

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DE BLIDA 1

Faculté des sciences de la nature et de la vie

Département des biotechnologies

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDE**

En vue de l'obtention du diplôme de Master 2  
En sciences Agronomiques

**THEME**

**La gestion durable de la forêt périurbaine Knadir  
(Commune Guelb El Kebir, Wilaya de Médéa).**

**Présenté par : ABBAS Kaci**

**Devant le jury :**

Président	M <sup>r</sup> FELLAG M.	MAA	Univ. Blida 1
Promoteur	M <sup>me</sup> SEBTI S.	MCB	Univ. Blida 1
Examinatrice	M <sup>me</sup> SELLAMI M.	MAA	Univ. Blida 1

Année universitaire : 2019/2020

## ***Remerciements***

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à ma directrice de mémoire, Madame S. TOUAHRIA, Je la remercie de m'avoir encadré, orienté, aidé et conseillé.

Un grand merci à Monsieur M. FELLAG d'avoir accepté de présider ce jury.

Toute ma gratitude à Madame M. ADEL d'avoir accepté d'examiner mon travail.

J'adresse mes sincères remerciements à tous les professeurs, intervenants et toutes les personnes qui par leurs aides et leurs critiques ont guidé mes réflexions.

**ABBAS K.**

### *Dédicaces*

Je dédie cet événement à la mémoire de mes parents disparus trop tôt. J'espère que, du monde qu'ils sont maintenant, ils apprécient cet humble geste comme preuve de reconnaissance de la part d'un fils qui a toujours prié pour le salut de leurs âmes. Puisse dieu, le tout puissant, les avoir en sa sainte miséricorde !

Comme je le dédie à ma femme, mes chères enfants Emilly et Mohamed Djawad et toute ma famille

**ABBAS K.**

## *Remerciements*

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à ma directrice de mémoire, Madame S. TOUAHRIA, Je la remercie de m'avoir encadré, orienté, aidé et conseillé.

Un grand merci à Monsieur M. FELLAG d'avoir accepté de présider ce jury.

Toute ma gratitude à Madame M. ADEL d'avoir accepté d'examiner mon travail.

J'adresse mes sincères remerciements à tous les professeurs, intervenants et toutes les personnes qui par leurs aides et leurs critiques ont guidé mes réflexions.

**ABBAS K.**

### *Dédicaces*

Je dédie cet événement à la mémoire de mes parents disparus trop tôt. J'espère que, du monde qu'ils sont maintenant, ils apprécient cet humble geste comme preuve de reconnaissance de la part d'un fils qui a toujours prié pour le salut de leurs âmes. Puisse dieu, le tout puissant, les avoir en sa sainte miséricorde !

Comme je le dédie à ma femme, mes chères enfants Emilly et Mohamed Djawad et toute ma famille

**ABBAS K.**

<b><u>Figure 1</u></b> : Emplacement de la forêt urbaine et périurbaine par rapport à la ville	08
<b><u>Figure 2</u></b> : Composantes du système d'information géographique	12
<b><u>Figure 3</u></b> : Représentation des données du S.I.G	14
<b><u>Figure 4</u></b> : Notion de couches dans le système d'information géographique	15
<b><u>Figure 5</u></b> : Carte de situation géographique et administrative de la circonscription des forêts Tablat	17
<b><u>Figure 6</u></b> : Nature juridique des forêts de la circonscription des forêts Tablat	18
<b><u>Figure 7</u></b> : Carte d'occupation du sol de la circonscription des forêts Tablat	19
<b><u>Figure 8</u></b> : Carte altimétrique de la circonscription des forêts Tablat	21
<b><u>Figure 9</u></b> : Carte de sensibilité à l'érosion de la circonscription des forêts Tablat	22
<b><u>Figure 10</u></b> : Carte hydrographique de la circonscription des forêts Tablat	23
<b><u>Figure 11</u></b> : Carte bioclimatique de la circonscription des forêts Tablat	24
<b><u>Figure 12</u></b> : Carte de situation du canton Knadir	26
<b><u>Figure 13</u></b> : Plan de situation du canton Knadir sur Google earth	27
<b><u>Figure 14</u></b> : Histogramme de variation des températures moyennes en (C°) pour la station forêt Knadir	29
<b><u>Figure 15</u></b> : Histogramme de variation des précipitations moyennes en (mm) pour le Canton Knadir	30
<b><u>Figure 16</u></b> : Diagramme Ombrothérmiqque	31
<b><u>Figure 17</u></b> : Climagramme d'EMBERGER	32
<b><u>Figure 18</u></b> : Quelques photos descriptives de la végétation de Knadir	36
<b><u>Figure 19</u></b> : Quelques photos descriptives de la faune de Knadir	38
<b><u>Figure 20</u></b> : Carte des parcelles et localisation des stations pour les relevés floristiques	42
<b>Figure 21</b> : scanirisation des cartes	44
<b>Figure 22</b> : calage des cartes	44
<b>Figure 23</b> : Digitalisation des cartes	45
<b><u>Figure 24</u></b> : Importation du fichier KMZ dans QGIS	46
<b><u>Figure 25</u></b> : Choix de la projection dans QGIS	47
<b><u>Figure 26</u></b> : Couche limites et enclaves du canton	48
<b><u>Figure 27</u></b> : Couche infrastructures forestières	49
<b><u>Figure 28</u></b> : Couche de réseau hydrographique	49
<b><u>Figure 29</u></b> : Couche des maquis	50
<b><u>Figure 30</u></b> : Couche de forêts et reboisement	50

<b><u>Figure 31</u></b> : Couche de cultures agricoles	51
<b><u>Figure 32</u></b> : Carte d'occupation du sol du canton Knadir	52
<b><u>Figure 33</u></b> : Carte d'aménagement récréatif de la partie Sud du canton Knadir	59
<b><u>Figure 34</u></b> : Entrées et clôture de la forêt récréative	61
<b><u>Figure 35</u></b> : Aires de stationnement	62
<b><u>Figure 36</u></b> : Parcours sportifs	62
<b><u>Figure 37</u></b> : Aires de jeux	63
<b><u>Figure 38</u></b> : Equipement de l'aire de détente	65

<b>Tableau 1</b> : Acteurs gouvernementaux et leurs échelles d'intervention..	03
<b>Tableau 2</b> : Étapes à suivre pour l'élaboration du plan d'aménagement	05
<b>Tableau 3</b> : Superficie des essences forestières en fonction des formations végétales	06
<b>Tableau 4</b> : Valeurs des températures mensuelle de la région Guelb El Kebir	29
<b>Tableau 5</b> : Pluviosité mensuelle de la région Guelb El Kebir	29
<b>Tableau 6</b> : Variation mensuelles des précipitations et températures moyenne de la région Guelb El Kebir	30
<b>Tableau 7</b> : Bilan des incendies au cours de ces (10) dernières années à Knadir	33
<b>Tableau 8</b> : Bilan des réalisations antécédentes dans la forêt de Knadir	34
<b>Tableau 9</b> : Liste des mammifères recensés dans le canton Knadir	37
<b>Tableau 10</b> : Liste des oiseaux recensés dans le canton Knadir	37
<b>Tableau 11</b> : Liste des rapaces recensés dans le canton Knadir	37
<b>Tableau 12</b> : Liste des reptiles recensés dans le canton Knadir	37

<b>Introduction générale</b>	01
------------------------------	----

**CHAPITRE I : Synthèse bibliographique**

I.1 Gestion durable et plan d'aménagement	02
I.1.1 Gestion durable des forêts	02
I.1.2. Notion de développement durable	02
I.1.3 Acteurs de la gestion durable	02
I.2 Aménagement forestier	
I.2.1 Définition du plan d'aménagement forestier	04
I.2.2 Principes et objectifs d'un plan d'aménagement	04
I.2.3 Méthodes d'élaboration du plan d'aménagement	04
I.3 Patrimoine forestier en Algérie	05
I.3.1 Caractéristiques générales des forêts Algériennes	06
I.3.2 Potentialités économiques des forêts algériennes	07
I.3.3 Réglementation forestière en Algérie	08
I.4 Définition des forêts périurbaines	08
I.4.1 Particularités des forêts périurbaines	09
I.5 Cartographie et S.I.G	09
I.5.1 La cartographie	09
I.5.2 Le système d'information géographique (S.I.G)	10
I.5.2.1 Définition du S.I.G	10
I.5.2.2 Les grandes fonctionnalités du S.I.G	10
I.5.2.3 Composantes du S.I.G	11
I.5.2.4 Domaines d'application du S.I.G	12
I.5.2.5 Représentation des données dans un S.I.G	13
I.5.2.6 Intérêts des S.I.G	14
I.5.2.7. Notion de base de données	15
I.5.2.8 Notion de couche	15

**CHAPITRE II : Présentation de la zone d'étude**

II.1 Description de la circonscription des forêts de Tablat	16
II.1.1 Situation géographique et administrative de la circonscription	16
II.1.2 Gestion forestière	16

II.1.3 Caractéristiques physiques	20
II.1.4 Caractéristiques climatiques	20
II. 2 Description du site d'étude	25
II.2.1 Milieu physique	28
II.2.2 Caractéristiques Climatiques	28
II.2.3 Synthèse climatique	30
II.2.4 Potentialités de la forêt de Knadir	32
II.2.5 Facteurs de dégradation de la forêt de Knadir	32
II.2.6 Travaux antécédents réalisés au niveau de la forêt Knadir	33
II.2.7 Données socioéconomiques	34
II.2.8 Recensement de la faune	37

### **CHAPITRE III : MATERIELS ET METHODES**

III.1 Objectif	39
III.2 Méthodologie	39
III.3 Matériels utilisés	40
III.4 Démarche adoptée	40
III.5 Elaboration des cartes par l'utilisation des S.I.G	43

### **CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSIONS**

IV.1 Résultats des travaux cartographiques	48
IV.1.1 Les différentes couches shapefile	48
IV.1.2 La carte d'occupation des terres du canton Knadir	51
IV.2 Structure floristique	53
IV.3 Mesures de protection	55
IV.3.1 Lutte contre les incendies	55
IV.3.1.1 Quelques suggestions contre les feux de forêt	56
IV.3.2 La lutte contre la processionnaire du Pin	56
IV.3.3 La lutte contre la pression anthropique	56
IV.4 Les propositions d'aménagement récréatif	57
IV.4.1 Définition d'une forêt récréative	57
IV.4.2 Motifs du choix du site	57
IV. 4.3 Propositions d'aménagement	57

IV. 4.4 Description des travaux	60
IV. 4.4.1 Entrée de la forêt	60
IV. 4.4.2 Construction de la clôture	60
IV. 4.4.3 Aires de stationnement (Parkings)	
IV. 4.4.4 Parcours sportifs (parcours de cyclisme et footing)	62
IV. 4.4.5 Pavage et entretien de pistes	62
IV. 4.4.6 Aires de pique-nique	63
IV. 4.4.7 Aires de jeux	63
IV. 4.4.8 Aires de détente	64
IV. 4.4.9 La signalisation	65
IV. 4.4.10 Réseau d'adduction en eau potable	65
IV. 4.5 Matériaux de construction à utiliser	65
<b>Conclusion générale</b>	<b>67</b>

### **Références bibliographiques**

### **Annexes**

### **Introduction**

Le terme forêt désigne un territoire occupant une superficie d'au moins 50 ares (Bois et Boqueteaux) avec des arbres capables d'atteindre une hauteur supérieure à cinq mètres à maturité.

La forêt Algérienne couvre environ 4 Millions d'ha, soit moins de 2% de la superficie du pays, la vraie forêt ne représente cependant que 1,3 Millions d'ha, le reste étant constitué de maquis. Le déficit forestier représente aujourd'hui environ 3,8 Millions d'ha. L'effort national destiné à étendre la couverture forestière n'arrive même pas à compenser les pertes dues principalement aux facteurs anthropiques, incendies, surpâturage et l'exploitation anarchique de la forêt, la végétation forestière est par conséquent en constante régression (DGF., 2004). De même, la superficie couverte par les différentes essences forestières de la région de Médéa a connu une diminution certaine depuis un siècle, cette diminution est due essentiellement aux différentes dégradations qu'a subies celle-ci.

Selon la population locale de Guelb El Kebir, la forêt périurbaine de Knadir joue un rôle important dans la conservation d'un environnement agréable. Cependant, cette forêt souffre de l'empiétement et des dommages artificiels tels que les incendies et autres agressions comme: surpâturage et les attaques parasitaires qui peuvent conduire à la dégradation irréversible de la forêt. Dans cette optique, l'importance de la gestion durable est primordiale du fait qu'elle cherche à concilier l'utilisation de la forêt et la préservation des milieux naturels. Or, le succès de la gestion durable dans ce type de forêt « périurbaine », exige la prise en charge de la composante sociale en projetant l'aménagement d'une partie de la forêt pour la récréation.

La méthodologie et la démarche adoptée dans ce travail de recherche se compose de quatre chapitres :

- Le premier chapitre est consacré à la synthèse bibliographique ;
- Le deuxième chapitre concerne à la présentation de la zone d'étude ;
- Dans le troisième chapitre, on a bordé le matériel et l méthodologie suivie ;

**I.1 Gestion durable et plan d'aménagement**

L'avenir du monde dépend plus que jamais de la forêt. Sa gestion durable est une nécessité qui doit garantir la conservation du patrimoine naturel, assurer le renouvellement de la matière première bois dont l'humanité et l'économie mondiale ont besoin.

**I.1.1 La gestion durable des forêts**

La gestion durable des forêts (GDF) est l'application du concept de développement durable au contexte de la forêt. Elle traduit une prise de conscience face aux atteintes persistantes faites au patrimoine forestier (dégradation, épuisement, utilisation excessive de la ressource, conflits sociaux,...) (Mihi, 2012).

Selon Guyon, (2005), la gestion durable des forêts signifie la gérance et l'utilisation des forêts et des terrains boisés, d'une manière et à une intensité telles qu'elles maintiennent leur diversité biologique, leur productivité, leur capacité de régénération, leur vitalité et leur capacité à satisfaire, actuellement aux niveaux local, national et mondial, et qu'elles ne causent pas de préjudices à d'autres écosystèmes.

**I.1.2 Notion de développement durable**

Le développement durable est un concept qui a fait son apparition dans les années 1980. Presque deux décennies plus tard, la majorité des acteurs de la société s'y réfèrent, qu'ils soient du monde économique, social ou environnemental. Un concept que le congrès international sur les territoires et le développement durable a rendu encore plus palpable. Il a contribué à intégrer au concept de développement durable une approche plus globale qui met l'être humain au cœur du développement (Mercier, 2002).

**I.1.3 Acteurs de la gestion durable**

L'objectif est d'identifier les principaux acteurs et groupes d'acteurs de la gestion durable intervenant à des échelles géographiques allant du national au local avec des décisions et des actions relatives à la gestion durable. Ici, c'est l'approche descendante (top-down) dont nous avons fait référence. Nous regroupons ces acteurs en deux grandes catégories non exclusives ressorties de nos observations de terrain les acteurs gouvernementaux et les acteurs non gouvernementaux.

➤ **Les acteurs gouvernementaux**

Ils représentent l'ensemble des agents de l'État et de ses structures déconcentrées<sup>1</sup> qui exercent des fonctions administratives et forestières dans la forêt.

**Tableau 1 :** Acteurs gouvernementaux et leurs échelles d'intervention

Acteurs	Echelle	Structures
Etat et structures déconcentrée	Nationales	Ministère de l'agriculture et du développement rural
		Direction nationale des Parcs nationaux
		Direction générale des Forêts
		Ministère de l'environnement
		Direction nationale du génie rural
		Direction de la gestion et de la planification des ressources en eau
	Régionales	Direction de l'agriculture (DSA)
		Les différents parcs nationaux
		Conservations des forêts
		Direction de l'Environnement
		Direction régionale du génie rural
		Direction régionale des eaux
	locales	Subdivisions agricoles
		Annexes des parcs nationaux
		Circonscriptions et districts des forêts
Bureaux d'environnement au niveau des APC		
Annexes de la direction des eaux		

➤ **Les acteurs non gouvernementaux**

Les acteurs non gouvernementaux sont composés d'organisations non gouvernementales (ONG), d'associations des villages, de différents exploitants privés et des structures décentralisées<sup>2</sup> (Conseils ruraux) établies dans les terroirs villageois, de toutes les autres populations allochtones qui occupent l'espace ou y mènent des activités économiques.

<sup>1</sup> Structure déconcentrée relève de l'Etat centrale. C'est institution Etatique installée en régions rurales

<sup>2</sup> Structure décentralisée est issue du transfert des compétences de l'Etat vers les populations. Cette structure est autonome quant à la gestion des affaires locales et ne dépend pas de l'Etat. Cependant elle rend compte de leurs actions au représentant de l'Etat en place

**I.2 Aménagement forestier****I. 2.1 Définition du plan d'aménagement forestier**

L'aménagement des forêts consiste à valoriser et à conserver les écosystèmes forestiers en vue de leur exploitation rationnelle et durable. Le Plan d'aménagement est la clef de voûte d'une gestion forestière durable. C'est un outil essentiel de gestion pour l'exploitation forestière. (Mbongo, 2014). Selon les dispositions de la Loi 84/12 portant le régime général des forêts Algériennes en son article 38, Le plan d'aménagement comprend notamment toutes les actions d'études, de gestion, d'exploitation, et de protection concourant à un développement intégré, économique et social de la forêt.

**I.2.2 Principes et objectifs d'un plan d'aménagement**

L'aménagement forestier est basé sur le principe du maintien de la diversité des écosystèmes et l'intégrité des processus écologiques qui s'y déroulent pour assurer la viabilité à long terme des forêts. (Mihi, 2012). Les aménagements forestiers en Algérie, à quelques rares exceptions près, ont tous eu pour finalité la production ligneuse et les objectifs poursuivis n'étaient pas toujours en adéquation avec les besoins des populations locales. (DGF, 2007). Le plan d'aménagement vise :

- la conservation, la préservation du patrimoine forestier, et l'extension du couvert végétal ;
- Protection du capital sol et des ressources en eaux superficielles ;
- Amélioration des conditions socio-économiques par la garantie d'un revenu stable et cela par la mise en valeur des terres agricoles. (Ferka-zazou *et al*, 2012)

**I.2.3 Méthodes d'élaboration du plan d'aménagement**

L'élaboration du plan d'aménagement forestier s'appuie sur les inventaires d'aménagement, les études socio-économiques, les études de faune et de biodiversité (Mbongo, 2014), il comporte deux étapes principales:

- i) la planification d'aménagement ;
- ii) la mise en application et le suivi des plans d'aménagement (Tableau2).

**Tableau 2:** Étapes d'élaboration du plan d'aménagement

Étapes	Sous-étapes	Résultats attendus
<b>Planification d'aménagement</b>	1. Analyses et synthèses de l'environnement biophysique et socio-économique ; 2. Détermination des paramètres ; 3. Elaboration des plans ;	Plan d'aménagement Plan de gestion Plan d'opération
<b>Mise en application et suivi des plans</b>	Contrôle et suivi administratifs Contrôle et suivi technique Suivi scientifique	Gestion de la forêt améliorée Données disponibles pour la planification

Les méthodes utilisées en aménagement forestier reposent sur l'analyse de la demande de la société en produits forestiers divers et sur la prise en compte des limites intrinsèques des ressources forestières qui sont souvent de nature biologique. Ces méthodes aboutissent à la définition des rythmes et des limites (ou seuils) de prélèvement des ressources. Dans le cas des ressources ligneuses, ces rythmes et seuils de prélèvement sont illustrés par les notions de rotation et de possibilité. (Eba et Atyi, 2001).

### 1.3 Patrimoine forestier en Algérie

La forêt Algérienne est essentiellement de type méditerranéen, constituée d'une variété d'essences dont le développement est lié essentiellement au climat. Au fur et à mesure que l'on s'éloigne du littoral, le faciès forestier change du Nord au Sud du pays. Il y a deux siècles elle couvrait 05 millions d'hectares selon des anciennes publications. Aujourd'hui, elle ne couvre que 3,9 millions d'hectares dont 2 millions sont constituées des forêts dégradées (maquis et garrigues). De 1830 à 1955, la forêt Algérienne a perdu 1,815 millions d'hectares est de 1955 à 1997, elle en perdu 1,215 millions ha. (Mihi, 2012). Selon Louni (1994) in Laala (2016), la sylvie algérienne est formée essentiellement de trois types de formations végétales: la forêt, le maquis et les broussailles. Elle couvre une superficie de 4,9 millions d'hectares, 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. Bensouiah en 2004 in Laala (2016), avance un chiffre de 4.149400 ha, dont deux millions sont constitués de forêts dégradées (maquis et garrigues).

De façon générale, les principales essences couvrent 1 491 000 has, elles se répartissent en deux principaux groupes, à savoir:

- ✚ Forêts d'intérêt économique constituées par: les résineux (Pin d'Alep, Pin maritime et Cèdre.) et les feuillus (Chêne liège, Chêne zeen et afarès, Eucalyptus);

✚ Forêts de protection composées de Chêne vert, Thuya et Genévriers

Le tableau 3 représente la superficie des principales essences.

**Tableau 3** : Superficie des essences forestières en fonction des formations végétales

Essences	Superficie en (Has) (Louni, 1994)	Superficie en (Has) (DGF 2007)
Pin d'alep ( <i>Pinus halpensis</i> )	792 000	881 000
Chêne liège ( <i>Quercus suber</i> )	463 000	230 000
Chêne vert ( <i>Quercus ilex</i> )	354 000	108 000
Genévrier de Phénicie ( <i>Juniperus phoenicea</i> )	227 000	-
Thuya ( <i>Thuja occidentalis</i> )	191 000	-
Chêne zeen + Chêne afarés ( <i>Quercus canariensis</i> + <i>Quercus afares</i> )	65 000	48 000
Cèdre de l'Atlas ( <i>Cedrus atlantica</i> )	23 000	16 000
Pin maritime ( <i>Pinus pinaster</i> )	12 000	31 000
Divers	143 000	-
<b>TOTAL FORETS</b>	<b>2 270 000</b>	<b>1 314 000</b>
Maquis+Broussaille	2 720 000	1 662 000
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>4 990 000</b>	<b>2 976 000</b>

### I.3.1 Caractéristiques générales des forêts algériennes

Les grands traits caractérisant la forêt algérienne peuvent se résumer comme suit:

- Une forêt essentiellement héliophile, irrégulière, avec des peuplements feuillus ou résineux le plus souvent ouverts formés d'arbres de toutes tailles et de tous âges en mélange parfois désordonné ;
- Présence d'un épais sous-bois composé d'un grand nombre d'espèces secondaires limitant la visibilité et l'accessibilité et favorisant la propagation des feux ;
- Faiblesse du rendement moyen en volume ligneux ;
- Un surpâturage important (surtout dans les subéraies) empiètement sur les surfaces forestières par les populations riveraines (FAO, 1999).
- Une dégradation avancée résultant des effets conjugués des incendies, du défrichement et des pacages ainsi que d'attaques parasitaires (Bensouiah, 2004 in Laala, 2016).

**I.3.2. Potentialités économiques des forêts Algériennes**

Outre le rôle scientifique, la forêt algérienne prend part au rôle de production, protection et social.

**• Production**

La production forestière Algérienne est faible. Les subéraies prennent part à une production par le liège beaucoup plus importante avec les autres formations forestières pour le bois (Louni, 1994). La tendance économique de la forêt algérienne doit se pencher sur l'exploitation dans les sous produits forestiers. En effet, l'exploitation des PFNL (Produits forestiers non ligneux) peut contribuer à l'augmentation de la valeur ajoutée du secteur forestier en Algérie. On peut citer la production du miel, l'exploitation des plantes aromatiques et médicinales.

**• Rôle Social**

La forêt a un rôle social et demeure déterminant dans la vie quotidienne d'une grande proportion de la population rurale et de montagne, à laquelle elle assure des revenus importants sous forme d'usages divers (bois de feu, fruits), ainsi que la transformation de nombreux produits non ligneux comme les plantes aromatiques et médicinales. Quant à la contribution de la forêt à la production fourragère, elle reste très importante, car la plus grande partie de cheptel du pays (excepté les bovins en élevage hors sol, qui sont une minorité) s'alimente en forêt et dans les maquis. (DGF, 2007).

**• Protection**

Il est a priori évident qu'en région montagneuse la forêt remplit des rôles de protection considérables. Le couvert des arbres crée un microclimat favorable, qui augmente l'humidité ambiante et atténue les écarts de températures par rapport aux espaces découverts. Il protège également la surface de l'action brutale de la pluie lors des violentes averses. Les racines vont puiser dans les couches profondes du sol des éléments minéraux qui sont ramenés en surface par l'intermédiaire de la décomposition des litières. Ils améliorent le fonctionnement du cycle de l'eau : meilleure infiltration des pluies dans le sol, donc moins de ruissellement, moins d'érosion, des crues moins violentes dans les bassins versants ; au contraire accroissement progressif de la capacité de réserve en eau du sol (De Montgolfier, 1986).

**• L'amortissement du bruit**

Le rôle de végétation est très alternant en fonction des espèces. Par exemple, les arbres de hautes tiges atténuent sensiblement les sons aux très basses fréquences et les buissons les hautes fréquences. Ainsi, comme ordre de grandeur, on considère qu'un écran végétal de 70 m de large

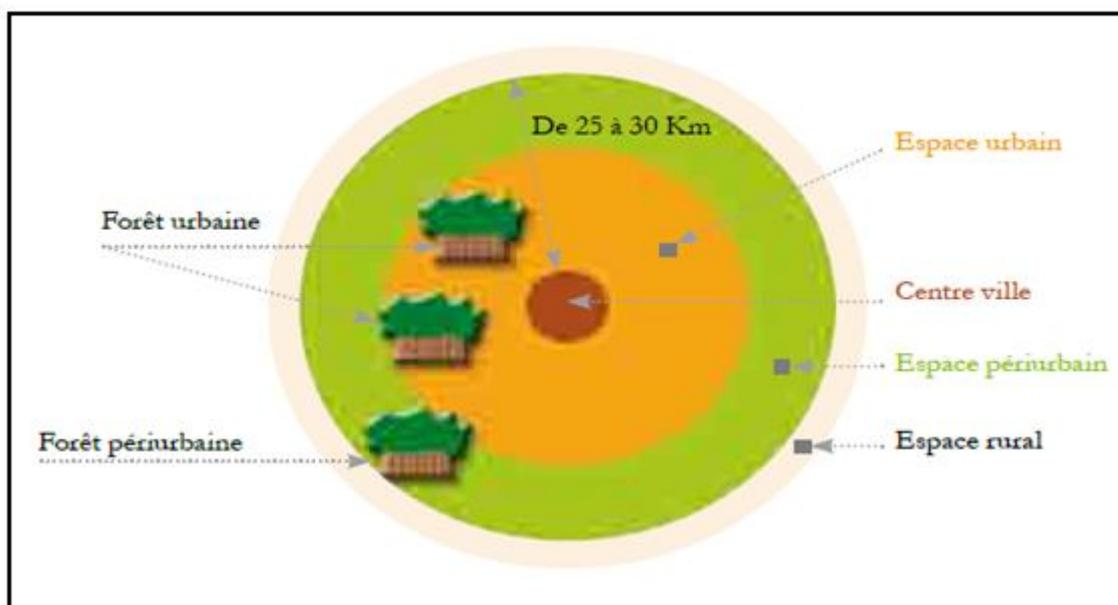
peut réduire le son de 5 fois s'il s'agit d'un peuplement forestier et de 10 fois s'il s'agit d'une haie épaisse (Mebirouk, 2008).

### I.3.3 Réglementation forestière en Algérie

La législation forestière, au vu de la dégradation continue des espaces forestiers, des atteintes à leur intégrité et des feux répétés, n'a pas joué son rôle d'instrument de protection efficace du patrimoine forestier. A partir de 1903, le secteur forestier a été régi par la loi forestière, qui était essentiellement répressive. Cette loi resta en vigueur jusqu'au 5 juillet 1975, et fut reconduite à deux reprises; une première fois par la loi de 62-157 du 31 décembre 1962 et une seconde fois par l'ordonnance n° 73-29 de juillet 1973. Après son abrogation le 5 juillet 1975 et jusqu'en juin 1984, l'Administration forestière n'ayant plus d'instrument juridique spécifique pour soutenir ses actions de protection, n'avait d'autre alternative que d'utiliser certaines dispositions du code pénal. La loi 84-12 du 23 juin 1984 portant régime général des forêts fut promulguée afin d'atténuer un vide juridique sans toutefois le combler totalement. En 1996, un avant-projet de loi portant sur le code forestier a été élaboré, mais n'a reçu aucune suite à ce jour.

### I.4 Définition des forêts périurbaines

La forêt périurbaine peut être définie comme un espace boisé intégré à/ou proches d'un pôle urbain. (Monot, 2017). C'est un espace forestier situé sous l'influence d'un espace urbain distant de moins de 30 kilomètres. Une partie du périmètre de cette forêt peut être au contact des espaces bâtis, sans y être totalement inclus (Lhafi, 2010).



**Figure 1 :** Emplacement de la forêt urbaine et périurbaine par rapport à la ville

**I.4.1 Particularités des forêts périurbaines**

Les arbres et les forêts ont toujours été liés à l'homme qui se nourrit de leurs fruits et qui utilise leurs bois pour de multiples usages ; toutefois c'est en défrichant les forêts que l'homme a fait acte de civilisation. Traditionnellement, les espaces boisés n'ont pas le même rôle en ville qu'à la campagne. Près des villes, les arbres sont choisis et sélectionnés pour l'agrément des populations, tandis que les arbres des grandes forêts sont davantage destinés à la production du bois et à la préservation de l'environnement. Dans ces espaces périurbains, les bois et les terres agricoles créent une sorte de respiration entre les zones bâties ou en construction. Les paysages forestiers près des agglomérations et des voies de circulation contribuent à rendre l'espace agréable et à générer de nombreuses sorties récréatives. Pour les populations, la présence et l'accessibilité de ces milieux naturels boisés dans les espaces périurbains représentent donc plusieurs enjeux sociaux et environnementaux (Papillon, 2014).

**I.5 Cartographie et Système d'information géographique (S.I.G)**

La cartographie serait née d'un besoin de garder la route parcourue en tête et de la communiquer à d'autres personnes. L'idée de définir graphiquement la forme des pays semblent très ancienne. Les premiers essais tenaient plutôt du plan que de la carte. Les techniques cartographiques subissent une mutation très rapide grâce à l'informatique qui a apportée un faisceau de nouveautés à travers une très grande rapidité d'exécution dans les calculs, un trait désormais net et des trames de qualité (Ozenda, 1986). L'essor de la technologie informatique en termes de moyens et d'algorithmes de traitement a donné un élan inestimable aux systèmes d'information géographique (SIG). Cet élan se manifeste sur plusieurs domaines notamment l'acquisition des données géographiques, leur stockage, leur manipulation et surcroît leur analyse à des fins de planification de l'espace et d'aide à la décision.

**I.5.1 La cartographie****➤ Définition de la cartographie**

Selon la définition de l'association cartographique internationale : la cartographie est l'ensemble des études et des opérations scientifiques, artistiques et techniques intervenant à partir des résultats d'observations directes ou de l'exploitation d'une documentation en vue de l'élaboration des cartes, de plans et autres modes d'expression ainsi que de leur utilisation (Guenin, 1972).

➤ **La cartographie thématique**

La carte thématique désigne toute carte non exclusivement topographique représentant sur un fond repère (topographique, hydrographique, orographique) des phénomènes localisables de toute nature qualitative ou quantitative (Long, 1974).

➤ **La cartographie de végétation**

La cartographie de végétation exprime la distribution des unités synthétiques de la végétation (Long, 1974). Elle a été définie comme étant un constat de l'hétérogénéité du milieu suivant les échelles adoptées (Bertrand, 1966 ; Delaunay et Lepoutre, 1982 in Mestar, 1995). Elle peut être considérée comme une carte de tous les aspects dominants de l'environnement. C'est une représentation du paysage réel, ou de la végétation actuelle (Ozenda, 1986). La cartographie de la végétation est un instrument indispensable à l'aménageur (Long, 1974). Elle constitue, en effet, un élément d'information de première importance pour la connaissance du milieu naturel et de ses possibilités d'utilisation (Fontes et *al.*, 2005).

➤ **Intérêts de la cartographie**

Elle est pratiquée à des fins d'aménagement des territoires, recensement de la flore, connaissance et description des groupements végétaux,...etc. En tant que science, elle tributaire du progrès des connaissances, ainsi que du progrès des instruments et des méthodes d'observation et d'évaluation des phénomènes qu'elle a pour mission de représenter (Joly, 2000 in Hamadouche et Lahlouh, 2004).

## **I.5.2 Système d'information géographique (S.I.G)**

### **I.5.2.1 Définition du S.I.G**

Un système d'information géographique (S.I.G) est un système de gestion de base de données informatisé assurant la saisie, le stockage, l'extraction, l'interrogation, l'analyse et l'affichage de données localisées. (Lejeune et Rondeux, 1999).

### **I.5.2.2 Les grandes fonctionnalités d'un S.I.G**

- **l'acquisition des données:** l'acquisition de l'information utilisée dans un S.I.G peut s'envisager selon trois voies : digitalisation d'une carte, utilisation de documents photographiques et la saisie d'informations spatiales in situ.
- **la gestion et le stockage :** La gestion des données assure le stockage, la mise à jour et l'extraction de données. Cette fonction consiste à :  
Archiver les données de l'espace de en cours d'utilisation vers un espace de stockage (disque dur, clés USB,...etc.) ;

Accéder à l'information peut se faire soit par consultation exhaustive des fichiers, soit en formulant des requêtes (sélection des objets).

- **la visualisation et l'édition** : Les fonctionnalités de visualisation et d'édition font du SIG un outil de communication particulièrement intéressant. Elles consistent à déduire un ensemble de données à partir de données existantes (topographiques, analyse spatiale, calculs statiques,...etc.).
- **Restitution des données**: c'est l'opération de présentation des résultats de l'extraction ou d'analyse sous une forme qui soit compréhensible par l'utilisateur ou par un autre système informatique.

### I.5.2.3 Composantes d'un S.I.G

Le système d'information géographique S.I.G est constitué de cinq composantes majeures (**Fig.2**) :

- **Matériels** : les SIG fonctionnent aujourd'hui sur une très large gamme d'ordinateurs, de serveurs de données aux ordinateurs de bureaux connectés au réseau ou utilisés de façons autonomes.
- **Logiciels** : les logiciels de SIG offrent les outils et les fonctions pour stocker, analyser et afficher toutes les informations, d'un autre terme ils assurent les tâches suivantes :
  - Saisie des informations géographiques sous formes numériques (acquisition) ;
  - Gestion de base de données (archivage) ;
  - Manipulation et interrogation des données géographiques (analyse) ;
  - Mise en forme et visualisation (affichage) ;
  - Représentation du monde réel (abstraction).
- **Données** : les données sont certainement les composantes les plus importantes des SIG, les données géographiques et les données tabulaires associées peuvent, soit être constituées en interne, soit acquise auprès de producteurs de données.
- **Utilisateurs** : le SIG est avant tout un outil ; c'est son utilisation (et donc son utilisateur) qui permet d'en exploiter la quintessence. Les SIG s'adressent à une très grande communauté d'utilisateurs depuis ceux qui créent et maintiennent les systèmes, jusqu'aux personnes utilisant dans leurs travail quotidien la dimension géographique.
- **Méthodes** : la mise en œuvre et l'exploitation d'un SIG ne peut s'envisager sans le respect de certaines règles et procédures propres à chaque organisme.

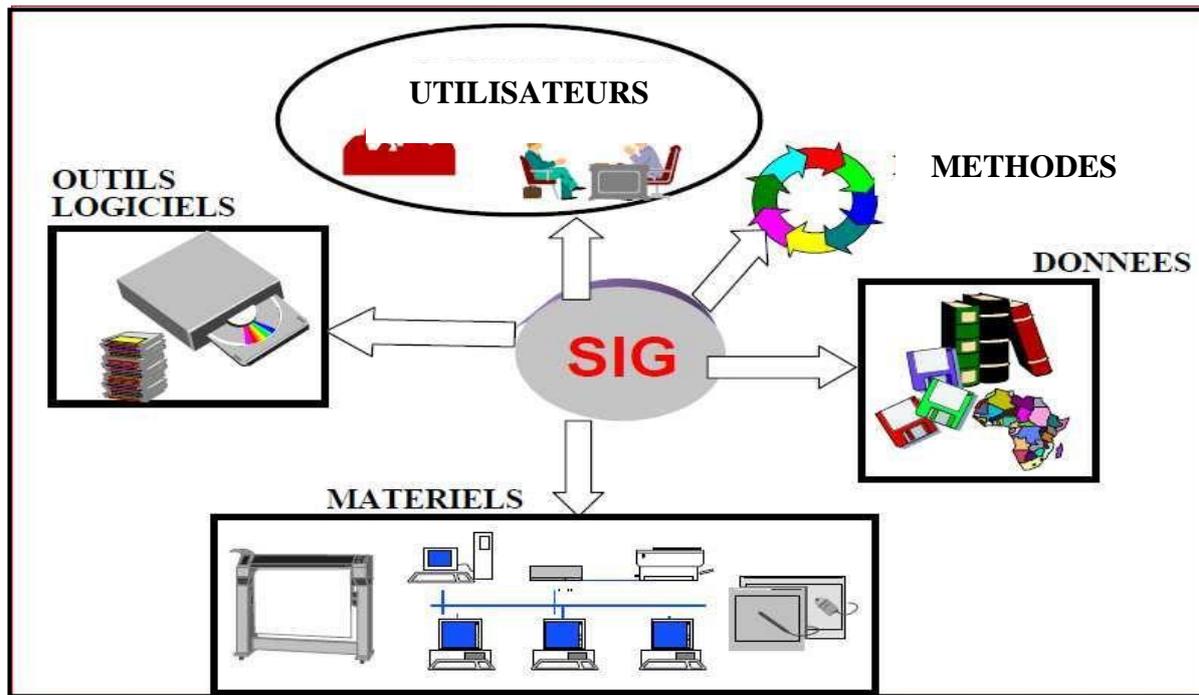


Figure 2 : Composantes du système d'information géographique

#### I.5.2.4 Domaines d'application des S.I.G

Le S.I.G touche pratiquement la plupart des domaines et résout des problématiques de plus en plus complexes. Ainsi on entend parler des S.I.G en :

- **Urbanisme** : Gestion des plans d'occupation du sol, voirie, réseaux d'assainissement ;
- Gestion de territoires** : L'utilisation qu'en font les gestionnaires va de l'emploi simple de la base de données du territoire à la réalisation d'analyses plus sophistiquées. (Chetelat, 2005);
- **Etude économiques et socio-économiques** : Population, emploi, logement, production et services ;
- **Géomarketing** : Localisation des clients, analyse du site, présence de consommateurs potentiels d'un produit ou d'un service dans une région, suivi d'expédition de parquets visualisés sur des cartes ;
- **Tourisme** : Gestion des infrastructures, itinéraires touristiques ;
- **Télécoms** : Implantation d'antennes pour les téléphones mobiles ;
- **Réseaux de communication** : Electricité, eau, routes, fleuves, réseaux, souterrains ;
- **Réseaux de transport** : Planification des transports urbains, optimisation d'itinéraires, la fourniture d'itinéraires sur internet, les assistants à la conduite automobile ;
- **Protection civile** : Gestion et prévention de catastrophes ;
- **Hydrologie** : Fleuves, oueds, nappes, barrages et stations ;

- **Forêt** : Il permet aux gestionnaires d'avoir une approche globale et synthétique des problèmes liés à la dégradation du milieu par la modélisation topographique et thématique (pression humaine) et de proposer des solutions d'aménagement (Benguerai et Benabdeli, 2009 ; Laffly, 1997 in Mihi, 2012) ;
- **Science de la terre** : Géologie, géodésie, pédologie, géotechnique ;
- **Biologie** : Etude du déplacement des populations animales (Oudjet et Rabia, 2008).

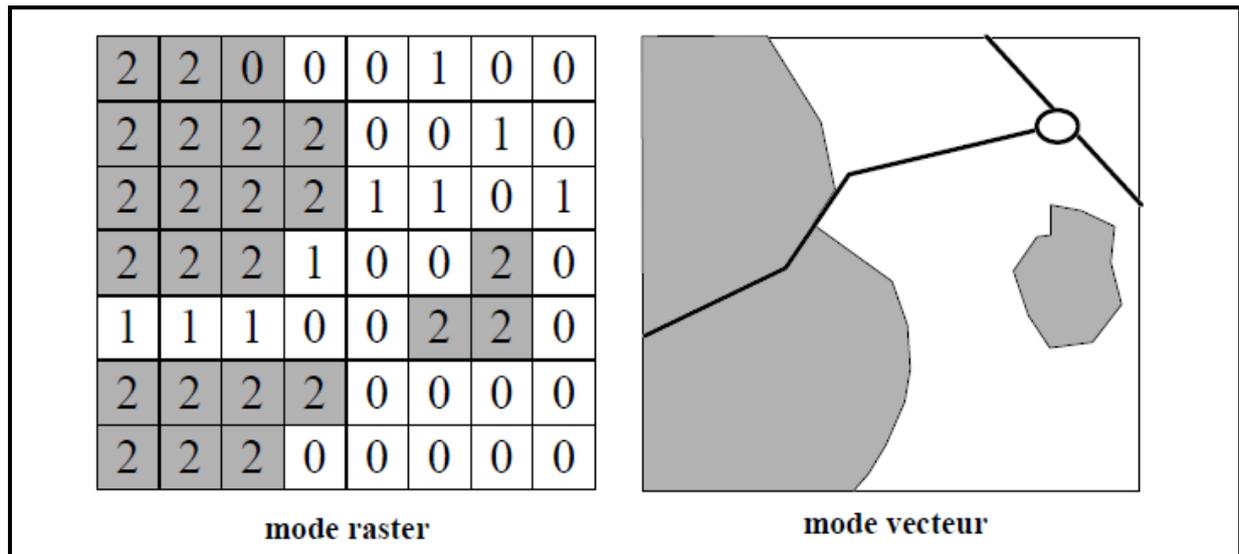
#### **I.5.2.5 Représentation des données dans un S.I.G**

La représentation des données au sein d'un S.I.G concerne à la fois les données spatiales relatives à la localisation et à la forme des objets dans l'espace et les données descriptives proprement dites, ou données thématiques, précisant les caractéristiques propres des mêmes objets : composition d'un peuplement, revêtement d'une route...(Lejeune et Rondeux, 1999). La majorité des SIG actuels représente et stocke l'information de localisation d'un objet par deux modèles essentiels pour accomplir cette tâche :

- **Le modèle maillé** : Souvent appelé le modèle raster dans lequel chaque objet géographique est représenté par un ensemble de pixels. Chaque pixel est identifié par ses coordonnées cartésiennes et par l'information radiométrique le modèle dont il est porteur (par le numéro de sa ligne et de sa colonne) ;
- **Le modèle vectoriel** : Utilise le point, la ligne et le polygone comme primitives géométriques. Le point est défini par ses coordonnées cartésiennes (x, y, z), la ligne est un ensemble de points organisé sous la forme d'une liste orientée ou non et le polygone est considéré comme une ligne fermée (Belhadj ali, 2001).

Ces deux modes n'ont pas les mêmes avantages. Le mode vecteur permet de représenter des objets, bien définis, partageant la même description. Par contre, le mode raster est plus adapté pour représenter des champs continus (altitudes, températures, ...) (Devogele, 1997).

La figure 3 représente les deux modes utilisés par les SIG actuels.



**Figure 3 :** Représentation des données du S.I.G

#### I.5.2.6 Intérêts des S.I.G

Le système d'information géographique (S.I.G) permet de croiser des cartes aux thèmes différents, de fusionner leurs bases de données et d'appliquer des équations mathématiques sur les valeurs numériques (Sadiki et *al.*, 2004). Leur utilisation permet de mettre en œuvre de nombreuses couches de données (Alexandrian, 1999). Ces couches d'informations peuvent être de toutes natures (fond cartographique, topographique, géologique, végétation,...etc.) (Vauzelle et Buysse, 2005). Ce système d'information géographique à vocation généraliste, offre la possibilité de s'adapter aux données et aux problématiques de tous les domaines qui requièrent la manipulation de l'information spatiale (Missoumi et Tadjerouni, 2003). L'apport des SIG par rapport à la cartographie traditionnelle est d'une part le stockage d'une quantité importante de données et d'autre part une capacité de traitement de l'information accrue (Bard, 2004). Par cette capacité, il se présente comme l'outil le plus adéquat pour appréhender ces problèmes (Chakhar, 2006). Grâce à ces systèmes, on peut désormais s'affranchir des contraintes graphiques et mémoriser un maximum de données de base ou élaborées, en décomposant l'information et en la structurant en « couvertures » indépendantes que l'on peut superposées librement (Jamagne et Boulaine, 2004).

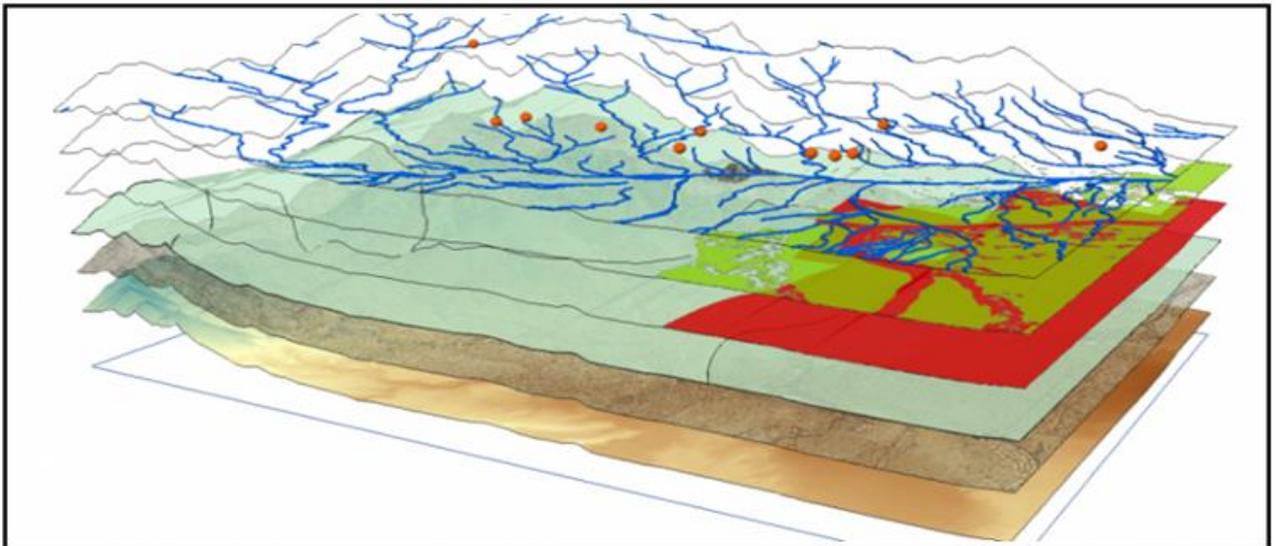
Il permet d'effectuer des opérations de discrétisation et d'affichage de la carte très rapidement. Il devient possible de faire réfléchir les utilisateurs sur la validité d'un mode de discrétisation et de produire rapidement différentes cartes qu'ils analyseront ensuite. Le travail de l'utilisateur se concentre sur l'analyse (Briat, 2007).

### I.5.2.7 Notion de base de données

Une base de données est un ensemble structuré de données enregistrées sur des supports accessibles par l'ordinateur pour satisfaire simultanément plusieurs utilisateurs de façon sélective et en un temps opportun. Elle est gérée par un système de gestion de base de données qui s'appuie sur système de gestion des fichiers pour gérer les données sur mémoires secondaires (Delobel et Abida, in Balley, 2007). Elle permet d'appréhender la nature de l'occupation du sol (Pierre, 2002).

### I.5.2.8 Notion de couche

Une couche est un ensemble d'un ou plusieurs thèmes ayant une même couverture spatiale (Fig.4). Il s'agit donc d'un ensemble d'objets géographiques qui partagent le même territoire par exemple, les thèmes : cadastre, patrimoine municipal, corps de rues, réseaux d'adduction d'eau, d'assainissement, de lignes téléphoniques (Chakhar, 2006).



**Figure 4** : Notion de couches dans le système d'information géographique

**II.1 Description de la circonscription des forêts de Tablat****II.1.1 Situation géographique et administrative**

La circonscription des forêts de Tablat se situe à 120 Km au Nord-est de chef-lieu de la Wilaya de Médéa, le relief prend des hautes altitudes à chaque fois qu'on s'oriente vers le Nord. Elle est comprise entre les coordonnées angulaires suivantes :

La latitude : N 36°30' et N 36°14'

La longitude : E 3°10' et E 3° 34'

Administrativement, la circonscription des forêts de Tablat représente 72 700 has, de la superficie totale de la Wilaya de Médéa, elle est délimitée par :

La wilaya de Blida au Nord

La Daira de Beni Slimane au Sud

La Wilaya de Bouira à l'Est

La Diara de Berouaguia à l'Ouest (**Fig. 5**)

**II.1.2 Gestion forestière**

La gestion de la forêt des Dairas de Tablat, Azizia et Guelb El Kebir revient à la circonscription des forêts de Tablat sous la tutelle de la conservation des forêts de Médéa. Sa superficie forestière est de 10 436 has. Elle est répartie en 7313 has de forêts domaniales, en 1041 has de forêts communales et en 2082 has de forêts privée (**Fig. 6**).

La circonscription des forêts de Tablat renferme 5616 has de forêts à base de (Pin d'alep, Cypres, Chêne vert, Euclyptus,), et 4820 .....ha de maquis de (Pin d'alep, Chêne vert, Lentisque, Ciste, Arbousier) (**Fig.7**).

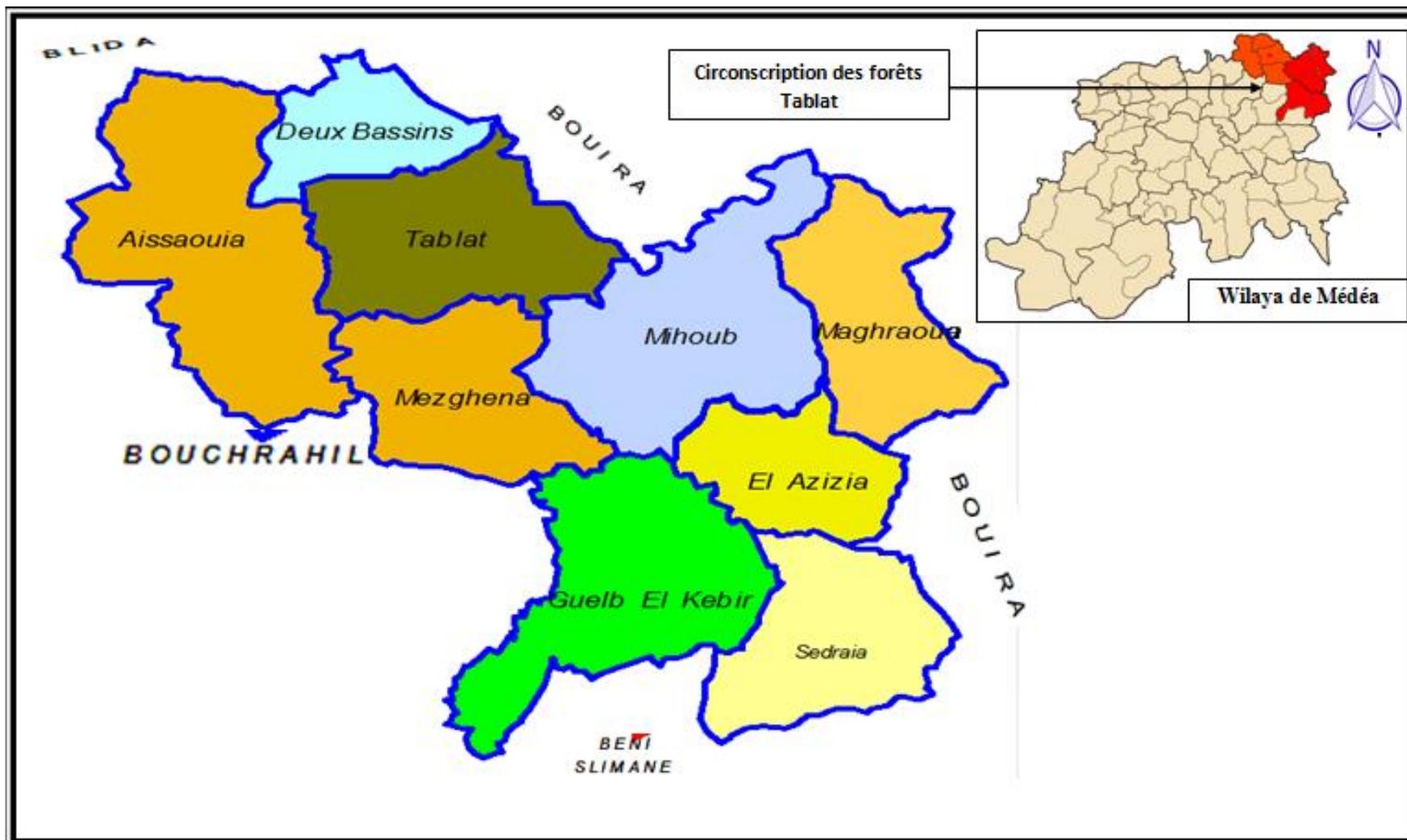


Figure 5 : Carte de situation géographique et administrative de la circonscription des forêts Tablat (Médéa)

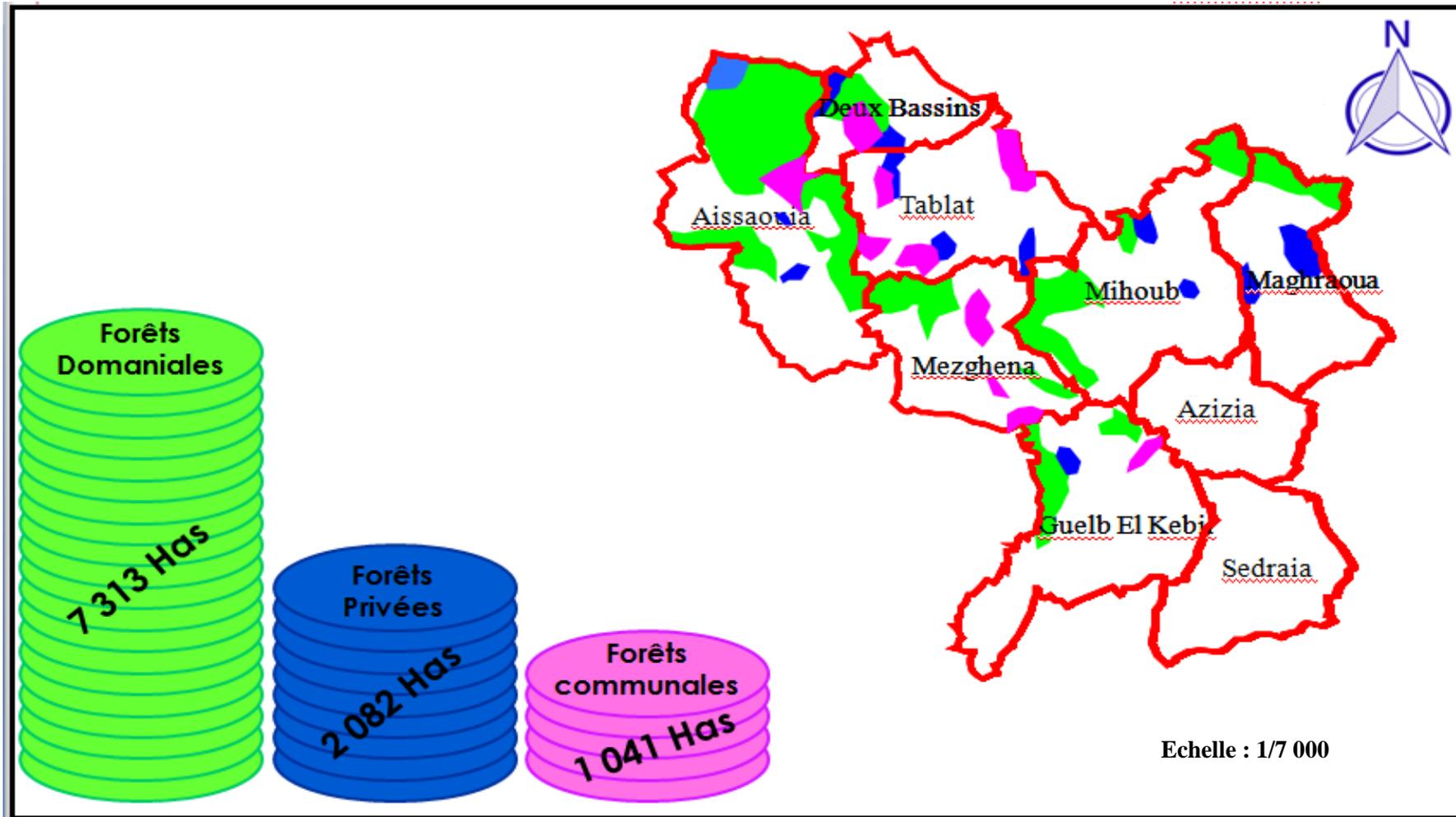
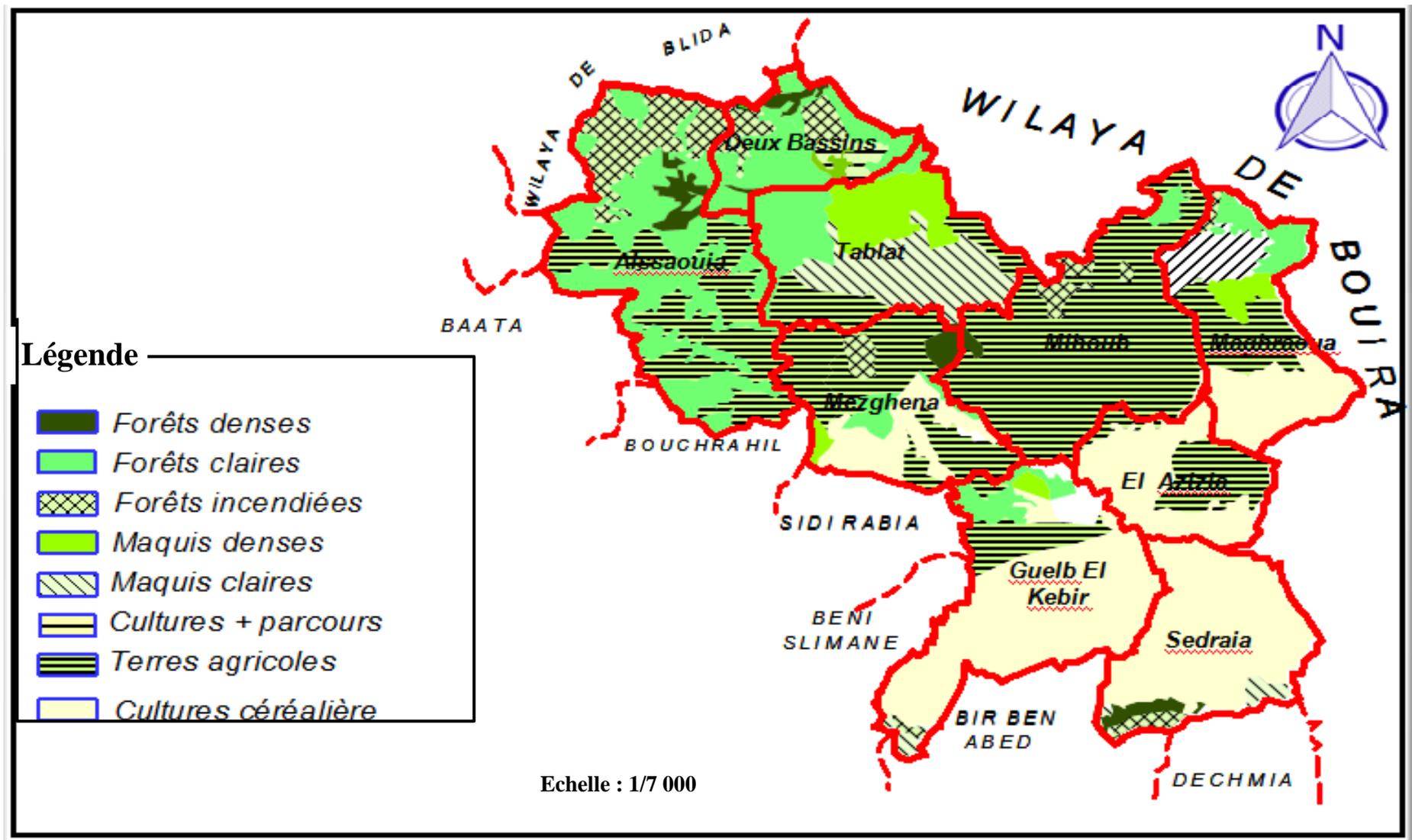


Figure 6 : Nature juridique des forêts de la circonscription de Tablat (Médéa)



**Figure 7 :** Carte d'occupation du sol de la circonscription des forêts Tablat (Médéa)

**II.1.3 Caractéristiques physiques****➤ Le relief**

Le dénivellement varie sans cesse selon la variation de l'altitude, ces dernières allant de 370 m pour atteindre 1276m. Le relief est plus accidenté en allant vers le Nord, les pentes vont du 10% au 55 %. Les expositions dominantes sont l'Est et l'Ouest (**Fig. 8**).

**➤ L'érosion**

Le sol est affecté par l'érosion en griffe dans les zones accidentées et sans couverture végétale, la sensibilité de la zone à l'érosion dépend aussi de l'altitude, plus que l'altitude et la pente sont élevée avec un tapis végétal réduit, plus que le sol est sensible à l'érosion (Fig.9).

**➤ L'hydrologie**

Sur le plan hydrographique, il existe beaucoup de cours d'eau permanent dans le en plus des ruissellements formés par des ravins qui se jettent dans Oued Rhezez, Oued Zaghoua, Oued el had et puis dans Oued Isser, sans oublier les petits barrages d'eau (**Fig.10**).

**II.1.4 Caractéristiques climatiques**

En général, le climat du territoire de la circonscription des forêts Tablat varie du semi-aride au Sud et à l'humide au Nord. La température moyenne annuelle est de 13.7 C°. Les précipitations moyennes est de 711 mm. Le mois de Juillet est le plus sec avec seulement 07 mm de pluie alors que le mois de Janvier avec 130 mm. Le mois d'Août est le plus chaud de l'année avec 21.8 C° alors que le mois de Janvier est le plus froid de l'année avec 03°C (**Fig.11**).

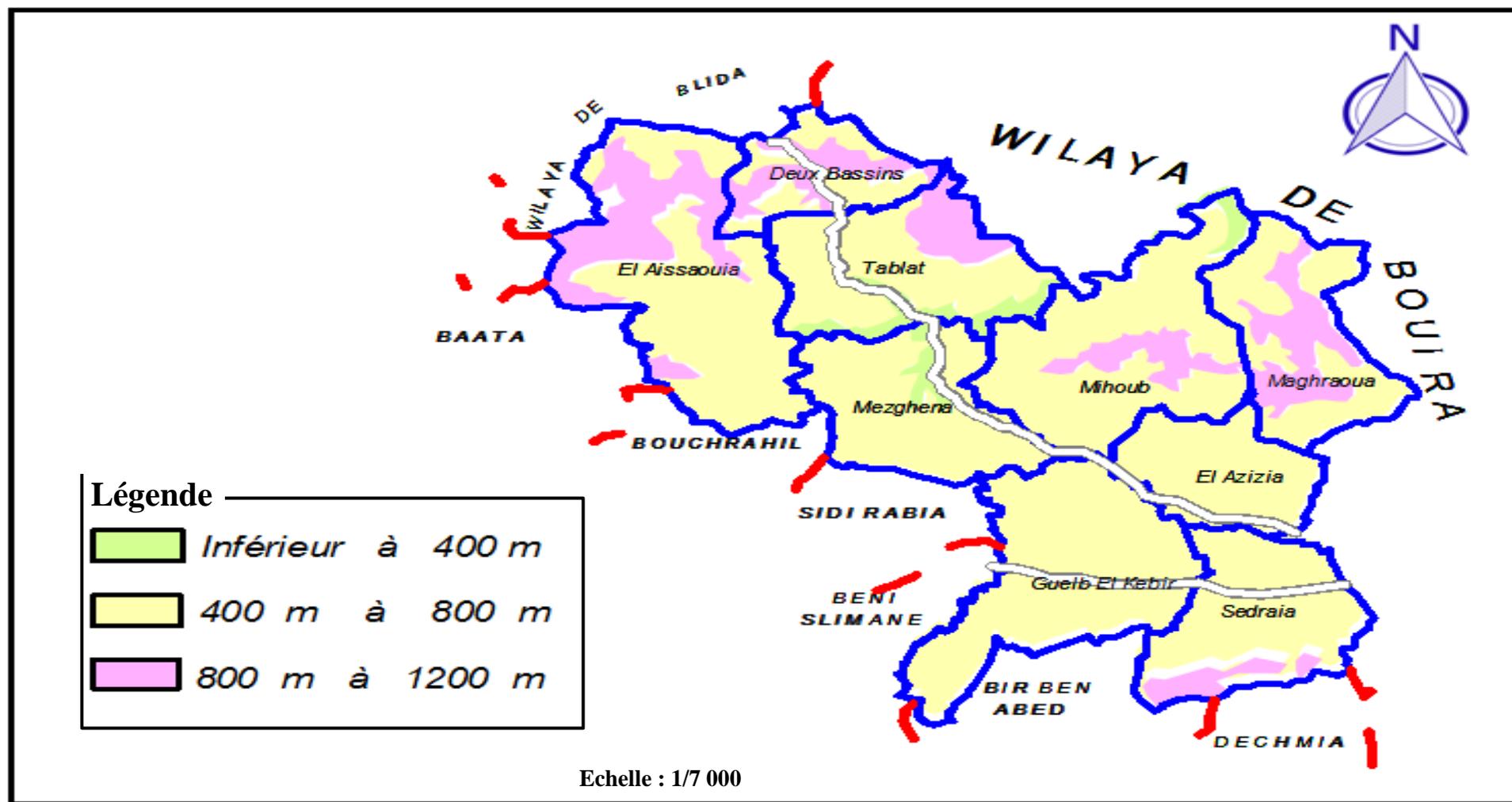


Figure 8 : Carte altimétrique de la circonscription des forêts Tablat (Médéa)



Figure 9 : Carte de sensibilité à l'érosion de la circonscription des forêts Tablat (Médéa)

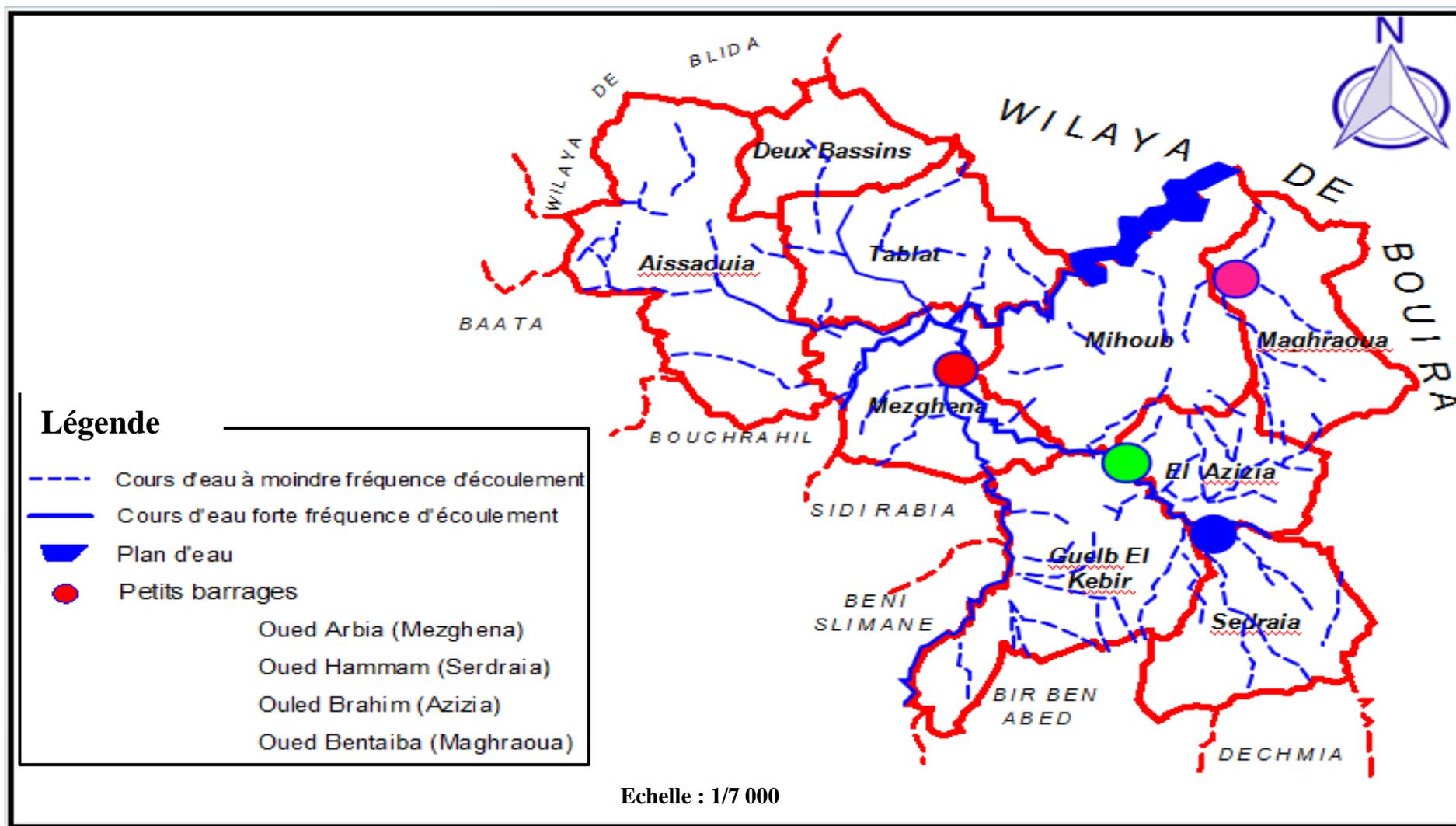


Figure 10 : Carte hydrographique de la circonscription des forêts Tablat (Médéa)

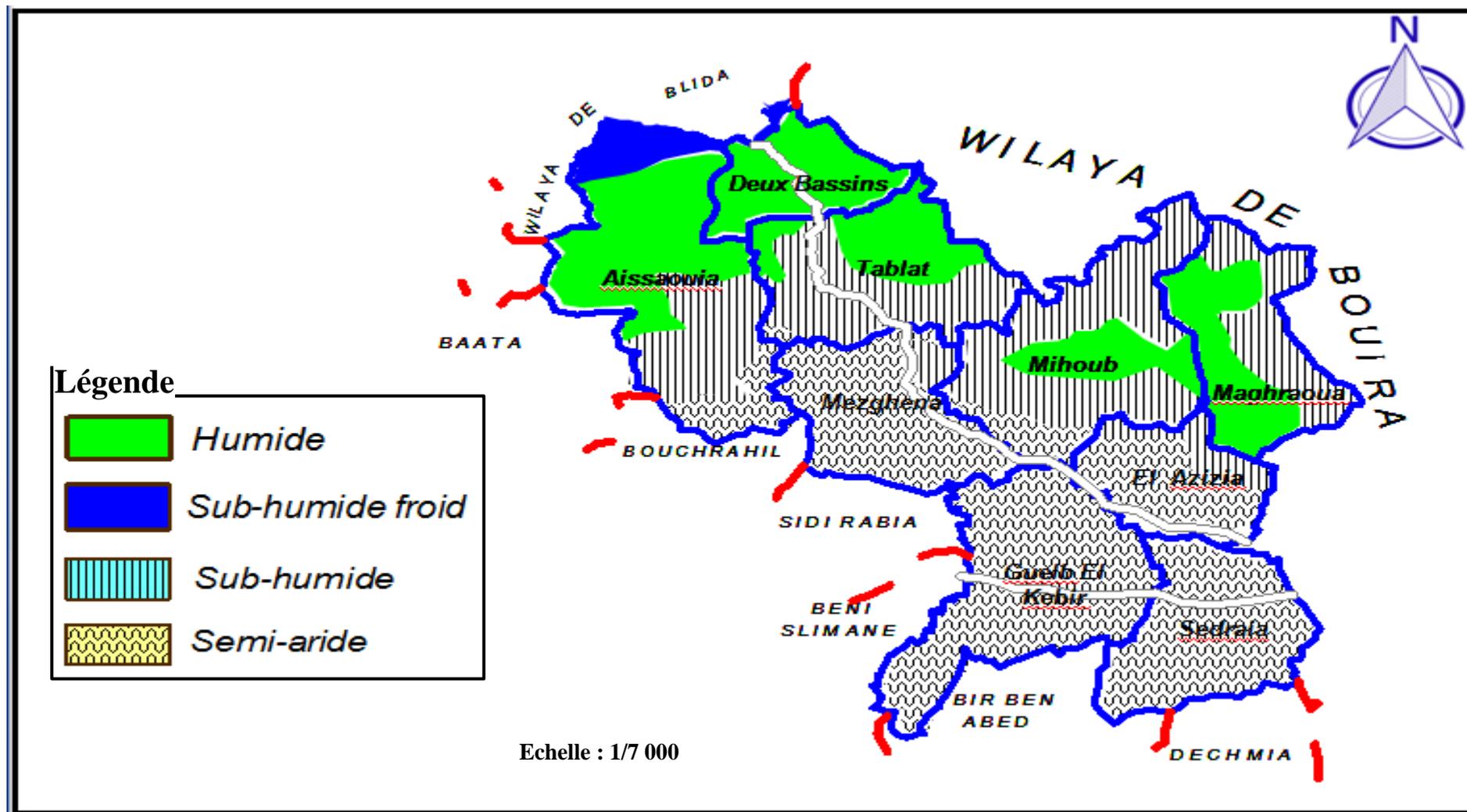


Figure 11 : Carte bioclimatique de la circonscription des forêts Tablat (Médéa)

**II.2 Description du site d'étude**

Le canton Knadir (forêt domaniale ISSER) est situé à 77 Km à l'Est de la Wilaya de Médéa et à 3 km à l'Ouest de la ville de Guelb El Kebir. Il couvre une superficie de 123 Ha 61 ares 50 ca, soit 4.05 % de la superficie totale de la forêt domaniale Isser. Il présente sensiblement la forme d'un quadrilatère d'orientation Sud-Est /Nord-Est. Il est délimité :

Du Nord : par les terrains privés

Du Sud : par des terrains privés

De l'Est : par la ville de Guelb El kebir et des terrains privés

De l'Ouest : par Oued El Malah et les terrains privés.

Le canton Knadir qui représente la zone d'étude se situe entre les coordonnées géographiques suivantes:

Latitude N: 36°15'59.00" et 36°15'10.56"

Longitude E: 3°24'04.89" et 3°22'58.56" (Fig.12 et 13)

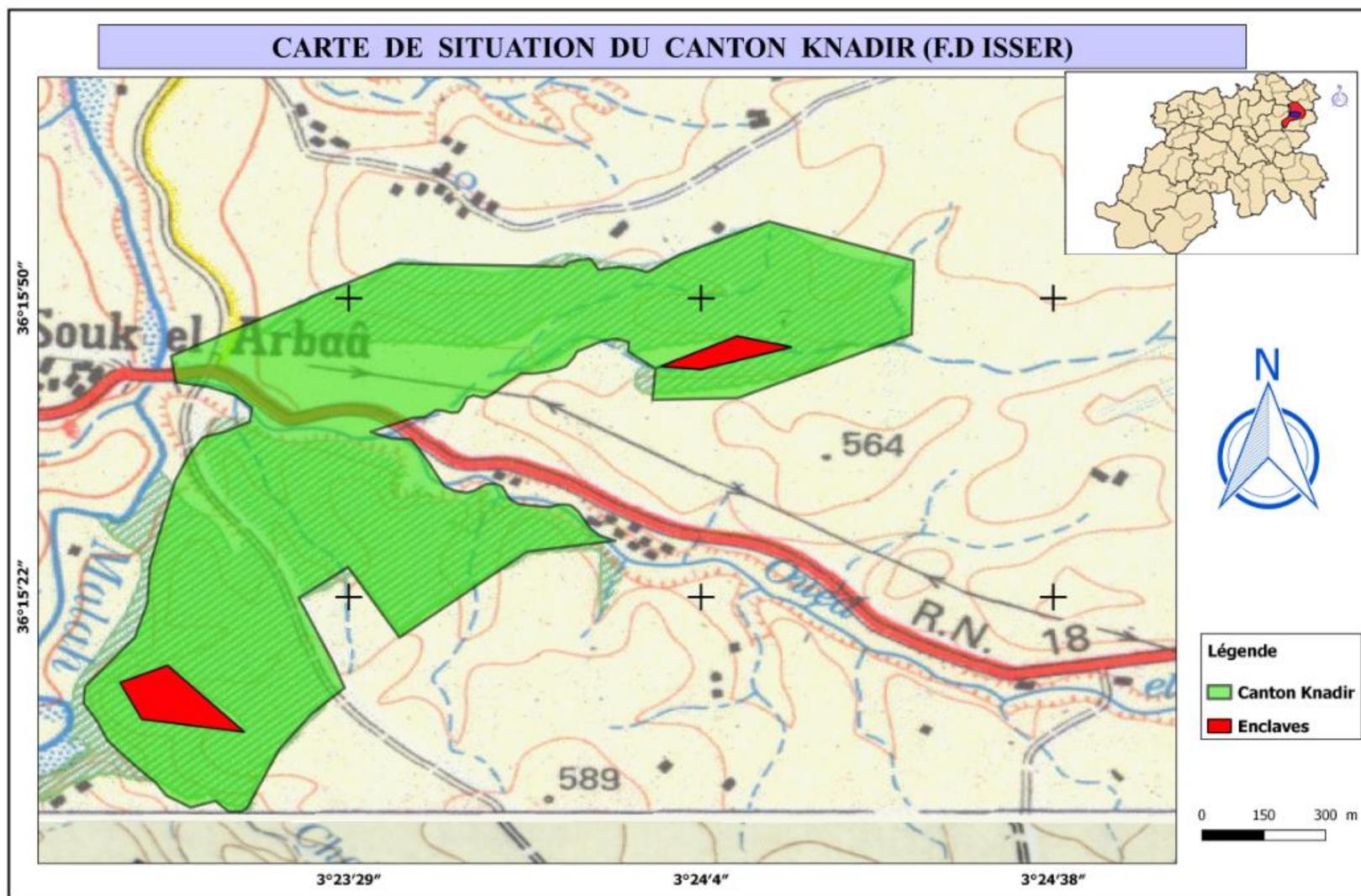


Figure 12 : Carte de situation du canton Knadir F.D Isser



Figure 13 : Plan de situation du canton Knadir sur Google earth

**II.2.1 Milieu physique****➤ Topographie et relief**

Notre zone d'étude fait partie de la plaine de Beni-Slimane dont l'altitude maximale et minimale sont (560 et 490) respectivement, Le relief est légèrement plat à exposition dominante Nord-est, comme on peut enregistrer une pente ne dépassant pas 10 %. Elle est traversée par l'axe routier joignant la Wilaya de Bouira à la Daira de Berrouaghia. Elle est dominée par des reliefs de 700 à 850 mètres d'altitude au Nord et de 800 à 1000 mètres au Sud.

**➤ Pédologie**

La forêt Knadir appartient à la plaine de Beni-Slimane, elle est développée sur colluvions, donc riche en éléments grossiers (cailloux et blocs de quartzite).

Ces sols ont subi une pédogénèse rubéfiante. A cette rubéfaction héritée se superpose une brunification actuelle dans la partie supérieure du sol, lorsque la végétation le couvre encore bien, ce qui est de plus en plus rare; lorsque la végétation se dégrade (action anthropique), le décapage par le ruissellement diffus l'emporte sur la brunification bassins versants.

**➤ Hydrologie**

A l'intérieur du massif, le ruissellement en nappe se concentre dans les vallons peu encaissés, en forme de berceau; qui débouchent dans Oued Mellah Oued Tarcha et, on observe une minime activité torrentielle des petits bassins versants qui conduit à l'écoulement temporaire de Oued Mellah et de Oued Tarcha.

**II.2.2 Caractéristiques climatiques**

Le climat est un facteur écologie de grande importance, il exerce une influence directe sur le développement et la répartition des espèces végétales. Le climat méditerranéen, caractérisé par un hiver frais et pluvieux et un été chaud et sec. La définition climatique de la région méditerranéenne est fort simple pour l'écologiste, le phyto-géographe ou le bioclimatologue : c'est l'ensemble des zones qui se caractérisent par des pluies concentrées sur la saison fraîche à jours courts avec des longues sécheresses estivales (Emberger, 1955).

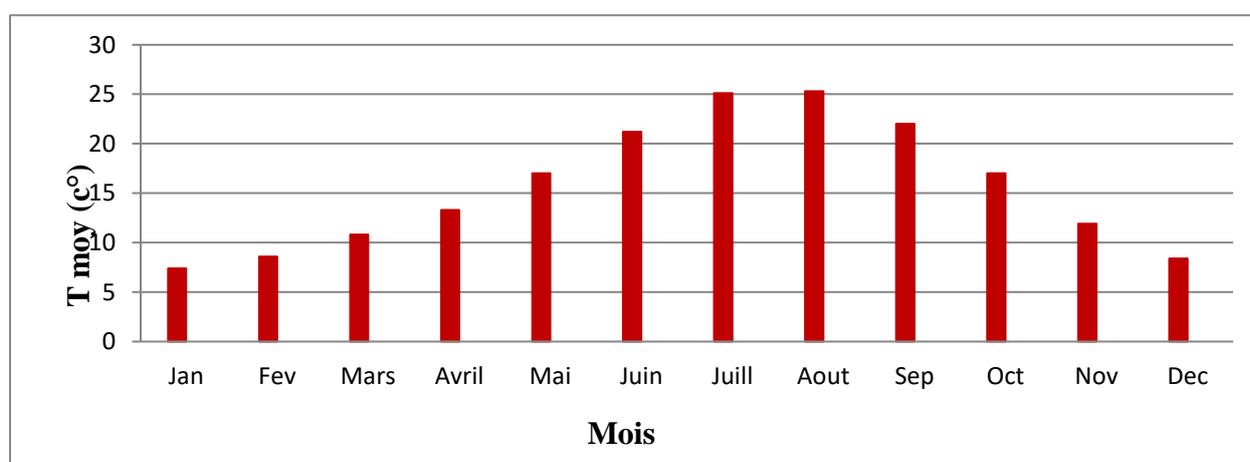
**➤ Température**

Il est connu que les températures représentent un facteur important pour les végétaux. En effet, elles conditionnent la répartition des espèces et favorisent le dessèchement estival des végétaux. Les températures mensuelles de la région de Guelb El Kebir sont regroupées dans le Tableau6.

**Tableau 4 :** Valeurs des températures mensuelle de la région Guelb El Kebir

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
Température moyenne (°C)	7.4	8.6	10.8	13.3	17	21.2	25.1	<b>25.3</b>	22	17	11.9	8.4
Température minimale (°C)	3.2	4.2	6.2	8.3	11.8	15.8	19	19.2	17	12.3	7.7	4.2
Température maximale (°C)	11.6	13	15.5	18.4	22.3	26.7	31.2	<b>31.4</b>	27.1	21.7	16.1	12.6

(Source de données climatique: CLIMATE-DATA.ORG)



**Figure 14 :** Histogramme de variation des températures moyennes pour la forêt Knadir

Avec une température moyenne de 25.3 °C, le mois d'Aout est le plus chaud de l'année. Au mois de Janvier, la température moyenne est de 7.4 °C. Janvier est de ce fait le mois le plus froid de l'année.

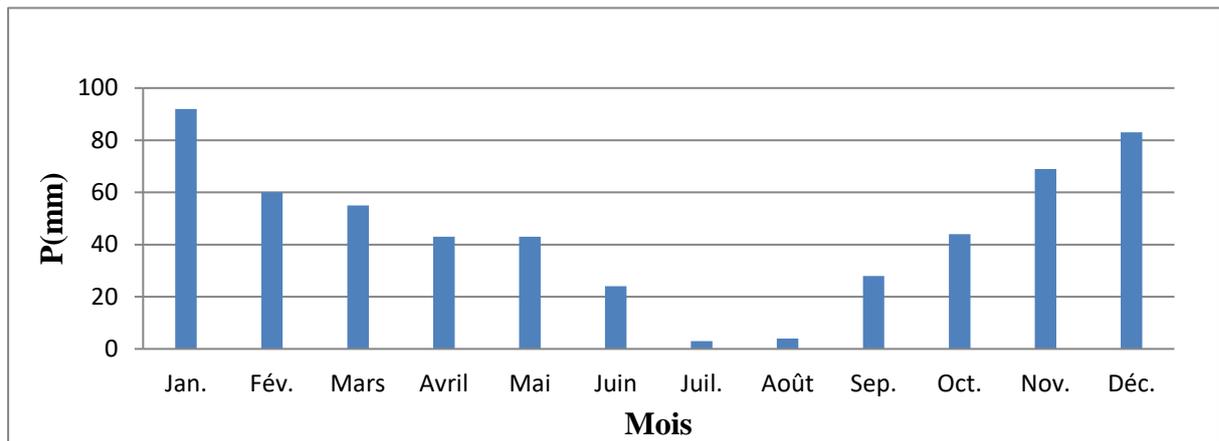
➤ **Les précipitations**

L'eau est un élément essentiel pour tous les êtres vivants, selon des besoins plus o moins variables. Son importance et son rôle font d'elles un facteur d'étude de première considération. (Larbi, 2000). L'eau influe directement et fortement sur le développement et la croissance des végétaux. Dans notre site d'étude les pluies sont fréquentes en automne et en hiver. Elles diminuent en printemps et deviennent rares en été. Il tombe environ 548 mm par année (**Tableau 7**).

**Tableau 5:** Pluviosité mensuelle de la région Guelb El Kebir

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
Précipitations (mm)	92	60	55	43	43	24	3	4	28	44	69	83

(Source de données climatique: CLIMATE-DATA.ORG)



**Figure 15 :** Histogramme de variation des précipitations moyennes en (mm) pour la forêt Knadir

Les précipitations moyennes les plus faibles sont enregistrées en Juillet avec 3 mm seulement. Le mois de Janvier, avec une moyenne de 92 mm, affiche les précipitations les plus importantes (Fig.16).

### II.2.3 Synthèse climatique

Pour caractériser le climat d'une région, on procède à une synthèse des principaux facteurs climatiques (précipitations et températures), cela permet de déterminer le seuil critique au-dessous duquel le bilan hydrique du sol et des végétaux devient déficitaire.

Différents auteurs dont Gaussen, (1952) et Emberger, (1955) ont proposé des synthèses numériques et graphiques qui rendent mieux compte de cette réalité.

#### ➤ Diagramme ombrothermique

La représentation sur un même graphique des températures et des précipitations moyennes mensuelles avec en abscisse les mois, permet d'obtenir un diagramme ombrothermique qui met immédiatement en évidence les périodes sèches et les périodes pluvieuses. Les échelles prises en ordonnées sont telles que 1°C correspond à 2mm. On a une période sèche à chaque fois que la courbe des températures passe au-dessus de la courbe des précipitations et une période humide dans le cas inverse (Gaussen, 1952 in Guyot, 1999).

**Tableau 6 :** Variation mensuelles des précipitations et températures moyenne de la région Guelb El Kebir

	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Jui	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Température moyenne (°C)	7.4	8.6	10.8	13.3	17	21.2	25.1	25.3	22	17	11.9	8.4
Précipitations (mm)	92	60	55	43	43	24	3	4	28	44	69	83

(Source de données climatique: CLIMATE-DATA.ORG)

Pour le site de la forêt Knadir, la période sèche dure (04) mois et la période humide s'étend sur (08) mois. Donc la saison humide est plus importante que la saison sèche (Fig.17).

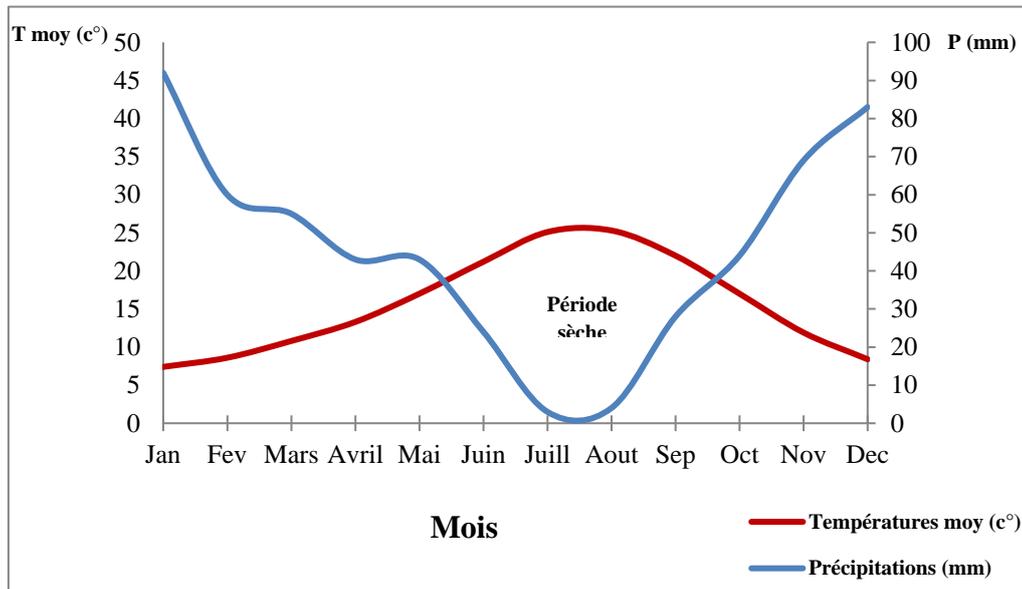


Figure 16: Diagramme Ombrothermique

➤ Le climagramme d'Emberger

Le quotient pluviométrique et climagramme d'Emberger permettent de distinguer les différents étages climatiques méditerranéens (humide, subhumide, semi aride, et saharien) ainsi que les variantes de chaque étage (hiver doux, frais, froid ou chaud). Pour la classification des climats méditerranéens, Emberger utilise la formule dans laquelle

**Q** = Quotient pluvio-thermique

**P** = Pluviométrie moyenne en mm

**M** = Température moyenne des maxima du mois le plus chaud

**m** = Température moyenne des minima du mois le plus frais

**M** et **m** sont exprimés en kelvin

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



Guelb El Kebir Q = 67

Guelb El Kebir se situe dans l'étage bioclimatique semi-aride supérieur à hiver tempéré (3 < m < 4,5 C).

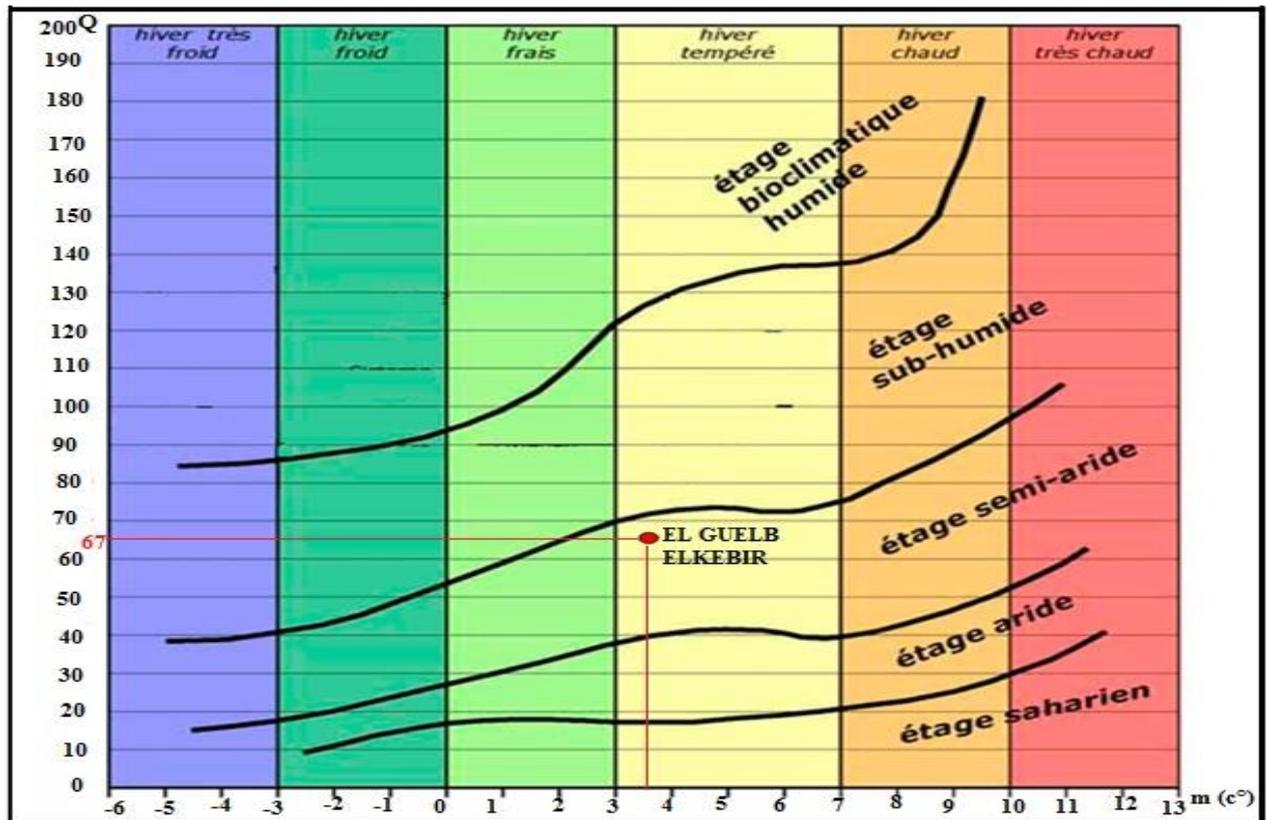


Figure 17: Position de la région Guelb El Kebir dans le climagramme d'Emberger

#### II.2.4 Potentialités de la forêt de Knadir

La forêt de Knadir occupe une superficie de 192 ha, elle possède des atouts qui la caractérisent des autres forêts de la Wilaya de Médéa du fait qu'elle permet de jouer le rôle du poumon de la Ville de Guel El Kbir et ses environs, parmi ces potentiels, nous pouvons citer :

- L'existence de 10 km des pistes et des sentiers dans la forêt ;
- Elle est localisée au près de tissu urbain de la Ville de Guelb El Kebir (forêt périurbaine) ;
- la forêt de Knadir est facilement accessible à la population (Traversée par la RN N°18) ;
- Le site bénéficie de plusieurs espaces dégagés (la parcelle dégarnie) ;
- Inexistence de sites similaires aménagés pour la récréation dans la région ;
- Milieu à haute fréquentation du public.

#### II.2.5 Facteurs de dégradation de la forêt de Knadir

##### ➤ Les incendies

Selon Ramade, 2008, les feux de forêts représentent la cause majeure de destruction des forêts méditerranéennes, dont on estimait au cours des années 1990 que 400 000 ha par an étaient en moyenne détruits par les flammes, M'hamed, 2005 cite que les incendies détruisent en moyenne 30 000 ha par an en Algérie. La forêt Knadir, du fait sa localisation très proche de la ville de Guelb el Kebir et sa traversée par la RN n° 18 est très vulnérable aux incendies surtout dans sa partie Nord

incendiée à presque 70 % dans le passé. Le bilan des incendies de ces dix (10) dernières années est illustré dans le tableau 7.

**Tableau 7:** Bilan des incendies au cours de ces (10) dernières années à Knadir

Forêt	Canton	Année d'incendie	Pertes en ha	Espèce
Forêt domaniale des Isser	Knadir	2011	2,22	Cyprès
		2014	15	Pin d'Alep
		2016	02	Pin d'Alep
		2018	0,02	Cyprès

#### ➤ Le pâturage

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 inflammable. Mais le parcours en formation forestières constitue aussi un facteur très dégradant par son agressivité et les dégâts qu'il cause à la végétation et au sol (Ayache et Bouazza, 2008). Les riverains conduisent leurs troupeaux en forêt durant toute l'année et du fait que dans notre cas, la forêt Knadir est à 80 % une forêt artificielle (reboisements, jeunes reboisements et zones à régénération naturelle), la dégradation serait majeure et les conséquences seront alarmantes.

#### ➤ Les problèmes phytosanitaires

Causer surtout par la processionnaire du Pin d'Alep qui constitue le principal défoliateur en suçant la chlorophylle des feuilles qui deviennent pâle, leur présence plus de trois années consécutives peut entraîner la mort des arbres. La processionnaire du Pin (*Thaumetopoea pityocampa*) est un lépidoptère Thaumetopoeidae, les œufs sont pondus entre le 15 juillet et le 15 août et éclosent entre août et septembre, les chenilles défoliatrices s'alimentent la nuit et subissent quatre mues, leurs dégâts deviennent importants à partir du troisième stade larvaire.

### II.2.6 Travaux antécédents réalisés au niveau de la forêt Knadir

L'état Algérien par le biais de la conservation des forêts de la wilaya de Médéa a mis au point plusieurs stratégies pour gérer et protéger le patrimoine forestier en consacrant des sommes colossales pour réaliser les différents travaux, parmi les travaux réalisés au niveau de la forêt Knadir, on peut citer :

**Tableau 8:** Bilan des réalisations antécédentes dans la forêt de Knadir

Action	Volume réalisé	Observation
Aménagement de piste	10 Km	Rendre accessible au cas d'incendie
Travaux sylvicole	100 ha	Entretenir la forêt et les jeunes peuplements
Reboisement	70 ha	Reboiser les parcelles vides et celle qui n'arrivent pas à se régénérer
Délimitation et bornage	128 Bornes	Mettre en évidence les limites réelles de la forêt pour sa bonne gestion
Mise en défend	/	Cette opération vise à protéger les jeunes plants du pacquage
Traitements contre la chenille processionnaire du pin	/	Pour assurer la croissance des arbres en maintenant leur état phytosanitaire
Projet de création d'une forêt récréative	/	pour sensibiliser le publique à protéger la forêt et créer des espaces de détente en forêt

### II.2.7 Données socioéconomiques

#### ➤ Indicateurs démographiques

- Population : 32 500 individus (statistique de 2018 **selon les recensements de la daïra**)
- Population limitrophe totale : 20 ménages (environ 100 individus)
- Emplois : plus de 50% de la population est en chômage
- Habitat : beaucoup d'habitats précaires
- Raccordement au réseau des eaux usées : environ 30% des ménages utilisent les fosses septiques
- Instabilité dans l'alimentation en eau potable
- Santé : existence d'un seul dispensaire
- Education : 1 lycée, 2 CEM et 3 Primaires

#### ➤ Activités économiques

- Répartition des terres
  - ✓ SAT : 4 510 has
  - ✓ SAU : 3 800 has
  - ✓ SAI : 283 has
- Elevage
  - ✓ Gros élevage : Bovins (100 têtes)
  - ✓ Petits élevages : Ovins (400 têtes), Caprins (50 têtes)
- Activités développées par la population limitrophe
  - Pacage; Commerce ; Vente de produit de terroir; Apiculture ;

➤ **Infrastructures et équipements forestiers**

- Points d'eau : Abondance des puits à voisinage de la forêt
- Etat du Bornage : Achevé



Figure 18 : La végétation de Knadir (Original, 2020)

II.2.8 Recensement de la faune

Les ressources fauniques de la zone d'étude sont très diversifiées vu sa superficie. En effet, l'observation visuelle des techniciens, des chasseurs et des populations fait état de la présence des espèces reportées dans le tableau 9,10, 11 et 12.

Tableau 9 : Liste des mammifères recensés dans le canton Knadir

Nom en français	Nom scientifique	Nom en arabe
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	حلوب الغابة
Lièvre	<i>Lepus</i>	ارنب
Lapin de garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	الغنين
Mangouste	<i>Herpeste ichnenmon</i>	الزردى
Chacal	<i>Canis aureus</i>	ابن اوى (الذئب)
Renard	<i>Vulpes vulpes</i>	الثعلب
Hérisson	<i>Erinacus europaeus</i>	القنفود

Tableau 10 : Liste des oiseaux recensés dans le canton Knadir

Nom en français	Nom scientifique	Nom en arabe
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	اللقط الابيض
Perdrix gabra	<i>Alectoris barbara</i>	الحجلة
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	الزرزور
Grive lithorne	<i>Turdus pilaris</i>	المرقو
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	الجمومة
Grand corbeau	<i>Corvus corex</i>	الغراب

Tableau 11 : Liste des rapaces recensés dans le canton Knadir

Nom en français	Nom scientifique	Nom en arabe
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	بوعمار
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	الحداية
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	اليومة
Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	الهامة (بورورو)

Tableau 12 : Liste des reptiles recensés dans le canton Knadir

Nom en français	Nom scientifique	Nom en arabe
Tortue grecque	<i>Testudo graeca</i>	السلفاة (الفكرون)
Cameleon commun	<i>Chamaeleo vulgaris</i>	الحرباء
Couleuvre de montpellier	<i>Malpolon monspissulanus</i>	الحنش



(Source : conservation des forêts Médéa)

**Figure 19 :** Quelques photos descriptives de la faune de Knadir

**III.1 Objectif**

L'objectif de ce mémoire est la mise en place d'un plan de gestion durable qui s'inscrit dans un cadre général de la valorisation, de la conservation et de la mise en valeur de l'écosystème forestier de Knadir. Notre approche vise la mise en relief la nature et l'ampleur des facteurs et des paramètres contribuant à la dégradation de cette forêt. Dans ce contexte notre travail consiste à:

- Faire un diagnostic exhaustif en utilisant l'outil cartographique et l'observation sur le terrain. Il se porte principalement sur l'état actuel de la forêt à travers plusieurs facteurs (tel que l'aspect phytosanitaire).
- L'inventaire floristique de principales espèces présentes à Knadir (patrimoine floristique).
- L'élaboration des différentes cartes et couches cartographiques représentant la zone d'étude.
- Une enquête sociologique et ethnobotanique.

Ce travail va fournir aux gestionnaires de cette espace naturel des documents de base nécessaires à la prise de décision leur permettant une gestion rationnelle et durable des ressources naturelles.

**III.2 Méthodologie**

Dans le cadre de cette étude, la démarche utilisée comporte les phases suivantes :

Phase 1 : Collecte de données ;

Phase 2 : Analyse et synthèse de données (Travaux de terrains) ;

Phase 3 : Elaboration de différentes cartes relatives à notre zone d'étude

**❖ Première phase**

Cette phase consiste à consulter le maximum de documents et à collecter le maximum de renseignements sur la zone d'étude en organisant des focus groupes avec la population locale. On a fait référence à tout document en relation avec la zone d'étude tels que : Ouvrages, Thèses, Mémoire, Rapport, Article, Carte d'Etat major à 1/25 000, Images satellitaire etc.

**❖ Deuxième phase**

La deuxième phase vise le découpage de la forêt en parcelles floristiquement homogènes, et de faire un diagnostic exhaustif de l'identification et la caractérisation des ressources de base de la station à travers une étude phytoécologique qui aboutirait à :

- Un inventaire des espèces existantes dans la zone
- Une mesure des différents paramètres de la végétation : densité, recouvrement ainsi que des mesures dendrométriques (diamètre).

**❖ Troisième phase**

Cette troisième phase consiste à l'élaboration des différentes couches nécessaires à la réalisation de cartes de la zone d'étude (couche limites et enclaves, couche forêt, couche maquis, couche reboisement, couche cultures agricole, couche réseau hydrographique et couche infrastructures forestières).

**III.3 Matériel utilisé**

- ❖ arte d'Etat major 1/25 000 ;
- ❖ Carte topographique 1/50 000 de Médéa
- ❖ Images satellitaires (à partir de Google earth) ;
- ❖ Fascicule de propriété ;
- ❖ Fascicule de gestion antérieur ;
- ❖ Sénatus consulte ;
- ❖ Anciens plans de reboisements ;
- ❖ G.P.S (G.P.S universel, G.P.S sous androïde sans internet) ;
- ❖ appareil photo numérique ;
- ❖ Ruban mètre.
- ❖ Carte topographique 1/50 000 de Médéa ;
- ❖ Images satellitaires (à partir de Google earth) ;
- ❖ Micro ordinateur performant ;
- ❖ Connexion internet ;
- ❖ Disque de stockage externe ;
- ❖ Google earth ;
- ❖ Logiciel de S.I.G (QGIS) ;

**III.4 Démarche adoptée****❖ Choix du zonage**

Nous avons délimité les parcelles (zones) selon le type géométrique, parce que la forêt est à 80% artificielle en plus de sa servitudes en pistes, à l'intérieure de chaque zone, des stations sont installées pour une plus favorable description de la végétation.

**❖ Choix des stations**

La station est la surface dans laquelle on a effectué le relevé phytoécologique (Guinochet, 1973), où les conditions écologiques sont homogènes, et la végétation est uniforme.

Pour avoir un bon aperçu de la diversité et l'hétérogénéité des formations végétales présentes, de nombreux relevés phytoécologiques (voir annexe) ont été effectués sur des surfaces relativement homogènes, le choix des stations tient compte de la physionomie de la végétation (densité du couvert végétal, composition floristique) et des conditions écologiques (exposition, topographie..). Douze (12) stations sont installées dans les zones relativement homogènes. Chaque espèce est affectée d'un indice de présence et d'absence selon l'échelle mise au point par les phytosociologues (Gehu et Rivas-Martines, 1981).

❖ **Réalisation des relevés phytoécologiques et inventaire dendrométrique**

Dans chaque station, un ou plusieurs relevés phytoécologiques ont été effectués. Ces derniers sont un ensemble d'observations brutes et synthétiques sur le milieu et sur la végétation qui s'y développe. Dans notre forêt, les mesures ont été opérées durant la période de pic de végétation (Avril, Mai). Dans chaque placette, des mesures dendrométriques classiques sont pris sur les mêmes tiges (la circonférence à la base et à 1,30 m du sol), le nombre de tiges par station nous permettra de déterminer la densité (**Fig.20**).

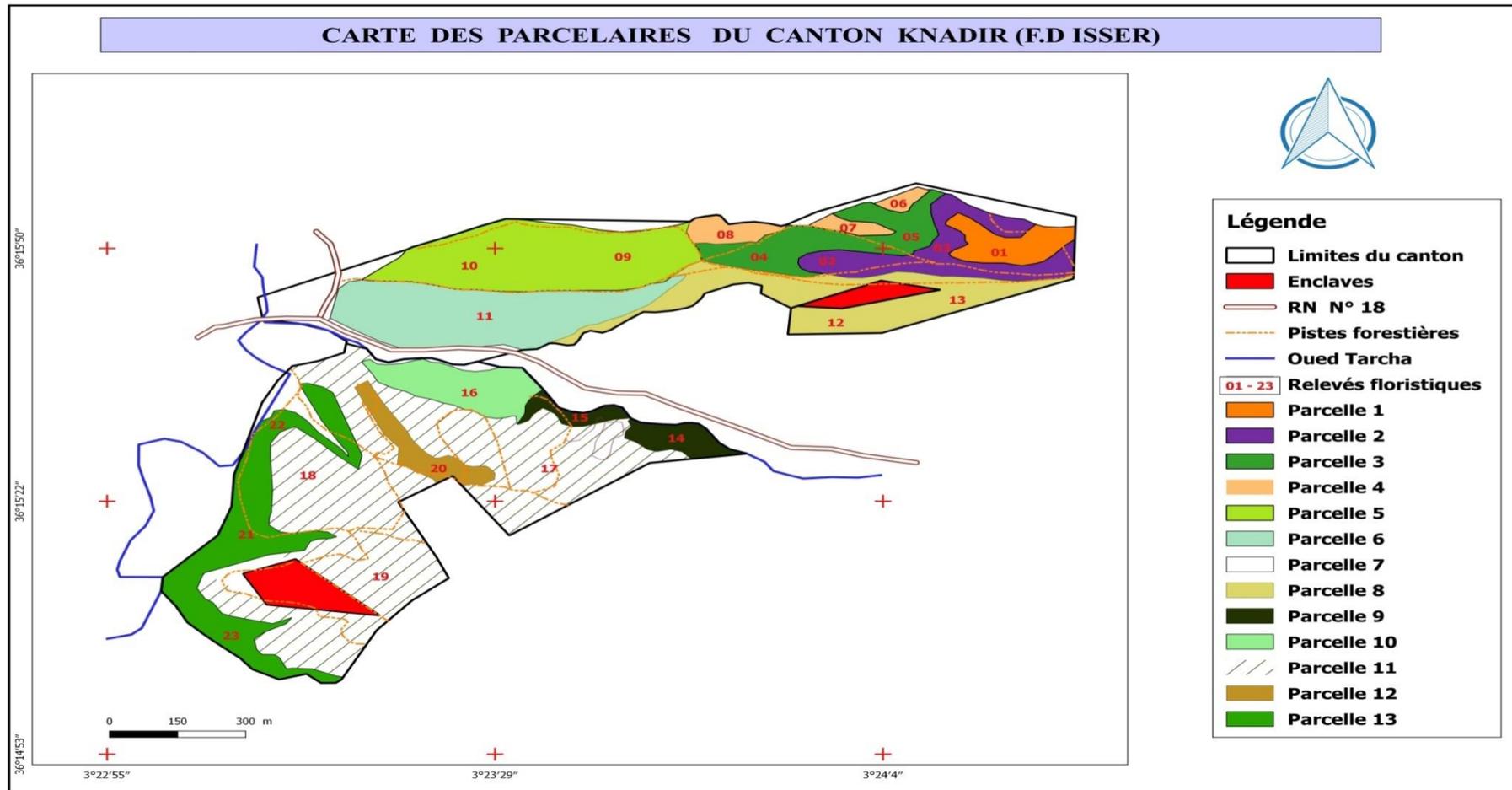


Figure 20 : Carte des parcelles et localisation des stations pour les relevés floristiques

**❏ QGIS**

Est Un logiciel permettant d'exploiter un Système d'Information Géographique (SIG), un logiciel SIG permet l'acquisition, le stockage, la mise à jour, la manipulation et le traitement des données géographiques. De plus, il permet de faire de la cartographie et de l'analyse spatiale de façon précise en fonction de l'échelle désirée.

Le principe directeur d'un SIG est le suivant : nous avons d'un côté les données géométriques et de l'autre côté les données attributaires. Ces données sont stockées sous format numérique et organisées par couches (appelées table dans QGIS) (Guerreiro, 2009 in Mihi, 2012).

**III.5 Elaboration des cartes par l'utilisation des S.I.G**

Pour exploiter un Système d'Information Géographique nous avons utilisé le logiciel QGIS. Le SIG permet l'acquisition, le stockage, la mise à jour, la manipulation et le traitement des données géographiques. De plus, il permet de faire de la cartographie et de l'analyse spatiale de façon précise en fonction de l'échelle désirée. Le principe directeur d'un SIG est le suivant : nous avons d'un côté les données géométriques et de l'autre côté les données attributaires. Ces données sont stockées sous format numérique et organisées par couches (appelées table dans QGIS) (Guerreiro, 2009).

L'étape d'organisation des informations en base de données et son importation dans un SIG, comporte les démarches suivantes :

**➤ Scannerisation des cartes**

La Scannérisation qui consiste à lire un document sur support papier et de le transformer en papier numérique (**Fig. 21**).

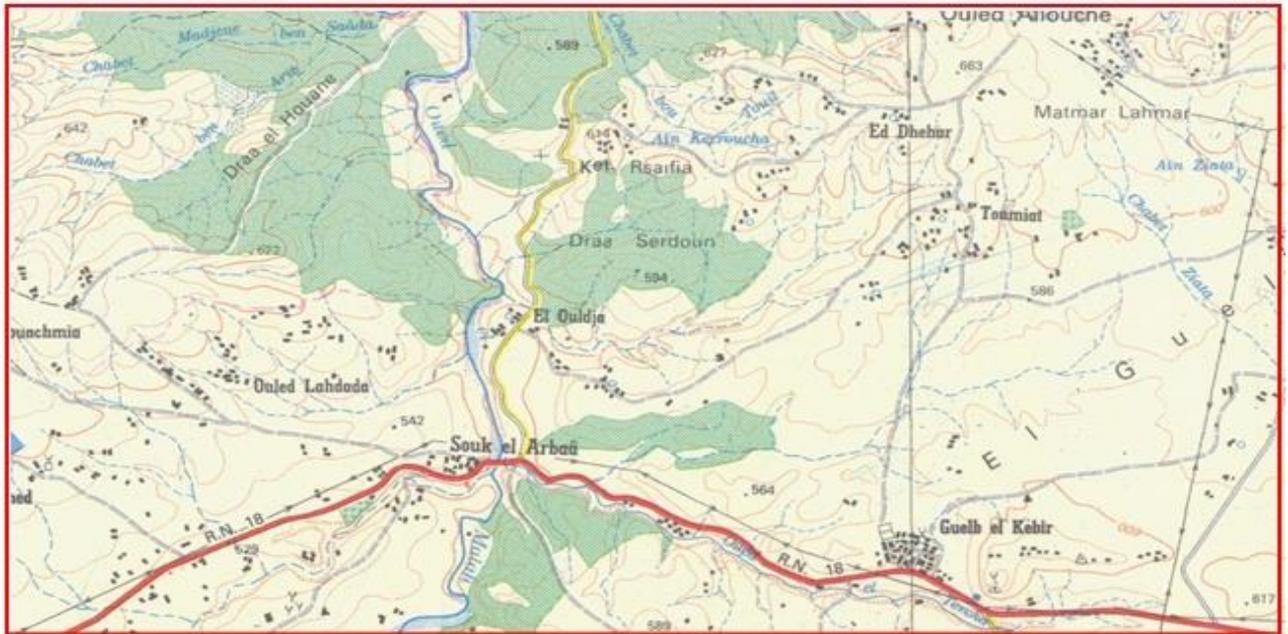


Figure 21 : scannerisation des cartes

➤ Calage des cartes

Cette opération consiste à entrer des coordonnées géographiques et indiquer quels points de l'image correspondent à ces coordonnées pour que QGIS puisse effectuer des calculs géographiques. C'est ainsi que pour chaque carte, nous avons défini (04) points de calage avec zéro d'erreur pixel. La projection est UTM (Universal Transverse Mercator), qui couvre le monde, et constituée de soixante fuseaux de six degrés d'amplitude et de longitude. Notre zone d'étude est située dans l'hémisphère Nord fuseau 31 (Fig. 22).

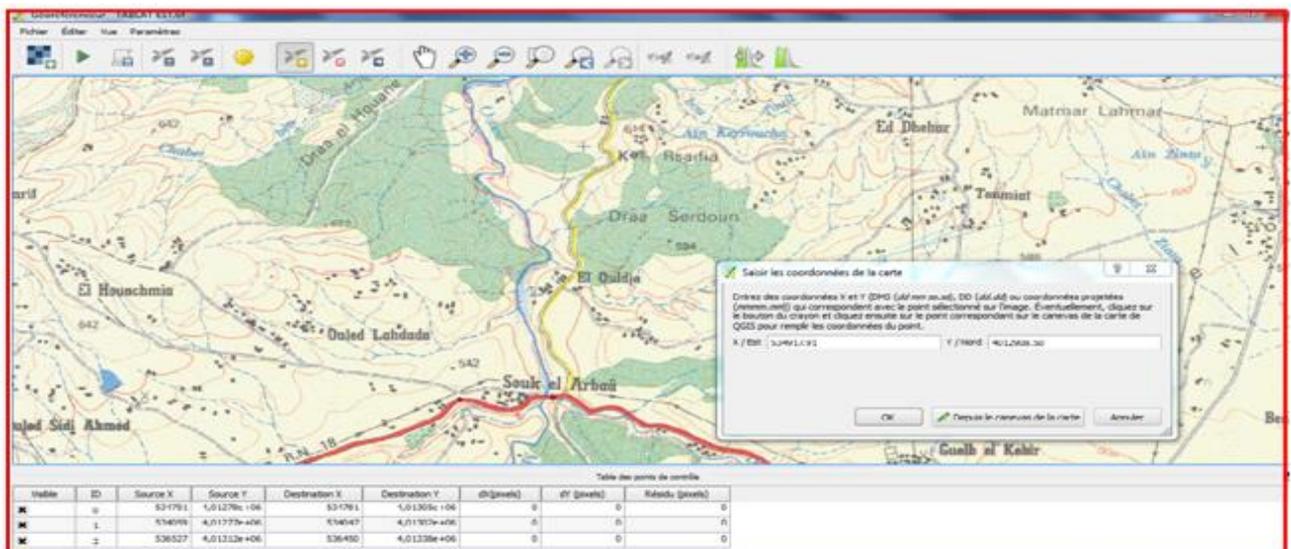
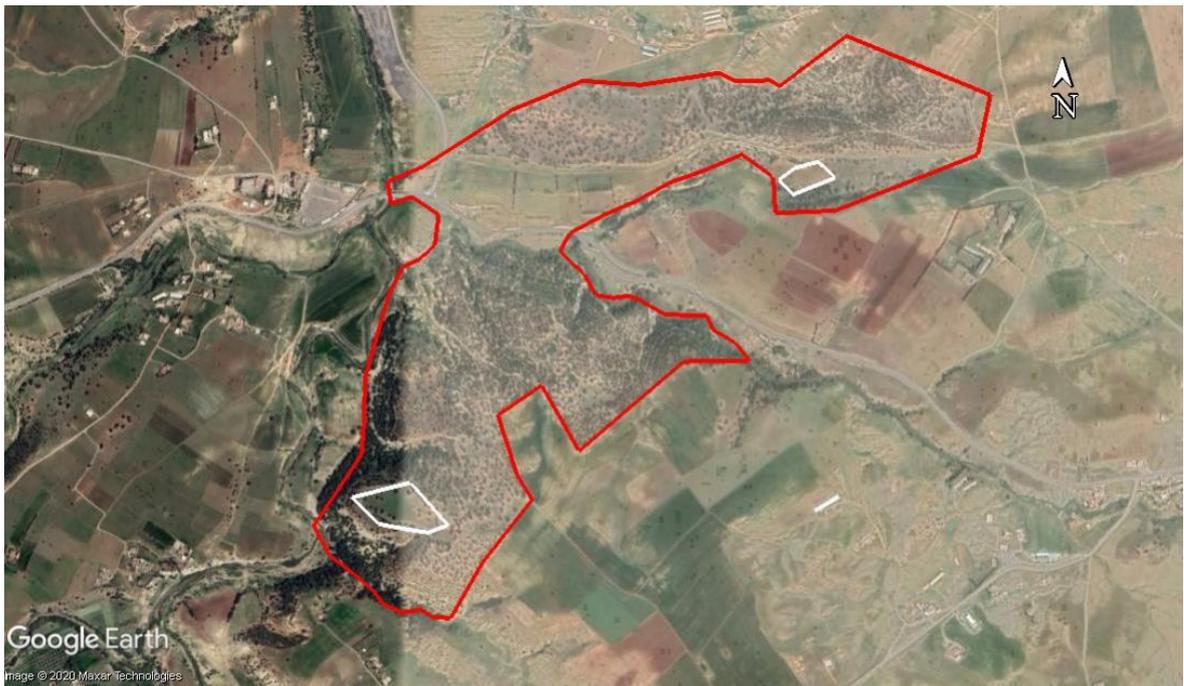


Figure 22 : calage des cartes

➤ **La digitalisation**

La digitalisation ou numérisation consiste à faire suivre toutes les lignes cartographiques et relever les coordonnées des points qui les caractérisent. On dessine les différents objets sous différents fichiers KMZ, sous Google earth, le nombre de fichiers KMZ créés correspond au nombre de couches constituant la carte principale. Ces fichiers sont emporter sur le logiciel QGIS, qui serviront par la suite à la création des différentes couches shpfile, tout en gardant le même type de projection UTM 31 (**Fig. 23**).



**Figure 23** : Digitalisation des cartes

➤ **Création des couches shapfile**

La création des couches shapfile permet de rendre les différents fichiers KMZ modifiables sous QGIS, pour cela on suit les étapes suivantes : Après avoir importé le fichier KMZ dans QGIS, on clic sur le nom du fichier avec le bouton droit de la souris et on choisit « enregistrer sous » (Fig. 24). Ensuite, on choisit SCR (EPSG : 4326, WGS84) qui est le SCR de la carte callée. (**Fig. 25**).

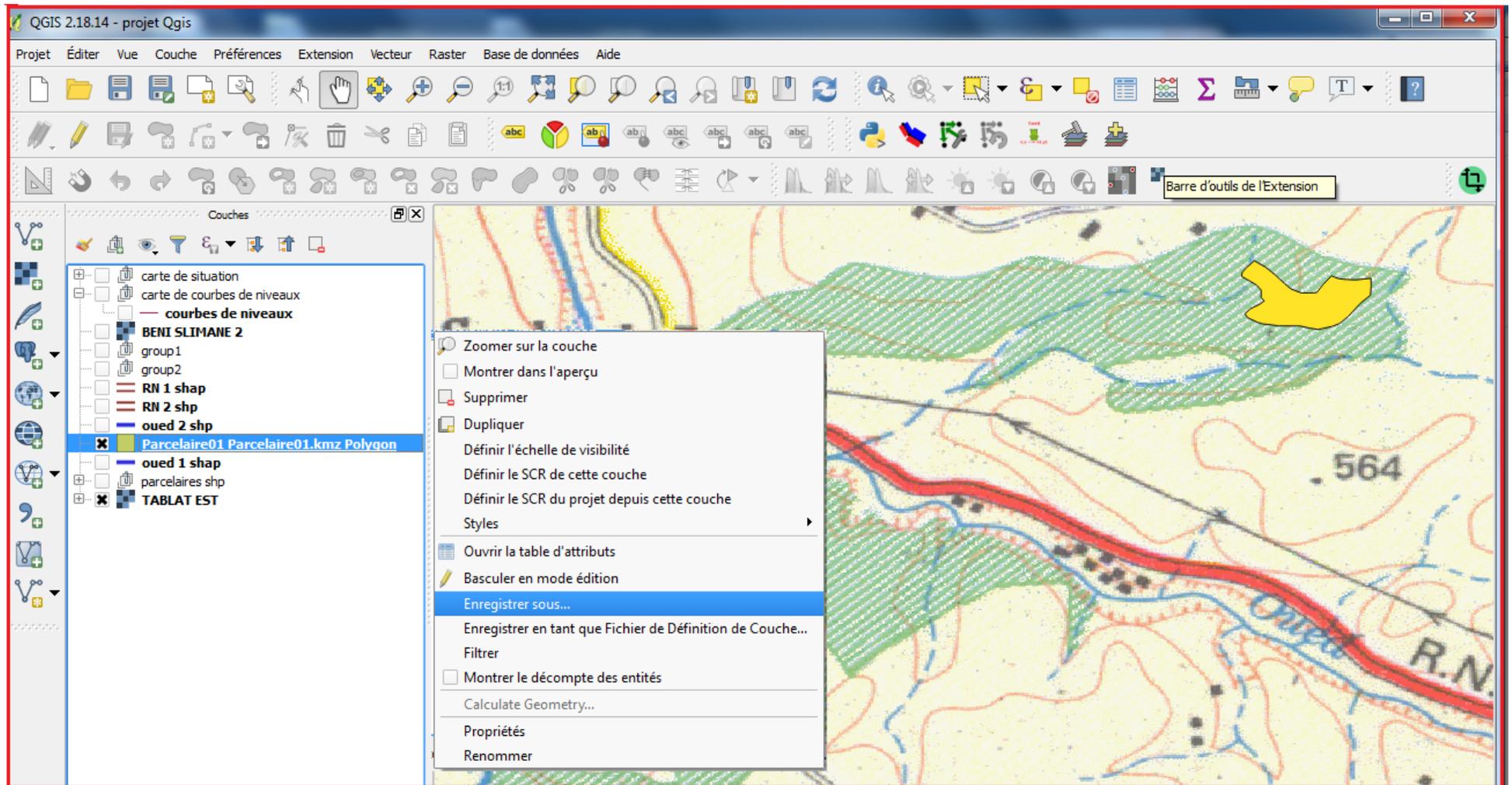


Figure 24 : Importation du fichier KMZ dans QGIS

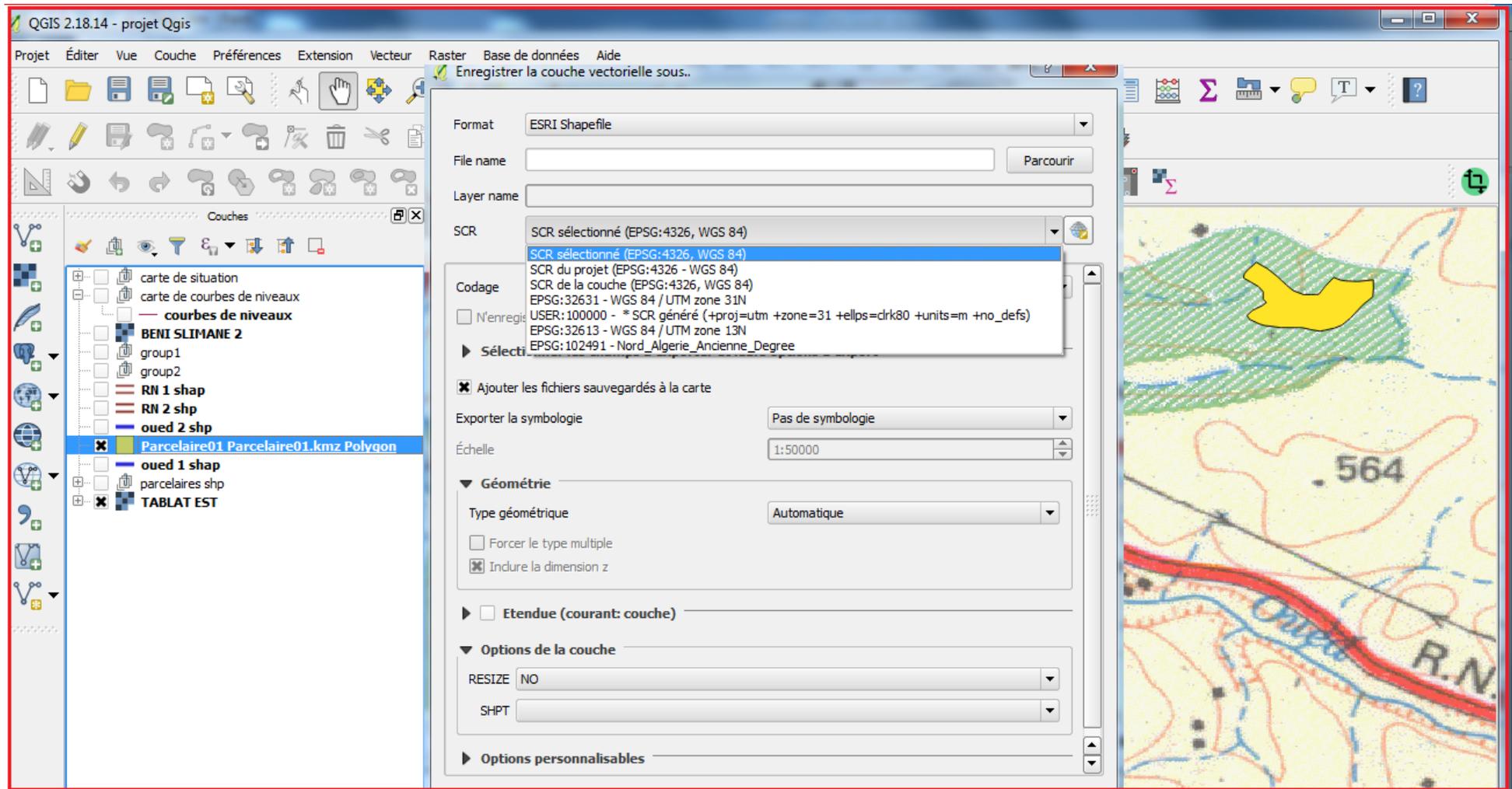
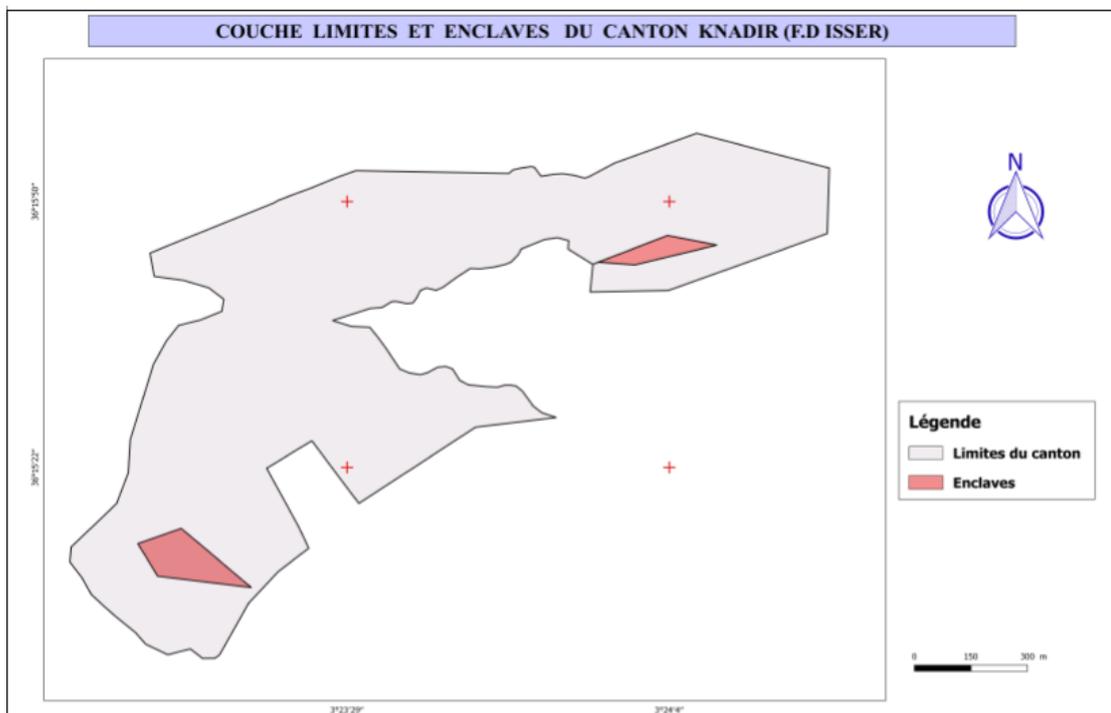


Figure 25 : Choix de la projection dans QGIS

## IV.1 Résultats des travaux cartographiques

### IV.1.1 Les différentes couches shapefile

- **Couche limites et enclaves du canton** : la création de la couche « limites et enclaves » nous permet de délimiter tout le canton Knadir ainsi que les deux enclaves en se basant sur les différentes bornes (**Fig. 26**).



**Figure 26** : Couche limites et enclaves du canton

- **Couche infrastructures forestières** : cette couche nous renseigne sur l'ensemble des infrastructures forestières tels que (les pistes forestières, les routes, les accès, bâtisses, etc.). tout en leur attribuant des noms (**Fig. 27**).

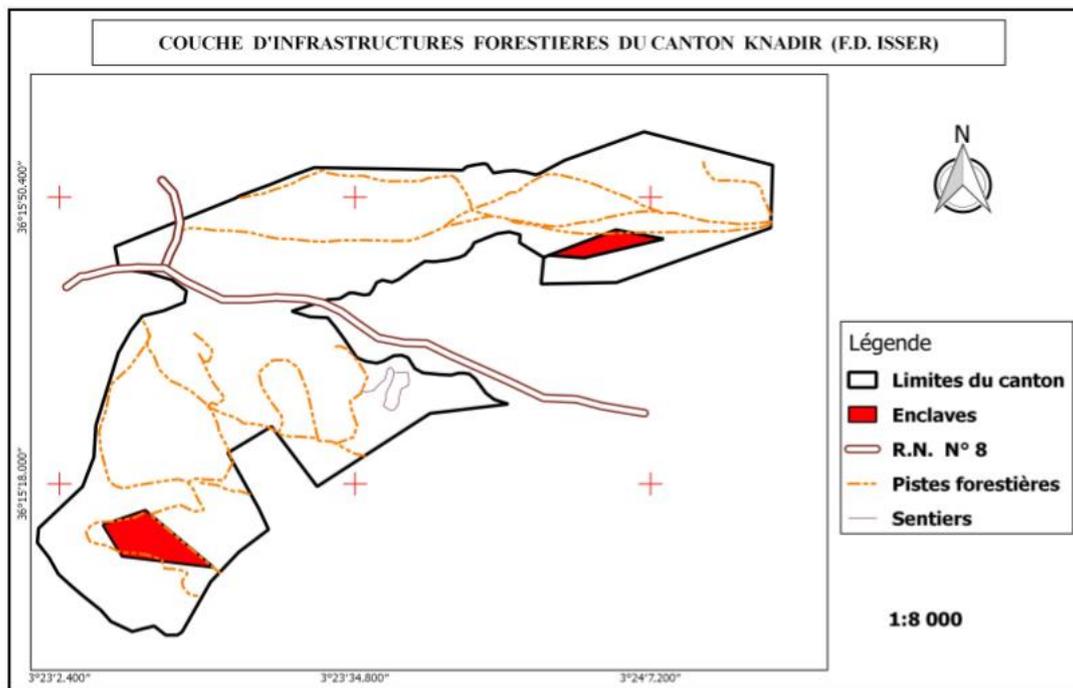


Figure 27 : Couche infrastructures forestières

- **Couche réseau hydrographique :** cette couche permet de mettre en évidence les différents Oueds et points d’eaux existants (**Fig. 28**).

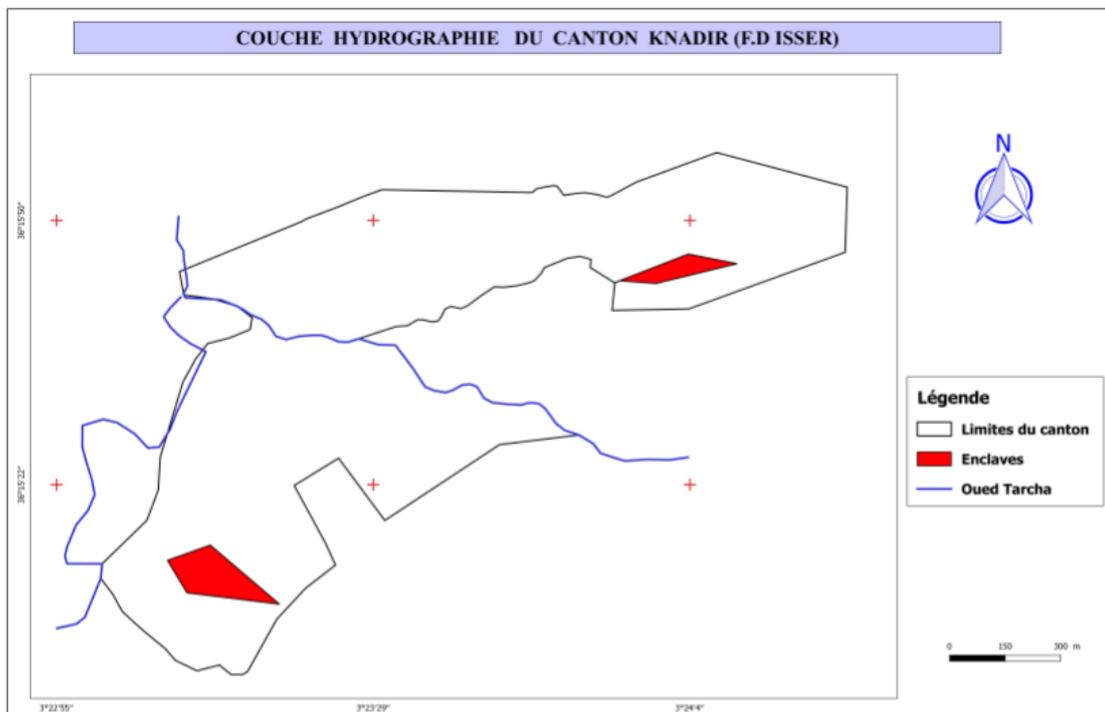
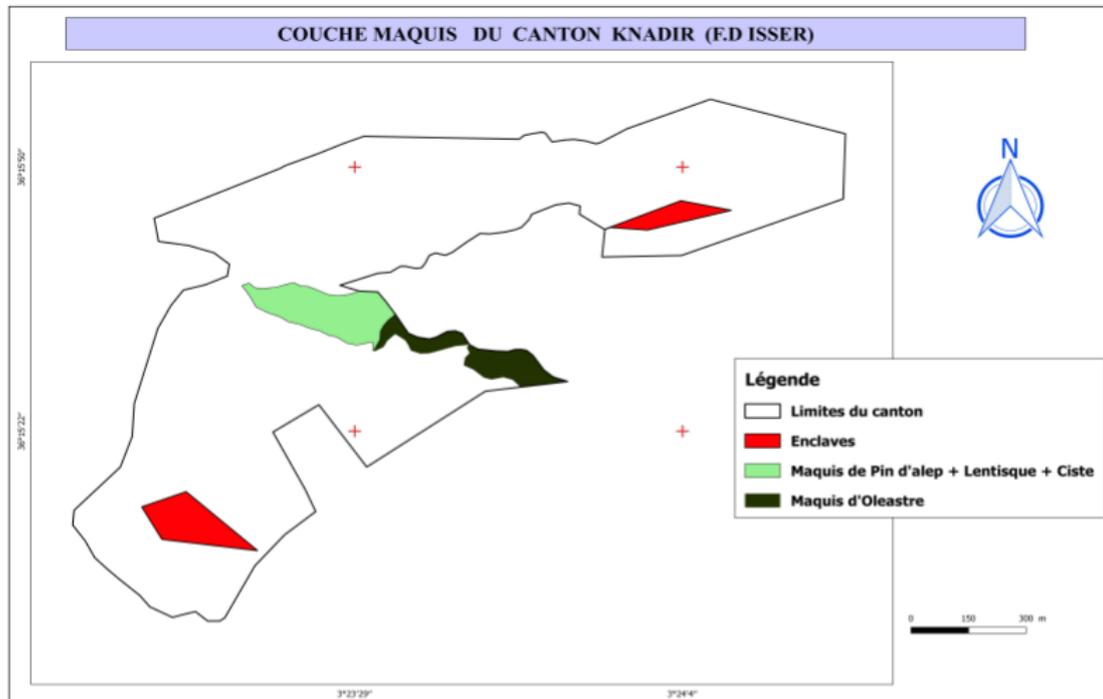


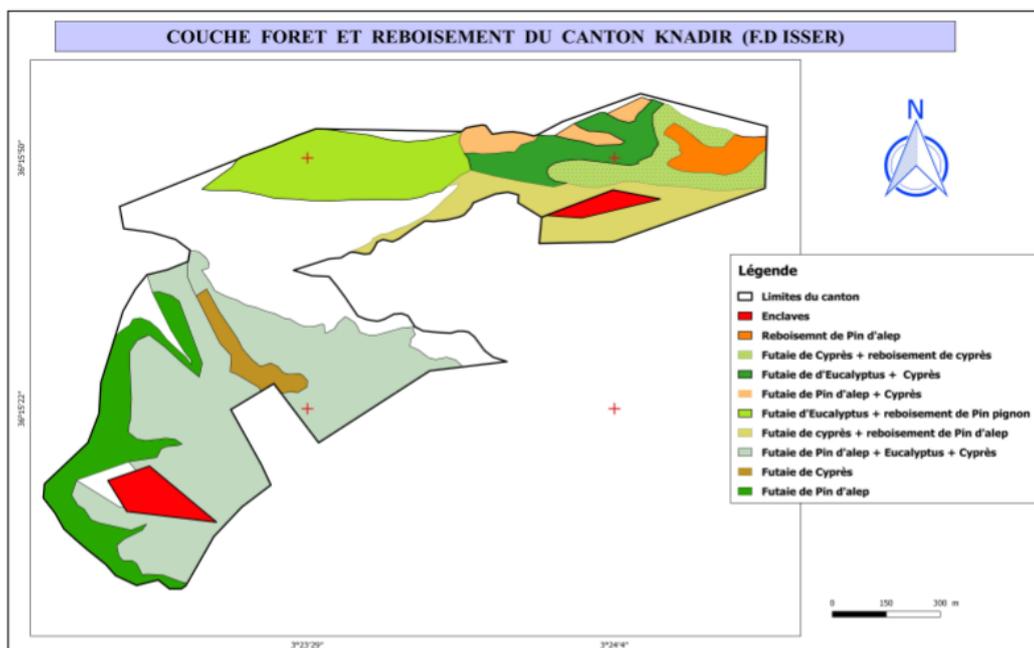
Figure 28 : Couche de réseau hydrographique

**Couche maquis :** cette couche va représenter toute la végétation dont la hauteur des arbres est comprise entre 3 et 8 m (Long, 1974) (**Fig. 29**)



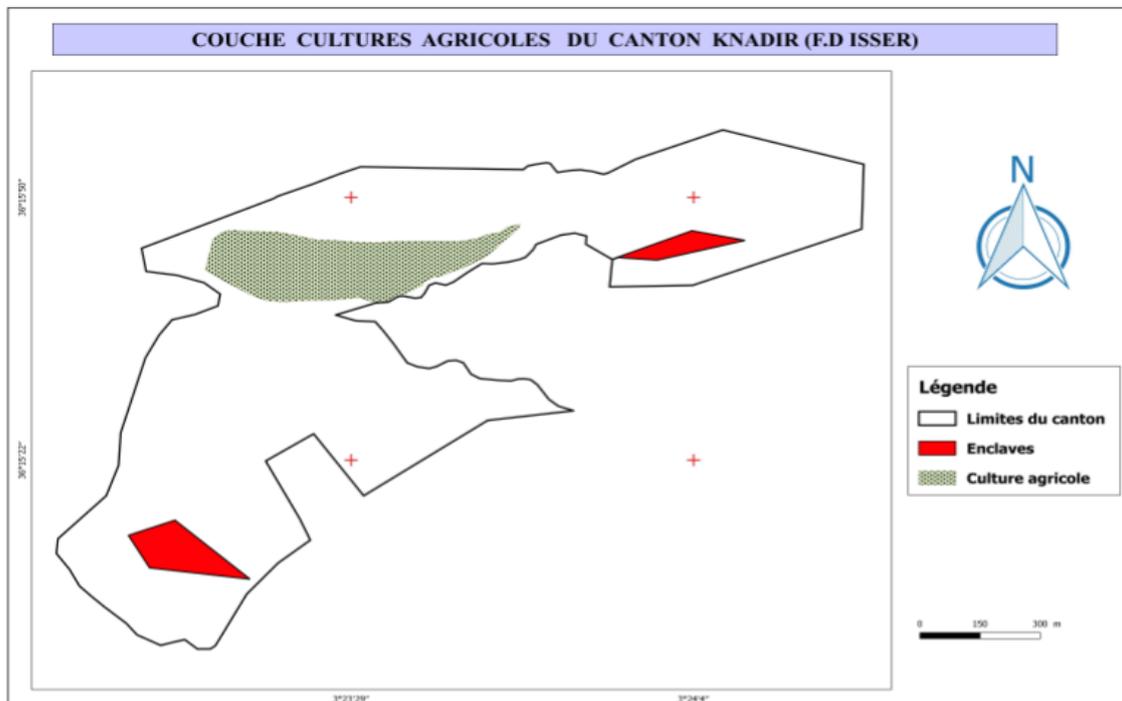
**Figure 29 :** Couche des maquis

- **Couche forêt et reboisement:** on représente toutes les unités de végétation de la zone d'étude dont la hauteur des arbres est supérieure à huit (8 m), et les reboisements durant ces cinq (05) dernières années (**Fig. 30**)



**Figure 30 :** Couche de forêts et reboisement

- **Couche culture agricoles** : la surface des cultures agricoles est délimitée par un polygone tout en spécifiant ses limites (**Fig.31**).



**Figure 31** : Couche de cultures agricoles

#### IV.1.2 La carte d'occupation des terres du canton Knadir

En superposant ces différentes couches, on obtient la carte d'occupation des terres du canton Knadir (**Fig.32**)

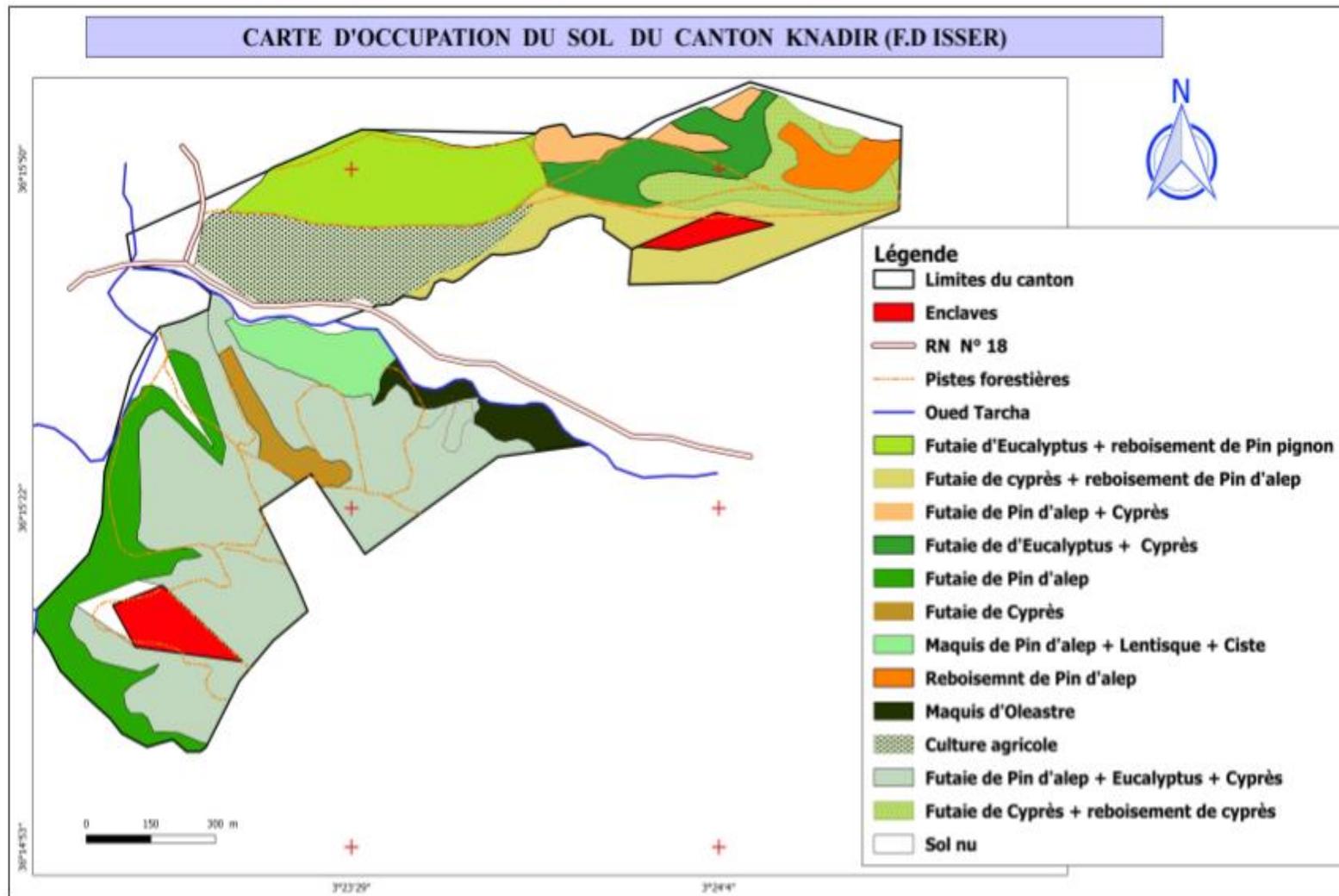


Figure 32 : Carte d'occupation du sol du canton Knadir

## IV.2 Structure floristique

Les peuplements constituant le canton Knadir sont des jeunes futaies dont la hauteur des arbres est comprise entre (8 à 12) m, issues de reboisements réalisés en 1975 suivi d'un repeuplement réalisé récemment (en 2012). Le Cyprès domine à raison de 60% suivi de l'Eucalyptus et du Pin d'Alep en 38% et enfin d'un reboisement du Pin pignon à environ 2% de la surface totale du canton. La strate arbustive n'est pas abondante, elle est représentée par des jeunes plants de Cyprée et Pin d'Alep (*Pinus halepensis*) reboisés ou issus de la régénération naturelle, auxquelles s'ajoutent des bosquets d'Oléastre et de lentisque. Le sous bois est donc très clair et atténuant la propagation des incendies, la stratification de la végétation est marquée par trois strates : la strate arborescente et arbustive auxquelles s'ajoutent une strate herbacée aussi importante formée de marrube blanc (*Marrubium vulgare*).

En interprétant la carte d'occupation du sol on distingue les parcelles suivantes :

### ➤ Parcelle 01

Elle est caractérisée par deux strates :

- Arborée, représentée par un jeune reboisement de Pin d'alep (*Pinus halepensis*) d'une hauteur moyenne allant de 1 m à 1.5 m et une densité moyenne de 1000 plants / has.
- Herbacée, représentée par le chardon à petit capitules (*Carduus tenuiflorus*) et le panicaut champêtre (*Eryngium campestre*).

### ➤ Parcelle 02

Elle est caractérisée par deux strates :

- Arborée, formée d'une futaie de Cyprès toujours vert (*Cupressus sempervirens*), d'une hauteur moyenne de 6 m et d'une densité moyenne de 600 plants / has. Accompagné d'un jeune reboisement de Cyprès pour combler les vides.
- Herbacée, représentée par le chardon à petit capitules (*Carduus tenuiflorus*).

### ➤ Parcelle 03

Caractérisée par deux strates :

- Arborée, représentée par futaie mélangée d'Eucalyptus (*Eucalyptus sp.*) et de Cyprès (*Cupressus sempervirens*), la hauteur moyenne des arbres est (7 à 12) m, dont la densité est d'environ 800 plants / has
- Herbacée, représentée par le chardon à petit capitules (*Carduus tenuiflorus*).

### ➤ Parcelle 04

Caractérisée par deux strates :

- Arborée, représentée par une futaie en mélange de Pin d'alep (*Pinus halepensis*) et de Cyprès (*Cupressus sempervirens*), dont la hauteur moyenne des arbres est de (6 à 8) m.

- Herbacée, représentée par le chardon à petit capitules (*Carduus tenuiflorus*).

➤ **Parcelle 05**

On distingue deux strates :

- Arborée, représentée par une futaie d'Eucalyptus (*Eucalyptus sp.*) et un reboisement de Pin pignon (*Pinus pinaster*) dont la hauteur moyenne des arbres d'Eucalyptus est de 10 à 13m.
- Herbacée, représentée par le chardon à petit capitules (*Carduus tenuiflorus*).

➤ **Parcelle 06**

Cette parcelle est à vocation agricole offerte comme périmètre de concession dans le cadre de la révolution agraire. Elle est occupée par les cultures céréalières.

➤ **Parcelle 07**

On distingue deux strates :

- Arborée, représentée par une futaie de Cyprès Accompagné d'un jeune reboisement de Pin d'alep (*Pinus halepensis*), dont la hauteur moyenne des arbres de Cyprès est de (5 à 7) m. et de densité très faible, environ 100 plants / has.
- Herbacée, représentée par de l'iseron des Cantabriques (*Convolvulus cantabrica*).

➤ **Parcelle 08**

Caractérisée par deux strates :

- Arbustive, maquis d'oléastre (*Olea europaea*), dense, d'une hauteur ne dépassant pas 05m
- Herbacée, représentée par de l'Astérolide épineux (*Pallenis spinosa*).

➤ **Parcelle 09**

Caractérisée par deux strates :

- Arbustive, maquis de Pin d'alep (*Pinus halepensis*), de Pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus*) et de Ciste (*Cistus sp.*), moyennement dense.
- Herbacée, représentée par de l'Astérolide épineux (*Pallenis spinosa*)

- **Parcelle 10**

Cette parcelle représente le sol nu.

➤ **Parcelle 11**

Caractérisée par deux strates :

- Arborée, constituée d'un peuplement mélangé de Pin d'alep (*Pinus halepensis*), d'Eucalyptus (*Eucalyptus sp.*) et de Cyprès (*Cupressus sempervirens*). La hauteur moyenne des arbres est entre (7 à 12) m, elle est plus ou moins dense.
- Herbacée, représentée par de l'Astérolide épineux (*Pallenis spinosa*)

**➤ Parcelle 12**

Caractérisée par deux strates :

- Arborée, constituée d'un peuplement pure de Cyprès (*Cupressus sempervirens*). D'une hauteur moyenne allant jusqu'à 12 m. sa densité est d'environ 1100 plants / ha.
- Herbacée, représentée par de l'Astérolide épineux (*Pallenis spinosa*)

**➤ Parcelle 13**

On distingue deux strates :

- Arborée, constituée d'un peuplement pure de Pin d'alep (*Pinus halepensis*), D'une hauteur moyenne allant jusqu'à 9 m. sa densité est d'environ 1200 plants / ha.
- Herbacée, représentée par l'Astérolide épineux (*Pallenis spinosa*), Marrube blanc (*Marrubium vulgare*), Panicaut champêtre (*Eryngium campestre*), Convolvulus cantabrica (*Convolvulus cantabrica*), le chardon à petits capitules (*Carduus tenuiflorus*).

**IV.3 Mesures de protection****IV.3.1 Lutte contre les incendies**

La défense contre les incendies (DFCI) est donc la préoccupation majeure des gestionnaires des peuplements de Pin d'Alep de Cyprès et d'Eucalyptus. Cette DFCI met en oeuvre des moyens importants sous-forme d'un plan spécifique au niveau de la forêt de Knadir. Ce plan vise à :

- **Empêcher les éclosions du feu :** Pour empêcher l'éclosion du feu, on identifie et on traite les causes structurelles (en grande majorité d'origine humaine). L'aspect aléatoire et évolutif des éclosions dans le temps et dans l'espace implique une approche rationnelle et pluridisciplinaire réunissant tous les partenaires concernés.
- **Maîtriser les éclosions au stade initial :** L'aménagement du terrain rend l'espace végétale moins vulnérable à la propagation des éclosions et permet aux secours d'intervenir plus rapidement et plus efficacement. Ces aménagements sont : pistes d'accès, points d'eau, débroussaillage de proximité, coupures vertes stratégiques, pare-feu tactiques. Une coupure, quelle que soit, n'est efficace que si elle est tenue par des moyens de défense appropriés.
- **Réhabiliter les espaces incendiés :** C'est la dernière phase du combat contre le feu. Elle doit rendre l'espace moins vulnérable au feu par une occupation des sols et un choix d'essences appropriées

**IV.3.1.1 Quelques suggestions de lutte contre les feux de forêt**

- **Diversifier la forêt par les peuplements mélangés :** Les peuplements purs ont un couvert qui, avec les années, se relève et s'éclaircit, spécialement chez les essences de lumière, ces dernières ne protègent plus suffisamment le sol dès un âge peu avancé et il est utile de procéder à l'installation d'un sous-étage, il serait préférable, lors de la création du peuplement, d'adjoindre des espèces d'ombre, au couvert plus épais, plus fermé et plus durable. Les mélanges ont pour la plupart, une influence favorable sur la décomposition de la couverture ouverte, sur la formation d'un humus de bonne qualité, sur les propriétés écologiques intéressantes du sol et sur la fertilité de la station.
  
- **Le reboisement :** C'est l'opération qui consiste à créer ou à reconstituer des peuplements à l'aide d'espèces forestières adaptées au climat et au sol.

**IV.3.2 La lutte contre la processionnaire du Pin**

En utilisant des moyens mécaniques tels que sécateurs et échenilloirs sont les plus appropriés pour enlever les nids sur les arbres de petite taille, ils doivent être en suit brûlés en remuons car ces chenilles sont pleine d'eau et de chlorophylle qu'ils sont difficiles à brûler, ces techniques sont efficace mais trop coûteuse. L'époque la plus favorable pour les interventions se situe entre l'éclosion et la formation des nids d'hiver.

**IV.3.3 La lutte contre la pression anthropique**

L'adhésion des citadines de la Ville de Guelb El Kebir et les riverains de la forêt de Knadir aux différents programmes et propositions d'aménagement visant à atténuer les effets néfastes du surpâturage, coupes illicites, la décharge au niveau de la forêt et autres activités désagréables, parce qu' aucune action n'est en principe entreprise avant d'avoir convaincu, et gagné la confiance de large majorité de la population de l'intérêt du système proposé.

Cela peut être réalisé par :

- Détermination des parcelles destinées aux pâturages toute en assurant la notion de rotation ;
- Déterminer et affecter les parcelles incendiées comme des terrains d'autorisation d'usage au profit des riverains ;
- Faciliter l'accès aux amodiations dans le cadre de petits élevages (apiculture) ;
- Création d'emplois pour la population riveraine (gardiennage, travaux sylvicoles, aménagement de pistes).

**IV.4 Les propositions d'aménagement récréatif****IV.4.1 Définition d'une forêt récréative**

La forêt récréative est une surface boisée, plus au moins étendue, aménagée de façon à ce qu'un public plus ou moins nombreux, d'origine géographique et social très variable, puisse se livrer à ses activités récréative de toutes sortes : allant du repos, à des exercices physiques, en passant par la promenade ou la restauration (Roisin, 1975 in Mihi, 2012). Il s'agira donc de satisfaire les amoureux de la nature, les piques-niqueurs, les enfants, les sportifs et autres, en mettant à leur dispositions toutes les infrastructures nécessaires.

**IV.4.2 Motifs du choix du site**

L'aménagement est un outil stratégique qui n'a pas de modèle universel et qui doit être périodiquement mis à jour. Il est appliqué au cas par cas selon le contexte et l'histoire de massif forestier. Dans notre cas, le choix se focalise sur une partie du canton Knadir d'une superficie de 54 Ha qui fait partie de la forêt domaniale Isser. C'est une forêt non encore aménagée, située dans la commune de Guelb El Kebir. Le site a fait l'objet de choix pour son exploitation comme forêt récréative en raison de son potentiel touristique indéniable recelant plusieurs facteurs le qualifiant en tant que tel. Ceux ci peuvent être énumérés comme suit:

- ✓ Proximité de site de la route nationale N°18 menant vers Bouira et Medéa. Il peut être aménagé en endroit de détente et de loisir pour les passagers de cette route.
- ✓ Il s'agit d'un reboisement à base de Cyprès formant une forêt claire d'une pente moyenne inférieure à 10%, ce qui permet de recevoir des installations de repos et de multi-services.
- ✓ Inexistence de sites similaires aménagés pour la récréation dans la région.
- ✓ Milieu à haute fréquentation du public.
- ✓ Augmenter le nombre des forêts récréatives dans la wilaya
- ✓ Création d'emplois.

**IV. 4.3 Propositions d'aménagement**

Concernant l'aménagement lui-même, il est basé sur une vision rationnelle de la forêt, parmi les activités qu'elles s'adonnent le public en forêt, il y a celles qui sont des pratiques actives (les promenades et les jeux d'enfants etc.), des pratiques passives comme la détente. Cependant, les pratiques varient selon les catégories d'âges. En effet, la population jeune s'adonne à des pratiques actives comme les jeux et les promenades et les personnes relativement âgées s'adonnent à des activités passives comme la détente et la lecture (**Fig.34**).

Pour cela, nous nous baserons dans notre projet d'aménagement sur le principe classique qui distingue deux zones:

- ❖ Une zone **d'accueil** dans laquelle s'installera la majorité (70 à 80 %) des visiteurs.
- ❖ Une zone de **promenade** dont bénéficiera l'autre partie des visiteurs.

Pour le choix de l'emplacement des différentes zones, nous avons tenu compte des indications suivantes:

- Faire le minimum d'interventions.
- Choisir des zones, nécessitant le moins d'interventions. .
- Faire des équipements très légers, économiques et très diffus

❖ **Zone d'accueil**

Elle est constituée d'un espace clairière permettant la détente, le repos, le calme et l'air pur pour le public qui ne peut pas circuler et recherchant un certain isolement. Le traitement forestier de cette zone, devra tenir compte des goûts et aspirations du touriste. Il s'efforcera donc de rendre l'accueil attrayant. Aussi, il est nécessaire que cette zone soit établie à proximité des voies carrossables, et devra faire l'objet d'une surveillance et réglementation de certaines activités pouvant perturber le silence ou nuire l'espace naturel. L'emplacement de la zone d'accueil choisi, doit être agréable, accueillant et accessible, et offre toutes les dispositions d'accueil au publique.

❖ **Zone de promenade**

Si certains visiteurs viennent en forêt, juste pour s'asseoir, discuter, manger et respirer l'air pur ou chercher le calme, d'autre par contre, viennent se défouler et s'adonner à d'autres activités parmi ces pratiques, on citera la promenade, le sport et les jeux. Pour que celles-ci puissent s'exercer sans porter préjudice au patrimoine forestier, il s'agira de les organiser de façon logique, tout en tenant compte des aspirations des visiteurs d'une part et la capacité de charge du milieu, d'autre part. Le compromis auquel nous devrions arriver, serait le résultat d'une évaluation des capacités d'accueil du milieu, du choix de type d'infrastructure, du choix de leur emplacement et des agressions aux quelles sera soumise la zone choisie.(Fig.33)



**IV. 4.4 Description des travaux**

L'équipement d'accueil du public ne doit pas entraîner des altérations irréversibles des milieux qui iraient à l'encontre des autres fonctions de la forêt. Par conséquent, la programmation ne comportera que les équipements et les actions spécifiques nécessaires au développement de cet équilibre. Deux niveaux de conception des équipements sont à présenter :

- L'aménagement des grandes infrastructures organisant l'accueil et la circulation du public sur la forêt: entrée de forêt et aires d'accueil (stationnement, pique-nique, aires de jeux);
- Le mobilier et le signalétique accompagnant le fonctionnement de ces structures (bancs, barrières, panneaux, clôtures, poubelles et autres repères physiques).

**IV. 4.4.1 Entrée de la forêt**

L'accès à l'intérieur de la forêt récréative se fera par deux entrées:

La première est la principale permettant le passage des véhicules et l'accès direct des piétons venant des espaces résidentiels. La deuxième permettant l'accès du personnel technique (forestiers), aussi est utilisée comme sortie d'urgence, pour l'évacuation des visiteurs en cas d'incendie ou d'autres catastrophes. L'installation doit être éloignée des cœurs de la forêt, à proximité des stationnements et des aires de pique-nique.

- Implanter un signal visuel, repère évoquant le passage de l'extérieur vers l'intérieur de la forêt.
- Laisser la voiture à la périphérie de la forêt est un objectif en accord avec les besoins du public et la pérennité de la forêt.
- Une porte ou un portail massif évoquera une ambiance de parc forestier, uniquement adaptée dans le cas d'une petite forêt comme Knadir. Le choix d'un matériau local, sa couleur et sa forme, s'inspireront au mieux de l'identité particulière de la forêt **(Fig.34)**.

**IV. 4.4.2 Construction de la clôture**

Réaliser une clôture de 2730 m de périmètre permettra:

- La délimitation définitive de la forêt récréative (une clôture avec une composition végétale variée s'il est possible);
- Contrôler et maîtriser les entrées et les sorties de la forêt;
- L'interdiction de l'accès aux véhicules et engins lourd qui déchargent dans la forêt tous les types de déchets;
- La protection des premières installations réalisées;
- La mise en confiance des visiteurs que c'est une forêt protégée.

- Barrières pivotantes avec potence en bois et poteau de réception.



**Figure 34** : Entrée et clôture de la forêt récréative

#### IV. 4.4.3 Aires de stationnement (Parkings)

Ce sont des installations indispensables à l'accueil des visiteurs pour leur majorité véhiculés (**Fig.35**). D'autre part, ils serviront aussi à limiter la circulation et la disposition anarchique des véhicules à l'intérieur de la forêt. De cette façon, les dégâts qui peuvent être causés seront beaucoup plus moindres. Le but recherché à travers l'aménagement des parkings est l'élimination de la circulation des véhicules à l'intérieur de la forêt (sauf les accès techniques pour surveillance et entretien). Planter des barrières fixes ou amovibles sur les voies pénétrant en forêt. Homogénéiser la délimitation des parkings (barrières en bois ou haies végétales etc.).

Les deux (02) parkings à proposer peuvent recevoir jusqu'à 230 voitures.



**Figure 35 :** Aires de stationnement

#### **IV. 4.4.4 Parcours sportifs (parcours de cyclisme et footing)**

Les sentiers aménagés pour les parcours sportifs intéressent les visiteurs qui exercent le footing, nous pouvons aménager de façon sinueuse, et permettant aux sportifs de se trouver parfois en côté et parfois en pente, de cette manière leurs efforts seront disciplinés et la récupération se fera tout au long du parcours (**Fig.36**).



**Figure 36 :** Parcours sportifs

#### **IV. 4.4.5 Pavage et entretien de pistes**

L'aménagement de 1943 m de pistes qui existent dans la forêt en pistes de promenade, va permettre d'offrir une bonne circulation et de canaliser les mouvements des visiteurs, donc elles seront interdites à tous types de véhicules lourds.

#### IV. 4.4.6 Aires de pique-nique

Ces aires sont quelques fois menées à la zone de repos, car dans certains cas, les visiteurs choisissent un coin pour se reposer puis manger ou boire quelque chose.

- Installer ces aires aux entrées de la forêt, au niveau des accès principaux et secondaires généralement à proximité des aires de stationnement.
- Privilégier les zones à faible pente, sous couvert arboré pour profiter de la présence d'un ombrage rafraîchissant pour le confort des usagers.
- Équipements en bancs ou tables-bancs, et poubelles, mais non nécessaires sur la totalité.

#### IV. 4.4.7 Aires de jeux

Ce sont des zones qui bénéficient d'une grande affluence et par conséquent peuvent subir un grand effet de la part des visiteurs. Les zones choisies sont à peuplement très clairs ou des espaces non boisés sur lequel prendront place les équipements nécessaires, ainsi des travaux de nivellement sont nécessaires. Cette disposition du peuplement, la nature du sol, la proximité de chemin principal font que le choix de l'emplacement de ces aires présente de grands avantages. L'équipement de ces aires de jeux est légère, économique, et intéressera les enfants. Nous prévoyons ici l'installation de portique avec montants verticaux, balançoires horizontales, balançoires suspendues sur portiques, double échelles d'escalade, manèges et corde de funambule (Fig.37).

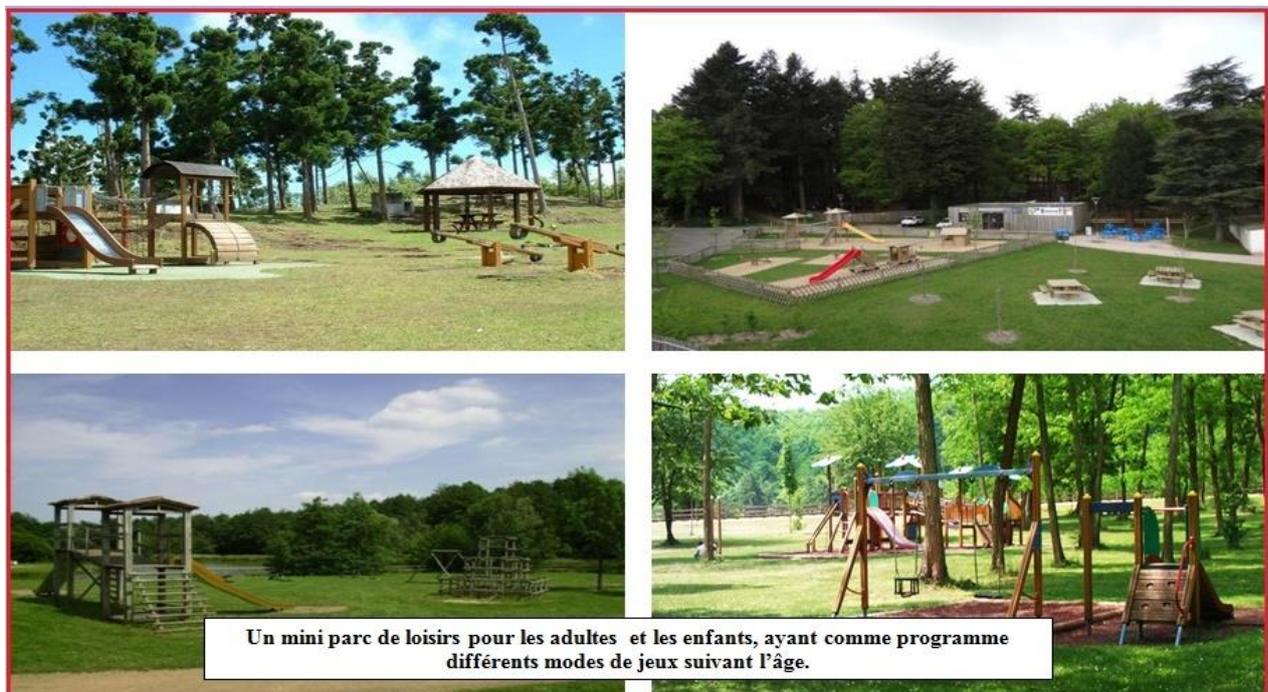


Figure 37 : Aires de jeux

#### IV. 4.4.8 Aires de détente

Les aires de détente seront réparties un peu partout dans la zone d'accueil, il s'agit de l'installation de bancs en bois sur le long des pistes ainsi qu'au niveau des aires de jeux et de pique-nique.

- ❖ **Les bancs et les tables :** Bien que le sol soit le plus recommandé, avec ces détails naturels à la position statique des visiteurs, l'installation des bancs et des tables, de conformation légère est prévue. Ils seront faits en bois, et leur fondation peut être en béton ou en fer. Le choix de ces installations légères est empreint de beaucoup d'affinités avec la nature. En effet, de simples ronds de bois de diamètres différentes peuvent servir d'appoint pour le repos ou la restauration. La répartition des bancs et tables-bancs doit être diffuse dans toute la zone d'accueil.
- ❖ **Les poubelles (les corbeilles-poubelles) :** La propreté de la forêt est une caractéristique très importante, qu'il faudrait songer toujours à préserver, nous pouvons prévoir des poubelles en bois, en fer, pour ces dernières une peinture verte est nécessaire, tout en veillant à les vider périodiquement, ces poubelles seront disséminées en nombre suffisant dans la zone d'accueil, car bien placées, elles n'altéreront en rien le cadre forestier, l'hygiène et la protection de la nature ne seront que mieux servie. **(Fig. 38).**
- ❖ **Les sanitaires :** Ce sont des éléments indispensables dans un lieu aussi fréquenté que la forêt, nous prévoyons leur installation dans la zone d'accueil. Il est nécessaire de veiller à ce que ces lieux soient propres en tant que possible. Les sanitaires sont construits de préférence en bois.



**Figure 38 : Equipement de l'aire de détente**

#### IV. 4.4.9 La signalisation

Elle est d'une importance relative. Elle servira à guider et orienter les visiteurs vers des lieux de repos, ou des lieux particuliers. Elle peut servir à attirer l'attention des visiteurs sur un écosystème intéressant, ou de faire l'indication ou l'interdiction etc. Les panneaux de signalisation doivent être d'une grande taille (un grand panneau d'identification de la forêt, et d'autres panneaux indiquant la direction des diverses zones, seront implantés de façon adéquate, des panneaux comportant des dessins à but éducatif ou indicateurs sont prévus aussi), il est envisagé de les fabriquer à partir du bois afin de garder l'aspect naturel de la forêt, notons simplement que ces panneaux seront dispersés pour la plupart, au niveau des sentiers ou des pistes, qui sont en général, les points de départ vers la forêt.

#### IV. 4.4.10 Réseau d'adduction en eau potable

Le raccordement de la forêt récréative en eau potable à partir de la conduite principale traversant la route nationale N° 18 s'avère indispensable, vue l'absence des sources naturelles à l'intérieur du site récréatif. Les autres travaux proposés sont récapitulés dans l'annexe 02 avec les estimations quantitatives et financières.

**IV. 4.5 Matériaux de construction à utiliser**

Les matériaux à utiliser sont des matériaux traditionnels qui ne peuvent pas nuire à la forêt et donnant en plus une forme attirante et compatible avec la nature tels:

- Le bois
- La pierre (pour kiosques, aire de jeux etc.)
- La tuile
- Tronc d'arbre pour les clôtures
- Pavage en pierre pour revêtement du sol

### **CONCLUSION**

Dans le cadre de la gestion durable de la forêt périurbaine de Knadir, le système d'information géographique nous a permis de cartographier et d'analyser les différentes infrastructures et unités de végétation dans un seul document qui est la carte d'occupation du sol.

Cette carte d'occupation du sol sous son format vecteur et numérique permettra de suivre l'évolution de l'état de végétation à court terme et sa mise à jour à moyen et long terme.

Ce document permet d'émettre la possibilité d'aménager une partie de ce territoire pour la récréation.

Cette forêt récréative dont la conception est appropriée aux dispositifs de préservation des milieux naturels va constituer un refuge de détente pour la population locale et celle des environs.

La carte potentielle d'aménagement récréatif, va servir de document de référence pour les décideurs dans leurs différentes interventions dans le milieu.

Enfin, ce travail reste un document de gestion qui pourra servir d'un modèle pour d'autres conservations de forêts.

**La gestion durable de la forêt périurbaine Knadir (Commune Guelb El Kebir, Wilaya de Médéa).**

**Résumé :** La forêt périurbaine Knadir couvre une surface de 123 ha. Cette forêt renferme des potentialités naturelles lui offrant doubles vocation. En effet, elle est constituée de deux parties:

- La partie nord renferme des peuplements d'Eucalyptus, de Cyprès et de Pin d'Alep de structure différente et les jeunes reboisements de Pin d'Alep et de Pin pignon. Cette partie est concernée par une gestion forestière basée sur les travaux sylvicoles et d'exploitation selon un plan d'aménagement durable et simplifié – La partie sud est d'une surface de 54 ha dont 46 ha est une forêt mixte à Cyprès, Eucalyptus et de Pin d'Alep et de maquis d'Oléolentisque. Cette partie a fait l'objet d'un aménagement récréatif pour améliorer le cadre de vie des populations riveraines et environnantes.

**Mots clés :** Gestion durable, forêt périurbaine, Knadir, aménagement récréatif.

**The sustainable management of the peri-urban forest Knadir (Commune Guelb El Kebir, Wilaya de Médéa).**

**Abstract:** The Knadir peri-urban forest covers an area of 123 ha. This forest contains natural potentials offering it dual vocation. Indeed, it consists of two parts: - The northern part contains stands of Eucalyptus, Cypress and Aleppo pine of different structure and young reforestation of Aleppo pine and Pinion pine. This part is concerned with forest management based on silvicultural and exploitation works according to a sustainable development plan and simplifies - The southern part has an area of 54 ha of which 46 ha is a mixed forest with Cypress, Eucalyptus and of Aleppo pine and the Oléolentisque maquis. This part has been the subject of a recreational development to improve the living environment of the neighboring and surrounding populations.

**Keywords:** Sustainable management, peri-urban forest, Knadir, recreational development.

**الإدارة المستدامة للغابات شبه الحضرية كنادير (بلدية القلب الكبير، ولاية المدية)**

**ملخص:** تغطي غابة كنادير شبه الحضرية مساحة 123 هكتارًا. تحتوي هذه الغابة على إمكانات طبيعية توفر لها مهنة مزدوجة. يتكون الجزء الشمالي من جزأين: - يحتوي الجزء الشمالي على أعمدة من شجرة الكاليتوس والسرو والصنوبر الحلبي ذات طول مختلف وإعادة تشجير للصنوبر الحلبي و الصنوبر الثمري.. يهتم هذا الجزء بإدارة الغابات القائمة على زراعة الغابات وأعمال الاستغلال وفقًا لخطة التنمية المستدامة وتبسيطها - الجزء الجنوبي تبلغ مساحته 54 هكتارًا منها 46 هكتارًا عبارة عن غابة مختلطة مع أشجار السرو والأوكالبتوس و من الصنوبر الحلبي و ادغال الزيتون البري ، الضرو و توزالا. كان هذا الجزء مخصص لتهيئته كغابة استجمام لتحسين البيئة المعيشية للسكان المجاورين والمحيطين.

**الكلمات المفتاحية:** الإدارة المستدامة، غابة حضرية، الكنادير، تهيئة الاستجمام



## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

---

**Alexandrian D. (1999).** Evaluation spatiale du risque d'incendie-couplage entre un simulateur d'incendie et un système d'information géographique. Analyse du risque et cartographie. Atelier « les bases de données sur les feux de forêts en région méditerranéenne, utilisation et enseignements ».pp 131-154.

**Balley S. (2007).** Aide à la restructuration de données géographiques sur le Web vers la diffusion à la carte d'information géographique. Thèse doctorat. Université Paris-Est Marne-La-Vallée. 253p.

**Bard S. (2004).** Méthode d'évaluation de la qualité de données géographiques généralisées. Application aux données urbaines. Thèse doctorat. Université de Paris. 206p.

**Belhadj Ali. A (2001).** Qualité géométrique des entités géographiques surfaciques Application à l'appariement et définition d'une typologie des écarts géométriques. Thèse doctorat. Université de Marne-La-Vallée.193p.

**Briat P. (2007).** La cartographie thématique. Histoire-Géographie-Education Civique-Lyon. pp. 31-56.

**Chakhar S. (2006).** Cartographie décisionnelle multicritères : formalisation et implémentation informatique. Thèse doctorat. Informatique. Université de Paris Dauphine. Sciences des organisations. 300p.

**Chételat J. (2005).** Eléments méthodologiques de diagnostic paysager utilisant les systèmes d'information géographique. Thèse, Doct. Ecole polytechnique, Lausanne, 14p.

**De Montgolfier J. (1986).** Les forêts méditerranéennes et leur aménagement. Rev. Forêt méditerranéenne, T.VIII, n° 1, pp 57-85.

**Devogele T. (1997).** Processus d'intégration et d'appariement de Bases de Données Géographiques. Application à une base de données routière multi-échelles. 56p.

**Direction Générale Des Forêts. (2004).** Programme d'Action National sur la lutte contre la Désertification. 104p.

**Direction Générale Des Forêts. (2007).** Politique forestière nationale Et stratégie d'aménagement et de développement durable des ressources forestières et alfatières. Alger. 32p.

**Eba R. et Atyi A. (2001).** Principes et concepts essentiels en aménagement Forestier.11p.

**Emberger L. (1955).** Une classification biogéographique des climats. Trav. Lab. Bot. Zool. Fac. Sci. Serv. Montpellier7. pp.03-43.

**Ferka-zazou N., Dahane B., Faraoun F. (2012).** L'apport des SIG dans l'aménagement des espaces. Cas de la commune de TESSALA, wilaya de Sidi-Bel-Abbes, Algerie. 10p.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- Fontes J., Gauquelin T., Delpoux M., Durrieu G., Fabre A., Gouaux P., Le caro P. et O'donoghue M-H. (2005).** Histoire de service de la carte de la végétation de la France. La revue pour l'histoire du CNRS. N° 13. pp.01-10.
- Gehu J.M. et Rivaz- Martinez S. (1981).** Notions fondamentale de phytosociologie. pp 5-33.
- Guenin R. (1972).** Cartographie générale. 318p.
- Guerreiro F. (2009).** Fiches d'aide à Map Info. Version 6 à 8. ESRI. 1p.
- Guinochet M. (1973).** Phytosociologie. Ed. Masson, Paris, 227p.
- Guyon J-P. (2005).** Forestiers, structures et fonctionnement des réseaux d'acteurs forestiers. Ed. Lavoisier, Paris, 45p.
- Guyot G. (1999).** Climatologie de l'environnement. Cours et exercices corrigés 2<sup>ème</sup> cycle. Edition DUNOD.523p.
- Hamadouche H. et Lahlouh S. (2004).** Contribution à l'étude de la sensibilisation des sols à l'érosion hydrique dans le haut SEBAOU (BOUZEGUENE et IFIGHA). approche cartographique. Mémoire d'ingénieur. Institut de biologie. UMMTO.66p.
- Jamagne M. et Boulaine J. (2004).** Quelques données sur les activités du service d'étude des sols et de la carte pédologique de France. *Etude et gestion des sols*, Vol.11.pp.353-370.
- Laala A. (2016).** Cartographie de la variabilité thermique des écosystèmes forestiers de l'Est Algérien. Thèse doctorat. Ecologie végétale. Université Constantine.190p.
- Larbi M. Y. (2000).** Cartographie de la forêt périurbaine de Harouza (TO). Approche morpho-pédologique et physionomique de la végétation. Thèse Magistère. Institut d'Agronomie. UMMTO.76p.
- Lejeune P. et Rondeux J. (1999).** Les nouveaux outils de l'aménagement forestier : l'exemple des systèmes d'information géographique. *Rev. For. Fr. LI - numéro spécial1999*.16p.
- Lhafi A. (2010).** Guide des forêts urbaines et périurbaines. Haut commissariat aux eaux et forêts et à la lutte contre la désertification. Maroc.91p.
- Long G. (1974).** Diagnostique phytoécologique et aménagement du territoire. Premier tome. Edition MASSON et CIE. 245p.
- Louni D. (1994).** Les forêts Algériennes. *Rev. Forêt méditerranéenne*, T.XV, n°1, pp 60-64.
- Mbongo A. (2014).** Contribution à l'élaboration d'un référentiel de contrôle de l'aménagement forestier au sein du projet CAF au Gabon. Mémoire de Master 2. Gestion Environnementale des Ecosystèmes et Forêts Tropicales. Université AgroParisTech Montpellier. 92p.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

**Mebirouk H. (2008).** Entretien, valorisation, et présentation les espaces verts dans les ensembles de logements collectives à Annaba. Rev. Sciences & Technologie D, n°28, Univ. Frères Mentouri, Constantine, pp 32-38.

**Mercier M. (2002).** Forêt habitée et développement durable : le cas d'un parc expérimental de la Nordicité à Ville de la Baie. Mémoire présenté comme exigence partielle de la Maîtrise en études régionales. Univ. Québec. Chicoutini. 34p.

**Mestar N. (1995).** Cartographie physionomique et approche phytoécologique de la cédraie de TALA GUILF (Djurdjura Occidentale). Thèse Magistère. INA. Alger. 106p.

**Mihi A. (2012).** La forêt de Zenadia (Haute Plaine Sétifienne), Diagnostic et perspective de protection. Thèse Magistère. Département de biologie et écologie végétale. Université Ferhat ABBAS Sétif. 122p.

**Missoumi A. et Tadjerouni K. (2003).** SIG et imagerie. Alsat1 pour la cartographie du risque d'incendies de forêts. 2<sup>nd</sup> FIG regional conference Marrakech, Morocco. p14

**Monot A. (2017).** Les forêts périurbaines franciliennes, des marges ? *Bulletin de l'association de géographes français*. Géographies 94-3 | 2017.pp.369-382.

**Oudjet A., Rabia A. (2008).** Conception et réalisation d'un système d'information géographique(SIG) pour l'aide à la gestion des ressources en eau. Mém. Ing. I.N.I. Alger, 21p.

**Ozenda P. (1986).** La cartographie écologique et ses applications. *Edition MASSON et CIE*. Paris.160p.

**Papillon P. (2014).** Les forêts périurbaines : des espaces récréatifs à la fonction prophylactique : le cas des aires urbaines d'Alençon, de Blois et du Mans. Thèse doctorat. Géographie. Université du Maine.380p.

**Pierre D. (2002).** Pré-localisation des aires favorables à l'existence des zones humides dans le SAGE. Note méthodologique et premier résultats. Annexes de l'Atlas cartographique du SAGE Rance Frémure Baie de Beaussais.13p.

**Sadiki A., Bouhlassa S., Auajjar J., Faleh A. et Macaire JJ. (2004).** Utilisation d'un SIG pour l'évaluation et la cartographie des risques d'érosion par l'équation universelle des pertes en sol dans le Rif oriental(Maroc) : cas de bassin versant de l'oued Boussouab. *Bulletin de l'institut scientifique*, Rabat, section sciences de la terre, 2004.N° 26, pp 69-79.

**Vauzelle H. et Buysse P. (2005).** Introduction à l'utilisation d'un SIG. pp.01-11.

**Annexe01 : Tableau synthétique de relevés floristiques**

Zone (parcelle)	1			2		3		4			5		6		8		9		10		11			12		13		
N° du relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23					
Altitude en m	548	540	546	533	545	547	542	536	531	522	509	539	540	523	515	510	543	535	556	533	509	511	526					
Exposition	S-E	S-E	S-E	N-E	N-E	N-E	N-E	N-O																				
Pente en %	2	2	2	2	2	4	4	5	5	5	4	11	11	13	13	13	5	5	5	5	9	9	9					
Recouvrement de la strate arborescente en %	30	80	80	75	80	55	50	50	20	45	/	20	/	/	/	/	70	85	80	80	90	90	60					
Recouvrement de la strate arbustive en %	20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	90	90	95	/	/	/	/	/	/	/					
Recouvrement de la strate herbacée en %	20	2	2	3	2	5	5	6	30	20	98	12	80	15	16	20	3	3	4	4	17	15	15					
Nombre d'espèces arborescentes	1	1	1	2	2	3	3	3	1			1				1	3	3	3	1	1	1	1					
Nombre d'arbres	10	10	10	10	10	12	12	12	12			12	12	10	10	10	12	12	12	10	10	10	10					
C 1,30 (m) moyenne C exprimée en (cm)	65,22	80,52	70,54	90,85	90,59	95,55	90,29	90,56	35,21	75,25		70,00	30,33			65,90	80,41	90,91	89,92	66,06	93,20	90,30	88,65					
Elagage	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+		-	-			+	+	+	+	-	+	+	+					
Régénération	-	+	+	+	-	+	+	+	-	-		-	-			+	-	+	-	+	+	+	+					
Processionnaire du Pin	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-		-	-			+	+	+	+	-	+	+	+					
Cyprès commun		+	+	+	+	+	+	+				+					+	+	+	+								
Pin d'alep	+					+	+	+					+			+	+	+	+		+	+	+					
Eucalyptus				+	+				+	+							+	+	+									
Pin pignon									+																			
Oléastre														+	+													
Pistachier lentisque																+												
Ciste																+												

<b>Chardon à petits capitules</b>	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+										+	+	+	+
<b>Convolvulus cantabrica</b>												+	+									+		+
<b>Panicaut champêtre</b>	+																					+	+	+
<b>Marrube blanc</b>																						+	+	+
<b>L'Astérolide épineux</b>														+	+		+	+	+	+	+	+	+	

C 1,30 : La circonférence à 1,30 m au-dessus du sol exprimée en cm

+ : Présence

- : Absence

**Annexe 02: Estimation quantitative et financière des travaux d'aménagement proposés**

Nature des travaux	Unité	Volume	Cout unitaire (D.A.)	Cout global (D.A.)
Entrée de la forêt	U	2	50 000,00	100 000,00
Construction de la clôture	M	2730	500,00	1 365 000,00
Aires de stationnement (Parkings 130 places)	U	2	1 200 000,00	2 400 000,00
Parcours sportifs (footing et piste cyclable)	M	1294	1 500,00	1 941 000,00
Pavage et entretien de pistes	M	1943	2 500,00	4 857 500,00
Aires de pique nique (07HAS)	U	2	500 000,00	1 000 000,00
Aires de jeu (22457M2)	U	1	6 000 000,00	6 000 000,00
Aires de détente (15Has), Bancs et tables bancs (15 Has)	U	2	2 000 000,00	4 000 000,00
Espace de consommation (600M2)	U	4	3 500 000,00	14 000 000,00
Poubelles (Corbeilles-Poubelles)	U	/	/	200 000,00
Sanitaires (24 M2)+ réseau d'assainissement	U	3	900 000,00	2 700 000,00
Panneaux de signalisation	/	/	/	700 000,00
Ouverture d'une piste d'accès	M	280	1 100,00	308 000,00
Construction d'un pont d'accès (largeur 05m, longueur 04m et hauteur 03m)	U	1	5 000 000,00	5 000 000,00
Raccordement en électricité+Eclairage public	KM	1	1 600 000,00	1 600 000,00
Réseau d'adduction d'eau+ Bassin de 1000M3	KM	2,5	2 700 000,00	6 750 000,00
Terrain de sport: - 01 stade de volley-ball (162M2) - 01 stade de Basket-ball (162M2)	U	2	1 600 000,00	3 200 000,00
Poste de contrôle	U	1	500 000,00	500 000,00
Kiosque multiservice (48M2)	U	4	500 000,00	2 000 000,00
Réalisation d'un parc animalier (Mini-Zoo 3056M2)	U	1	5 000 000,00	5 000 000,00
Equitation (8415M2)	U	1	7 000 000,00	7 000 000,00
<b>TOTAL (D.A.)</b>				<b>70 621 500,00</b>