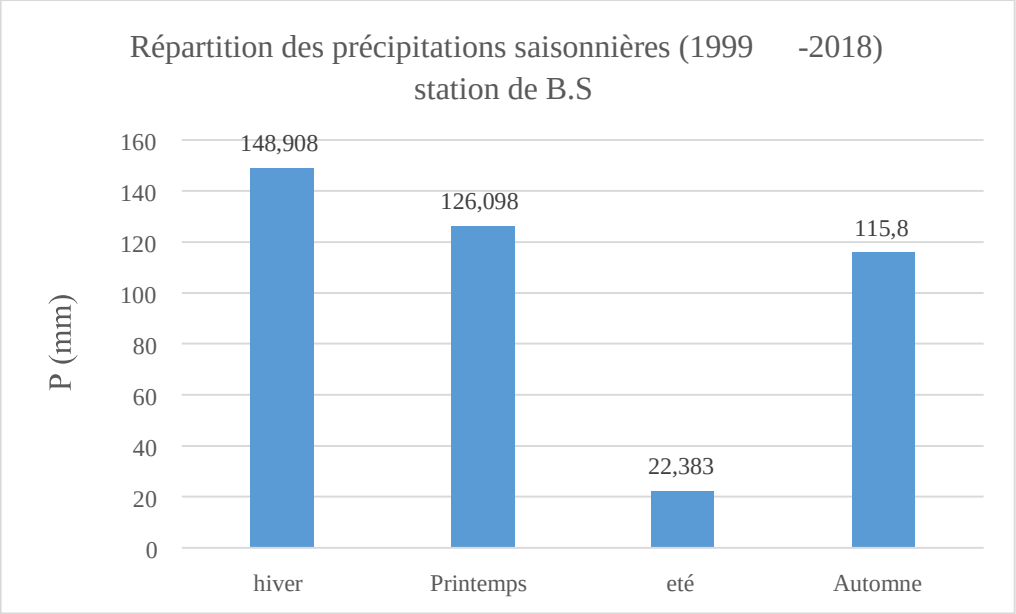


Figure 11:Répartition des précipitations saisonnières (1999-2018) station de B.S

Le régime saisonnier des précipitations dans la station de Beni slimane, est de type **HPAE** pour la période **(1999-2018)**

II.6.2.2.Température :

Les températures sont parmi les facteurs climatiques les plus importants après les pluies. **(Dreux, 1974)**.

La température définit le degré d'agitation des particules qui composent un système. Elle se mesure au moyen d'un thermomètre, mais d'autre défini la température comme

une qualité de l'atmosphère et non comme une grandeur physique mesurable (**Pequy, 1970**).

Les données moyennes de la température mensuelle de la période de(1999-2018) station de Beni slimane sont consignées dans le tableauau suivant :

Tableau 7: Répartition mensuelle des températures (1999-2018) station de Beni slimane.

	Jan	Fév.	Mars	Avril	Mai	Jui	Jult	Août	Sept	Oct	Nov	Déc.
m (°C)	2,426	1,858	2,116	6,804	8,521	14,636	17,296	17,627	14,943	10,96	6,771	5,71
M (°C)	12,644	13,716	18,484	22,89	26,977	32,723	41,453	34,872	31,066	25,928	19,062	17,579
(M+m)/2	7,535	7,787	10,3	14,847	17,749	23,679	29,374	26,249	23,004	18,444	12,916	11,644

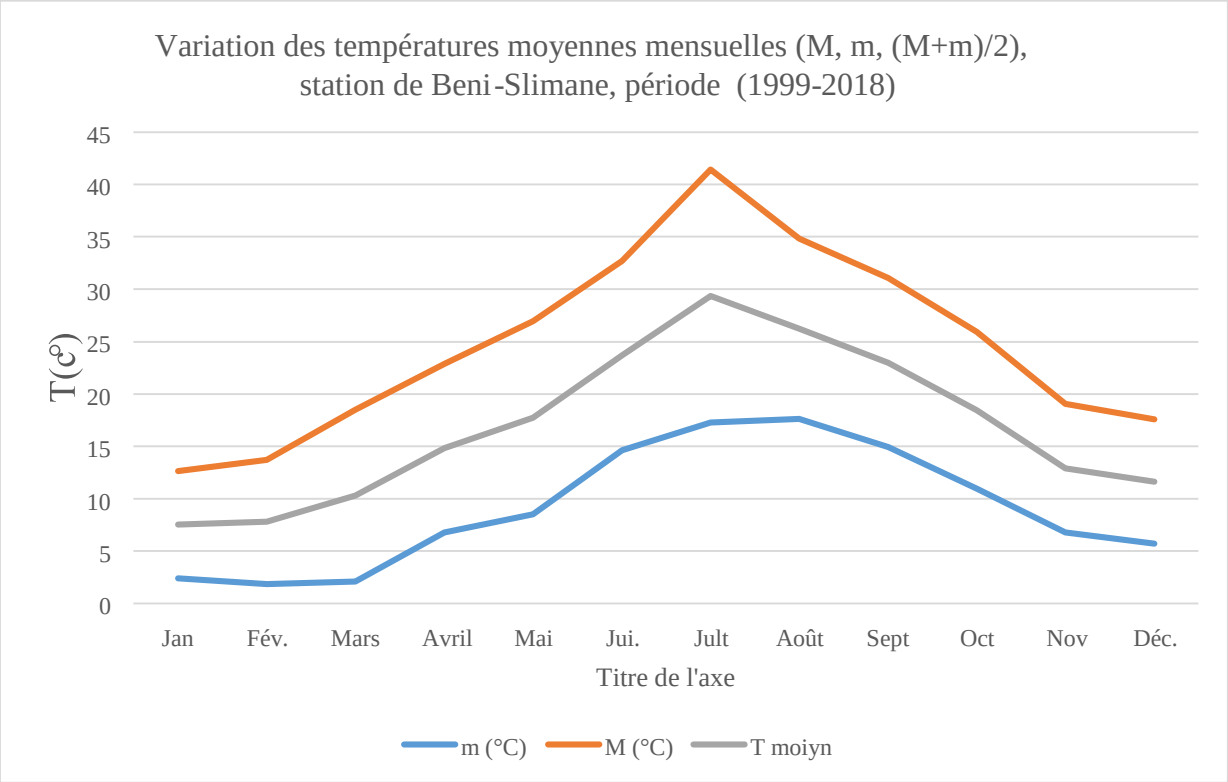


Figure 12: Variation des températures moyennes mensuelles (M, m, (M+m)/2), station de Beni-Slimane, période (1999-2018)

Le moyenne mensuelle de la période (1999-2018) station de Beni slimane souligne l'existence de deux saisons sont :

- Une saison froide qui s'étend du mois de Novembre au mois d'Avril.
- Une saison chaude qui s'étend du mois de Mai au mois d'Octobre.

II.6.2.3.les gelées :

Le nombre de jours de gelées est très variable d'une année à une autre, cependant nous remarquons que l'année 2000 a enregistré l'optimum de nombre de jours de gelées (44) ce qui influe négativement sur les végétaux (tableauau). La gelée est un facteur qui inhibe les réactions chimiques à l'intérieur de la plante ce qui ralentie la croissance des végétaux

L' apparition de gelées depuis la fin d'hiver jusqu'au mi- printemps

Tableau 8: le nombre de jours de gelées (1999-2018) station de B.S.

Année	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Nombre de jours de gelées	26	44	35	29	16	34	42	24	30	20
Année	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Nombre de jours de gelées	21	24	17	34	34	15	24	14	43	28

II.6.2.4.Les vents :

Dans cette région, les vents dominants sont :

- Les vents de Nord et Nord-Ouest à saison d'hiver sont humides et froids.
- Les vents de sud et Sud –Est à saison d'été sont secs et chauds, fréquents, mais non violents

II.6.3. Synthèse climatique

II.6.3.1.Le diagramme ombrothermique :

L'intervention des précipitations et de la température sur la zonation de la végétation forestière est reconnue par l'ensemble des auteurs. Selon Bary lenger et al. (1979), les précipitations et la température sont la charnière du climat. La croissance des végétaux dépend de deux facteurs essentiels :

- L'intensité et la durée du froid, facteurs influençant la dormance hivernale.
- La durée de la sécheresse estivale.

Bagnouls et Gaussen (1957) définissent le diagramme ombrothermique comme suit : "Un mois est considéré comme sec lorsque le total des précipitations P, exprimé en mm, est égal ou inférieur au double de la température moyenne T, du mois, exprimée en

degré centigrade. Partant de ce principe, la durée et l'importance de la période sèche peuvent être déterminées par le diagramme ombrothermique proposé par ces deux auteurs. La période sèche s'individualise lorsque la courbe des précipitations passe sous celle des températures, c'est à dire lorsque $P \leq 2T$

Tableau 9:les moyennes mensuelles de la température et de la pluviométrie de station de B.S (1999-2018)

	Jan	Fév.	Mars	Avril	Mai	Jui.	Jult	Août	Sept	Oct	Nov	Déc.
P (mm)	49,379	47,792	42,325	42,184	41,589	11,558	3,155	7,67	36,465	31,63	47,705	51,737
T moiyn	7,535	7,787	10,3	14,847	17,749	23,679	29,374	26,249	23,004	18,444	12,916	11,644

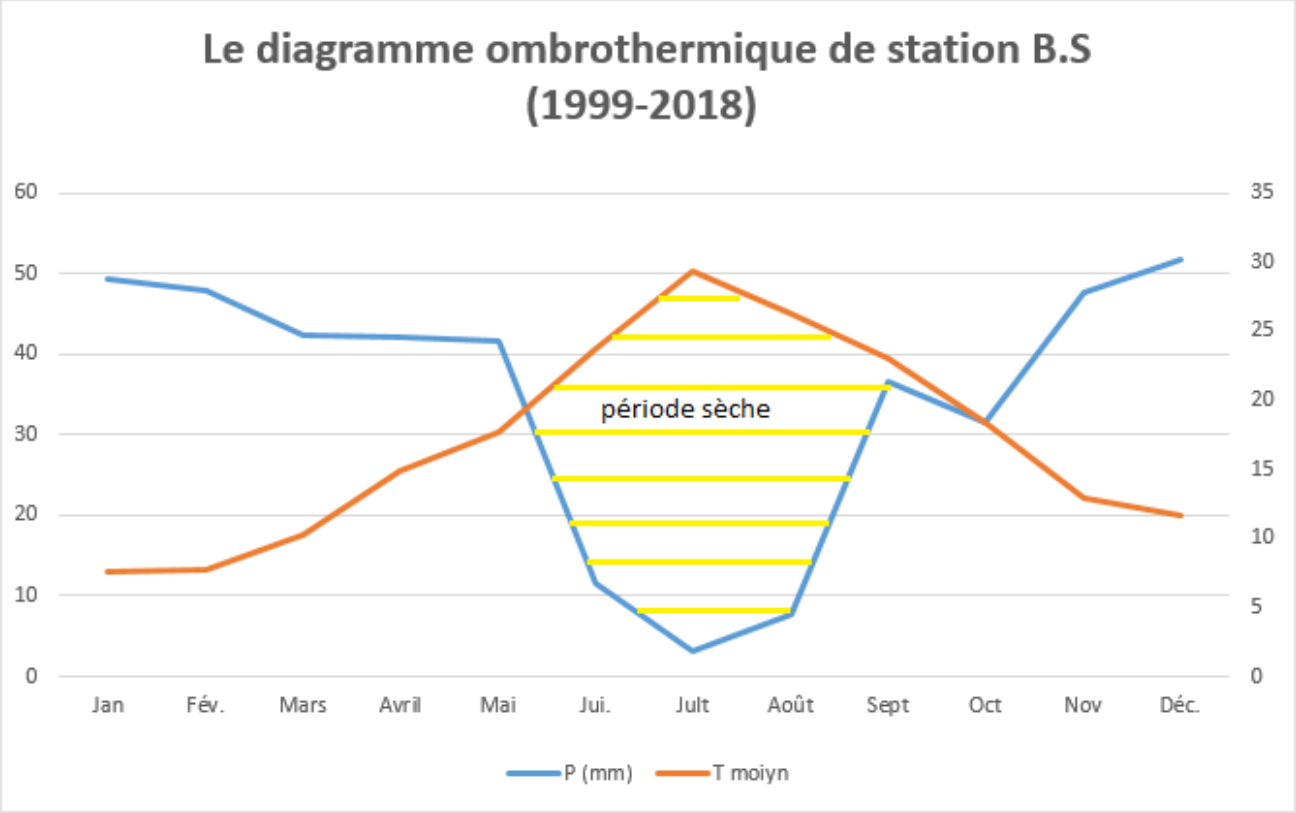


Figure 13: Le diagramme ombrothermique de station B.S (1999-2018)

le diagramme ombro-thermique permet de distinguer deux périodes dans l'année :

- Une période sèche qui s'étend du mois de Juin au mois de octobre

- Une période humide qui s'étend du mois de octobre au mois de Mai.

II.6.3.2.Quotient et climagramme pluviométrique d'EMBERGER:

Emberger (1930 b) ; Abi-saleh, Barbéro, Nahel et Quézel,(1976) ;Akram, Barbéro et Quézel(1979), ont considéré, comme méditerranéenne l'ensemble des forêts soumises au bioclimat méditerranéen , lui-même subdivisé en plusieurs ensembles bioclimatiques en fonction en particulier de la valeur des précipitations annuelles, voire du coefficient pluviométrique d'Emberger (1930 a, 1955) mais aussi de la durée de la sècheresse estivale Dager (1977), qui représente un phénomène régulier (stress climatique) mais variable selon ces types bioclimatiques (aride, semi-aride, sub-humide , humide, par-humide) mais aussi en fonction des étages de végétation. (Quézel, 1981)

Ce climagramme est adopté pour le quotient des bioclimatologies.

La formule du quotient Q2 s'exprime comme suit :

$$Q_2 = \frac{2000\ \mathrm{P}}{\mathrm{M}^2 - \mathrm{m}^2}$$

P : pluviométrie en (mm).

M : Moyenne des maximums du mois le plus chaud en t° kelvin.

m : Moyenne des minimums du mois le plus froid en t° kelvin.

Avec : t° kelvin = t°c + 273.2 °c

Tableau 10: Ambiance bioclimatique de station de B.S (1999-2018)

Station B.S	Période	M(°K)	m(°K)	P (mm)	Q2	m(c°)	Ambiance bioclimatique
	1999-2018	314 ,653	275,058	413,189	35,41	1,858	Semi-aride

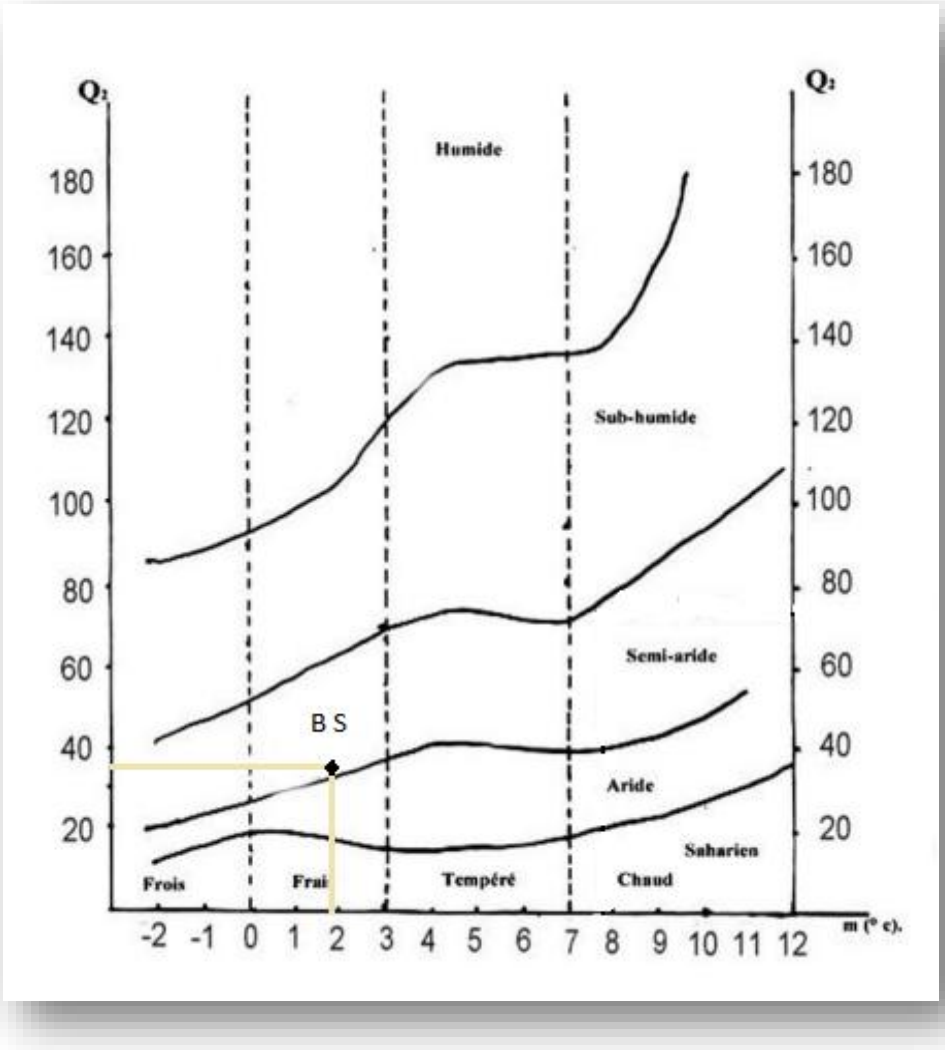


Figure 14: Climagramme d'EMBERGER d'emberge de la zone d'étude station bni slimen (originale)

Chapitre III
MATERIEL ET METHODES

III.1. OBJECTIF DE L'ETUDE

La couverture végétale de la région de **Beni Slimane** généralement et la forêt domaniale de Souagui se caractérise par une hétérogénéité floristique donnant lieu à différents types de formations. Ces unités se distinguent par leur importance écobiologique.

Cependant, les unités végétales de la forêt domaniale de **Souagui** présentent une vulnérabilité eu égard aux différents facteurs d'agression qui ont permis de distinguer des formations traduisant une évolution régressive accrue. Ces formations ont été inventoriées et cartographiées dans la Carte d'occupation du sol du Nord de l'Algérie initié par le Ministre de l'agriculture et réalisée par le BNEDER en 2013 (bureau National d'Études pour le Développement dural) pour le compte de l'INSID (l'Institut National des Sols, de l'Irrigation et du Drainage).

La forte pression anthropique à laquelle sont soumis les peuplements de la forêt domaniale de Souagui due aux besoins socioéconomiques constitue un danger permanent qui s'est traduit par le feu de forêts et le surpâturage qui donnant lieu à des formations de dégradation comme les maquis.

Afin de caractériser les unités de végétation et d'actualiser la carte de l'occupation des sols de la région, nous avons entrepris cette étude qui se veut comme objectif la cartographie des formations végétales pour mieux appréhender la dynamique de la végétation et fournir aux gestionnaires un document de base pour se décider sur les moyens appropriés capables de protéger et développer les peuplements forestiers de la forêt de Merja-sud.

La cartographie préconisée est basée sur l'application des Systèmes d'Information Géographiques (**SIG**) qui constituent actuellement l'outil fondamentale pour la cartographie de végétation. L'approche utilisée permet de caractériser les unités sur les plans écologique et floristique**.**

III.2. Matériels :

III.2.1.Matériel de terrain :

- ✓ Appareil – photos numérique pour la prise des photos.
- ✓ GPS modèle Garmin (Système de Positionnement Géographique) pour l'orientation et le prélèvement des coordonnées géographiques à l'intérieur de chaque station.
- ✓ Ruban de 10 mètre de long était utilisé dans la délimitation de la surface de relevé et la distance entre les différentes stations d'échantillonnage.
- ✓ Cahier et un crayon pour l'enregistrement des données (ponte, exposition, topographie) ainsi que les noms vernaculaires des plantes.
- ✓ Boussole et Clisimètre pour déterminer l'inclinaison du terrain (pente).



Figure 15: Photos des matériels utilisés dans le terrain (originale)

III.2.2.Matériel informatique :

Pour cette étude nous avons choisi utilisé un PC avec deux logiciels de SIG :

QGIS version 2.18 et Google Earth Pro version 7.2.3.

III.3.METHODOLOGIE ADOPTEE

Pour étudier les unités de végétations de la forêt domaniale Souagui précisément le canton forestier (Merdja_sud), nous avons adopté une méthodologie de travail qui se divise en trois phases **:**

- Récolte des données auprès des différents services concernés,
- Prospection et collecte des données sur terrain,
- Traitements des données et réalisation de la carte des formations végétales.

Les données recherchées vont permettre d'affiner exhaustivement les connaissances écobiologiques sur la flore de la forêt de Merdja_sud et de fournir le maximum d'informations pouvant constituer un support pour différentes études.

III.3.1 Récolte des données

Cette phase a été basée sur la collecte et la synthèse des informations récoltées auprès des différentes structures à savoir :

- Recherche bibliographique concernant les études réalisées sur la zone d'étude,

- Consultation des différentes cartes et images satellitaires (DEM) pour la description du milieu physique. Les cartes utilisées sont :

  - Carte topographique au de bni slimane (NJ-31-III-71 Est),
  - Carte topographique au de bni slimane (NJ-31-III-72 Est),
  - Carte Senatus consult au de Forêt domaniale des sougui,
  - Modèle numérique de terrain (télécharger à partir du site internet
  - Carte du découpage administratif de la wilaya de Médéa
  - Carte des altitudes pour des communes Souagui et Sidi zahar ,
  - Carte des pentes pour les deux communes sidi zahar et souagui
  - Carte des expositions pour les deux communs sidi zahar et souagui
  - Carte d'occupation du sol pour les deux communes

- Image satellite à partir de Google Earth « pro » pour délimiter les différents types de formations végétales,

- Documents de gestion des organismes impliqués dans la gestion et de la conservation du patrimoine forestier de Beni Slimane :

- Conservation des forêts Médéa.
- Circonscription des forêts Beni Slimane.

III.3.2.Prospection sur le terrain et collecte des données et échantillonnage:

L'inventaire de la végétation et du milieu a été effectué par la réalisation des relevés en utilisant la méthode phytosociologique qui tient compte des facteurs biotiques et abiotique (Braun Blanquet, 1932).

La phase de prospection a permis de fixer la démarche adoptée. Cette dernière est basée sur la détermination et l'individualisation des unités à inventorier. Les unités déterminées ont été définies en fonction de l'homogénéité floristique et physionomique des formations.

Chaque unité homogène a été inventoriée en considérant les paramètres floristiques et stationnels .

Pour la réalisation de nos relevés, on a tenu compte de la période de développement optimale de la flore et de la végétation dans notre zone d'étude, soit particulièrement la période de floraison allant du mois de avril au mois de Mai.

III.3.3.La réalisation des relevés :

Nous avons adopté une méthode d'échantillonnage subjectif la plus simple et la plus intuitive d'échantillonnage qui consiste à choisir les échantillons qui paraissent homogène et représentatives (Gounot ,1969).

Ce choix se fait essentiellement selon l'expérience déjà acquise sur le terrain après son exploration, c'est donc une méthode de reconnaissance qualitative rapide. En région méditerranéenne, la surface du relevé varie de 100 à 300 m^2 en forêt et 50 à 100 m^2 dans les matorrals (**Dahmani, 2002**). L'aire minimale retenue pour effectuer les relevés est de 100 m^2

Le nombre de placettes à échantillonner dépend de la précision recherchée. (**Bouchon et Pardé ,1988)** estiment que l'efficacité d'un inventaire augmente avec un nombre de placettes élevé.

Au total, quatre (04) sorties ont été effectué sur une période allant du début du mois de Avril jusqu'à la fin du mois de Mai de l'année 2021 durant la période de floraison.

Le travail d'échantillonnage a été réparti sur le terrain au niveau des 03 stations, Ce sont au total 40 relevés floristiques en raison de 10 relevés pour chaque sorite et qui ont été réalisés sur une amplitude altitudinale de 280 m allant de 750 jusqu'à1030 m.

Les relevés floristiques ont été réalisés au niveau de chacune des stations écologiques de la forêt de Merdja-sud localisées sur la photo satellite de Google Earth

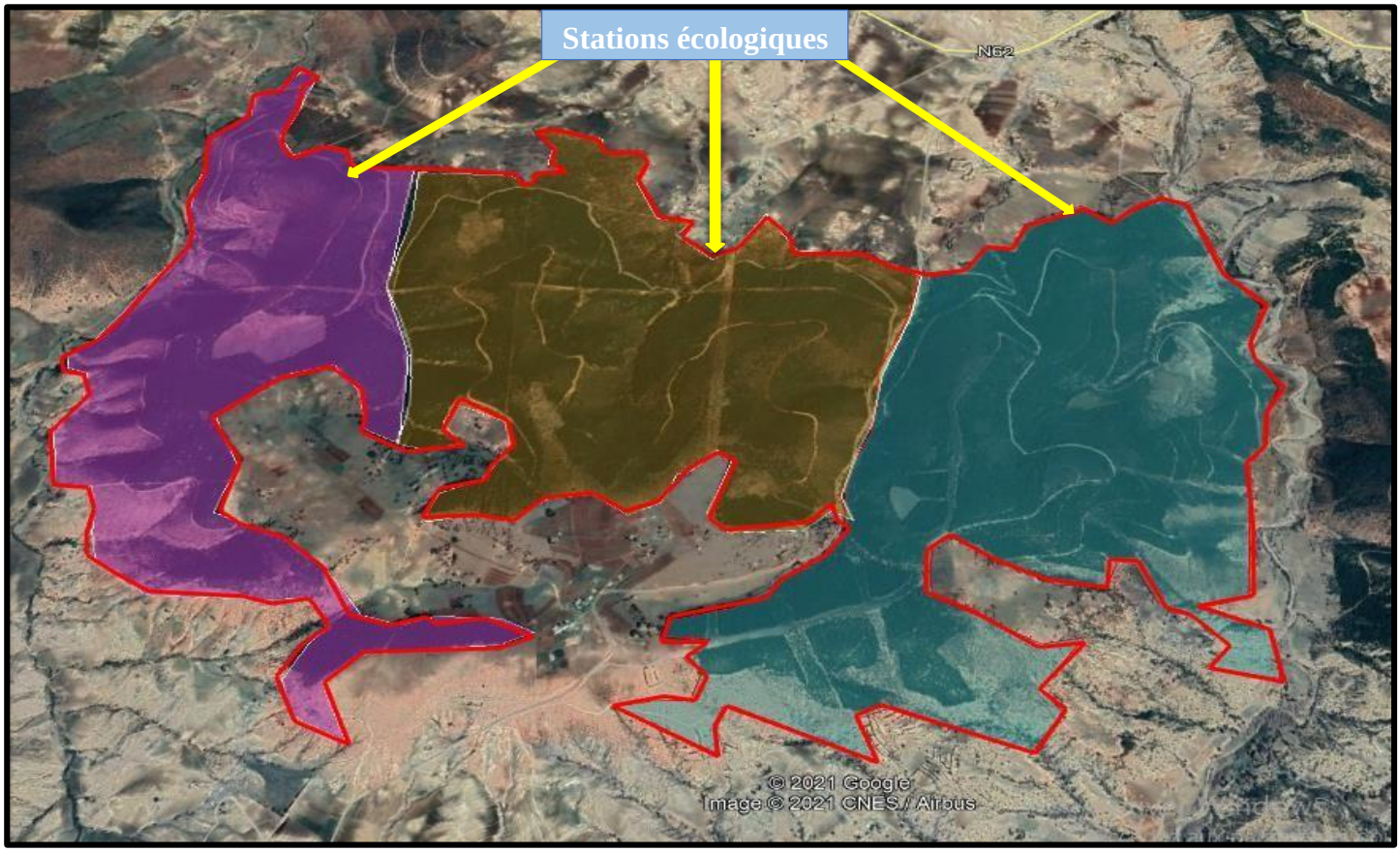


Figure 16 : Les stations écologiques de la région sylvatique de merdja_sud *(originale)*

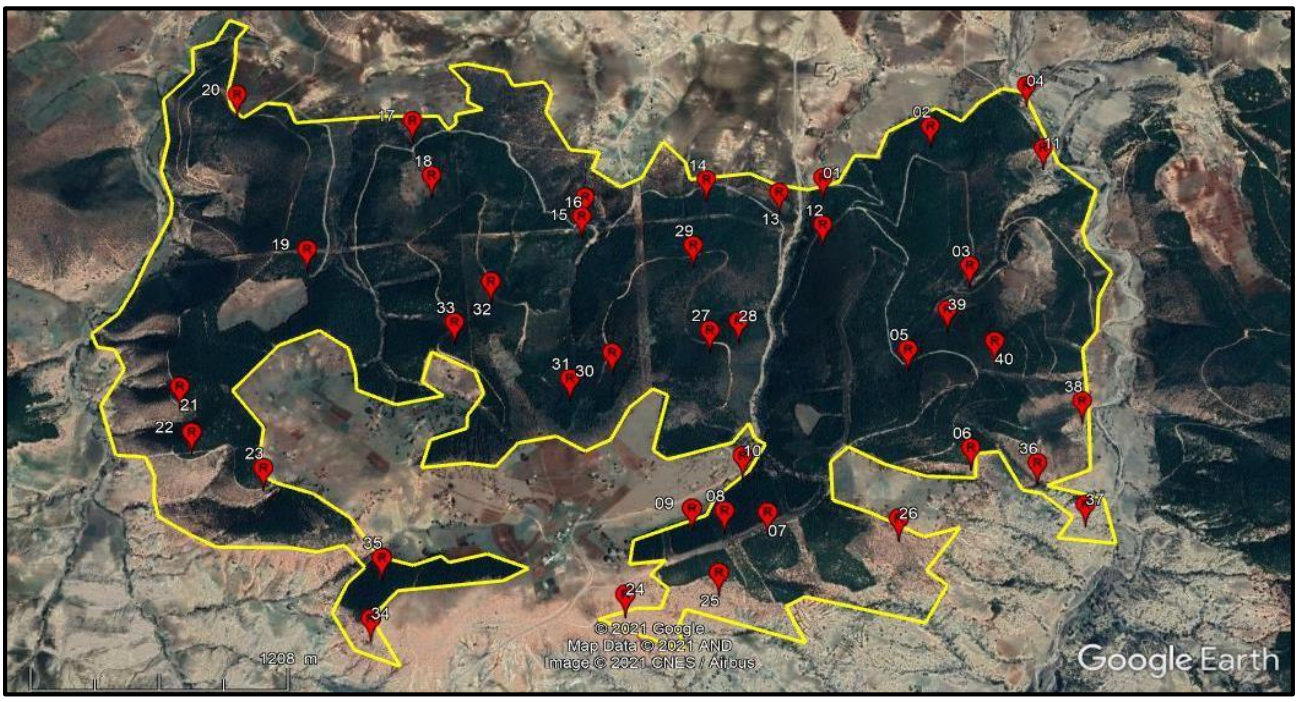


Figure 17: Localisation des relevés floristiques dans la forét de Merdja_Sud (originale)

Au cours de la réalisation du relevé, nous décrivons les conditions stationnelles par la mesure et l'estimation des variables écologiques habituelles (pente, altitude, exposition …) et anthropiques (pâturage, traces d'incendies, coupes …) relatifs à la structure de végétation échantillonnée, et relevons la totalité des espèces végétales rencontrées au niveau des trois strates présentes (Arborée, Arbustive, Herbacée).

L'identification des espèces a été réalisée à l'aide de « Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales » (Quezel et Santa, 1962), «guide illustré de la flore algérienne wilaya d'Alger et la mairie de Paris (2012), 350 plantes médicinales (wolfgang Hensel, 2007), La Flore Complète Illustrée en Couleurs de France, Suisse et Belgique et des Pays voisins (Gaston Bonnier et Robert Douin, 1990) , Pocket nature guides -Wild flowrs , Editions Larousse 2004, encyclopédie des plantes bio-indicatrices alimentaires et médicinales Volume 2 (Gérard Ducerf,2003).

III.3.4. Méthode des tableauaux phytosociologiques :

Le traitement des relevés phytosociologiques, établis en nombre suffisant, se traduit par la réalisation de tableauaux à double entrée, dont les lignes sont consacrées aux espèces, les colonnes aux relevés, les intersections aux coefficients d'abondancedominance (Guinochet, 1973 ; Géhu et Rivas-Martinez, 1981). Les relevés phytosociologiques sont ensuite comparés

à l'aide de ces tableauaux phytosociologiques, qui permettront de mettre en évidence les différents groupements végétaux que nous avons rencontrés dans notre zone d'étude et leur signification dynamique. D'autre part, on attribue à chaque espèce végétale inventoriée et correctement identifiée sur le plan taxonomique, en se basant sur la flore de Quézel et Santa (1962-1963), sa position systématique (famille), le type biologique de Raunkiaer :

Nous avons attribué à chacune d'elle son indice d'abondance-dominance selon l'échelle de Braun- Blanquet (1952) comme suit :

+ : 1 seul individu ou très peu abondant

1 : Quelques individus et recouvrement faible (< 5 %)

2 : Très abondant ou recouvrement : 5 – 25%

3 : Recouvrement compris entre25 – 50%

4 : Recouvrement compris entre50 -75%

5 : Recouvrement compris entre75 – 100%

Et le type biogéographique qui permettent de faire une analyse de la diversité de la flore de la forêt de Merdja-sud , sur ces divers aspects ou traits de la biodiversité.

III.3.5. Traitement des données et réalisation de la carte des formations végétales :

Les paramètres floristiques et physiques recueillis sur terrain et à partir des relevés réalisés ont été analysés sur deux plans :

III.3.5.1.Plan phyto-physionomique et phytodynamique

L'analyse des relevés et l'élaboration du tableau phytosociologique par l'exploitation des données physiques et floristiques du milieu ont été effectuées pour définir et délimiter les unités de végétation.

III.3.5.2. Plan cartographique

Pour la représentation cartographique des unités de végétation définies, nous avons utilisé les systèmes d'informations géographiques en appliquant les étapes suivantes :

III.3.5. 3.Les logiciels utilisés :

III.3.5.3.1. Présentation du logiciel QGIS :

QGIS est un système d'information géographique (SIG) libre multi plate-forme publié sous licence GPL. Il gère les formats d'image matricielles (raster) et vectorielles (Shapefile), ainsi que les bases de données. De nombreux organismes publics et privés se dotent du logiciel Quantum GIS dans le cadre de leurs activités.

Notre choix s'est porté sur le système d'information géographique QGIS pour les raisons suivantes :

- Logiciel Open Source
- Offre la possibilité de gérér et d'intigrér des données
- Réalise des analyses approfondie
- Oodélisation et automatise des traitement
- Affiche les résultas sur les carte de qualité professionnelle
- Doté d'une infrastructure riche, avec des outils prêts à l'emploi et la possibilité de créer des modèles de géotraitment
- Donne les moyens qui permettent de répondre aux questions, de tester les prévisions et d'observer les relations entre les données
- Modélise et automatise des traitements,

Créer des modèles de géotraitement, permettent de répondre aux questions, de tester les prévisions et d'observer les relations entre les données

III.3.5.3.2.Le logiciel Google Earth pro version 7.3.2

Google Earth pro est un logiciel de cartographie qui permet de visualiser le globe en

3D et d'analyser les données, ainsi que la création des présentations visuelles puissantes. Parmi les fonctionnalités les plus intéressantes de Google Earth, nous citons les suivantes :

- Mesures avancées : cette fonctionnalité permet de mesurer la superficie d'un polygone ou la longueur d'une polyligne.
- Capacité d'impression et enregistrement des images à haute résolution : impression d'image à une résolution maximale de 4 800 x 3 200 pixels.
- Importation d'images volumineuses : ce logiciel permet la superposition d'image de grande taille.

- Importation de données SIG : permet de visualiser les fichiers de forme (shapefile).
- Création des répertoires sous forme ou fichier vecteur (kmz ou kml).
- Faire des profils de dénivelé pour des trajets et des polylignes.

III.3.5.4. La démarche adoptée

En collaboration avec les services des forêts de Médéa, nous avons pour chaque type de formation réalisé les étapes suivantes :

a) La délimitation des formations végétales : Au cours de cette phase, et en présence du personnel qualifié de la circonscription des forêts de Beni Slimane, nous avons procédé à la délimitation des unités végétales en utilisant le logiciel « Google Earth pro » tout en se référant aux cartes topographiques (1/25 000). Cette délimitation s'est référée à l'espèce dominante, et la superficie de l'unité identifiée.

b) Positionnement des relevés floristiques : Lors de cette phase, le positionnement des relevés floristiques sur le terrain a été reporté sur support cartographique numérique grâce à leurs coordonnées géographiques déterminés au cours de l'échantillonnage en utilisant le logiciel « Google Earth pro ». Chaque point de relevé est désigné par le sigle , puis enregistré ces relevés sous forme vecteur (kmz).

c) importation des fichiers vecteur (kmz) des relevés et de la délimitation dans le logiciel Qgis puis les convertir en forme shapefile (shp) et choisir la symbologie et les étiquettes.

d) La mise en page : Il s'agit d'introduire tous les éléments de la carte et d'insérer les paramètres suivants :

- Le titre,
- La légende donne la signification des couleurs et des symboles utilisés,
- L'orientation de la carte,
- L'échelle,
- Le cadre délimite exactement la zone cartographiée,

- La toponymie indique le nom des lieux et les détails nécessaires pour une bonne lecture de la carte,
- Le carroyage est le croisement entre les parallèles et les méridiens afin de faciliter le repérage sur terrain.

Chapitre IV
RESULTATS

IV.1.Analyse floristique :

Les données colletées à partir des relevés effectués dans les différentes stations retenues (figure 16) ont été regroupées sous forme de tableauaux bruts détaillés pour chaque unité inventoriée. Ces tableauaux ont permis d'effectuer une analyse phytophysionomique de synthèse (tableauau 11)Cette étape a été réalisée par comparaisons analogiques des relevés pour dégager les caractéristiques des différentes unités physionomiques définies au cours de la phase de prospection (figure 18)

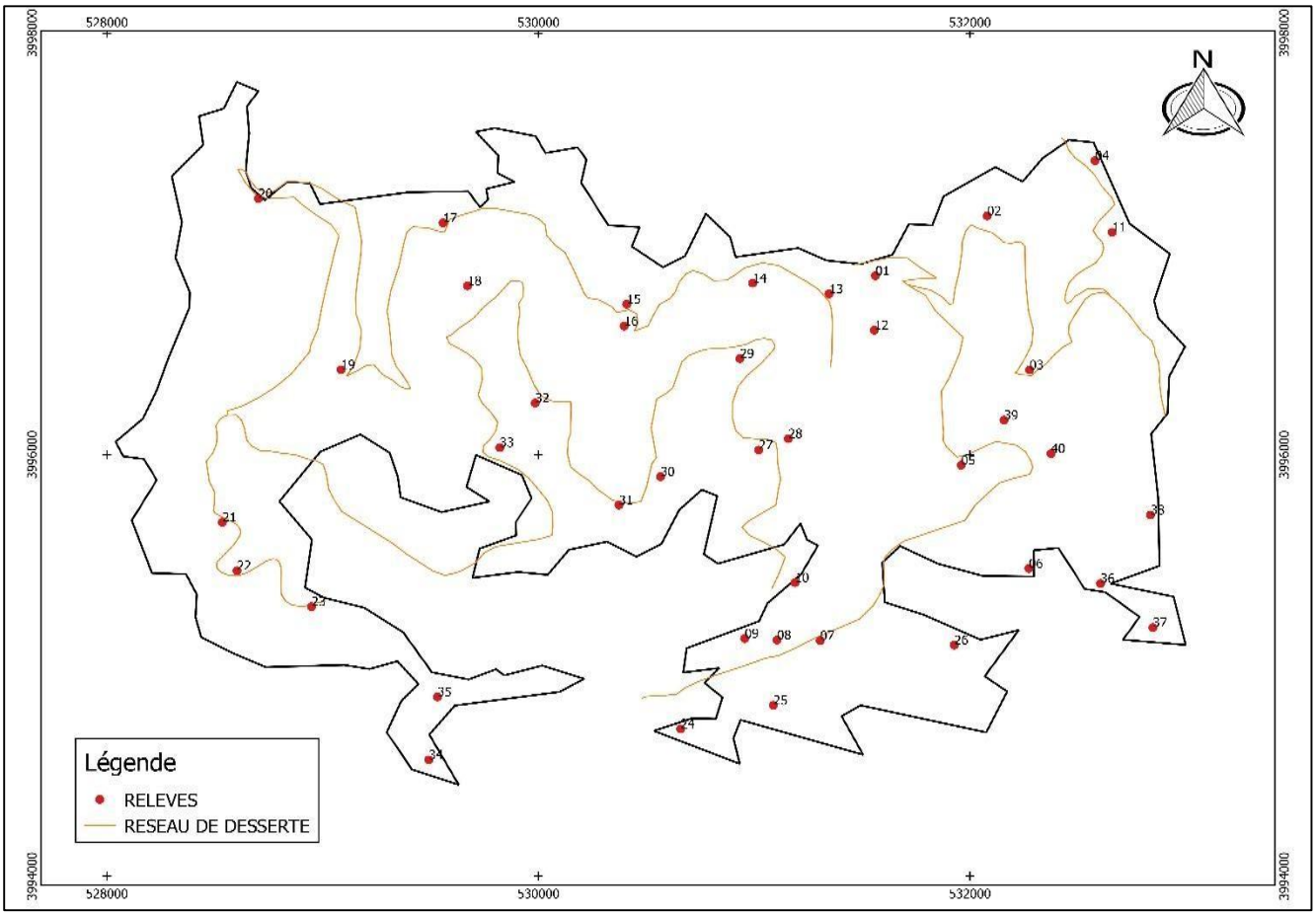


Figure 18: Localisation des relevés floristiques dans le canton forestier Merdja_Sud (originale)

Tableau 11: relèves floristique

	Numéro des relevés							
Variable écologique	**R1**	**R2**	**R3**	**R4**	**R5**	**R6**	**R7**	**R8**
Altitude	843	858	832	758	921	878	986	989
Latitude	3996849	3997133	3996402	3997395	3995950	3995460	3995118	3995121
Longitude	531562	532080	532276	532580	531959	532273	531306	531106
Exposition	N_N O	N_N O	Ne	Ne	N	S-S.O	S-S.O	N-N.O
Pente	5%	5%	5-12 %	5%	5-12 %	12%	5-12 %	5-12%
Topographie	H Versant	H Versant	H Versant	H Versant	H Versant	MI-Versant	H versant	H versant
Nature Du Peuplement	Artificiel	Artificiel	Naturel	Naturel	Artificiel	Naturel	Artificiel	Naturel
Incendié	Non	Non	Non	Non	Non	Non	non	non
Consistance	Dense	Claire	Dense	Claire	Dense	Claire	Dense	dense
Composition	Mixte	Mixte	Feuillus	Feuillus	Résineux	Mixte	Mixte	Résineux
Régénération naturelle	Médiocre	Moyen	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Moyen	Moyen
Espèce dominante	P Alep	P Alep	-	-	Pin d'Alep	-	P Alep	P Alep
% rec. Espèce dominante	85	50	-	-	80	-	85	75
Espèces secondaire	P.L	CK+PL+F	CK+PL+F	S Pentophyla	FI	C.V+G.O	F	FI+G.O
% rec. Espèce secondaire	10	30	80	20	15	25	5	2
Forêt		Souagui						
Canton		Merdja_Sud						
Genre et espèce		**L'abondance_ dominance**						
Aegilops geniculata								
ajuga iva				+				
Amplodesmos Mauritanicos			+					
Anagallis foemina								
Anthyllis tetraphylla								
Argyrolobium zanonii								
Asparagus acutifolius	r	r			r			
Astragalus armatus						r		
Atractylis caespitosa				+				
Atractylis cancellata								
Bellis perrenis				r				
Bryonia dioica								
Bupleurum spinosum				+				
Calycotome spinosa			r		r			
Centaurea solstitialis								
Cistus heterophyllus						r		+
Cistus monspeliensis						1		
Cistus salviifolius								
Clematis cirrhosa								
Cupressus arizonica								
Cupressus sempervirens								
Cuscuta epithymum								

Dactylis glomerata								
Ebenus pinnata								
Eryngium triquetrum				1				
Evax argentea								
Eucalyptus camaldulensis								
Eucalyptus gomphocephala								
Eruca sativa								
Euphorbia falcata								
Fumana thymifolia				+				
Jasminum fruticans	r				+			
Juniperus oxycedrus	1		1	1		1		1
Juncus acutus								
Hedysarum naudinianum								
Helichrysum italicum								
Hordeum murinum								
Iberis odorata L								
Inula viscosa								
Galium aparine L								+
Geranium rotundifolium L				r				
Genista tricuspidata.					+			+
Gladiolus segetum						i		
Glebionis segetum								
Globularia alypum			+			1		
Quercus ilex					r	1		
Quercus coccifera	1	1	2		1			+
leontodon saxatilis								
Lobularia maritima				r				
Lomelosia stellata								
Lonicera imlexa					r			
Lygeum spartum								
Marrubium vulgare				r				
Matthiola sinuata								
Matricaria chamomilla				r				
Muscari comosum						+		
Nerium oleander								
Olea europea				1				
Pallenis spinosa								
Picnomon acarna								
Poa annua L	r							+
Pinus halepensis	4	3	+		4		5	5
Populus alba								
Populus nigra								

Phlomis Crinita								
Phylerea angustifolia	+	2	3		2		1	1
Pistacia lentiscus L	1	2	3		1		1	
Plantago serraria L				r				
Phagnalon saxatile						+		
Paronychia argentea				r				
Reseda phyteuma								
Rubus ulmifolius								
Salvia verbenaca								
Sanguisorba verrucosa								
scrophularia canina								
Searsia pentaphylla				1				
Sedum montanum								
Spartium junceum								
Scolymus hispanicus								
Tamarix africana								
Tamus communis								
Teucrium polium								
Teucrium pseudochamaepitys				+			+	
Thymelaea hirsuta								
Valerianella coronata								
Vicia disperma								
Ziziphus lotus								

	Numéro des relevés							
Variable écologique	**R9**	**R10**	**R11**	**R12**	**R13**	**R14**	**R15**	**R16**
Altitude	982	930	767	885	859	895	873	882
Latitude	3995128	3995393	3997055	3996591	3996763	3996814	3996714	3996610
Longitude	530956	531189	532659	531557	531347	530983	530409	530397
Exposition	N-N.O	N-O	N-E	N-O	N-E	N-O	N	N
Pente	12-25%	5%	5%	12-25 %	12-25 %	12%	5%	5%
Topographie	H versant	Mi-Versant	Mi-Versant	Mi-Versant	Mi-Versant	Mi-Versant	Mi-Versant	Mi-Versant
Nature Du Peuplement	Artificiel	Naturel	Naturel	Artificiel	Artificiel	Artificiel	Artificiel	Artificiel
Incendié	non	non	non	non	non	non	NON	OUI
Consistance	dense	dense	clair	dense	dense	dense	dense	dense
Composition	PUR	Feuillus	feuillus	mixte	mixte	mixte	mixte	mixte
Régénération naturelle	Médiocre	Néant	Néant	Néant	Médiocre	Bonne	faible	faible
Espèce dominante	P Alep	Eu.ca	oléastre	P Alep	Cy.V-Cy.A	P Alep	Cy.V-Cy.A	P.Alep
% rec. Espèce dominante	90	-	20	20	50	60	60	70
Espèces secondaire	CK	PL	Zizyphus	CK	CK+PL+F	CK+PL+F	CK+PL+F	CK+PL+F
% rec. Espèce secondaire	2	80	20	20	20	40	30	30
Forêt	Souagui							
Canton	Merdja_Sud							
Genre et espèce	**L'abondance_ dominance**							
Aegilops geniculata								
Ajuga iva			r					

Amplodesmos Mauritanicos								
Anagallis foemina			r					
Anthyllis tetraphylla								
Argyrolobium zanonii								
Asparagus acutifolius				+				
Astragalus armatus			r					
Atractylis caespitosa		+				r		
atractylis cancellata								
Bellis perrenis								
Bryonia dioica		r						
Bupleurum spinosum								
Calycotome spinosa								
Centaurea solstitialis								
Cistus heterophyllus				1		1		
Cistus monspeliensis							+	
Cistus salviifolius					2			+
Clematis cirrhosa		+						
Cupressus arizonica		r			2		2	
Cupressus sempervirens					3		3	
Cuscuta epithymum								
Dactylis glomerata								
Ebenus pinnata								
Eryngium triquetrum								
Evax argentea								
Eucalyptus camaldulensis		2						
Eucalyptus gomphocephala								
Euphorbia falcata								
Eruca sativa		+						
Fumana thymifolia								
Jasminum fruticans		r		+		+		
Juniperus oxycedrus			+	+				1
Juncus acutus		r						
Hedysarum naudinianum								
Helichrysum italicum								
Hordeum murinum								+
Iberis odorata L								
Inula viscosa		r						
Galium aparine L	+		+					
Geranium rotundifolium L								
Genista tricuspidata.								
Gladiolus segetum								
Glebionis segetum								
Globularia alypum								

Quercus ilex								
Quercus coccifera	1			2	2	3	2	2
Leontodon saxatilis								
Lobularia maritima								
Lomelosia stellata								
Lonicera imlexa								
Lygeum spartum			r					
Marrubium vulgare		r	r					
Mathiola L								
Matricaria chamomilla			r					
Muscari comosum								
Nerium oleander		+						
Olea europaea			i					
Pallenis spinosa								
Picnomon acarna								
Poa annua L								
Pinus halepensis	5			4			+	5
Populus alba		r						
Populus nigra		r						
Phlomis Crinita								
Phylerea angustifolia				1		1	+	2
Pistacia lentiscus L		4		+	2	3	3	+
Plantago serraria L								
Phagnalon saxatile								
Paronychia argentea	r						r	
Reseda phyteuma								
Rubus ulmifolius		+						
Salvia verbenaca							r	
Sanguisorba verrucosa		r						
scrophularia canina								
Searsia pentaphylla			+					
Sedum montanum								
Spartium junceum			r					
Scolymus hispanicus								
Tamarix africana		r						
Tamus communis		+						
Teucrium polium	+					+		+
Teucrium pseudochamaepitys			r					
Thymelaea hirsuta								
Valerianella coronata								
Vicia disperma								
Ziziphus lotus			1					

	Numéro des relevés							
Variable écologique	**R17**	**R18**	**R19**	**R20**	**R21**	**R22**	**R23**	**R24**
Altitude	852	902	886	873	935	936	929	977
Latitude	3997100	3996801	3996403	3997215	3995679	3995450	3995279	3994699
Longitude	529558	529671	529085	528702	528535	528603	528948	530659
Exposition	N	N-O	N-E	N	S-E	S-E	S-E	S-E
Pente	5-12 %	5%	5-12%	5%	25%	5-12%	12-25%	12-25%
Topographie	Mi-Versant	Mi Versant	Mi-Versant	Mi-Versant	H-Versant	H-Versant	H-Versant	H-Versant
Nature Du Peuplement	artificiel	naturel	naturel	artificiel	artificiel	artificiel	artificiel	naturel
Incendié	non	non	oui	non	non	non	non	non
Consistance	Claire	dense	claire	dense	Claire	Dense	Claire	claire
Composition	Mixte	feuillus	mixte	mixte	mixte	Pur	pur	mixte
Régénération naturelle	Médiocre	Médiocre	bonne	Médiocre	néant	Médiocre	néant	Médiocre
Espèce dominante	Cy.V-Cy.A	-	P.Alep	Cy.V	Cy.V	P.Alep	Cy.V	-
% rec. Espèce dominante	40	-	80	50	50	70	60	-
Espèces secondaire	PL	CK+PL	CK	PL	PL	-	-	GO+LR
% rec. Espèce secondaire	20	65	20	20	20	-	-	30
Forêt	Souagui							
Canton	Merdja_Sud							
Genre et espèce	**L'abondance_ dominance**							
Aegilops geniculata								
Ajuja Iva								
Amplodesmos Mauritanicos								+
Anagallis foemina	r				r			r
Anthyllis tetraphylla					r			
Argyrolobium zanonii						r	r	+
Asparagus acutifolius				**r**				
Astragalus armatus								**+**
Atractylis caespitosa								
atractylis cancellata					r		r	+
Bellis perrenis								
Bryonia dioica								
Bupleurum spinosum								
Calycotome spinosa				1				+
Centaurea solstitialis								
Cistus heterophyllus	+							
Cistus monspeliensis					r			
Cistus salviifolius								
Clematis cirrhosa								
Cupressus arizonica	2				1			
Cupressus sempervirens	3			4	4		4	

Cuscuta epithymum								
Dactylis glomerata					+			
Ebenus pinnata								r
Eryngium triquetrum								
Evax argentea	r			r		r		r
Eucalyptus camaldulensis								
Eucalyptus gomphocephala								
Euphorbia falcata					r		r	
Eruca sativa								
Fumana thymifolia					r		r	
Jasminum fruticans		+		+				
Juniperus oxycedrus	+			+				
Juncus acutus	+							
Hedysarum naudinianum								r
Helichrysum italicum								r
Hordeum murinum	+				r			
Iberis odorata L					r			
Inula viscosa								r
Galium aparine L								
Geranium rotundifolium L								
Genista tricuspidata.								
Gladiolus segetum								
Glebionis segetum					r	r		
Globularia alypum						+	+	
Quercus ilex			+					
Quercus coccifera	2	3	1	1				
Leontodon saxatilis								
Lobularia maritima								
Lomelosia stellata					r		r	r
Lonicera imlexa								
Lygeum spartum								
Marrubium vulgare		+						
Matthiola L								
Matricaria chamomilla								
Muscari comosum								
Nerium oleander								
Olea europea								
Pallenis spinosa		r					r	
Picnomon acarna								
Poa annua L		r						
Pinus halepensis	+		5			4		

Populus alba								
Populus nigra								
Phlomis Crinita								
Phylerea angustifolia	2	2	1	+	1			
Pistacia lentiscus L	3	3	2	2	1			
Plantago serraria L								
Phagnalon saxatile					+	r		
Paronychia argentea								
Reseda phyteuma					r		r	
Rubus ulmifolius								
Salvia verbenaca	r						r	
Sanguisorba verrucosa								
scrophularia canina								
Searsia pentaphylla	+			1				+
Sedum montanum								
Spartium junceum								
Scolymus hispanicus								
Tamarix africana								
Tamus communis								
Teucrium polium					+		r	+
Teucrium pseudochamaepitys					r		r	
Thymelaea hirsuta								
Valerianella coronata					r		r	
Vicia disperma								
Ziziphus lotus								

	Numéro des relevés							
Variable écologique	**R25**	**R26**	**R27**	**R28**	**R29**	**R30**	**R31**	**R32**
Altitude	938	918	959	927	952	980	980	966
Latitude	3994811	3995097	3996022	3996076	3996456	3995896	3995761	3996245
Longitude	531089	531927	531021	531158	530934	530566	530373	529985
Exposition	S-E	S-O	N	N	N	N-O	N	N
Pente	>25%	>25%	5%	12%	5%	5-12%	12-25%	5%
Topographie	H-versant	Mi-versant	sommet	sommet	H-versant	H-versant	H-versant	H-versant
Nature Du Peuplement	naturel	artificiel	naturel	artificiel	artificiel	naturel	artificiel	natrrel
Incendié	non	non	non	non	non	non	non	non
Consistance	Claire	claire	dense	dense	dense	dense	dense	dense
Composition	Mixte	mixte	feuillus	mixte	mixte	mixte	mixte	feuillus
Régénération naturelle	Médiocre	néant	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Médiocre
Espèce dominante	-	Eu.g	-	P.A	P.A	-	P.A	-
% rec. Espèce dominante	-	40	-	70	70	-	75	-
Espèces secondaire	CV+GO	CK	CK+PL	PL+FI	P.L-PHY	CK+PL+FI	CK	CK+PL+FI
% rec. Espèce secondaire	30	20	40	20	20	90	25	80
Forêt	Souagui							
Canton	Merdja_Sud							

Genre et espèce	**L'abondance_ dominance**							
Aegilops geniculata								
Ajuga iva								
Amplodesmos Mauritanicos	+							
Anagallis foemina	**r**		**r**		**r**			**r**
Anthyllis tetraphylla	**r**							
Argyrolobium zanonii	**r**			**r**				
Asparagus acutifolius			r					
Astragalus armatus	r							
Atractylis caespitosa								
Atractylis cancellata								
Bellis perrenis								
Bryonia dioica								
Bupleurum spinosum								
Calycotome spinosa	1		1			1		2
Centaurea solstitialis								
Cistus heterophyllus			+			+		1
Cistus monspeliensis				+			1	
Cistus salviifolius						+		
Clematis cirrhosa								
Cupressus arizonica								
Cupressus sempervirens								
Cuscuta epithymum								
Dactylis glomerata			r	r			r	
Ebenus pinnata								
Eryngium triquetrum								
Evax argentea								
Eucalyptus camaldulensis								
Eucalyptus gomphocephala		3						
Euphorbia falcata								
Eruca sativa	r							
Fumana thymifolia	r	r						
Jasminum fruticans			+	+		1	+	1
Juniperus oxycedrus	r	r		1	1			
juncus acutus								
Hedysarum naudinianum	r							
Helichrysum italicum	r							
Hordeum murinum								
Iberis odorata L							r	
Inula viscosa	r							
Galium aparine L								
Geranium rotundifolium L							r	
Genista tricuspidata.						+	r	
Gladiolus segetum			r				r	
Glebionis segetum								

Globularia alypum	r	2		+		r		
Quercus ilex	r	+						
Quercus coccifera		2	2		2	4	1	3
Leontodon saxatilis								
Lobularia maritima								
Lomelosia stellata								
Lonicera implexa			r					
Lygeum spartum								
Marrubium vulgare								
Matthiola L								
Matricaria chamomilla								
Muscari comosum								
Nerium oleander	r							
Olea europaea								
Pallenis spinosa								
Picnomon acarna								
Poa annua L								
Pinus halepensis	r		r	4	4	1	4	+
Populus alba								
Populus nigra								
Phlomis Crinita	r							
Phylerea angustifolia		+	1		3	3		3
Pistacia lentiscus L		+	2	2	3	2	1	2
Plantago serraria L								
Phagnalon saxatile								
Paronychia argentea	r							
Reseda phyteuma	+							
Rubus ulmifolius								
Salvia verbenaca	r							
Sanguisorba verrucosa							r	
Scrophularia canina	r							
Searsia pentaphylla	+							
Sedum montanum								
Spartium junceum								
Scolymus hispanicus								
Tamarix africana								
Tamus communis							r	
Teucrium polium			+				r	
Teucrium pseudochamaepitys	r	+	r	r	r	r		
Thymelaea hirsuta								
Valerianella coronata								
Vicia disperma	r							
Ziziphus lotus								

	Numéro des relevés							
Variable écologique	**R33**	**R34**	**R35**	**R36**	**R37**	**R38**	**R39**	**R40**
Altitude	968	972	966	826	789	784	882	914
Latitude	3996034	3994552	3994851	3995389	3995180	3995714	3996164	3995989
Longitude	529821	529492	529532	532605	532848	532837	532158	532381
Exposition	Sud-Ouest	Sud-Est	Sud-Ouest	Sud-Est	Sud	Sud-Est	Nord-Est	Nord-Est
Pente	›25%	5-12 %	›25%	5-12 %	12-25 %	›25%	5-12 %	5-12%
Topographie	H Versant	H Versant	H-Versant	MI -Versant	MI- Versant	MI-Versant	H versant	H versant
Nature Du Peuplement	Artificiel	naturel	Artificiel	Naturel	Naturel	Artificiel	naturel	Naturel
Incendié	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui
Consistance	Dense	Claire	Dense	Dense	Claire	Claire	Dense	dense
Composition	Résineux	Mixte	Résineux	mixte	mixte	Mixte	Mixte	Mixte
Régénération naturelle	Médiocre	Néant	Médiocre	Médiocre	Néant	Néant	Médiocre	bonne
Espèce dominante	P Alep	-	P Alep	-	-	Eu.c+Eu.g	-	-
% rec. Espèce dominante	85	-	85	-	-	30	-	-
Espèces secondaire	-	CV+GO	CK	Ck.Pl.Fi.Go	CV+GO	OL.CK.GO	Ck.Pl.fI	Ck.Pl.fI
% rec. Espèce secondaire	5	40	2	70	40	40	70	50
Forêt		Souagui						
Canton		Merdja_Sud						
Genre et espèce		**L'abondance_ dominance**						
Aegilops geniculata	+							
Ajuga iva								
Amplodesmos Mauritanicos		1	1					
Anagallis foemina								
Anthyllis tetraphylla								
Argyrolobium zanonii	**r**		**r**					
Asparagus acutifolius								
Astragalus armatus		+	+					
Atractylis caespitosa		+			1			
Atractylis cancellata								
Bellis perrenis								
Bryonia dioica								
Bupleurum spinosum								
Calycotome spinosa		+						
Centaurea solstitialis							+	+
Cistus heterophyllus				+	+		+	+
Cistus monspeliensis	+							
Cistus salviifolius							r	r
Clematis cirrhosa								
Cupressus arizonica								
Cupressus sempervirens								
Cuscuta epithymum				+	+			
Dactylis glomerata	***r***							
Ebenus pinnata								
Eryngium triquetrum					+			
Evax argentea								

Eucalyptus camaldulensis						1		
Eucalyptus gomphocephala						1		
Eruca sativa								
Euphorbia falcata								
Fumana thymifolia				1	1	+		
Jasminum fruticans								
Juniperus oxycedrus		1		1		1		
Juncus acutus								
Hedysarum naudinianum								
Helichrysum italicum								
Hordeum murinum								
Iberis odorata L								
Inula viscosa								
Galium aparine L								
Geranium rotundifolium L								
Genista tricuspidata.					+		+	+
Gladiolus segetum								
Glebionis segetum								
Globularia alypum		1		1		+		
Quercus ilex		2			2			
Quercus coccifera	1		+	2	+	2	1	1
Leontodon saxatilis								
Lobularia maritima								
Lomelosia stellata								
Lonicera implexa								
Lygeum spartum					r			
Marrubium vulgare								
Matthiola sinuata								
Matricaria chamomilla								
Muscari comosum								
Nerium oleander								
Olea europaea						1		
Pallenis spinosa								
Picnomon acarna								
Poa annua L								
Pinus halepensis	4		5					1
Populus alba								
Populus nigra								
Phlomis Crinita								
Phylerea angustifolia				1			1	+
Pistacia lentiscus L	1			1	1		1	+
Plantago serraria L								

Phagnalon saxatile								
Paronychia argentea								
Reseda phyteuma								
Rubus ulmifolius								
Salvia verbenaca								
Sanguisorba verrucosa								
Scrophularia canina								
Searsia pentaphylla								
Sedum montanum				+				
Spartium junceum								
Scolymus hispanicus								
Tamarix africana								
Tamus communis								
Teucrium polium	+	+	r				r	+
Teucrium pseudochamaepitys			r	+				
Thymelaea hirsuta		+						
Valerianella coronata								
Vicia disperma								
Ziziphus lotus								

IV.2.Délimitation des unités physionomiques

L'utilisation des images satellites et les cartes topographiques ont permis de définir onze (11) unités en se basant essentiellement sur la physionomie des formations végétales (figures 13 et 14). La caractérisation de ces dernières a été déterminée par les observations écologiques et floristiques à partir des relevés réalisés.

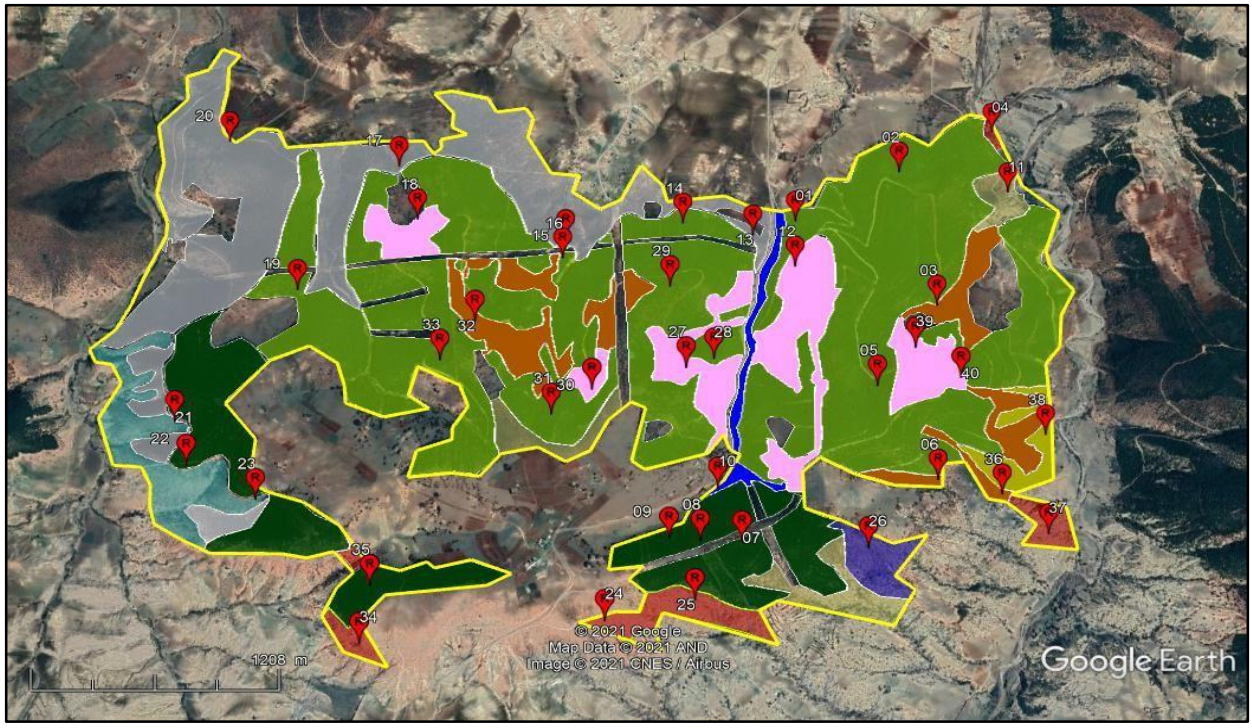


Figure 19: localisation des relevés par rapport à la formation végétale (originale)

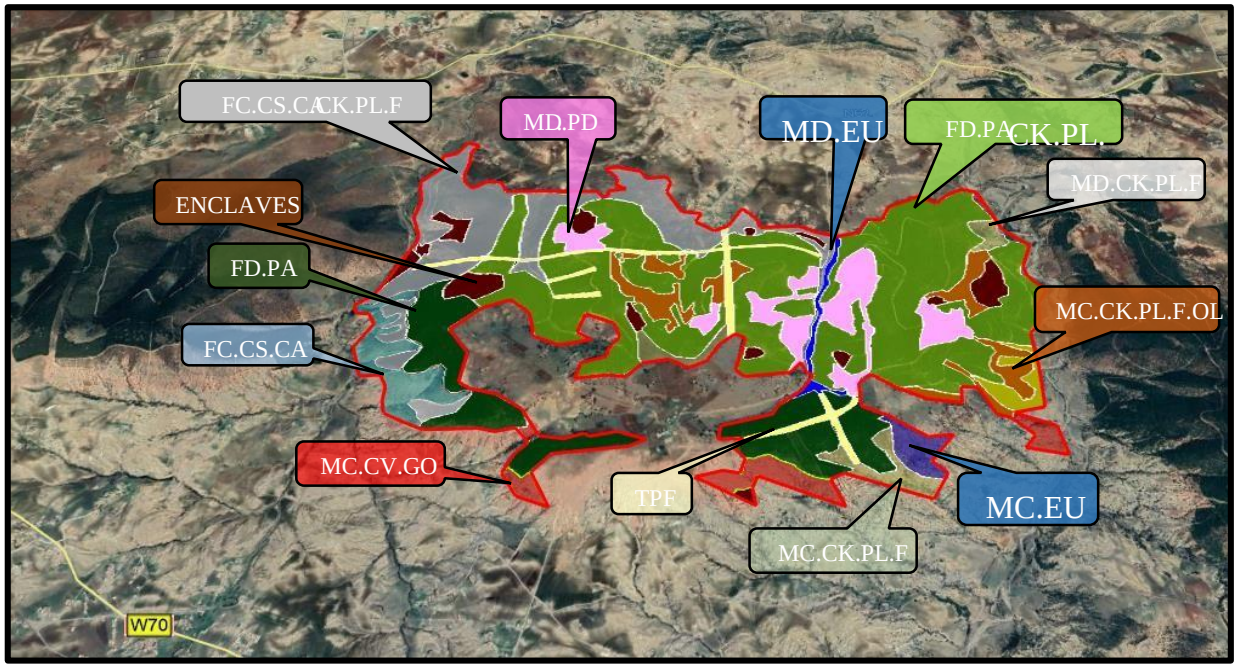


Figure 20: Délimitation des unités de végétation sur l'image satellitaire (originale)

Tableau 12: Les unités physionomiques de la forêt Merdja-sud

N°	**Unités de végétation**	**Physionomie**
1	Unité de pin d'Alep.	Forêt dense

2	Unité de pin d'Alep +chêne kermès, Pistachier .lentisque et filaire	Forêt dense
3	Unité Cyprès sempervirent et Cyprès d'Arizona.	forêt claire
4	Unité Cyprès sempervirent et Cyprès d'Arizona +chêne kermès, Pistachier lentisque et filaire	forêt claire
5	Unité de pin d'Alep	Maquis arboré dense
6	Unité Eucalyptus camaldulensis	Maquis arboré dense
7	Unité Eucalyptus gomphocephala	Maquis arboré clair
8.	Unité chêne kermès, pistachier lentisque et le filaire.	Maquis dense
9	Unité chêne vert et le Genévrier oxycèdre	Maquis clair
10	Chêne kermès, pistachier lentisque, Filaire. Et genévrier oxycèdre	maquis clair
11	Chêne kermès, pistachier lentisque, filaire, genévrier oxycèdre et l'oléastre.	maquis clair

IV.3.Elaboration des cartes thématiques

Quatre (04) cartes thématiques ont été élaborées, il s'agit de la carte des pentes, de la carte d'altitude, de la carte des expositions et de la carte Topographique. Ces supports ont servi à la réalisation de la carte de végétation (figures 21, 22, 23 et 24).

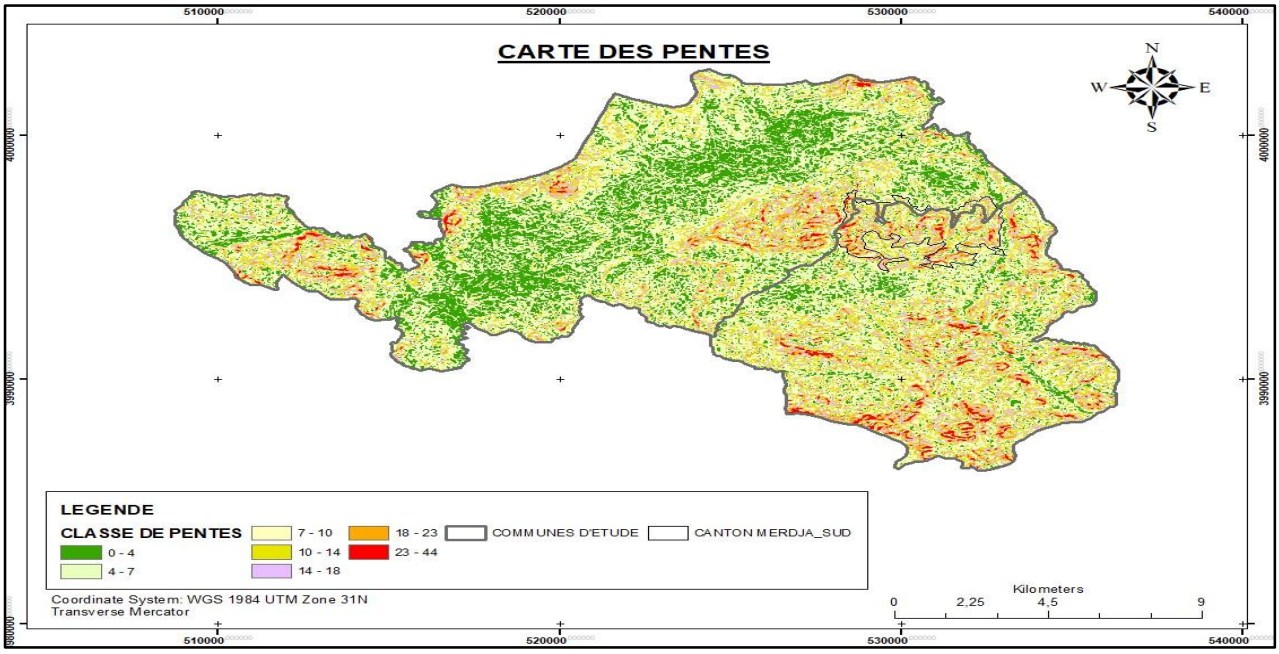


Figure 21: Carte des pentes des deux communes Souagui et Sidi Zahar. (originale)

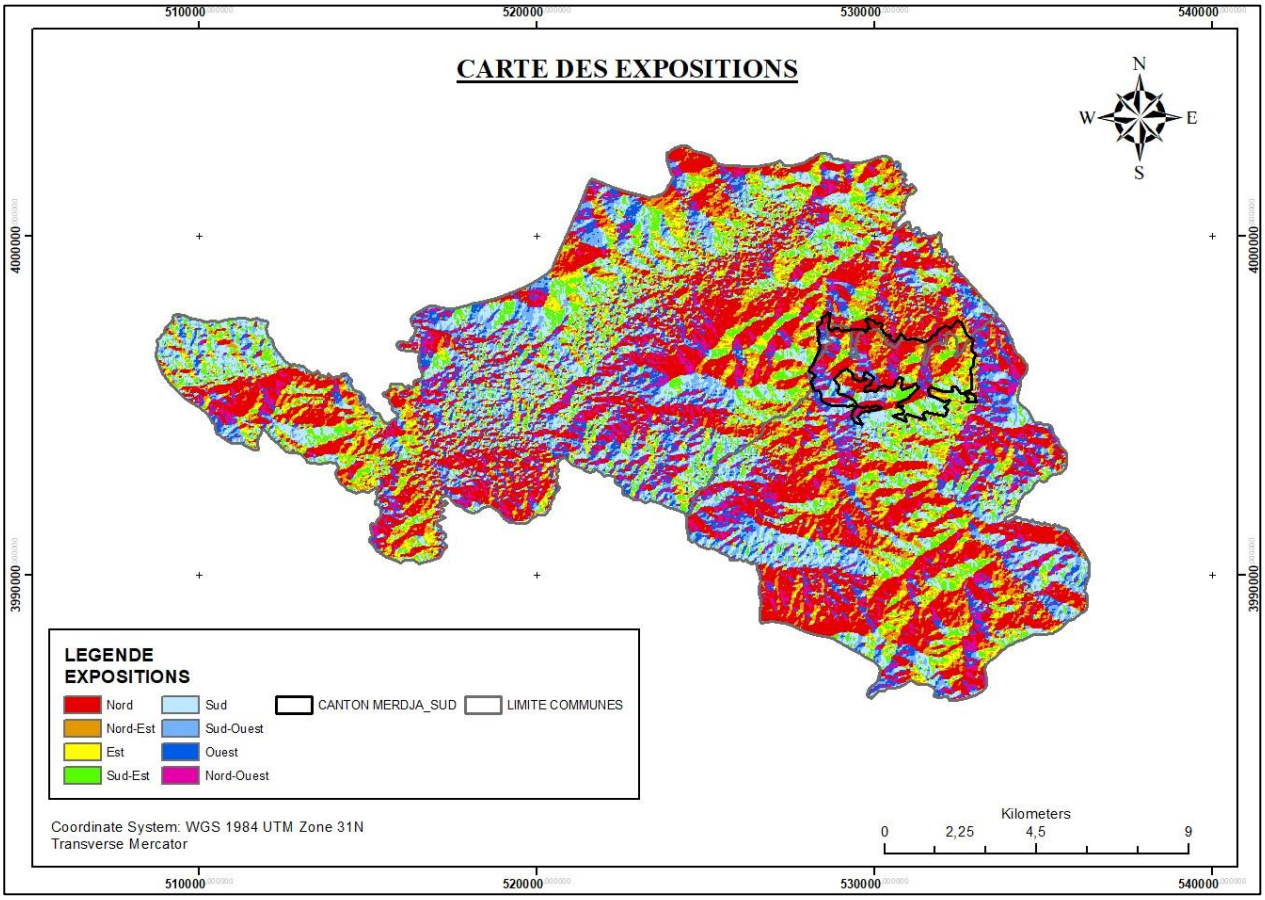


Figure 22: Carte des expositions pour les deux communes Souagui et Sidi Zahar. (originale)

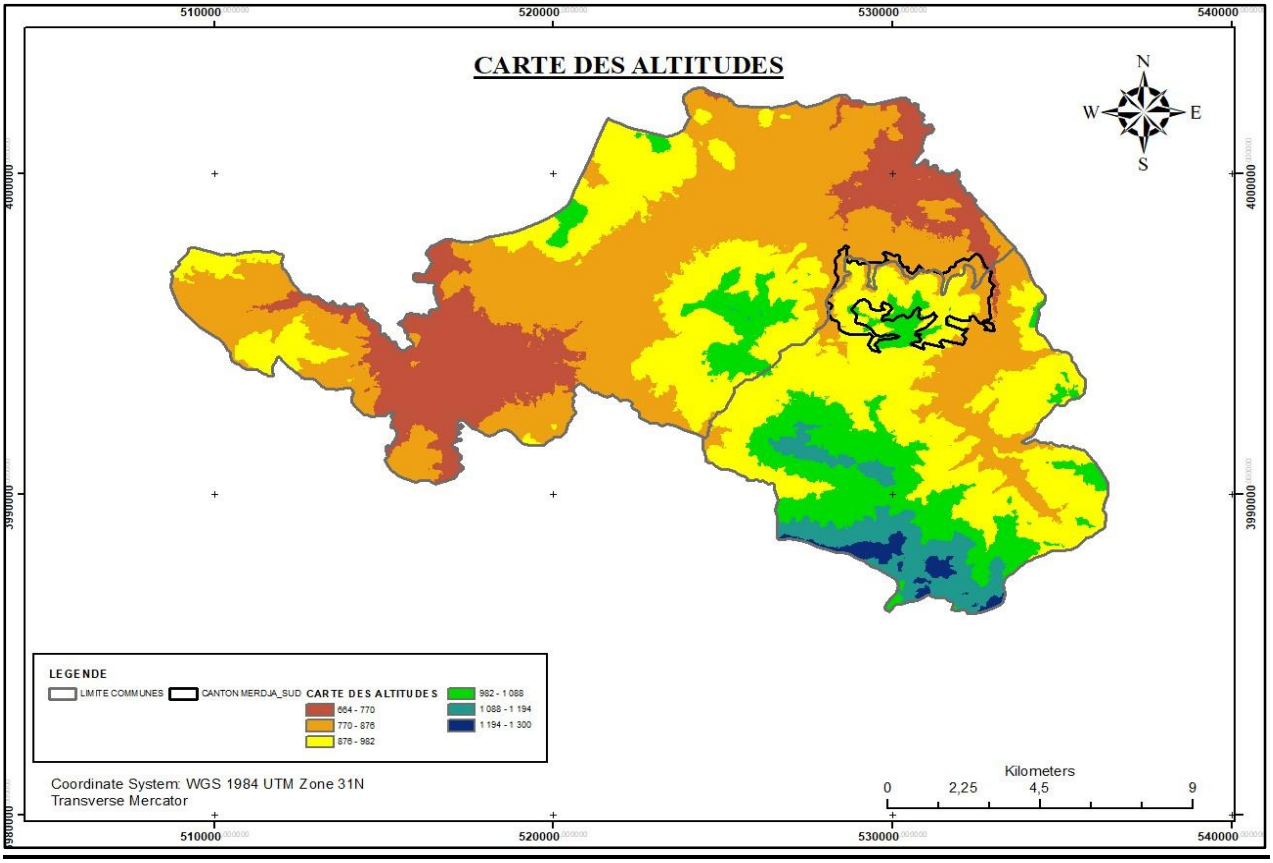


Figure 23: carte des altitudes des deux communes Souagui et Sidi Zahar. (originale)

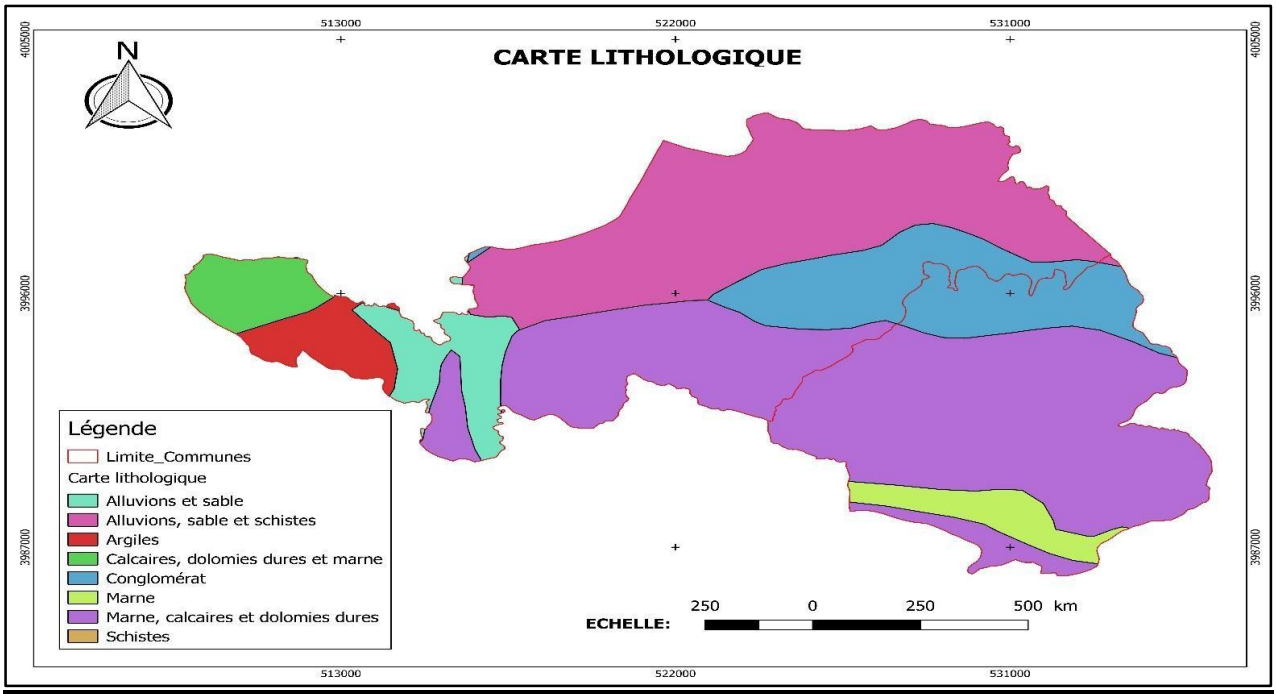


Figure 24: Carte lithologique des deux communes Souagui et Sidi Zahar (originale)

IV.4. Elaboration de la carte de végétation de la région de Souagui et Sidi Zahar

L'exploitation et le traitement des données par l'application des systèmes d'information géographique a permis d'élaborer la carte des formations végétales de la forêt de Merdja-Sud **Figure n° 25**

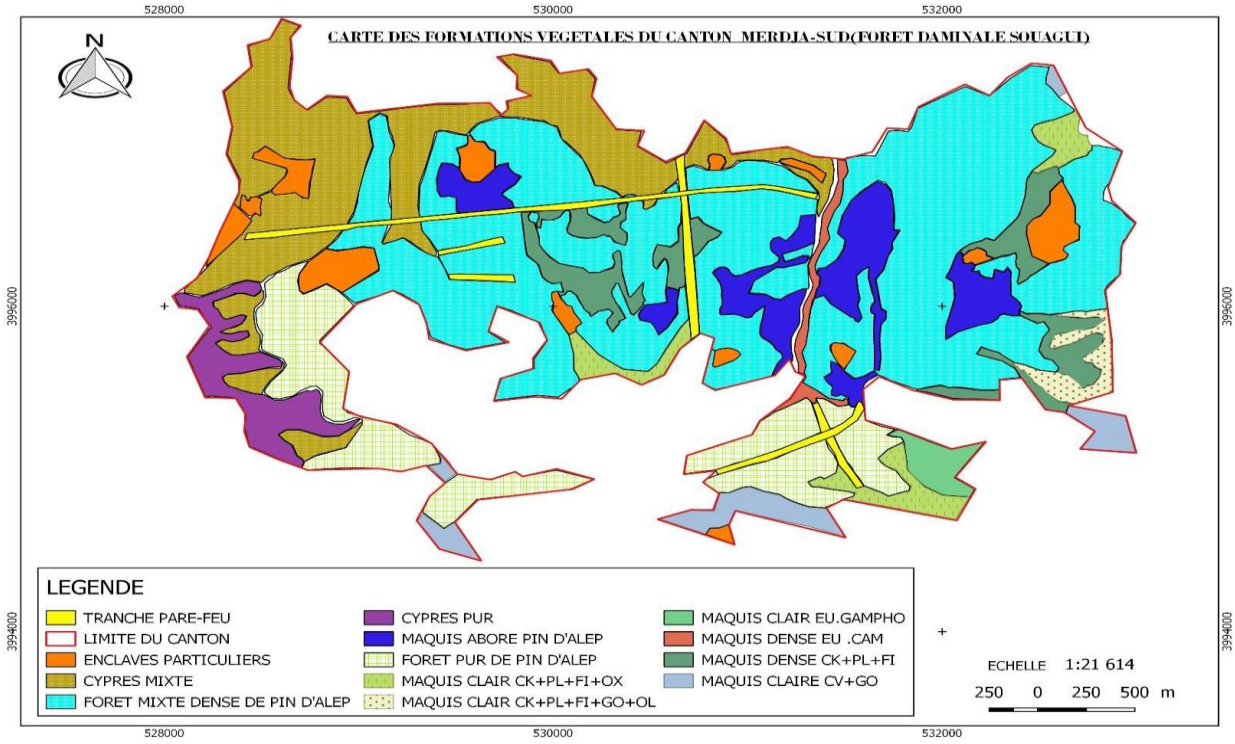


Figure 25: formations végétales de la forêt de Merdja-sud (forêt domaniale de Souagui) (originale)

L'analyse de la carte des formations végétales montre que la forêt de Merdja-sud est très hétérogène de point de vue physionomique. Elle est composée de plusieurs types de formations végétales : forêts denses, forêts claires, des maquis denses et clairs etc. Cette hétérogénéité caractérisée par la dominance des formations forestières notamment du pin d'Alep et qui traduit la réussite du reboisement des grandes superficies durant les années 1970

Mais les autres formations des maquis sont les conséquences de dégradation des forêts à cause de divers facteur naturel ou anthropique comme les maladies et les incendies, ce qui résulte à la fin l'apparition des formations de substitution comme les maquis. La fragilité des peuplements due aux facteurs climatiques (la sècheresse prolongé) et anthropiques a conduit à la diminution du taux de recouvrement des formations d'équilibre.

Cette représentation cartographique a fait ressortir 11 formations qui se distinguent par leurs structures physionomiques et leurs consistances (tableauau 13).

Tableau 13: formations qui se distinguent par leurs structures physionomiques et leurs consistances.

Formations Végétales	**Superficie (ha)**	**Taux (%)**
Forêt pur et dense de pin d'Alep.	93	11,4
Forêt mixte et dense de pin d'Alep, chêne kermès, Pistachier lentisque et filaire	365.1	44,76
forêt pur et clair de Cyprès sempervirent et Cyprès d'Arizona.	28	3,43
forêt mixte et clair de Cyprès sempervirent et Cyprès d'Arizona +chêne kermès, Pistachier lentisque et filaire	144.7	17,74
Maquis arboré dense de pin d'Alep	61.5	7,54
Maquis arboré dense de l'Eucalyptus camaldulensis	7.20	0,88
Maquis arboré clair Eucalyptus gomphocephala	9.5	1,16
Maquis dense de chêne kermès, Pistachier lentisque et Filaire.	48.7	5,97
Maquis clair de chêne vert et Genévrier oxycédre	24.95	3,06
maquis clair de Chêne kermès, Pistachier lentisque, Filaire et Genévrier oxycédre	23.1	4,48
maquis clair Chêne kermès, Pistachier lentisque, Filaire, Genévrier oxycédre et l'Oléastre.	9.90	1,21
Superficie totale des formations végétales	**815,65 has**	

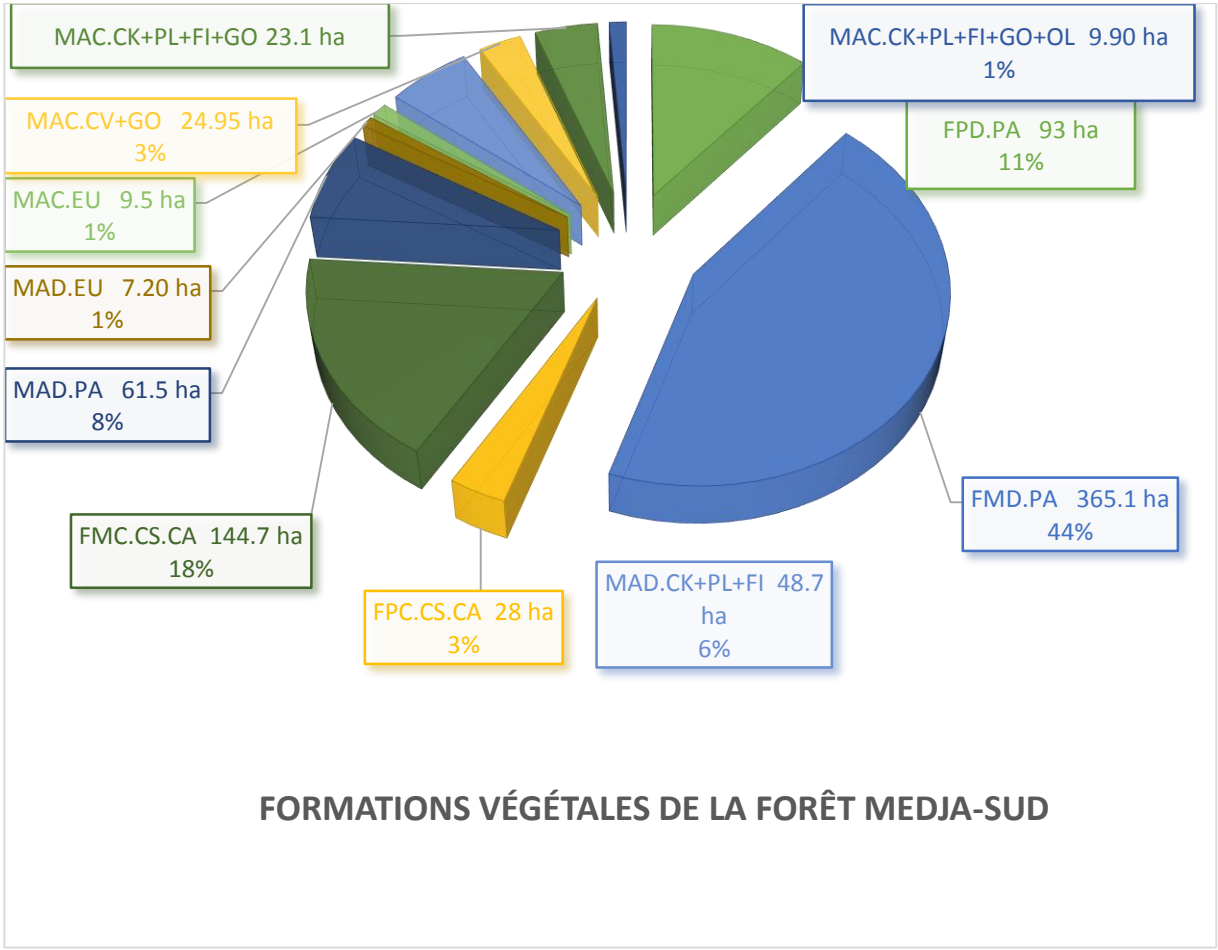


Figure 26**:** Répartition des formations végétales de la forêt de Merdja-sud.

La formation végétale dominante dans la forêt de Merdja-sud c'est la Forêt mixte et dense de pin d'Alep, chêne kermès, Pistachier lentisque et filaire avec plus de 44%

IV.5.Les formations végétales de la forêt de Merdja-sud :

Selon la carte de sénatus consulte de la forêt domaniale Souagui la forêt de Merdja-sud était un maquis de chêne kermès, du chêne vert, pistachier lentisque et de genévrier oxycèdre. Elle a subie antérieurement a des grandes opérations de reboisement par divers espèces et qui devenu aujourd'hui une pinède artificielle (Pin d'Alep) entourée par un large bande des Cyprès (Cyprès toujours vert et le Cyprès d'Arizona) dans les côtés Nord et Ouest de la forêt et par une bande dégradé éparpillé d'Eucalyptus dans les parties Sud et Sud-Est.

Les formations forestières dégradées (maquis arboré de pin d'Alep et d'eucalyptus) sont les résultantes de divers cause parmi eu les facteurs anthropiques exemple les feux de forêts et des facteurs naturel tel que les maladies xylophage (hylésine de pin ou des scolytes) qui touche le pin d'Alep et qui causé des dégâts sur leur peuplement (La photo n° 27).



Figure 27: montre le dépérissement du pin d'Alep à cause des maladies xylophages (originale,2021)

Sa végétation est constituée par des unités hétérogènes de point de vu consistance et structure.

Les caractéristiques stationnelles de la région d'étude (topographie, altitude, exposition) lui confèrent des microclimats locaux très variés qui influent sur sa diversité floristique. Cette dernière est marquée par la présence de plusieurs espèces grimpante notamment (**bryonia dioica** , ***Clematis cirrhosa*** ,**Tamus cmmunis** et ***Lonicera implexa***) ,la présence de plusieurs espèces tel que l'Eucalyptus (camaldulensis, gomphocephala) les Cyprès (sempervirent et d'Arizona) et même le pin d'Alep sont les fruits travaux de reboisement des années 1970 et avec la végétation spontané de la région le maquis de chêne kermès ,pistachier lentisque ,le filaire, genévrier oxycèdre et l'oléastre.

IV.6.Les unités de végétation de la forêt de Merdja-sud

L'analyse floristique des relevés a permis d'observer six grandes unités de végétation :

IV.6.1.Unité de pin d'Alep :

Le pin d'Alep est une essence thermophile occupe une superficie importante dans la forêt de Merdja-sud qui dépasse les 60 % de la superficie totale, leur existence actuelle se fait au détriment du maquis (garrigue) de chêne kermès et d'espèces qui appartiennent à leur cortège notamment le pistachier lentisque et le filaire, les relevé et les image satellitaire (Google Earth) nous permis d'observer les sous unités suivantes :

- **Pin d'Alep pur :** caractérise la partie méridionale du canton forestier Merdja-sud avec une densité importante ce qui empêche les rayons solaire d'atteindre le

sol (les cimes constituant une canopée) et une couche épais d'humus de type mor (acidifié), tous ces facteurs empêche le pousse de diffèrent végétation surtout les essences héliophiles



Figure 28: photo de la forêt de pin d'Alep (photo originale). (originale,2021)

Unité de pin d'Alep mixte avec le chêne kermès, pistachier lentisque et le filaire :

Elle s'installe dans la partie septentrionale de la forêt là où la densité du pin d'Alep inférieur à celle du peuplement pur, les feuillus constitue le sous-bois de la pinède.

On remarque que la régénération naturelle du pin d'Alep est mieux que celle de la pinède pur et même la le volume du sois bois varie selon la densité du pin d'Alep, lorsque la densité du pin d'Alep est faible le volume du sous-bois augmente et l'inverse.



Figure 29: forêt de pin d'Alep en mélange avec chêne kermès, pistachier lentisque et le filaire(originale,2021).

IV.6.2. Unité de Cyprès sempervirent et Cyprès d'Arizona :

Le Cyprès vert, bien qu'à peu près inconnu dans le reboisement nord-africain, il peut dans certains cas, présenter plus d'intérêt encore que le thuya, sur lequel il a l'avantage de monter jusqu'à 2.200 m et d'avoir une croissance plus rapide. Il se contente des sols les plus médiocres et d'une tranche pluviométrique aussi réduite que celle du thuya (350 mm/ha). Son bois est apprécié, et donc à développer en Berbérie où l'on n'a pas encore songé à faire appel à ses précieuses qualités **(BOUDY, 1948)**, On l'a utilisé au Maroc et en Italie avec le plus grand succès, dans les reboisements entrepris dans des montagnes très arides et très sèches.

Dans la forêt de Merdja-sud le Cyprès se trouve sous deux unités comme suivantes :

- Cyprès sempervirent et Cyprès d'Arizona constitue un peuplement pur de Cyprès dans la partie méridionale du canton avec la présence remarquable d'une strate herbacée constitue essentiellement par des Thérophytes.
- Cyprès sempervirent et Cyprès d'Arizona avec le chêne kermès, pistachier lentisque et le filaire dans la partie septentrionale de la zone d'étude.



Figure *30:* Forêt des Cyprès avec le chêne kermès, P. Lentisque et le filaire (Originale,2021)

IV.6.3. Maquis arboré dense de pin d'Alep :

A l'origine c'est une pinède dégradé à cause des différents facteurs naturel ou anthropique notamment les incendies et les maladies.



Figure 31: maquis arboré dense de pin d'Alep (originale 2021)

IV.6.4. Unité d'Eucalyptus camaldulensis :

C'est un maquis dense constitué de chêne kermès, pistachier lentisque et de le filaire avec des gros arbres d'eucalyptus camaldulensis dispersé dans le maquis.



Figure 32: maquis arboré par l'eucalyptus camaldulensis (originale,2021)

IV.6.5. Unité d'Eucalyptus gomphocephala :

L'eucalyptus gomphocephala se trouve sous forme de taillis, donc si on peut dire que c'est un maquis d'eucalyptus en mélange avec la végétation spontané ou naturel de la région : chêne kermès et d'autre espèces. L'état actuel d'eucalyptus c'est le résultat des coupes illicites ou des incendies.



Figure 33: maquis arboré par l'eucalyptus gomphocephala (originale,2021)

IV.6.6.Maquis dense chêne kermès, Pistachier lentisque et du Filaire :

Elle s'occupe la partie septentrionale de la zone et représente la végétation naturel de la forêt de Merdja-sud selon la carte de senatus consulte et représente aussi les lieux touché par des incendies ou d'autres facteurs de dégradation, on remarque le début du phénomène d'enrésinement du maquis par le pin d'Alep.



Figure 34: maquis dense (Chene kermes ,p.lentisque et filaire) (originale,2021)

IV.6.7. Unité de chêne vert et de Genévrier oxycèdre ;

C'est un maquis clair occupe la partie méridionale du canton avec une faible densité ou les effets anthropique très apparente surtout dans les sujets ou le taillis de chêne vert par le recepage, et le surpâturage. La présence de diss (ampelodesmos mauritanicus) confirme la dégradation de cette unité.



Figure 35: maquis claire de chêne vert et de l'oxycédre. (originale ,2021)

IV.6.8:l'unité de Maquis clair de Chêne kermès, pistachier lentisque, Filaire et Genévrier oxycèdre : se trouve dans la partie méridionale ou la densité un peu faible par rapport à des unités qui se trouve dans la partie septentrionale puisque elle est exposée directement au sirocco (est un **vent** saharien violent, très sec et très chaud).

IV.6.9: l'unité de maquis clair Chêne kermès, pistachier lentisque, Filaire., Genévrier oxycèdre et l'Oléastre :

La différence entre cette unité et la précédente c'est la présence de l'oléastre (Olea europaea).

Tableau 14: Composition systématique de la flore de la forêt de Medja-sud

Familles	Taxons	Nom commun	Types biologique
Anacardiaceae	Pistacia lentiscus L	Pistachier lentisque	Phanérophyte
	Searsia pentaphylla	Rhus pentaphylla	Chaméphyte
Apiaceae	Bupleurum spinosum	Buplèvre épineux	Thérophyte
	Eryngium triquetrum	Eryngium	Hémicryptophyte
Apocynaceae	Nerium oleander	Laurier-rose	Phanérophyte
Asparagaceae	Asparagus acutifolius	Asperge	Chaméphyte
	Muscari comosum	Muscari à toupet	Géophyte
Asteraceae	Atractylis caespitosa	Atractylis humilis	Thérophyte
	Atractylis cancellata	atractyle en treillis	Thérophyte
	Bellis perrenis	Pâquerette	Hémicryptophyte
	Centaurea solstitialis	Centaurée du solstice	Thérophyte
	Evax argentea	Evax	Thérophyte
	Glebionis segetum	Marguerite dorée	Thérophyte
	Helichrysum italicum	Immortelle d'Italie	Chaméphyte
	Inula viscosa	Inule visqueuse	Chaméphyte
	Leontodon saxatilis	Liondent faux-pissenlit	Hémicryptophyte
	Matricaria chamomilla	Camomille ordinaire	Thérophyte
	Pallenis spinosa	Pallénis épineux	Hémicryptophyte
	Phagnalon saxatile	Phagnalon des rochers	Chaméphyte
	Picnomon acarna	Picnomon	Thérophyte
	Scolymus hispanicus	Chardon d'Espagne	Hémicryptophyte
Brassicaceae	Eruca sativa	Roquette	Thérophyte
	Iberis odorata L	Iberis	Thérophyte
	Lobularia maritima	Alysson maritime	Hémicryptophyte
	Matthiola L	Matthiola	Hémicryptophyte
Caprifoliaceae	Lomelosia stellata	Scabieuse étoilée	Thérophyte
	Lonicera implexa	Chèvrefeuille des Baléares	Phanérophyte
	Valerianella coronata	Valerianella	Thérophyte
Caryophyllaceae	Paronychia argentea	Paronyque argentée	Thérophyte
Cistaceae	Cistus heterophyllus	Ciste hétérophile	Phanérophyte
	Cistus monspeliensis	Ciste de Montpellier	Phanérophyte
	Cistus salviifolius	Ciste à feuille de sauge	Phanérophyte
	Fumana thymifolia	Fumana des montagnes	Chaméphyte
Convolvulaceae	Cuscuta epithymum	Cuscute du thym	Thérophyte
Crassulaceae	Sedum montanum	Orpin des montagnes	Thérophyte
Cucurbitaceae	Bryonia dioica	Bryone dioique	Hémicryptophyte
Cupressaceae	Cupressus arizonica	Cyprès de l'Arizona	Phanérophyte
	Cupressus sempervirens	Cyprès toujours vert	Phanérophyte

	Juniperus oxycedrus	Genévrier cade	Phanérophyte
Dioscoreaceae	Tamus communis	Tamier commun	Géophyte
Euphorbiaceae	Euphorbia falcata	Euphorbe	Thérophyte
Fabaceae	Anthyllis tetraphylla	Tripodion	Thérophyte
	Argyrolobium zanonii	Argyrolobe	Chaméphyte
	Astragalus armatus	Astragale	Thérophyte
	Calycotome spinosa	Calicotome épineux	Chaméphyte
	Ebenus pinnata	Ebenus pinnata	Thérophyte
	Hedysarum naudinianum	Hedysarum naudinianum	Thérophyte
	Genista tricuspidata.	Genêt tricuspidata.	Chaméphyte
	Spartium junceum	genêt d'Espagne	Chaméphyte
	Vicia disperma	Vesce à deux graines	Thérophyte
Fagaceae	Quercus ilex	Chêne vert	Phanérophyte
	Quercus coccifera	Chêne kermès	Phanérophyte
Geraniaceae	Geranium rotundifolium L	Géranium à feuilles rondes	Thérophyte
Iridaceae	Gladiolus segetum	Glaïeul des moissons	Géophyte
Juncaceae	juncus acutus	Jonc piquant	Hémicryptophyte
Lamiaceae	Ajuga iva	Ivette musquée	Thérophyte
	Marrubium vulgare	Marrube blanc	Hémicryptophyte
	Phlomis Crinita	Pholomis	Thérophyte
	Salvia verbenaca	Sauge fausse-verveine	Hémicryptophyte
	Teucrium polium	Germandrée tomenteuse	Thérophyte
	Teucrium pseudochamaepitys	Germandrée faux petit pin	Thérophyte
Myrtaceae	Eucalyptus camaldulensis	Gommier rouge	Phanérophyte
	Eucalyptus gomphocephala	Eucalyptus gomphocephala	Phanérophyte
Oleaceae	Jasminum fruticans	Jasmin ligneux	Chaméphyte
	Olea europaea	Oléastre	Phanérophyte
	Phylerea angustifolia	Filaire	Phanérophyte
Pinaceae	Pinus halepensis	Pin d'Alep	Phanérophyte
Plantaginaceae	Globularia alypum	Globulaire	Chaméphyte
	Plantago serraria L	Plantain à feuilles dentées	Hémicryptophyte
Poaceae	Aegilops geniculata	Égilope ovoïde	Thérophyte
	Amplodesmos Mauritanicos	Diss	Chaméphyte
	Dactylis glomerata	Chiendent à bossettes	Thérophyte
	Hordeum murinum	Orge des rats	Thérophyte
	Lygeum spartum	Sparte	Géophyte
	Poa annua L	Pâturin annuel	Thérophyte
Primulaceae	Anagallis foemina	Mouron bleu	Thérophyte
Ranunculaceae	Clematis cirrhosa	Clématite cireuses	Phanérophyte
Resedaceae	Reseda phyteuma	Reseda	Thérophyte
Rhamnaceae	Ziziphus lotus	Jujubier sauvage	Phanérophyte
Rosaceae	Rubus ulmifolius	Ronce	Phanérophyte
	Sanguisorba verrucosa	Sanguisorba	Thérophyte
Rubiaceae	Galium aparine L	Gratteron	Thérophyte

Salicaceae	Populus alba	Peuplier blanc	Phanérophyte
	Populus nigra	Peuplier noir	Phanérophyte
Scrophulariaceae	Scrophularia canina	Scrofulaire des chiens	Hémicryptophyte
Tamaricaceae	Tamarix africana	Tamaris	Phanérophyte
Thymelaeaceae	Thymelaea hirsuta	Passerine hérissée	Chaméphyte

à travers les 40 relevés qu'on effectuées, nous avons recensés 87 espèces qui appartient à 36 familles.

Tableau 15: La composition systématique de la flore de la forêt Merdja-sud.

Familles	Nombre d'espèces	Taux (%)	Familles	Nombre d'espèces	Taux (%)
Anacardiaceae	02	2,35	Iridaceae	1	1,18
Apiaceae	2	2,35	Juncaceae	1	1,18
Apocynaceae	*1*	1,18	Lamiaceae	6	7,06
Asparagaceae	2	2,35	Myrtaceae	*2*	2,35
Asteraceae	14	16,47	Oleaceae	3	3,53
Brassicaceae	4	4,71	Pinaceae	1	1,18
Caprifoliaceae	3	3,53	Plantaginaceae	2	2,35
Caryophyllaceae	1	1,18	Poaceae	*6*	7,06
Cistaceae	4	4,71	Primulaceae	1	1,18
Convolvulaceae	1	1,18	Ranunculaceae	1	1,18
Crassulaceae	1	1,18	Resedaceae	1	1,18
Cucurbitaceae	1	1,18	Rhamnaceae	*1*	1,18
Cupressaceae	3	3,53	Rosaceae	2	2,35
Dioscoreaceae	1	1,18	Rubiaceae	1	1,18
Euphorbiaceae	1	1,18	Salicaceae	2	2,35
Fabaceae	9	10,59	Scrophulariaceae	1	1,18
Fagaceae	2	2,35	Tamaricaceae	1	1,18
Geraniaceae	1	1,18	Thymelaeaceae	1	1,18

Les 87 espèces recensées dans la forêt de Merdja sud sont appartiennent à 36 familles, **Les familles les plus importantes sont celle des** Asteraceae **avec 14 espèces** et 13 genres, des **Fabaceae** avec 9 espèces et 9 genres, **les familles** de **Lamiaceae et Poaceae avec 6 espèces**

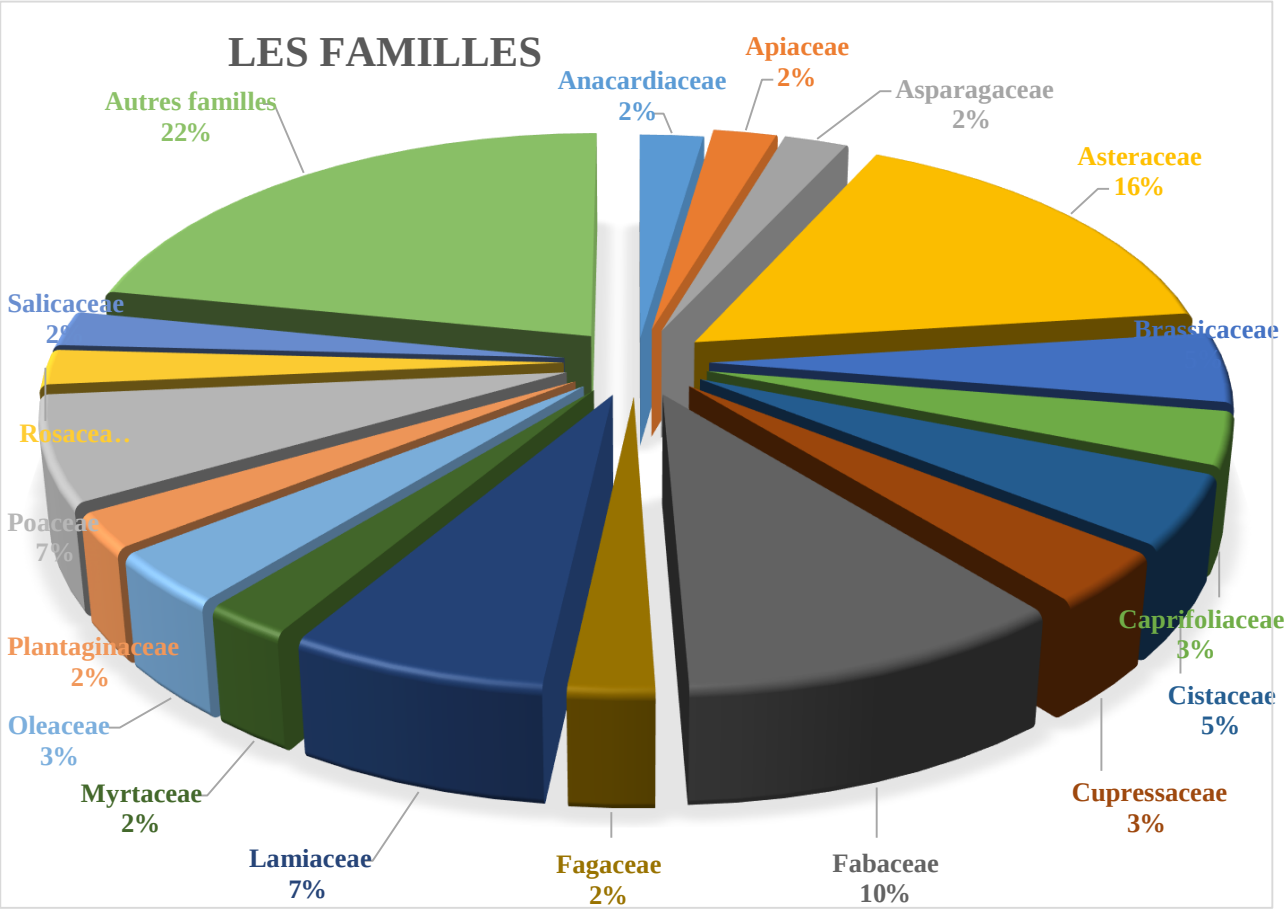
et 5 genres, Les famille de Brassicaceae et Cistaceae compte 4 espèces et 2 genres pour le premier et 4 genres pour la deuxiéme.

Les familles des **Caprifoliaceae**, **Oleaceae et Cupressaceae avec 3 espèces** et 3 genres pour la 1er et 2 ^{emme} et 2 genres pour la 3^{emme} .

les familles de Anacardiaceae , Caryophyllaceae , Convolvulaceae, , Crassulaceae,, Cucurbitaceae ,

Dioscoreaceae , Euphorbiaceae , Geraniaceae , Iridaceae , Juncaceae , Pinaceae , Primulaceae Ranunculaceae Resedaceae , Rhamnaceae , Rubiaceae , Scrophulariaceae , Tamaricaceae et Thymelaeaceae regroupent chacune ne sont concernées que par 1 espèce et 1 genre pour chacune.

Figure 36: Répartition des taxons inventoriés dans la forét de Merdja-sud



La présence des formations forestières et pré forestières est liée aux espèces arborées et arbustives qui dominent et qui influent sur la répartition des herbacées qui notent une faible abondance là où il y a des formations dense notamment celle du pin d'Alep et l'inverse dans les formations claire ou on a enregistré des strates herbacées important.

IV.7.Types biologiques

Pour la détermination des types biologiques des taxons végétaux inventoriés à la forêt de Merdja-sud, nous avons utilisé la classification de Rankiaer (1934) qui a permis de distinguer la présence de cinq types biologiques(tableauau 16)

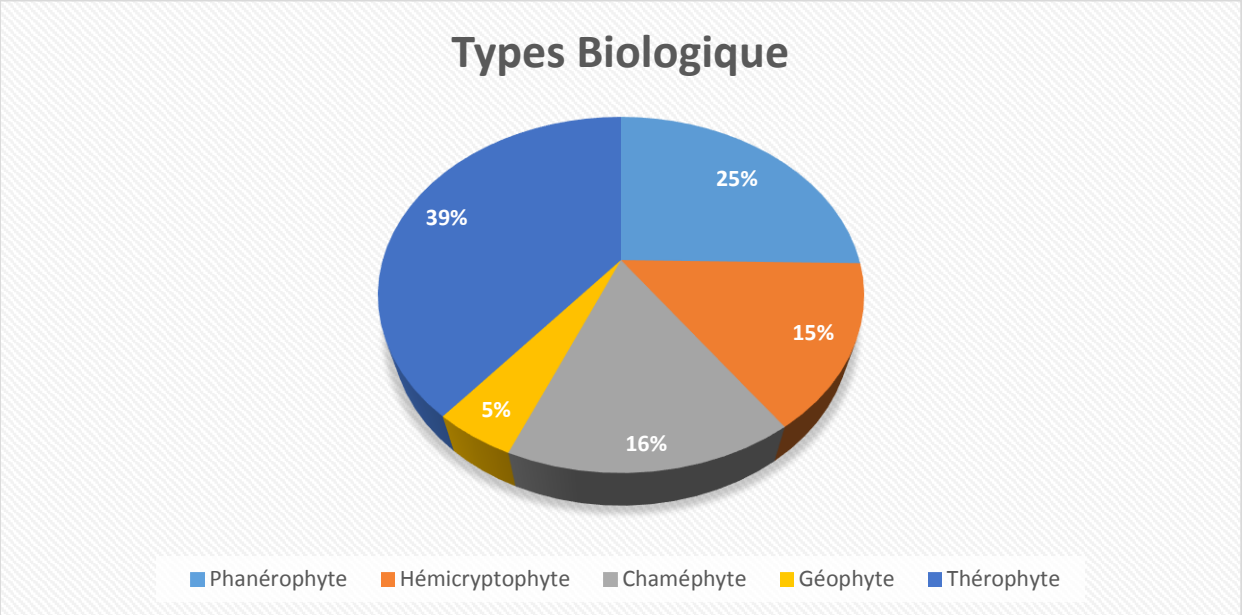
Tableau 16: Les types biologiques des taxons végétaux de la forét de Merdja-sud

Type biologique	Nombre d'espèces	%
Thérophyte	34	39.08
Phanérophyte	22	25.28
Chaméphyte	14	16.09
Hémicryptophyte	13	14.94
Géophyte	4	4.94

Le spectre biologique de la forêt de Merdja-sud (figure 29) suit le schéma suivant :

Thérophytes> Phanérophytes >, Chaméphytes > Hémicryptophytes > Géophytes. Les résultats montrent que la couverture végétale du foret de Merdja sud présente un spectre brut de 39.08% pour les Thérophytes, 25.28% pour les Phanérophytes, 16.09% pour les Chaméphyte, 14.94 % pour les Hémicryptophyte et 4,94 % Géophyte , Cette nette dominance des Thérophytes sur les autres types est caractéristique des peuplements forestiers qui influe directement sur le sous-bois

Figure 37: Spectre biologique des taxons inventoriés à Merdja Sud



IV.8. Calcul de l'indice de perturbation :

Pour déterminer le degré de perturbation induite par la pression anthropique sur les différentes unités de
Végétation, nous avons calculé l'indice de perturbation (Loisel et Gomilla, 1993) qui s'exprime par la formule suivante :

$$IP = \frac{(\text{Nombre de chaméphytes} + \text{Nombre de Thérophytes}) * 100}{\text{Nombre total des espèces}}$$

Cet indice est de l'ordre de 55.30 %, ce qui révèle la présence de l'action anthropique. En effet les feux de forêts favorisés par la sécheresse climatique ont conduit à une évolution régressive qui se manifeste par la disparation des formations climaciques.

Chapitre V
Discussion

V. DISCUSSION :

La couverture végétale de la forêt de Merdja-sud appartient aux écosystèmes méditerranéens qui sont le résultat de l'impact d'un ensemble de facteurs intrinsèques et stationnelles qui façonnent l'aspect des sylves algériennes en général. Ces facteurs ont influé profondément sur la contenance et la consistance des peuplements forestiers en donnant naissance à plusieurs formations végétales. L'élaboration de la carte de végétation de la forêt de Merdja-sud a mis en évidence plusieurs unités physionomiques, qui se distinguent par leur composition floristique et leur stade de développement. En effet la cartographie de la végétation permet une meilleure description de l'occupation des terres. Elle permet d'appréhender exhaustivement l'action des différents facteurs agissant directement ou indirectement sur la couverture végétale. Ozenda (1963) souligne que la carte de végétation se propose deux objectifs : l'inventaire et la représentation de la végétation existante, tant naturelle que transformée par l'homme et le sens de l'évolution de cette végétation d'après son dynamisme.

La représentation cartographique de la forêt a permis de constater une dominance des formations forestières notamment la forêt de pin d'Alep ainsi que des Cyprès qui est la résultante des grandes opérations de reboisements durant les années 1970.

Les formes climaciques sous forme de forêts pures de pin d'Alep et du cyprès couvrent une superficie importante presque 15 % de la région d'étude notamment la partie méridional exposé au sirocco, ce qui traduit l'adaptation et la plasticité du pin d'Alep et du Cyprès dans des conditions difficile. Vu sa croissance rapide et de sa forte utilisation dans les opérations de reboisement (Barbero et al. 1989).

Cependant le rôle du pin d'Alep est très important dans le retour de l'ambiance forestière qui permet l'installation ultérieure des autres espèces moins résistantes et par conséquent favoriser l'évolution vers les stades climaciques.

La formation de pin d'Alep en mélange avec des strates arbustive sous forme de maquis qui se compose de chêne kermès, pistachier lentisque et de la filaire montrent une dynamique régressive et l'apparition du maquis arboré de pin d'Alep au sein des formations de pin d'Alep prouvé notre hypothèse. Cette apparition due à divers facteur notamment les maladies et les incendies de forêt et cette dernière a été ravagé plus de 17 ha en 2017.

La formation des Cyprès en mélange avec des strates arbustives constitue la deuxième formation la plus importante dans la forêt de Merdja –sud après celle du pin d'Alep en vue sa superficie de 144.7 ha.

On a enregistré dans les relevés la présence de la régénération de pin d'Alep au sein cette formation ce qui traduit le phénomène d'enrésinement des Cyprès par le pin d'Alep, et la même chose on a remarqué dans les maquis de chêne kermès, pistachier lentisque et le filaire avec des jeunes pousses disperses et parfois dense (dans les endroits incendiés).

Les *Eucalyptus*, de par leur croissance rapide, leur rendement élevé, leur exploitation aisée, leur plasticité à l'égard du climat ainsi que leur adaptation aux terrains pauvres figuraient toujours parmi les espèces les plus utilisées. Ils ont donné d'excellents résultats dans les étages bioclimatiques subhumides et semi-arides, principalement au-dessous de 800m d'altitude et dans les régions recevant plus de 400 mm de précipitations annuelles (BENSAID & *al*, 1998).

Les formations du maquis arboré *d'eucalyptus camaldulensis* et arbustive *d'eucalyptus gomphocephala* (sous forme de taillis) montrent une dynamique régressive à cause des différents facteurs anthropique ou naturel.

Selon Pons et Thinon (1987) et Reille et Pons (1992), en altitude le chêne vert ne serait climacique que sous climat semi-aride. Son extension dans la région nord de la zone tellienne a été favorisée par l'action de l'homme au détriment des chênes caducifoliés.

Le chêne vert sous forme de taillis avec le genévrier oxycèdre constituent un maquis clair et qui couvre une petite superficie moins de 25 ha et qui ne dépasse pas 04% de la superficie totale de la forêt dans la partie méridional.

Sur le plan bio écologique, la région de Merdja-sud est un écosystème protégé, il fait partie du domaine forestier national est protéger par la loi 84/12. Cette particularité a diminué la pression anthropique et limité les interventions dans ce sens. C'est ainsi que la diversité floristique est toujours observée à l'échelle des espèces et des familles.

Cependant, il est important de noter qu'on a enregistré des perturbations de la biodiversité par les incendies ou des autres causes. La dominance des Thérophytes comme les Asteraceae, Fabaceae et les Lamiaceae sur des Phanérophytes comme les Pinaceae, Cupressaceae, Myrtaceae et les Cistaceae. Ces types biologiques qui renferment les arbres et les plantes à cycle annuel caractérisent la physionomie des peuplements de la forêt Merdja-sud. La présence des hémicryptophytes comme les Cucurbitaceae et Juncaceae traduit l'ambiance humide dans les cours d'eau (chaabat),

Quant à la rareté des géophytes, elle peut être expliquée par la densité des formations forestières et pré forestières.. L'abondance des espèces de ce type biologique se manifeste surtout avec l'ouverture des peuplements (Dahmani Megrerouch, 1996a)

Malgré sa position proche au siège de district des forêts de Souagui qui appartient dans l'organigramme a la circonscription des forêts de Beni slimane, la forêt de Merdja-sud subi une pression anthropique liée à des enjeux d'ordre, social, économique et écologique. Les interventions de développement dans cet espace protégé doivent être bien étudiées pour conserver sa biodiversité floristique et faunistique. Les actions à mener doivent renforcer le dispositif de protection contre toute forme d'agression, dans ce cadre il faut d'une part : - aménager les pistes endommagées.

- La mise en place de postes de vigie pour renforcer le réseau de surveillance.
- Nettoyage des tranchées pare feu qui existe pour empêcher la propagation des feux de forêts.
- Multiplier les points d'eau pour faciliter les interventions d'extinction.
- Les interventions d'aménagement doivent viser la conservation des peuplements en appliquant des modes qui favorisent la régénération naturelle et la perpétuité de la forêt. Dans ce cadre l'application d'une sylviculture appropriée qui maintien le caractère naturel des formations est recommandé pour sauvegarder la diversité biologique, préserver les paysages (Aumasson, 1997) et renouveler l'essouchement indispensable au maintien de ces peuplements.

Conclusion

CONCLUSION :

La couverture végétale de de la forêt de Merdja-sud est caractérisée par une très grande hétérogénéité qui se manifeste nettement à travers les formations végétales et les unités qui les composent. Ces écosystèmes bien qu'ils font partie du domaine forestier national est protéger par la loi 84-12 elle subit une forte pression entrainant un impact négatif sur les ressources naturelles. L'étude menée dans la forêt de Merdja-sud a permis de constater une dégradation de plus en plus accentuée malgré la dominance des formations forestières.

La cartographie des formations végétales de la région a fait ressortir 11 unités physionomiques résultant de la combinaison de différents facteurs de dégradation.

La pinède mixte à dominance de pin d'Alep avec un sous-bois naturel constitué de chêne kermès, pistachier lentisque et le filaire s'étend une superficie importante de 365.1 ha et qui représente 44,76 % de la forêt de Merdja sud, mais ses peuplements sont entrainent de dégradés, puisque le maquis prend la place de la Pinède de plus en plus est la superficie du maquis arboré est 61.5 ha.

La formation la plus importante après celle de la pinède constituée essentiellement des Cyprès sur une superficie totale 172.7 ha l'équivalant de (21.1%) et qui se divise deux formations l'une des Cyprès mixte avec un sous-bois spontané (maquis de chêne kermès..) sur une superficie de 144.7 ha. Et celle à peuplements pur de Cyprès toujours vert et de Cyprès d' Arizona qui présente une superficie de 28 ha dans la partie méridionale de la forêt.

La dégradation est plus accentuée sur les formations qui se trouvent dans la partie méridionale, notamment l'eucalyptus gomphocephala et le chêne vert qu'elles prennent la forme des taillis.

Cet état de dégradation dans lequel se trouve les formations végétales sont liés essentiellement d'une part, à la sécheresse climatique qui ne favorise pas les espèces forestières, et d'autre part à l'action négative de l'homme notamment les incendies. La présence des espèces qui indiquent le passage répétitif des feux de forêts montre l'ampleur des dommages causés au patrimoine naturel. A travers cette étude, nous avons également mis en évidence une déficience de la régénération naturelle pour certain espèces tel que les Cyprès, l'eucalyptus et le chêne vert ce qui complique la situation des peuplements et leur existence, par contre on enregistre une très bonne régénération du pin d'Alep surtout dans les pinèdes mixte ou dans les parcelles incendiés.

L'indice de perturbation calculé pour la forêt de Merdja-sud (55,30%) exprime les modifications constatées sur les formations forestières. Cette perturbation a entrainé une

maquisation qui s'étend de plus en plus et qui a induit sensiblement une modification de la composition floristique des peuplements.

En effet l'étude des types biologiques a permis de constater une dominance des Thérophytes sous forme des plantes annuelles par rapport des autres formes notamment des phanérophytes qui renferme des arbres et des arbustes. Cette perturbation de la biodiversité floristique est la conséquence des divers facteurs induisant l'altération de la couverture végétale.

L'analyse floristique réalisée par cette étude, a mis en évidence 6 unités de végétations correspondant aux peuplements du pin d'Alep, des Cyprès sempervirent et d'Arizona , d'Eucalyptus camaldulensis et d'eucalyptus gomphocephala du chêne vert mixte avec le genévrier oxycèdre et du chêne kermès en mélange avec pistachier lentisque ,le filaire et parfois avec genévrier oxycèdre ou oléastre.

L'étude des formations végétales de la forêt de Merdja-sud a mis en évidence l'ampleur de la dégradation qui continue de faire régresser la couverture forestière et le patrimoine naturel de la forêt de Merdja-sud. A cet égard il est indispensable de mettre en œuvre un programme global qui permettra de préserver les espaces protégés. La carte de végétation à l'échelle proposée et sous sa forme numérisée va constituer un document de base pour mieux décrire la végétation de la région et peut être actualisé au fur et à mesure des interventions et des modifications survenues.

Références

Référence :

1. A. Cupani Allium PAGE 210
2. AIDOUD A., 1998. - Fonctionnement des écosystèmes méditerranéens-, Conférence 3, 50p.
3. ALI TATAR B., 2010. - Cartographie de la dynamique de la végétation face à l'urbanisation dans la région de Annaba -, Thèse de magister en Ecologie végétale, université Badji Mokhtar, Annaba, 94p
4. ASHOK KM., 2008. - Information to Geographical Information system -, Concept publishing, first published, New Delhi, 37p.
5. AUMASSON P., 1997. - Recommandations de sylviculture pour la zone centrale du parc national des Cévennes -, France, 57p.
6. BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1957. - Les climats biologiques et leur classification - Annales de Géographie, 66° année, pp 193-220
7. BARBERO M. et QUEZEL P., 1989. - Structures, architectures forestières à sclérophylles et prévention des incendies -, Bull. Ecol., 20(1), pp 7-14.
8. Barry J -P., 1988 - Approche Ecologique des Régions Arides de l'Afrique. Université de Nice. ISS de Nouakchott. 107 pages
9. BARY LENGER R-E, GATHYET P., 1979. - La forêt : écologie, gestion, économie, conservation -, édition Vaillant- Carmanne, 611p.
10. BENABDELI K., 1996. - Aspects physionomico-structuraux de la végétation ligneuse forestière dans les monts de Dhaya et de Tlemcen (Algérie occidentale)- Doctorat d'état en sciences, Université Djilali liabes de Sidi Bel Abbes Algérie, pp 58-70.
11. Bensouiah ,2004 – Politique forestière et lutte contre la désertification en Algérie : du barrage vert au PNDA n°3, pp. 191 198.
12. Boudy P, 1955 - Economie forestière Nord africaine T : 4. description forestière de l'Algérie et de la Tunisie Ed. Larose, 453p
13. BOUDY, P., (1948). Economie forestière Nord-Africaine. Tome I. Milieu physique et milieu humain. Edit. Larosse, Paris. 686 p.
14. BRAUN BLANQUET J., 1932. - Plant sociology -, (translation by H.S. Conard, G.D Fuller), Mac GrawHill Book Co.Inc, New York, 439p
15. CHAABANE A., 2010. - Flore et végétations méditerranéennes-, Université virtuelle de Tunis, 74p.
16. CNRS. Paris, 1700p.

17. *Conservation des forêts de Médéa, 2014*
18. D.G.F, 2005 - Superficies, potentialités, et bilan d'incendies des forêts algériennes
19. DAHMANI MEGREROUCHE M., 1996a. - Diversité biologique et phytogéographique des chênaies vertes d'Algérie -, Ecologia Mediterranea, XXII (3/4).
20. DELASSUS L., COLASSE V. et GLEMAREC E., 2014. - Classification physionomique et phytosociologique des végétations de Basse-Normandie, de Bretagne et Pays de la Loire -, 217p
21. EL ABOUDI A., 2014. - Ecologie générale « Ecologie végétale » -, Université Mohamed V, Agdal,
22. Est de l'Algérie (Parc National d'El-Kala). Thèse de doctorat. Universite Catholique De
23. Faculté des Sciences, Laboratoire de botanique, Mycologie et Environnement, Rabat, Maroc, 124 P F.A.O., 2006 - Food and Agriculture Organisation, l'Etude Prospective du Secteur Forestier en Afrique (connue sous le sigle FOSA), 21p.
24. GAUQUELIN T., DELPOUX M., DURRIEU G., FABRE A., FONTES J., GOUAUX P., LE CARO P.,
25. GAUQUELIN T., DELPOUX M., DURRIEU G., FABRE A., FONTES J., GOUAUX P., LE CARO P., O'DONOGHUE M.-H., 2005. - Histoire du service de la carte de la
26. Ghazi A. & Lahouati R., 1997 - Algérie 2010. Sols et ressources biologiques. Inst. Nat. Etudes de Stratégie Globale. 45p.
27. Gladiolus byzantinus Mill. OU Gladiolus segetum PAGE 220
28. GUINOCHET M., 1973. - La phytosociologie -, Collection d'écologie I.Masson éd., Paris, 227p.
29. HALIMATOU B., 2010. Caractérisation biophysique des ressources ligneuses dans les zones dégradées et reverdies au Sahel : cas du département de Mayahi. Thèse Ing, Univ Abdou Moumoun Niamey – Niger, 57P.
30. https://www.2d3d-gis.com/fr/logiciel-sig.html
31. Iboukassene S., 2008 - Dynamique de la végétation des forêts à Quercus suber anthropisées du Nord
32. JAFFRE T. et VEILLON J.M., 1994. - Les principales formations végétales autochtones de la nouvelle Calédonie : caractéristiques, vulnérabilité, mesures de sauvegarde -, Rapport de synthèses sciences de la vie biodiversité N°02, Nouméra, ORSTOM, 12p.

33. JEGOU L., 2012. - Représentation des couleurs d'une carte pour l'analyse : proportions, relations, harmonie ? -, Cartographe-enseignant, LISST-CIEU, UMR 5193 CNRS, Département de Géographie, Université de Toulouse, Le Mirial, France, pp 77-90.
34. Kadik B, 1987, Contribution à l'étude du pin d'Alep (Pinus halepensis Mill) en Algérie : Ecologie, Dendrométrie, Morphologie. Office des publications universitaires (Alger). 585p.
35. *Kerrouch* el *Kermès* », *«Kechrit* ». 656. - Q. coccifera L. PAGE 264
36. KHELOUFI B., 1996. - Aspects physionomico-structuraux de la végétation ligneuse forestière dans les monts de Dhaya et de Tlemcen (Algérie occidentale)-, Thèse de Doctorat d'Etat en sciences, Université Djilali Liabes de Sidi Bel Abbes Algérie, 176p
37. LE HOUEROU H-N., 1995. - Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique : diversité biologique, développement durable et désertification -, Montpellier : CIHEAM, options méditerranéennes : série B, Etudes et Recherches, 396p.
38. Louvain.Faculté d'Ingénierie Biologique, Agronomique et Environnementale, Dép des sciences du milieu et de l'aménagement du territoire Unité des Eaux et Forêts
39. MEDDOUR R., 2011. - La méthode phytosociologique sygmatiste ou Braun Blanqueto Tuxenienne-, Université Mouloud Maamri, Tizi Ouzou, 40p
40. NIANG-DIOP F., 2010. Module de formation des formateurs Sur Le suivi de la flore et de la végétation aquatique. Projet de démonstration Bassin du fleuve Gambie, 62P.
41. O'DONOGHUE M.-H., 2005. - Histoire du service de la carte de la végétation de la France -, La Revue pour l'Histoire du CNRS : http://histoirecnrs.revues.org/1697, vol. 13, p
42. OZENDA P., 1963. - Principes et objectifs d'une cartographie de la végétation des Alpes à moyenne échelle -, Documents pour la carte de la végétation des Alpes, pp 5-18.
43. PONS A. et THINON M., 1987. -The role of fire from palaeoecological data -, Ecologia mediterranea, pp 3-11.
44. Quézel P, 1981, Cours de bioclimatologie et des écosystèmes forestières méditerranéens. D.E.A., Fac. Sc. Et Tech. St. Jérôme, Aix Marseille III.
45. 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.

46. QUEZEL P. & SANTA S., 1962, 1963- Nouvelles flores de l'Algérie et des régions méridionales.
47. Quézel P. &Médail F., 2003. Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Elsevier, Paris, 592 p
48. 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.
49. RAMEAU J.C., 1985. - Phytosociologie forestière : caractères et problèmes spécifiques, relation avec la typologie forestière -, Coll. Phytosociol., XIV, phytosociologie et foresterie, Nancy, pp 687-738
50. RANDALL D., SELLERS P. et BERRY J., 1996. - A revised land surface parameterisation (SiB2) for atmospheric GCMs. Part III: The greening of the Colorado state University General Circulation Model -, journal of climate, N°9, pp 738-763.
51. Raunkiaer C., 1904 – Biological type with reference to the adaptation of plants to survive the unfavourable season. In Raunkiaer. 1934, pp: 1-2
52. REGUIG M., 2010. - La contribution à l'étude phytoécologique des groupements forestiers - Daïra d'Ouled Brahim W de Saida -, Université de Saida.
53. REILLE M. et PONS A., 1992. - The ecological significance of sclerophyllous oak forest in the western part of Mediterranean basin -, pp 13-17
54. Seigue. A, 1985 La forêt circumméditerranéenne et ses problèmes, T. VII, n°2, 1985, pp. 141-142.
55. SOCIETE FRANCAISE DE PHOTOGRAMMETRIE ET TELEDETECTION., 1989. -Bulletin – société française de photogrammétrie et télédétection dans les SIG -.
56. TIDJANI A. et KHORZI A., 2010. - Détection de la végétation à partir d'une image satellitaire – Mémoire de licence LMD, Faculté des sciences et de l'ingénierie, Département de génie électrique, Université Amar Thelidji, Laghouat, pp 1-22.
57. végétation de la France -, La Revue pour l'Histoire du CNRS : http://histoirecnrs.revues.org/1697, vol. 13, pp 78-87.
58. WALKER B. ET STEFFEN W., 1996. - Global Change and Terrestrial Ecosystems -, IGBP Book Series N°2, Cambridge University Press, UK, 619p.

Annexes

Annexes



Genre:reseda
Espèce:phyteuma
Famille: Resedacea



Genre:***Rubus***
Espèce: ***ulmifolius***
Famille:rosaceae



Genre:***Salvia***
Espèce:***verbenaca***
Famille:lamiaceae



Genre:***Sanguisorba***
Espèce: ***verrucosa***
Famille:rosaceae



Genre:***scrophularia***
Espèce: ***canina***
Famille:scrophulariaceae



Genre:***Searsia***
Espèce: ***pentaphylla***
Famille:anacardiacées



Genre: Sedum
Espèce: montanum
Famille: Crassulaceae



Genre:***Spartium***
Espèce:***junceum***
Famille:fabaceae



Genre:***Scolymus***
Espèce: ***hispanicus***
Famille:asteraceae



Genre:***Tamarix***
Espèce: ***africana***
Famille:tamaricaceae



Genre: ***Euphorbia***
Espèce : ***falcata***
Famille: Euphorbiaceae



Genre:***Fumana***
Espèce : ***thymifolia***
Famille : cistaceae



Genre:***Jasminum***
Espèce:***fruticans***
Famille :oleaceae



Genre:***Juniperus***
Espèce: ***oxycedrus***
Famille: cupressaceae



Genre:***juncus***
Espèce: ***acutus***
Famille:juncaceae



Genre:***Hedysarum***
Espèce:***naudinianum***
Famille:Fabaceae



Genre:***Helichrysum***
Espèce: ***italicum***
Famille:asteraceae



Genre:***Hordeum***
Espèce: ***murinum***
Famille: poaceae



Genre:***Iberis***
Espèce : ***odorata***
Famille:beassicaceae



Genre:***Galium***
Espèce: ***aparine***
Famille: rubiaceae



Genre:***Bellis***
Espèce: ***perrenis***
Famille : asteraceae



Genre:***Bryonia***
Espèce : ***dioica***
famille :cucurbitaceae



Genre:***Bupleurum***
Espèce : ***spinosum***
Famille :apiaceae



Genre:***Calycotome***
Espèce : ***spinosa***
Famille : fabaceae



Genre: *Centaurea*
Espèce: ***s****olstitialis*
Famille : asteraceae



Genre:***Cistus***
Espèce : ***heterophyllus***
Famille : cistacées



Genre:***Cistus***
Espèce : ***monspeliensis***
Famille:cistaceae



Genre: ***Cistus***
Espèce : ***salviifolius***
Famille :cistaceae



Genre:***Clematis***
Espèce : ***cirrhosa***
Famille : ranunculaceae



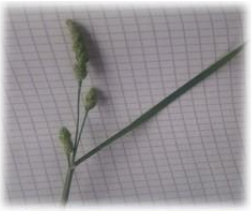
Genre:***Cupressus***
Espèce : ***arizonica***
Famille :cupressceae



Genre: ***Cupressus***
Espèce : ***sempervirens***
Famille: cupressaceae



Genre: Cuscuta
Espèce : epithymum
Famille: Convolvulaceae



Genre:***Dactylis***
Espèce : ***glomerata***
Famille : poaceae



Genre:***Inula***
Espèce :***viscosa***
Famille : Asteraceae



Genre:***Ebenus***
Espèce : ***pinnata***
Famille :fabaceae



Genre:***Eryngium***
Espèce : ***triquetrum***
Famille: Apiaceae



Genre:***Evax***
Espèce : ***argentea***
Famille : Asteraceae



Genre: ***Eucalyptus***
Espèce : ***camaldulensis***
Famille : myrtaceae



Genre: ***Eucalyptus***
Espèce :
gomphocephala
Famille :myrtaceae



Genre: ***Eruca***
Espèce: ***sativa***
Famille :brassicaceae



Genre:***Geranium***
Espèce:
rotundifolium
Famille:geraniaceae



Genre:***Genista***
Espèce: ***tricuspidata.***
Famille:fabaceae



Genre:***Gladiolus***
Espèce:***segetum***
Famille: Iridaceae



Genre:***Glebionis***
Espèce: ***segetum***
Famille:asteraceae



Genre:***Globularia***
Espèce: ***alypum***
Famille:globulariaceae



Genre:***Quercus***
Espèce: ***ilex***
Famille: fagaceae



Genre:***Quercus***
Espèce: ***coccifera***
Famille: fagaceae



Genre:***leontodon***
Espèce: ***saxatilis***
Famille: asteraceae



Genre:***Lobularia***
Espèce: ***maritima***
Famille:brassicaceae



Genre:***Lomelosia***
Espèce: ***stellata***
Famille: Caprifoliacea



Genre :*Aegilops*
Espèce : *geniculata*
Famille : poaceae



Genre: ***ajuga***
Espèce :***iva***
Famille : ***Lamiaceae***



Genre:*Ampelodesmos*
Espèce :***mauritanicus***
Famille: *Poaceae*



Genre:***Anagallis***
Espèce : ***foemina***
Famille: primulaceae



Genre:***Anthyllis***
Espèce : ***tetraphylla***
Famille: fabaceae



Genre:***Argyrolobium***
Espèce: ***zanonii***
Famille :fabaceae



Genre:***Asparagus***
Espèce : ***acutifolius***
Famille : lilaceae



Genre:***Astragalus***
Espèce : ***armatus***
Famille: asteraceae



Genre:***Atractylis***
Espèce : ***caespitosa***
Famille: asteraceae



Genre: ***atractylis***
Espèce :***cancellata***
Famille : asteraceae



Genre:***Lonicera***
Espèce: ***implexa***
Famille:caprifoliaceae



Genre:***Lygeum***
Espèce: ***spartum***
Famille:poaceae



Genre:***Marrubium***
Espèce: ***vulgare***
Famille:lamiaceae



Genre:***mathiola***
Espèce: ***sinuata***
Famille:brassicaceae



Genre:***Matricaria***
Espèce: ***chamomilla***
Famille:asteraceae



Genre:***Muscari***
Espèce: ***comosum***
Famille:liliaceae



Genre:***Nerium***
Espèce: ***oleander***
Famille:apocynaceae



Genre:***Olea***
Espèce: ***europaea***
Famille:oleaceae



Genre:***Pallenis***
Espèce: ***spinosa***
Famille:asteraceae



Genre:***Picnomon***
Espèce:***acarna***
Famille:asteraceae



Genre:***Poa***
Espèce:***annua***
Famille: poaceae



Genre:***Pinus***
Espèce: ***halepensis***
Famille:pinaceae



Genre:***Populus***
Espèce:***alba***
Famille:salicaceae



Genre:***Populus***
Espèce: ***nigra***
Famille:salicaceae



Genre:***Phlomis***
Espèce: ***Crinita***
Famille:lamiaceae



Genre:***Phylerea***
Espèce: ***angustifolia***
Famille:oleaceae



Genre:***Pistacia***
Espèce: ***lentiscus***
Famille:anacardiaceae



Genre:***Plantago***
Espèce: ***serraria***
Famille: Plantaginaceae



Genre:***Phagnalon***
Espèce: ***saxatile***
Famille:astéracées



Genre:***Paronychia***
Espèce:***argentea***
Famille:caryophyllacées



Genre:***Tamus***
Espèce: ***communis***
Famille:dioscoreaceae



Genre:***Teucrium***
Espèce: ***polium***
Famille:lamiaceae



Genre:***Teucrium***
Espèce: *pseudochamaepitys*
Famille:lamiaceae



Genre: Thymelaea
Espèce: hirsuta
Famille: Thymelaeaceae



Genre:***Valerianella***
Espèce: ***coronata***
Famille:Caprifoliaceae



Genre:***Vicia***
Espèce:***disperma***
Famille:fabaceae



Genre:***Ziziphus***
Espèce***: lotus***
Famille:rhamnaceae

Formulaire d'inventaire Ecologique et phytososciologique de la végétation forestière	Numéro : Date : Auteur :

Localisation		
Nom de la forêt Nom du canton Unité	Coordonnées géographiques Altitude Exposition	Pente Topographie

Caractéristiques des peuplements		
Origine Structure Consistance	Recouvrement général Incendié ou non Régénération naturelle	Espèce dominante Espèce secondaire Bienvenance ou non

Abondance/Dominance
5 : Nombre d'individus quelconque, recouvrant plus de 75% de la surface
4 : Nombre d'individus quelconque, recouvrant de 50 à 75% de la surface
3 : Nombre d'individus quelconque, recouvrant de 25 à 50% de la surface
2 : Individus abondants ou très abondants, recouvrant de 5 à 25% de la surface
1 : Individus assez abondants, recouvrement inférieur à 5% de la surface
+ : Individus peu abondants, recouvrement inférieur à 5% de la surface
r : Individus très rares, recouvrant moins de 1% de la surface
i : Individu unique

Formation végétale		
Foret Maquis Matorral	Matorral arboré Matorral arbustif Matorral buissonneux	Pelouse Pelouse arborée Pelouse arbustive Pelouse buissonneuse

Caractères géomorphologiques et topographiques		
1. Terrain plat 2. Sommet vif 3. Sommet arrondi 4. Replat 5. Haut de versant	6. Mi versant 7. Bas de versant 8. Dépression ouvert 9. Dépression fermée 10. Escarpement	11. Zone d'épandage 12. Oued 13. Dune 14. Falaise 15. Autre
Forêt	**Matorral / Maquis**	**Recouvrement %**

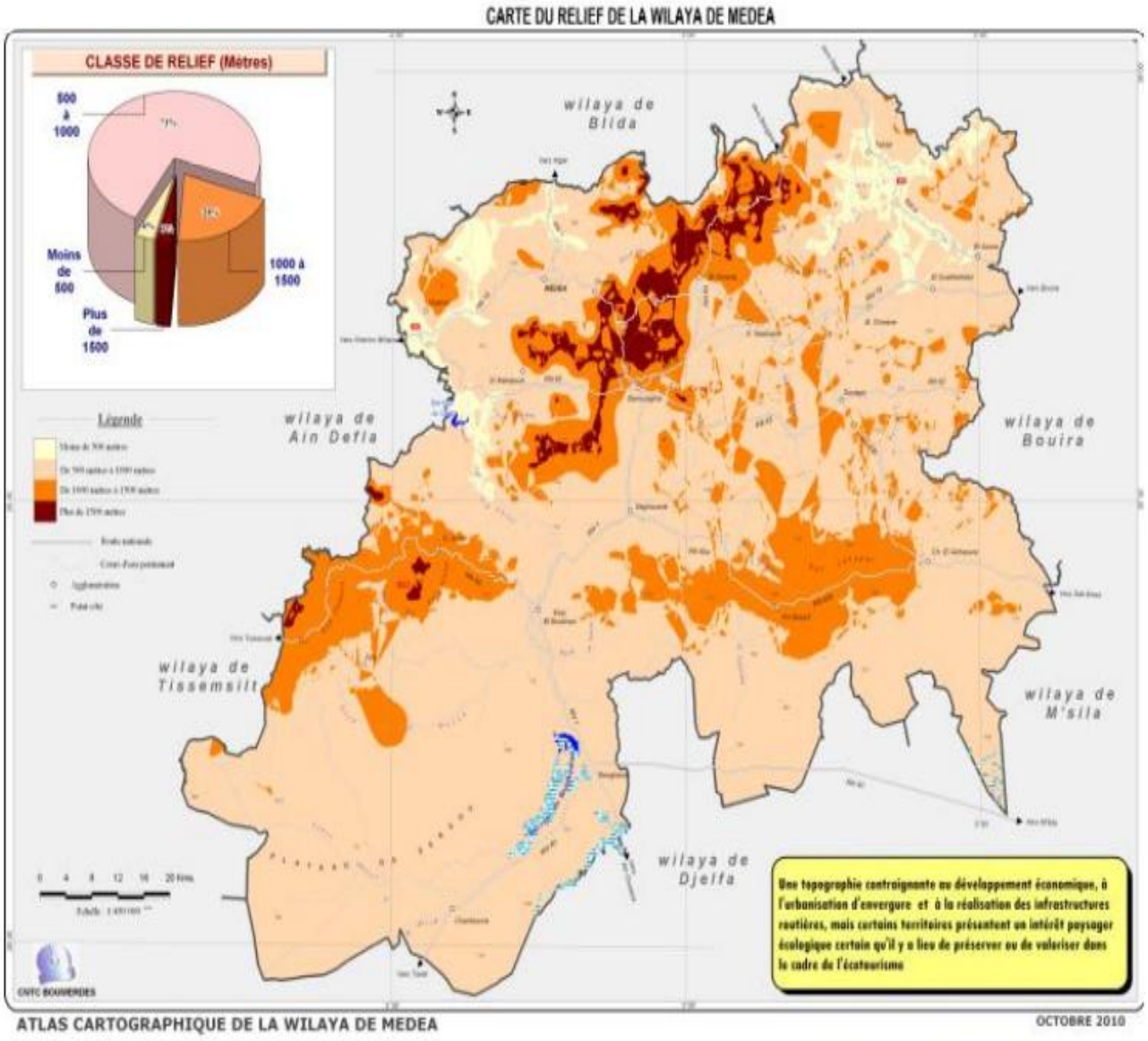
Recouvrement du sol (Rec %) en pourcentage de la surface du sol	
Végétation	Roche mère affleurant
Sol/nu	Cailloux
Blocs	Litière

Erosion	
Hydrique	Eolienne
1. Par nappe (forte, modérée et faible)	1. Faible
2. Par rigoles	2. Moyenne
3. Par ravinée	3. Forte
4. Glissement	

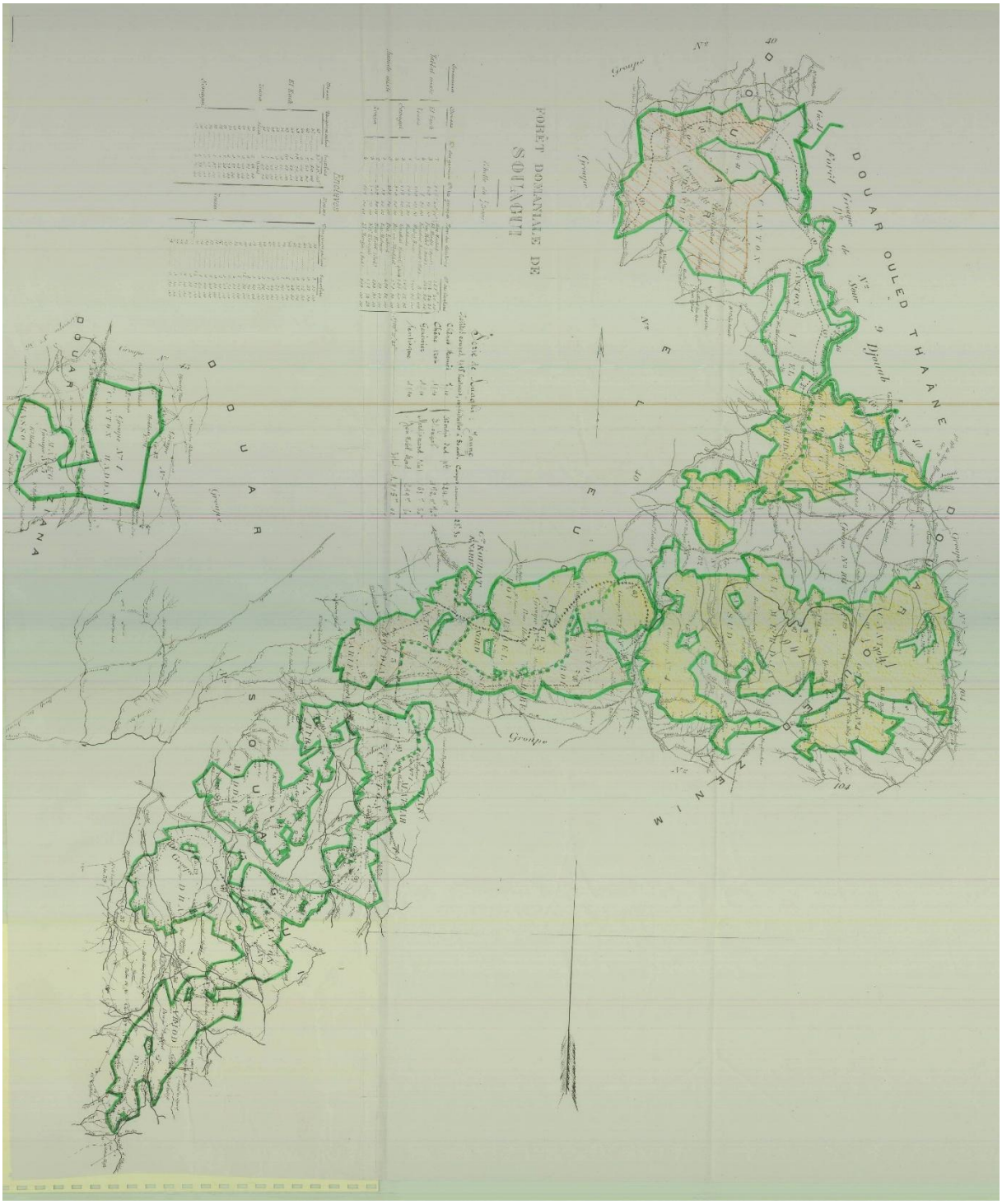
Etage de végétation	Série de végétation
Thermo méditerranéen	Olivier et Lentisque
Meso- méditerranéen	Chêne kermès
Supra- méditerranéen	Thuya
Ora- méditerranéen	Pin d'Alep
	Chêne vert
	Autre

Liste des espèces	Ab/Do	Types biologique

Figure 01 : Fiche de relevé



Carte des reliefs de wilaya de Médéa



Senatus consulte de FD souagui