



République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université de Blida 1

Faculté des sciences de la nature et de la vie

Département de biotechnologie

Mémoire de fin d'étude

En vue d'obtenir le diplôme de Master en sciences agronomiques

Option : Sciences forestières

Thème :

**CARTOGRAPHIE DES POTENTIALITES DES RESSOURCES
VEGETALES DE LA FORET DOMANIALE DE BAINEM**

Présenté par :

ABDELBAKI Ahlem

Devant le jury :

Président : M^r AKLI A.

MAA

USDB 1

Examinatrice : M^{me} LEMITI S.

MAA

USDB 1

Promoteur : M^r OUELMOUHOUB S.

MAA

USDB 1

Co-promoteur : M^r ZANNDUCHE O.

DIRECTEUR

I N R F

2018 / 2019

Remerciements

Je tiens d'abord à exprimer mon respect et mes remerciements à mon promoteur Mr OUELMOUHOU B. S. qui a bien voulu m'encadrer, notamment pour son sérieux, sa disponibilité permanente, ses précieux conseils et sa motivation transmise aux moments les plus difficiles.

Ma sincère gratitude et ma profonde reconnaissance vont envers Mr ZANNDUCHE O., Directeur de l'Institut National de la Recherche Forestière, pour tous les efforts qu'il a pu déployer pour le suivi de ce travail, ainsi que pour sa compréhension, pour m'avoir autorisé et encouragé à mener ce travail jusqu'au bout, et ce parallèlement à mes fonctions exercées au sein de l'INRF.

Je remercie les membres de jury : M^r AKLI A. d'avoir accepté de présider le jury de soutenance et M^{me} LEMITI S. pour avoir pris le temps de lire et de juger ce mémoire. Je les remercie au même titre que tous mes enseignants pour leur contribution à ma formation en sciences forestières.

Mes collègues de l'INRF, trouvent également l'expression de mes remerciements les plus sincères pour tout le soutien procuré durant la réalisation de ce travail, en particulier pendant la réalisation des sorties sur terrain, je citerai plus particulièrement :

- LIL ILHEM ; ATIA NOUREDDINE ; ZAWANI AREZKI et MOUHOUBI TOUFIK.

J'adresse une pensée affectueuse et de vifs remerciements à ma famille pour son soutien inestimable...MERCI !

Dédicace

Je dédie ce mémoire à :

*Mon exemple éternel, mon soutien moral et ma source de joie et de bonheur,
à mon papa.*

*La lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, à
ma maman.*

*A vous mes chers parents, pour tous vos sacrifices, votre amour, votre tendresse,
votre soutien et prières tout au long de mes études,*

*Et à mes deux frères, votre présence à mes côtés m'a toujours donné de la
force.*

Résumé

La cartographie jouit d'une importance capitale dans la gestion forestière. L'application du Système d'Information Géographique par le développement de logiciels informatiques a permis d'améliorer les performances des cartes réalisées.

L'étude entreprise dans la forêt de Baïnem, a eu comme objectif principal de positionner les potentialités végétales existantes sur ce territoire, riche et diversifié, par sa position géographique et les ressources forestières, dont il dispose.

Les résultats ont permis la réalisation d'une carte, montrent une mosaïque de filières assez intéressantes, à connaître, à préserver et à développer durablement, dans le cadre d'une gestion forestière intégrée.

Mots clés : Cartographie - SIG - Potentialités Végétales - Forêt de Baïnem.

Abstract

Cartography is of paramount importance in forest management. The application of the Geographic Information System through the development of computer software has made it possible to improve the performance of the maps produced.

The study undertaken in the forest of Baïnem, had as main objective to position the existing plant potentialities on this territory, rich and diversified, by its geographical position and the forest resources, which it has.

The results have led to the creation of a map, show a mosaic of interesting sectors, to know, preserve and develop sustainably, as part of an integrated forest management.

Keywords : Mapping - GIS - Plant Potentialities - Baïnem Forest.

المخلص

رسم الخرائط له أهمية قصوى في إدارة الغابات. تطبيق نظام المعلومات الجغرافية من خلال تطوير برامج الكمبيوتر جعل من الممكن تحسين أداء الخرائط المنتجة.

كان الهدف من الدراسة التي أجريت في غابة باينام تحديد الإمكانات النباتية الحالية على هذه الأرض، الغنية والمتنوعة، من خلال موقعها الجغرافي وموارد الغابات التي تمتلكها.

أدت النتائج إلى إنشاء خريطة، وعرض فسيقساء من القطاعات المثيرة للاهتمام، لمعرفة والحفاظ عليها وتطويرها بشكل مستدام، كجزء من الإدارة المتكاملة للغابات.

الكلمات المفتاحية : رسم الخرائط - نظم المعلومات الجغرافية - إمكانات النباتية - غابة باينام.

Table de matière

1 Introduction.....	2
---------------------	---

Chapitre I : Cadre physique et biologique

1.Historique sur la forêt de Bainem.....	5
2. Cadre physique.....	6
2.1 Situation administrative.....	6
2.2 Situation géographique.....	6
2.3 Facteurs abiotiques.....	7
2.3.1 Etude climatique.....	7
2.3.1.1 Précipitation.....	7
2.3.1.2 Température.....	8
2.3.1.3 Synthèse bioclimatique.....	10
2.3.1.3.a. Diagramme ombrothermique.....	10
2.3.1.3.b. Quotient pluviothermique et climagramme d'EMBERGER.....	11
2.3.1.4 Autres paramètres climatiques.....	12
2.3.2 Pédologie.....	12
2.3.3 Géologie.....	13
2.3.4 Réseau hydrographique.....	13
2.3.5 Topographie.....	13
2.4 Facteurs biotiques.....	14
2.4.1 La végétation.....	14
2.4.1.a. Strate arborescente.....	14
2.4.1.b. Strate arbustive.....	14
2.4.1.c. Strate herbacée.....	15
2.4.2 La faune.....	15

Chapitre II : Méthodologie globale

PREMIERE PARTIE : CARTOGRAPHIE ET GENERALITE SUR LE SIG

1. Introduction.....	18
2. Définition.....	20
2.1 Définition d'un SIG.....	20
2.2 Les données géoréférencées.....	20
2.3 La base de données.....	20
2.4 La banque de données.....	21
2.5 Références géographiques.....	21
2.6 Couches.....	21
3. Composantes du SIG.....	21
3.1 Les données.....	21
3.1.A. Données géographiques.....	21
3.1.B. Données attributaires.....	22
3.2 Le matériel.....	22
3.3 Utilisateurs.....	22
3.4 Méthodes.....	22
4. Modèle géographique utilisé par le SIG.....	22
4.1 Mode raster.....	22

4.2 Mode vecteur.....	23
4.2.a. Les points	23
4.2.b. Les lignes.....	23
4.2.c. Les polygones.....	24
5. Fonctionnement d'un SIG.....	24
5.1 Acquisition des données	24
5.2 Gestion des données.....	25
5.3 Manipulation et analyse des données.....	26
5.4 Restitution des données.....	26
6. Avantage et inconvénient du SIG.....	27
6.1 Avantage.....	27
6.2 Inconvénients.....	27
7. La cartographie.....	27
7.1 Intérêt de la cartographie.....	28

DEUXIEME PARTIE : MATERIELS ET METHODES

1. Introduction.....	29
2. Etape analytique.....	29
2.1 Phase de collecte et d'exploitation des données.....	29
2.1.A. Documents cartographiques utilisés.....	29
2.1.B. Photo-interprétation.....	29
2.1.C. Choix de l'échelle.....	29
2.2 Phase de prospection sur le terrain.....	31
2.3 Echantillonnage.....	31
2.3.1 Choix d'échantillonnage.....	30
2.3.2 Forme des placettes d'échantillonnages.....	30
2.3.3 Echantillonnage phytoécologique.....	31
2.3.4 Réalisation des relevés.....	31
2.4 Les mesures dendrométriques.....	32
2.4.1 Matériels utilisés.....	33
3. Etape synthétique.....	35

Chapitre III : Résultats et interprétations

1. Introduction.....	37
2. Carte de l'occupation des terres.....	37
2.1. Unités de végétation.....	38
2.1.1 Les forêts.....	38
2.1.2 Les plantations.....	39
2.1.2.1 La plantation des eucalyptus.....	39
2.1.2.2. Plantation des pins.....	41
2.1.2.3 Plantation des chênes.....	41
2.1.3 Les Matorrals.....	41
2.1.4 Les plantations des oueds.....	42
2.2 Relevés dendrométrique.....	43
2.3 Représentation cartographique.....	44
2.3.1 Choix des couleurs et des codes.....	44
2.3.1.1 Formations végétales.....	44
2.3.1.2 La hauteur.....	44
2.3.1.3 Le recouvrement.....	44

2.3.1.4 La présence des espèces médicinales.....	44
2.3.1.5 La production.....	45
3. Application d'un SIG pour élaborer la carte de l'occupation des terres.....	47
3.1 Géoréférencement.....	47
3.1.1 Calage.....	47
3.1.1 L'ajout des points de calage.....	48
3.2 Digitalisation.....	48
3.3 Créations des couches.....	49
3.4 détermination des superficies et création des champs.....	52
4. carte des potentialités forestières	52
5. Les Plantes, Aromatiques, Médicinales et fourragères	54
Conclusion.....	63
Annexe 1	
Annexe 2	

Liste des figures

Numéro	Titre	Page :
Figure 1 :	Situation géographique de la zone d'étude.	6
Figure 2 :	Pluviométrie de la Forêt de Bainem (2006-2015) selon les données fournies par l'ONM.	8
Figure 3 :	Température moyenne, minimale et maximale de la forêt de Bainem pour la période (2006-2015).	9
Figure 4 :	Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région de Bainem pour les périodes 2006 et 2015.	10
Figure 5 :	Situation de la forêt domaniale de Bainem sur le climagramme d'EMBERGER.	11
Figure 6 :	Structure d'un SIG source (selon CHAKHAR, 2006).	20
Figure 7 :	Les composantes d'un S.I.G (Anonyme., 2000).	21
Figure 8 :	Exemple de quelques données Raster [Myriam Vendé-Leclerc : 2000].	23
Figure 9 :	Exemple de données vecteur	24
Figure 10 :	le dendromètre Blum lisse utilisé (original 2019).	33
Figure 11 :	le GPS utilisé (original 2019)	34
Figure 12 :	les relevées éco-dendrométrique réalisée (Google earth)	37
figure 13 :	parcelle de chêne de liège	39
Figure 14 :	des parcelles d'eucalyptus.	40
Figure 15 :	Mesures dendrométriques effectuées sur le terrain (original, 2019).	42
Figure 16 :	détermination des références spatiales	47
Figure 17 :	ajout d'un point de calage	48
Figure 18 :	création de fichier forme (shp)	49
Figure 19 :	couche de délimitation de forêt	49

Figure 20 :	couche des oueds	50
Figure 21 :	couche des tranchées pare feu	50
Figure 22 :	couche de l'arboretum	51
Figure 23 :	couche de végétation	51
Figure 24 :	Détermination des superficies des zones	52
Figure 25 :	superficies des formations végétales (Source : Données personnelles)	52
Figure 26 :	Carte des potentialités des ressources végétales de la forêt de Baïnem	53

Liste des tableaux

Numéro	Titre	Page
Tableau 1	Précipitations moyennes annuelles de la zone d'étude pour la période (2006-2015).	8
Tableau 2	Températures maximales, minimales et moyennes mensuelles de la zone d'étude pour la période (2006-2015).	9
Tableau 3	Les valeurs moyennes des mesures dendrométriques de toutes placettes.	43
Tableau 4	La distribution de la production de plantations	46

INTRODUCTION GENERALE

CHAPITRE I

PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

CHAPITRE II

METHODOLOGIE GLOBALE

CHAPITRE III

RESULTATS OBTENUS

CONCLUSION GENERALE

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

ANNEXES

Introduction générale

Les forêts méditerranéennes possèdent plus particulièrement, une valeur patrimoniale très élevée. Elles constituent des réserves importantes de diversité génétique, spécifique et fonctionnelle qu'il convient de conserver au mieux dans l'optique d'une gestion durable de ce patrimoine biologique et de ses ressources potentielles (QUEZEL et MEDAIL, 2003).

L'Algérie se situe parmi les pays méditerranéens qui présentent une diversité écologique, sans égal sur les plans bioclimatique, morphologique, floristique, et faunistique, une telle diversité se traduit par une richesse de paysages et de milieux naturels de grande qualité, qui lui confère une valeur patrimoniale exceptionnelle dans le domaine de l'environnement naturel (FOSA, 2000 ; INRF, 2012).

La forêt de Bainem, site d'investigation de la présente étude, constitue une étendue forestière importante, par sa valeur écologique et sa richesse en essences forestières. Tenant compte du besoin croissant en données et en information permettant le suivi de la végétation et des ressources naturelles en général, l'objectif assigné à notre étude, est l'élaboration d'une base de données des potentialités forestières existantes.

Pour se faire, et afin d'optimiser notre travail nous avons opté pour le SIG « système d'information géographique » pour l'établissement de la carte de végétation. Comportant une analyse spatiale des productions potentielles en termes de bois et de différentes plantes à usage aromatique, médicinal, ornemental, fourrager et industriel.

Pendant la dernière décennie des travaux qui ciblent l'application du système d'information géographique ont été réalisés dans la forêt domaniale de Bainem. Parmi lesquels nous avons retenu :

- BIRMA. (1999), s'est penché sur la réalisation d'un système d'information géographique (SIG) pour la forêt domaniale de Bainem ;
- BEL HADJAÏSSA et *al.* (2003), ont souligné l'importance d'application du SIG et de la télédétection dans la gestion des feux de forêts ;
- HAMITOUCHE et SALHI (2008), quant à eux, ont fait ressortir quelques potentialités de la forêt domaniale de Bainem pour la première fois à l'aide le logiciel MAPINFO.

Introduction générale

L'objectif de ce travail est de réaliser donc une carte d'occupation des terres indispensable pour élaborer une carte des potentialités forestières. Le document est subdivisé en trois chapitres bien distincts, à savoir :

- ❖ le premier chapitre est consacré pour la présentation de la zone d'étude ;

- ❖ le deuxième chapitre portant sur la méthodologie, comporte deux parties en premier lieu celle concernant des généralités sur les SIG et la cartographie et en second lieu le matériel et méthodes ;

- ❖ le troisième et le dernier chapitre traite des résultats obtenus et leurs exploitations dans l'élaboration de l'expression cartographique finale.

I. Cadre physique et biologique:

1. -Historique sur la forêt de Bainem:

Avant la colonisation française, la forêt de Bainem appartenait à des particuliers. En 1851, l'application de la loi du 16 janvier 1848, a eu pour but de créer une réserve forestière, afin de satisfaire les besoins en bois.

A cette époque-là, et selon BOUDY (1955), la composition en essences forestières de Bainem était constituée de chêne liège et de pin d'Alep.

En 1854, le massif a été déclaré propriété d'Etat par le gouvernement colonial, des reboisements ont été entrepris à partir de 1868, principalement à base de pin d'Alep, d'Eucalyptus, et de chêne liège à proportion égale.

La forêt de Bainem fut ciblée par une quarantaine d'incendies, détruisant près de 200 ha entre 1868 et 1956, et dont le plus destructeur était celui de 1956 où la totalité de la forêt a presque été ravagée (BECHKOK, 1978).

Depuis, un arboretum de 50 ha a été créé en 1956 (BAKIRI 1980 *in* HAMMANI 1998) a été réservée à l'introduction d'espèces exotiques et autochtones diverses composées de résineux et de feuillues, plus particulièrement d'Eucalyptus.

Le site de la forêt de Bainem, est actuellement sous la tutelle de la conservation des forêts d'Alger, où siège l'Institut National de la Recherche Forestière. Ce dernier constitue la seule institution favorisant l'expérimentation en matière de forêt, à l'échelle nationale. Des études scientifiques et des expérimentations sont établies de manière régulière, afin de définir la réussite des reboisements engagés. Par le renforcement des espèces autochtones, ou par des essais sur des espèces exotiques, dans un but de tester leur acclimatation.

Présentation de la zone d'étude

2- Cadre physique:

2.1 Situation administrative:

La zone d'étude est rattachée à la wilaya d'Alger, à la daïra de Rais-Hamidou et à la commune de Hammamet.

Administrativement, la forêt de Bainem dépend de la conservation d'Alger, de la circonscription et du district d'Alger Ouest.

Elle est limitée (Figure 1) :

- au nord, par la mer Méditerranée;
- au sud, par la Commune de Béni messous;
- à l'est, par la commune de Bouzaréah;
- à l'ouest par la commune de Ain Bénian.

2.2 Situation géographique:

Sur le plan géographique : la forêt domaniale de Bainem s'étend sur une superficie de 508 ha, dans le massif de Bouzaréah à 15 Kilomètres d'Alger, en position littorale à moins de 1 kilomètre de la mer méditerranéenne, le point culminant de la forêt atteint 320m.

Les coordonnées géographiques de la zone d'étude sont :

- 2°56'59'' à 2°59'08'' de longitude Est
- 36°47'52'' à 36°48'30'' de latitude nord.



Figure1 : Situation géographique de la zone d'étude.(Map Data,2019)

2.3 Facteurs abiotiques:

2.3.1 Etude climatique

Les caractéristiques essentielles qui servent à différencier les climats sont les températures et les précipitations qui sont, en effet, les facteurs influant le plus sur la végétation (BOUDY, 1952).

QUEZEL (1976), affirme que certains auteurs distinguent les climats à partir de ces deux paramètres.

Le climat à travers ses composantes pluvio-thermiques, est considéré comme étant un élément déterminant et dont l'influence est prépondérante sur la production et la distribution de la végétation. Une bonne connaissance du climat nous renseigne directement sur l'état et la structure de la forêt.

Selon KADIK (1986), le climat est à l'origine des caractères physiques fondamentaux, celui d'Algérie relève du régime méditerranéen à deux saisons tranchées : la saison pluvieuse et la saison sèche.

Le climat de la zone d'étude est de type méditerranéen. La forêt de Bainem, étant située à proximité de la mer Méditerranée, subit l'influence maritime et bénéficie de son rôle régulateur et adoucissant thermique.

L'Office National de la Météorologie (ONM) dispose d'une station météorologique opérationnelle au niveau de Bouzaréah dont la disponibilité des données concerne la pluviométrie et les températures de la décennie comprise entre 2006 et 2015.

2.3.1.1. Précipitation :

Les valeurs des précipitations moyennes mensuelles de la région de Bainem enregistrées durant la période (2006-2015) sont réunies dans la figure 2.

Les précipitations moyennes annuelles atteignent les 661,6 mm. La figure indique que les pluies s'affaiblissent entre le mois de juin (P=10,8 mm) à juillet (P= 1,6mm), par contre novembre (118,2mm) et décembre (100,8mm) sont les mois les plus pluvieux.

Présentation de la zone d'étude

Tableau n° 1: Précipitations moyennes annuelles de la zone d'étude pour la période (2006-2015).

	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
Précipitation (mm)	70,8	85,14	69,3	52,0	45,5	10,8	1,6	13,9	28,1	65,5	118,2	100,8

(Source O.N.M. 2006-2015)

- Les pluies sont abondantes d'octobres à mars.
- Les mois les moins arrosés s'étalent de Juin à Août.

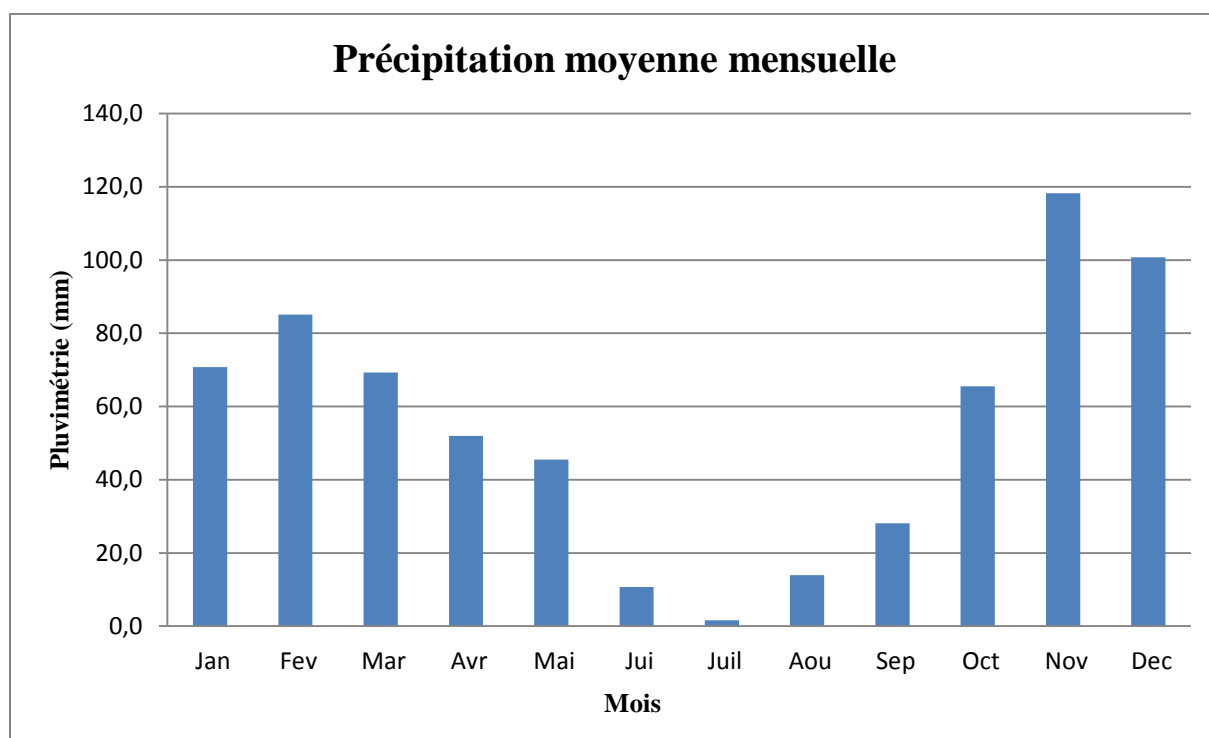


Figure 2: Pluviométrie de la Forêt de Bainem (2006-2015) selon les données fournies par l'ONM.

2.3.1.2 Température :

La température joue un rôle important dans la croissance et le développement des végétaux. Dans le cas de notre zone d'étude, le maximum est enregistré en août avec 28.2°C et la valeur minimale est relevée en mois de février avec 7.9°C (Figure 3).

Présentation de la zone d'étude

Tableau n° 2 : Températures maximales, minimales et moyennes mensuelles de la zone d'étude pour la période (2006-2015).

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
Maxima (°C)	13,1	13,6	15,1	17,5	21,1	25,0	27,4	28,2	26,1	23,3	17,9	13,9
Minima (°C)	11,5	11,5	13,6	16,2	19,1	22,6	26,0	26,5	23,9	20,8	16,0	12,5
Moyenne (°C)	10,1	7,9	12,6	14,3	17,3	20,4	24,8	25,2	22,8	19,6	14,3	11,1

(Source O.N.M. 2006-2015)

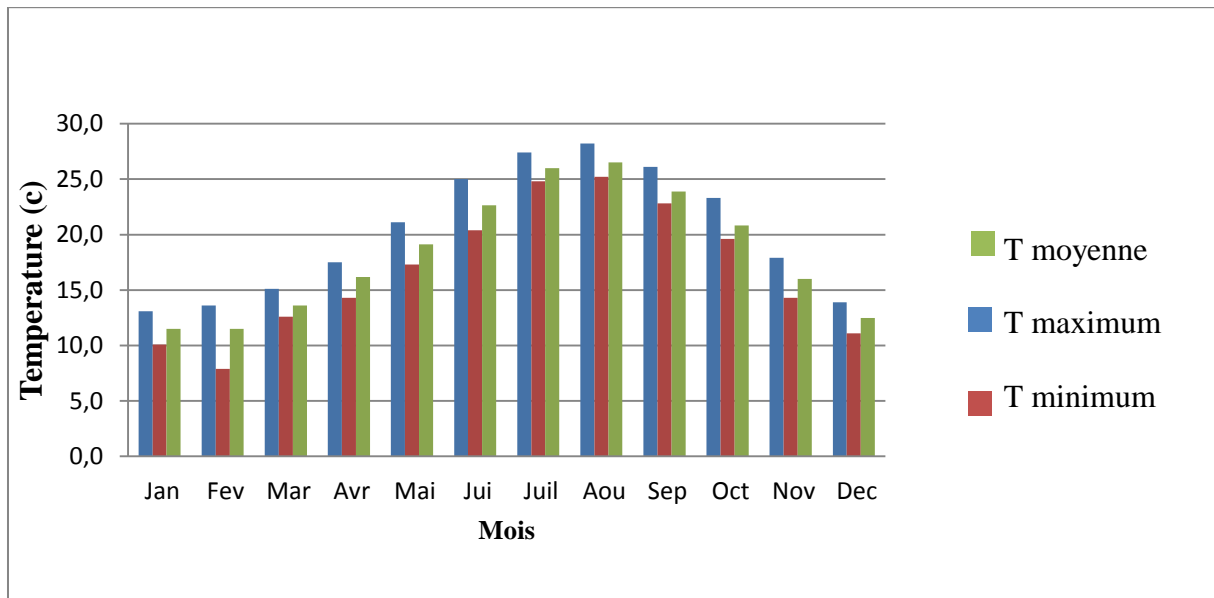


Figure 3 : Température moyenne, minimale et maximale de la forêt de Bainem pour la période (2006-2015).

Pour ce qui est de la valeur minimale, elle est relevée durant le mois de février avec 7,9°C. En ce qui concerne les températures moyennes, elles se situent autour de 12°C en moyenne durant les mois de janvier et février, et atteignent jusqu'à 27°C durant le mois d'août.

- Les températures minimales et maximales augmentent progressivement de Janvier (m= 10 C° et M=13C°), jusqu' en mois de août (m=25 C° et M=27.5°).
- La température du mois le plus froid dans notre zone est égal à 7,5C°, celle des maxima du mois le plus chaud correspond à 27,5C°.

Présentation de la zone d'étude

2.3.1.3 Synthèse bioclimatique:

Les deux synthèses climatiques les plus couramment utilisés pour illustrer le climat de la région méditerranéenne sont le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN et le climagramme d'EMBERGER.

a- Diagramme ombrothermique

Le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN est une synthèse climatique qui prend en considération la pluviométrie mensuelle, les températures moyennes mensuelles, le nombre de jours de pluie et élabore ainsi un diagramme où nous pouvons distinguer la longueur de la saison sèche.

D'après BAGNOULS et GAUSSEN (1953) un mois est considéré comme étant sec lorsque le total des précipitations P , exprimé en mm, est égal ou inférieur au double de la température moyenne T , du mois, exprimée en degré Celsius.

Selon LE HOUEROU (1959), la saison sèche est par définition celle où se manifestent, pour la plus part des plantes, des conditions de stress hydrique plus ou moins intense et plus ou moins continu.

Sur cette base, nous avons construit le diagramme ombrothermique à partir des données de la région pour la période considérée, allant de 2006 à 2015 (Figure 4).

L'examen du diagramme ombrothermique montre que la durée de la saison sèche s'étalant sur une période de quatre mois : de la mi-Mai à la mi-Septembre.

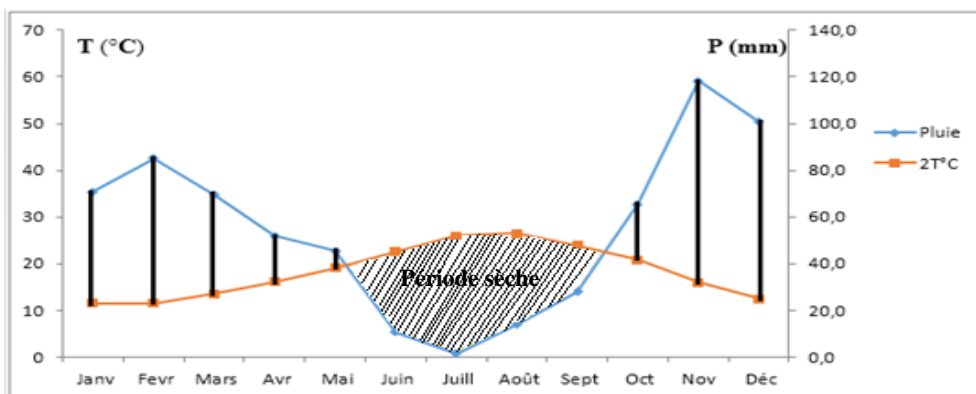


Figure 4 : Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région de Bainem pour les périodes 2006 et 2015.

Présentation de la zone d'étude

b- Quotient pluviothermique et climagramme d'EMBERGER

Le climagramme d'EMBERGER permet de situer la région d'étude dans l'étage bioclimatique correspondant.

La détermination des différents étages bioclimatiques est réalisée grâce à un coefficient établi par EMBERGER(1955). Pour le calculer la formule de Stewart (1969) tient en compte les deux principaux paramètres climatiques à savoir : les précipitations en mm et les températures en C°. Sa formule se présente comme suit :

$$Q_2 = 3,43 \times [P / (M - m)]$$

Avec :

P : précipitation moyenne annuelle en mm ;

M : moyenne des températures maxima du mois le plus chaud en °C ;

m : moyenne des températures minima du mois le plus froid en °C.

La valeur du Q_2 , représenté par l'axe des Y, et les valeurs des températures minima du mois le plus froid en abscisse permettent de positionner la région de Bainem sur le climagramme d'EMBERGER dans l'étage bioclimatique subhumide à hiver chaud. (Figure 05)

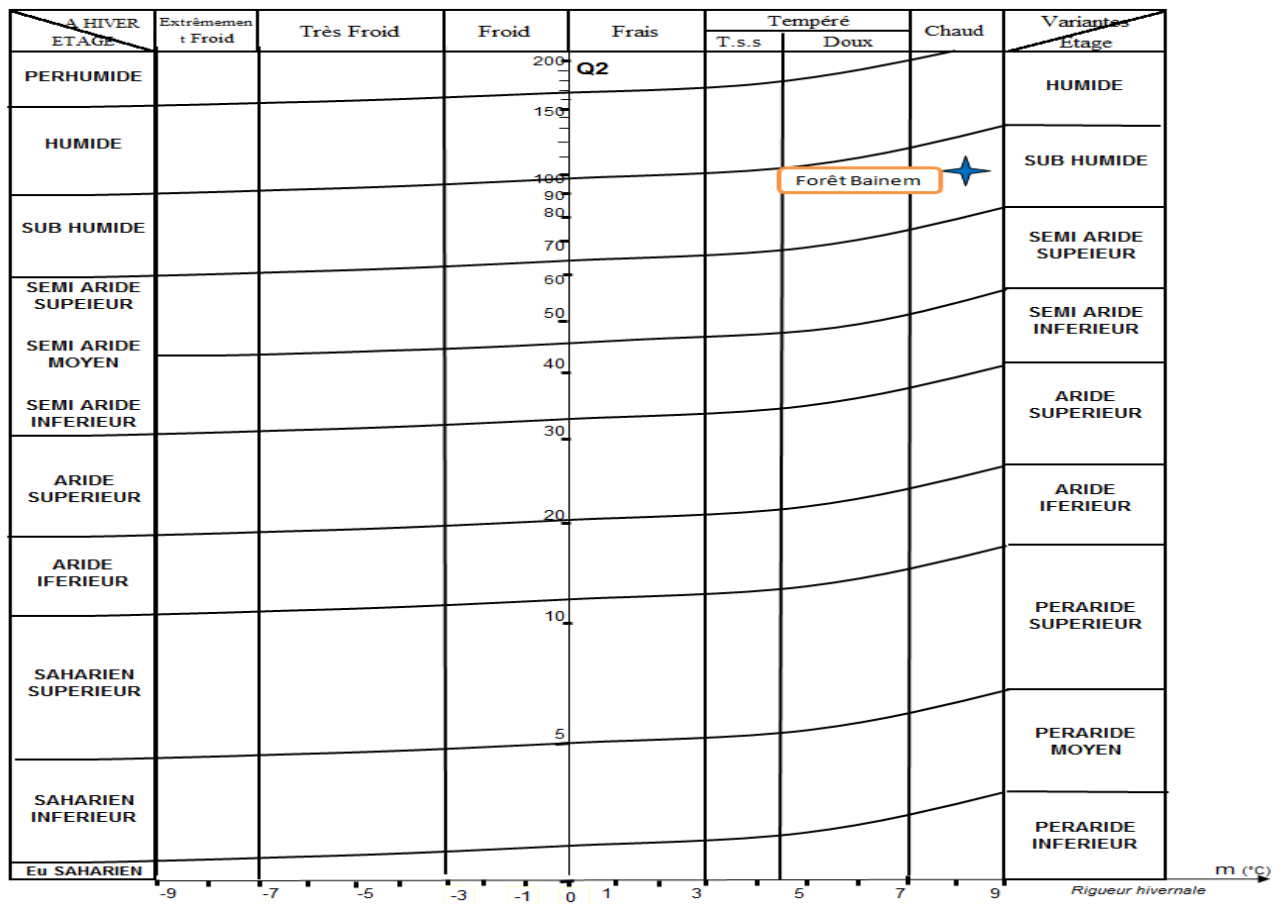


Figure 5 : Situation de la forêt domaniale de Bainem sur le climagramme d'EMBERGER.

2.3.1.4. Autres paramètres climatiques :

Selon MEDDOUAR (1981), les chutes de neige sont très rares sur les régions du littoral mais quand elles tombent, elles causent de gros dégâts.

C'est pendant le mois de mars que les orages à grêle sont les plus fréquemment observés.

D'après KADIK. (1974), les risques importants de grêle sont à craindre aux mois de Décembre, Janvier, Février et Mars ou les températures descendent en dessous de 3C°.

Par ailleurs, les vents sont fréquents et souvent violents, les vents dominants soufflent de l'ouest pendant 10 mois, et sont de direction sud-ouest entre novembre et décembre. (MEDDOUR, 1983).

BELLILI (1981) souligne que le degré d'exposition à un vent violent est un important facteur climatique local à prendre en considération, car il consiste un obstacle au bon développement des essences forestières.

Quant au sirocco, ce vent chaud ne représente un risque que pour certaines essences résineuses et ce en saison estivale lorsque les températures sont exceptionnellement élevées (43-45°) (KADIK ,1974)

2.3.2 Pédologie :

En utilisant la classification française, AHRIZ et AIT BENAMEUR (1993), regroupent les sols de la forêt de Bainem en quatre catégories présentées ci-dessous :

- Classe des sols à sesquioxydes de fer dit « Sols rouges fersiallitiques » et qui supportent en grande partie la strate arborescente de la forêt. Ils sont rares dans l'ensemble mais dominants dans la forêt de Bainem. Ces sols se caractérisent par un profil épais avec au moins quatre horizons, une texture limono-argileuse, une tendance à l'acidité et une teneur variable de la matière organique en fonction des horizons.

- Classe des sols peu évolués dont :

- les sols peu évolués d'érosion lithique sur les pentes et les ravins, avec une faible épaisseur du profil, au maximum deux horizons avec une teneur faible en matière organique et un pH en fonction de la végétation environnante et la nature du matériau parental.

Présentation de la zone d'étude

-les sols peu évolués d'apport colluvial en surface ou en bas-fond souvent accompagnés d'alluvions et supporte une végétation élective des milieux rocheux et pauvres.

- Classe des sols minéraux bruts. Lieux d'affleurement de la roche, à faible pédogenèse et à faible couverture végétale.
- Classe des sols brunifiés à pédogenèse sur une roche mère peu acide voire calcaire, les plus riches en matière organique et supportent des belles strates arbustives et herbacées.

2.3.3 Géologie :

Selon DACHARY (1967), les sols de la forêt reposent sur des roches mères qui peuvent être divisées en deux groupes : les roches mères calcaires (rares) et les roches non calcaires (schiste dominante).

2.3.4 Réseau hydrographique :

Selon BAKIRI (1980) et OUBOUCHOU (1984), il n'existe aucune source d'eau sur toute l'étendue de la forêt.

Des sources auraient existées avant l'introduction des eucalyptus et auraient été desséchées par ces essences.

Quelques oueds prenaient naissance dans le massif de Bainem, telle que : les oueds DJERDAH, MELAH, et DARTGUIS.

2.3.5 Topographie :

Selon AIT BENAMAR et AHRIZ, (1993), le relief est très hétérogène et assez accidenté. Où la surface au sommet est plus ou moins adoucie avec une altitude de 280m, le point le plus bas étant 60 m (altitude la plus basse de la forêt).

De manière globale, les versants présentent un relief convexo-concave à pente abrupte (> 35%).

Le versant ouest est moins accidenté avec des pentes irrégulières (15-25%). L'altitude varie entre 100 et 290m.

Le versant nord des pentes abruptes (20-35%) mais diminuant régulièrement d'amont en aval.

Le versant nord-ouest est concave à l'amont avec les pentes irrégulières (10-25%).

Le versant sud et sud-est présentant des pentes faibles et plus ou moins rectilignes.

2.4 Facteurs biotiques :

2.4.1 La végétation :

D'après la classification de LAPIE (1909) et celle de MAIRE (1926), notre zone d'étude est rattachée à la région Méditerranéenne, au domaine Mauritanien, au secteur algérois et au sous-secteur littoral.

La végétation de la forêt de Bainem est formée de trois strates : arborescente, arbustive, herbacée.

A- Strate arborescente :

Cette strate est composée essentiellement de différentes espèces d'eucalyptus qui sont des plantations artificielles occupant la plus grande superficie dans cette strate, parmi ces eucalyptus on trouve de nombreuses essences, telles que : *Eucalyptus camaldulensis*, *E gomphocephala*, *E cladocalyx* et *E leucoxydon*.

Concernant le genre *Pinus*, il existe le pin d'Alep (*Pinus halepensis*) qui constitue une forêt naturelle, avec la présence du pin maritime (*P. pinaster*) et le pin de Canaries (*P. canariensis*). La présence de quelques pieds de chêne liège (*Quercus suber*), essence relique de la zone d'étude, marque l'existence antérieure de la subéraie.

B- Strate arbustive

Le sous-bois est plus au moins dense en fonction de la topographie, il est constitué principalement par :

- des jeunes plants de pin d'Alep qui est aux stades fourré et gaulis.
- *Ampelodesmos mauritanicus* (le diss).
- *Lavandula stoechas* (la lavande).
- *Rubus lamiifolius* (la ronce).
- *Erica arborea* (la bruyère arborescente).
- *Pistacia lentiscus* (le lentisque).
- *Olea europaea* (l'olivier).
- *Phillyrea angustifolia* (la filaire).
- *Calycotome pinosa* (le calycotome).

Présentation de la zone d'étude

- *Myrtus communis* (le myrte).
- *Cistus monspeliensis* (le ciste de Montpellier).
- *Quercus coccifera* (le chêne kermès).
- *Arbutus unedo* (l'arbousier).

C- Strate herbacée

Cette strate est réduite à cause de l'importance du sous-bois qui couvre le sol. Les espèces rencontrées occupent donc les clairières, appartiennent à différentes familles, parmi lesquelles nous pouvons citer :

- *Dactylis glomerata*,
- *Bromus rubens*,
- *Plantagolance alatus*,
- *Lavatera maritima*,
- *Oxalis cernua*,
- *Galactite stomentosa*
- *Daucus carota*,
- *Gladiolus segetum*,
- *Avenasterilis*,
- *Erodium moschatum*

2.4.2 La faune :

Selon la Direction Générale des Forêts, la faune existante au niveau de la forêt de Bainem est constituée de mammifères, représentés principalement par le sanglier et le chacal, qui peuvent occasionner des dégâts au niveau des jardins potagers des riverains.

- la vie faune forestière représentée par 12 familles, à savoir :

- ✓ les turridae avec cinq espèces : le rouge gorge, le merle noir, la rouge queue, la grive musicienne et le rossignol philomèle.
- ✓ les fringilidae, avec quatre espèces : le verdier d'Europe, le pinson des arbres, la serin cince et le chardonneret élégant.
- ✓ les musicapidae, avec deux espèces, le gobe-mouche gris et le gobe-mouche noir.
- ✓ les paridae, avec la mésange bleue et la mésange charbonnière.
- ✓ les caerthidae représentée par une seule espèce, le grimpeur des jardins.

Présentation de la zone d'étude

- ✓ les ploceidae, avec une seule espèce, moineau domestique.
- ✓ les picidae, représentée aussi par une seule espèce, le torcol.
- ✓ les sylvidae, avec trois espèces, la fauvette à tête noire, le pouillot véloce et la fauvette des jardins.
- ✓ les motacilidae, avec trois espèces : le pipit des arbres, la bergeronnette des ruisseaux et la bergeronnette grise.
- ✓ les apodidae avec le martinet noir et le martinet pâle.
- ✓ les Sturdidae, avec l'étourneau sansonnet.
- ✓ les Pycnotidae, avec le bulbul des jardins.

La zone d'étude possédait un patrimoine ornithologique riche et diversifié, mais aujourd'hui le nombre de ces oiseaux a fortement diminué à cause de la chasse illégale pratiquée clandestinement par les riverains (DGF.,2010) .

PREMIERE PARTIE : CARTOGRAPHIE ET GENERALITE SUR LE SIG

1- Introduction :

Les cartes traditionnelles ont toujours été un outil de représentation, de communication, d'aide à la décision, de conservation de la mémoire; elles permettent de rassembler un nombre important d'informations mais présentent des limitations, notamment par :

- le support physique qu'est le papier et qui la rendent relativement statique ;
- le choix réduit des éléments à représenter dans un but de lisibilité du document ;
- l'impossibilité de changer d'échelle nécessaire à l'analyse globale de l'information ;
- les mises à jour onéreuses et consommatrices de temps ;
- la recherche d'informations laborieuse sur de grandes quantités de cartes.

La première carte de la végétation concernait les régions botaniques et agricoles de France est fut publiée par CANDOLLE en 1805 (LONG, 1974).

Les bases de la cartographie de la végétation ont été inspirées des premiers travaux de la biogéographie relative à l'étude globale du paysage végétal.

Depuis l'arrivée des Systèmes d'Information Géographiques (SIG) dans les années quatre-vingt, la cartographie a pris une nouvelle dimension. Le SIG permet la centralisation et le partage de l'information, l'analyse complexe, la gestion, la modélisation et la simulation. Il permet également un accès rapide à l'information favorisant le partage d'informations graphiques et alphanumériques.

La création de cartes et l'analyse géographique ne sont pas des procédés nouveaux, mais les SIG procurent une plus grande performance et proposent des outils sans cesse innovant dans l'analyse, la compréhension et la résolution des problèmes.

Les cartes ont une place toute particulière au sein d'un SIG. Le processus de fabrication d'une carte avec un Système d'Information Géographique est beaucoup plus souple qu'une production manuelle ou automatisée.

En Outre, une meilleure connaissance de la zone d'étude est désormais possible par le biais du SIG. Ce dernier, qui nous permettra une pérennisation des connaissances grâce à un archivage des données les plus pertinentes (données géologiques, morphologiques, structurales et géophysiques).

2 Définitions

1.1 Définition d'un SIG

Un SIG est un système informatique de matériels, de logiciels et de processus, conçus pour permettre la collecte, la gestion, la manipulation et l'affichage de données à référence spatiale en vue de résoudre des problèmes d'aménagement et de gestion.

A l'heure actuelle, le SIG (système d'information géographique) est l'outil le plus utilisé dans la réalisation des différentes cartes géographiques. Un S.I.G est une base de données géo-référencée, gérée par un système, dont le but est de permettre une meilleure compréhension de l'espace en intégrant la dynamique des phénomènes analysés. Ainsi, le système d'information géographique permet d'obtenir une représentation pertinente de l'espace considéré tant qu'il tient compte des différentes modifications survenues. (SERRADJ, 2004).

On appelle donnée à référence spatiale toute donnée pouvant être localisée de façon directe (une école, une route...) ou indirecte (une adresse, un propriétaire...) à la surface de la terre.

Pour transformer un objet réel en une donnée à référence spatiale, le territoire doit se décomposer en couches thématiques (relief, routes, bâtiments...) structurées dans des bases de données numériques.

Les bases de données qui alimentent les SIG doivent être géo référencées, c'est à dire partager un cadre commun de repérage appelé système de projection. Ce cadre commun est fixé légalement.

L'information géographique peut être définie comme l'ensemble de la description d'un objet et de sa position géographique à la surface de la terre.

Un SIG est un ensemble de sous-systèmes qui devra inclure les composantes nécessaires :

- à l'acquisition des données d'entrée (données issues des cartes, données de recensement, données de terrain, ...etc.),
- au stockage, à la représentation et à la gestion de base de données,
- à la manipulation et à l'analyse des données,
- à l'affichage et à la génération de produits (rapports, cartes statistiques, ...etc.)
- au dialogue avec l'utilisateur. (CHRISMAN, 2002 in CHAKHAR, 2006).

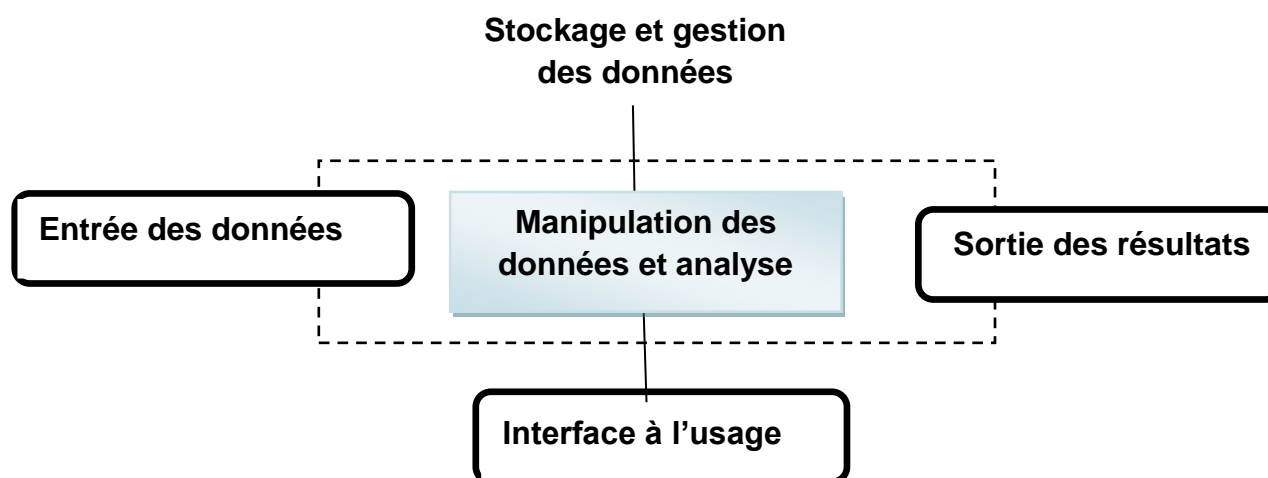


Figure 6: Structure d'un SIG source (selon CHAKHAR, 2006).

1.2 Les données géoréférencées :

Ce sont des données repérées dans l'espace par leur coordonnées, soit géographiques (latitude, longitude), soit cartésiennes (x, y, z), ou au moins rattachables à un point aux zones repérées dans l'espace.

2.3 La base de données

Est un ensemble d'informations exhaustives et non redondantes nécessaires à une série d'applications automatisées et connues par un système logiciel qui en assure la gestion (MORVAN, 1981 in INRA, 1991).

Banque de données particulière au sein de laquelle les données sont mises en relation de telle manière que les relations puissent faire l'objet d'une interrogation directe en constituant une information supplémentaire (INRA, 1991)

2.4 La banque de données

Regroupe les informations directement exploitables, généralement structurées en base de données et recouvrant un domaine particulier des connaissances (MORVAN, 1981 in INRA, 1991).

Ensemble de données informatisées et structurées de façon à en rendre aisée la consultation et l'exploitation (INRA, 1991).

2.5 Références géographiques

Lorsqu'on veut étudier une carte, deux types de données sont à prendre en compte : les données attributaires et les données spatiales.

2.6 Couches :

Un SIG stocke les informations sous la forme de couches thématiques pouvant être reliées les unes aux autres par leurs coordonnées géographiques. Chaque couche va contenir un ensemble unique de données (couches des réseaux routiers, couches de réseau urbain, couches de végétation) et c'est en rassemblant ces différentes couches que l'on obtiendra la carte finale représentant toutes les données géographiques pertinentes.

3 Composantes du SIG :



Figure 7: Les composantes d'un S.I.G (Anonyme., 2000)

3.1 Les données

Les données sont les composantes les plus intéressantes du SIG :

A - Données géographiques : peuvent être soit importées à partir de fichiers soit saisies par un opérateur. Elles possèdent deux composantes :

- les données géométriques : renvoient à la forme et à la localisation des objets ou phénomènes.

- les données graphiques : renvoient aux paramètres d'affichage des objets (type de traits, traits, couleurs, épaisseurs....etc.)

B - Données attributaires sont des données associées à un objet ou une localisation géographique, soit pour décrire un objet géographique, soit pour localiser des informations (non d'une route, type d'un bâtiment localisé par son adresse, nombre d'habitants d'un quartier, débit d'un cours d'eau, la lithologie...). Les données attributaires sont reliées à la géométrie de l'objet.

3.2 Le matériel :

Les SIG fonctionnent aujourd'hui sur une très large gamme d'ordinateurs des serveurs de données aux ordinateurs de bureaux connectés en réseau ou utilisés de façon autonome

3.3 Utilisateurs

Les SIG ne doivent pas être perçus comme un petit miracle par le gestionnaire ; la qualité des données qu'il produit est à la hauteur de la qualité des données source et de leurs pertinences vis à vis de la problématique posée. La collecte de données géoréférencées exige des niveaux de compétences pointues.

Les SIG s'adressent à une grande communauté d'utilisateurs depuis ceux qui créent et maintiennent le système, jusqu'aux personnes utilisant dans leur travail quotidien la dimension géographique.

3.4 Méthodes

Les méthodes de travail englobent les processus d'utilisation du SIG mais également les méthodes de mise à jour des données géographiques et alphanumérique

4. Modèle géographie utilisé par le SIG :

1. Mode raster

Les données raster ont comme élément essentiel le pixel (Picture element). Elles proviennent soit d'un scannage d'une carte, soit d'une image numérique telle que les images satellites. Les pixels sont répartis dans un raster de façon régulière. Les lignes et les surfaces ne peuvent être représentées que par l'enchaînement de pixels uniques. Un objet ne peut donc être représenté

que de façon approximative; c'est ainsi que la taille du pixel conditionne l'exactitude de la représentation

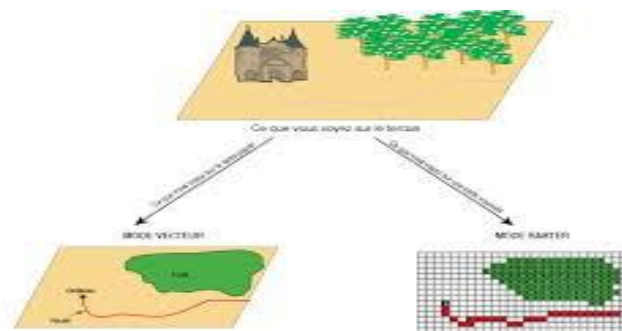


Figure 8 : Exemple de quelques données Raster [Myriam Vendé-Leclerc : 2000]

2. Mode vecteur

Dans ce type de données, le point avec ses coordonnées sont les porteurs de l'information géométrique. Les lignes et les surfaces se comprennent comme une suite définie de points caractéristiques. Les données vectorielles sont la plupart du temps le résultat de la numérisation manuelle ou semi-automatique. D'une façon générale, dans les données vectorielles on distingue les points, les lignes et les surfaces qui sont toujours représentés en couches différentes.

a- Les points :

Ils définissent des localisations d'éléments séparés pour des phénomènes géographiques trop petits pour être représentés par des lignes ou des surfaces qui n'ont pas de surface réelle comme les points cotés.

b- Les lignes :

Les lignes représentent les formes des objets géographiques trop étroits pour être décrits par des surfaces (ex : rue ou rivières) ou des objets linéaires qui ont une longueur mais pas de surface comme les courbes de niveau.

c - Les polygones :

Ils représentent la forme et la localisation d'objets homogènes comme des pays, des parcelles, des types de sols...

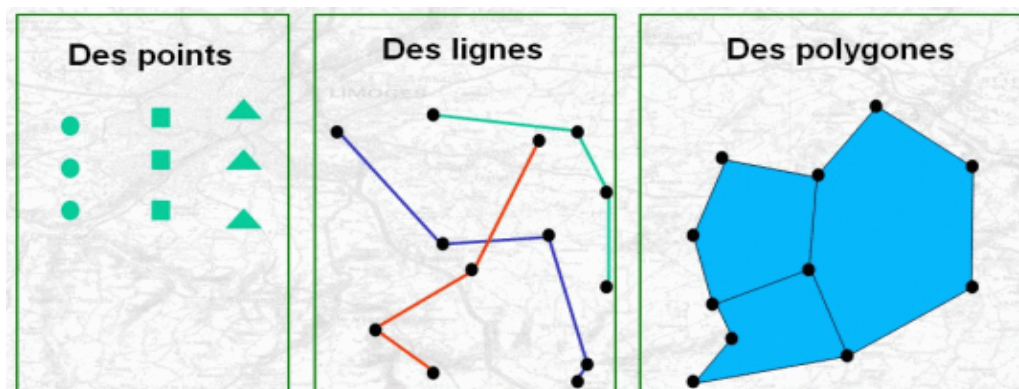


Figure 9 : Exemple de données vecteur.

5. Fonctionnement d'un SIG :

D'après MAREDJ (1995) un SIG est généralement composé de quatre fonctions

- Acquisition des données
- Gestion des données
- Manipulation et analyse des données
- Restitution des données

5.1 Acquisition des données

C'est l'étape qui assure la saisie et le codage des données spatiales et descriptives, la vérification des erreurs et les prétraitements.

- ❖ Entrée des données spatialement référencées, se fait par :
 - Mode manuel : entrer au clavier des coordonnées des points.
 - Scannérisation : c'est un instrument qui permet de lire un document sur support papier et de le transformer en fichier numérique.
- ❖ Entrée des données descriptives
 - par saisie manuelle au clavier.
 - Interactive : l'utilisateur choisit une entité et y affecte directement des attributs descriptifs.
- ❖ Etablissement du lien entre les données spatiales et descriptives

Aucun lien ne peut être établi si la topologie n'a pas été construite et les entités spatiales identifiées par un label. Les labels peuvent être saisis au moment de la digitalisation. Dans le cas d'une scannérisation, ils doivent être ajoutés ultérieurement. N'importe qu'elle donnée descriptive peut être attachée à une entité spatiale du moment que leurs identifiants correspondent.

- Vérification et correction des erreurs

Toutes les données, spatiales et descriptives, sont entachées d'erreurs ou d'imprécision, et ce quel que soit le mode d'acquisition. L'opération consistant à établir le lien entre données spatiales et descriptives est un bon moyen de vérifier les erreurs.

- Prétraitement des données spatiales

Avant d'être stockées définitivement dans la base et utilisées à des fins d'analyse, les données spatiales doivent subir un certain nombre d'opération de prétraitement comme par exemples :

- Vectorisation et nettoyage des données scannées
- Conversion des structures de données raster vers vecteur ou vecteur vers raster.

5.2 Gestion des données

Il faut être capable de stocker les données acquises et de les trouver facilement. Les opérations de gestions assurent le stockage, la mise à jour et l'extraction de données.

❖ Stockage des données

Vu leur grande taille, les données sont habituellement stockées sur des disques durs de grandes capacités, CD, DVD...

❖ Mise à jour des données

Vu les changements que subissent les données spatiales et l'importance des modifications. Une mise à jour de ces données est nécessaire pour avoir des informations justes, et bien maîtriser son sujet.

❖ Extraction des données

L'extraction de l'information peut se faire soit par consultation exhaustive des fichiers, soit en formulant des requêtes (sélection d'objet).

5.3 Manipulation et analyse des données

Parmi les possibilités de manipulation et d'analyse des données spatiales offertes par le SIG, nous pouvons citer :

- ❖ Mesures de l'espace
 - distance entre deux points ;
 - distance le long d'un arc ;
 - périmètre d'un polygone ;
 - surface d'un polygone ;
 - direction d'une droite ;
 - angle entre deux droites ;
 - variation d'une grandeur le long d'un arc ;
 - calcul des volumes ;
 - nombre de points ou d'entités spatiales contenus dans un polygone ou à une certaine distance d'une autre entité.
- ❖ Reclassification, agrégation

La reclassification est l'affectation d'une valeur à un attribut descriptif d'un polygone en fonction des valeurs prises par d'autres attributs. Cette opération peut être suivie d'une agrégation qui consiste à fusionner les polygones voisins qui ont la même valeur pour un attribut.

- ❖ Croisement de cartes

Il s'agit de la combinaison de deux ou plusieurs couches d'informations.

- ❖ Recherche de chemin entre deux points en termes de distance, de temps ou de coût.

5.4 Restitution des données

La restitution des données est l'opération de présentation des résultats de l'extraction ou de l'analyse sous une forme qui soit compréhensible par l'utilisateur ou par un autre système informatique.

- ❖ Produits fournis par un SIG
 - des listes et tableaux de données ;
 - des figures ou des graphiques ;
 - des cartes imprimées ;
 - des images ;
 - des visualisations en trois dimensions ;

- des séquences d'images constituant une animation, visant à montrer l'évolution d'un phénomène dans le temps.

6. Avantage et inconvénient du SIG :

1- Avantage :

- ❖ Stockage, analyse et interrogation des données spatiales ;
- ❖ aide à la prise de décision, à la définition des orientations de gestion et à la réalisation de grands projets ;
- ❖ réalisation du suivi d'actions environnementales ;
- ❖ structure de données simple ;
- ❖ bonne représentation de la superposition et combinaison de structure données aisée (analyse spatiale) ;
- ❖ représentation des variables spatialement continues et présente une excellente représentation graphique ;
- ❖ contient un gros volume de données et l'accès à toutes les informations est nettement facilité ;
- ❖ les modèles peuvent évoluer avec les progrès des connaissances générales et les données être régulièrement et aisément mis à jour ;
- ❖ on peut produire différentes cartes à partir des mêmes données ponctuelles et des mêmes modèles d'organisation, en modifiant les options (modification des classes pour telle ou telle caractère) ;
- ❖ la conception et la production des cartes est efficaces et améliorées.

2 - Inconvénients

- ❖ Coût élevé du logiciel, de l'ordinateur, des périphériques, de la maintenance, de la formation, des données numériques ;
- ❖ structure de données complexe ;
- ❖ documents d'analyse spatiale limités ;
- ❖ personnel spécialisé.

7. La cartographie

La cartographie est l'ensemble des études et des opérations scientifiques et techniques intervenant dans l'établissement d'une documentation préexistante (LONG, 1974).

La cartographie est un outil de travail indispensable pour les forestiers. Tout d'abord pour trouver les limites des propriétés qu'ils gèrent, puis pour en faire l'état des lieux (ex : types de

peuplements forestiers...) et suivre les actions de gestion prévues (localisation des travaux, surfaces...etc.).

La discipline cartographique, reste donc essentiellement un instrument de connaissance et d'information pour lequel un langage et des méthodes de production très spécifiques doivent être utilisés

La conception de la carte a été exécutée suivant plusieurs étapes

- **Première étape** : la reconnaissance du terrain ;
- **Deuxième étape** : la collecte des données ;
- **Troisième étape** : la conception de la carte.

Tout travail cartographique nécessite 3 types d'opération :

- Les opérations scientifiques : choix du système de projection, analyse, traitements des informations...
- Les opérations artistiques : dessin : couleur, figure, symbole.
- Les opérations techniques : imprimerie.

7.1 Intérêt de la cartographie

La cartographie a pour rôles l'enregistrement de l'information, le traitement de celle-ci et sa communication. Qu'elle soit quantitative ou qualitative, l'information collectée doit être simple de consultation et exhaustive. Elle doit ensuite être mise en ordre, discrétisée, catégorisée. Puis le choix de l'image à transmettre est fait en fonction du public visé, une représentation cartographique efficace réside dans le temps nécessaire pour mémoriser correctement l'information. Quel que soit le public, plus l'image est simple, plus le message est facile à mémoriser

Objectif de la cartographie est :

- ♣ L'élaboration des différentes cartes de la forêt (carte d'occupation de sol, ..).
- ♣ Élaboration de la carte finale (une synthèse des cartes).

DEUXIEME PARTIE : MATERIELS ET METHODES

1. Introduction :

L'objectif de ce travail est de faire ressortir les potentialités de la forêt domaniale de Bainem et son expression spatiale sous forme d'une carte. Cette dernière regroupera les ressources forestières existantes, à l'issue d'une analyse floristique permettant la classification des différentes filières, en termes de bois et de produits forestiers non ligneux.

Pour répondre à cet objectif, la démarche méthodologique adoptée sera détaillée dans les paragraphes qui suivent.

2. Etape analytique :

2.1 Phase de collecte et d'exploitation des données :

A- Documents cartographiques utilisés :

- ❖ Carte topographique d'état-major Chéraga Est au 1/25 000, N° NJ-31-III-24 EST (Année 1991) ;
- ❖ Carte d'occupation de sol de la forêt domaniale de Bainem 1/5000 (DGF, 2010) ;
- ❖ Carte des peuplements de la forêt domaniale de Bainem 1/10000 (DGF, 2010).

B- Photo-interprétation :

Dans notre cas nous avons exploité l'image satellitaire.

C- Choix de l'échelle

Sur un plan mathématique, l'échelle est le rapport entre une distance sur le terrain et cette même distance sur la carte.

Le choix de l'échelle est dicté par trois considérations : la précision requise, la taille de la zone à cartographier et le type de document recherché qui conditionne lui-même le choix d'une convention de représentation (PORNON, 1989).

Pour une aisance d'interprétation, notre choix de l'échelle s'est porté sur 1/10 000.

2.2 Phase de prospection sur le terrain

En analysant les documents existants, on a élaboré les différentes fiches et préparé les images satellitaires descriptives, afin de programmer et d'organiser le travail sur terrain.

Documents nécessaires

Les documents nécessaires, avant la réalisation de la deuxième étape concernant les sorties sur terrain sont les suivantes :

- Une fiche d'inventaire dendrométrique pour les mesures dendrométrique (Annexe);
- une fiche de relevé pour l'inventaire floristique (Annexe) ;
- les Cartes (Cf. 2.1).

2.3.Echantillonnage

Avant de réaliser la récolte des informations sur le terrain, il est indispensable de choisir une stratégie d'échantillonnage appropriée, qualifiée d'échantillonnage dirigé par GUINOCHET (1973).

2.3.1 Choix d'échantillonnage

Le choix d'échantillonnage doit tenir compte de l'homogénéité floristique et écologique de chaque station.

Dans le cas de notre étude, nous avons opté pour un échantillonnage subjectif « qui consiste à choisir comme échantillon des zones paraissant particulièrement homogènes et représentatives de l'ensemble » (GOUNOT, 1969).

2.3.2 Forme des placettes d'échantillonnages

La délimitation de la limite des surfaces est délicate et plus au mois subjective, car il y a effet de bordure des arbres. De ce point de vue, les cercles qui ont un périmètre minimal pour une surface donnée sont plus avantageux que les rectangles (PARDE, 1961).

En pratique, les cercles sont plus faciles à matérialiser avec un piquet et une corde, alors que les carrés et les rectangles nécessitent des cadres souvent encombrant et des mesures d'angles (GOUNOT, (1969) in NACER BEY.N, (1997)).

À l'intérieure de chaque type de peuplements, nous avons installé une placette de forme circulaire avec une surface de quatre ares. À l'aide d'un GPS, nous avons positionné le centre de placette avec des coordonnées géographiques pour la cartographie et l'identification de ces placettes dans l'image satellitaire Google Earth.

2.3.3 Echantillonnage phytoécologique

L'étude de la végétation et du milieu naturel fait appel à diverses méthodes d'échantillonnage propres aux types de problèmes posés. Considérant l'objectif de notre étude, nous avons choisi un échantillonnage subjectif, qui selon GOUNOT (1969), consistera à échantillonner des zones particulièrement homogènes et représentatives, aussi il constitue une méthode quantitative rapide de description de la végétation.

La première phase d'échantillonnage consiste à choisir des stations où les relevés sont réalisés sur une surface correspondant à l'aire minimale.

En région méditerranéenne, cette aire minimale est de l'ordre de 100 à 400 m² pour les groupements forestiers, de 50 à 100 m² pour les formations de matorral (BENABID, 1984).

2.3.4 Réalisation des relevés

Tout d'abord, nous avons retenu quelques caractéristiques écologiques stationnelles, telles que : l'altitude, l'exposition, ...etc. Ces paramètres ont été notés régulièrement pour chaque relevé réalisé.

Pour positionner nos relevés les critères suivants ont été pris en considération :

- Homogénéité floristique et stationnelle notamment topographique ;
- L'état de diversité (richesse apparente) ;
- L'accessibilité et la représentativité.

METHODOLOGIE GLOBALE

La collecte des données a été réalisée entre avril et fin juin 2019, des relevés et des observations ont été réalisés dans des parties de la forêt de Bainem, nous avons tenté d'inventorier les espèces présentes dans chaque unité d'échantillonnage.

Chaque espèce est affectée d'un coefficient d'abondance-dominance. Pour estimer ce paramètre, nous avons adopté l'échelle proposée par BRAUN-BLANQUET (1959) :

- + : recouvrement et abondance très faible.
- 1 : espèce très abondante mais recouvrement faible inférieur à 5%.
- 2 : espèce très abondante mais recouvrement compris entre 5 et 25%.
- 3 : recouvrement compris entre 25 et 50%, abondance quelconque.
- 4 : recouvrement compris entre 50 et 75%, abondance quelconque.
- 5 : recouvrement supérieur à 75%, abondance quelconque.

De plus, chaque espèce a été accompagnée d'un indice de sociabilité, exprimé comme suit :

- 5 : les individus de l'espèce forment un peuplement continu, étendu et dense .
- 4 : les individus forment un peuplement étendu et lâche ou de petites colonies .
- 3 : les individus forment de petites plages assez nombreuses .
- 2 : les individus sont en groupes d'étendue restreinte.
- 1 : individu isolé .

GOUNOT (1969), définit le recouvrement d'une espèce théoriquement sans ambiguïté comme étant : « le pourcentage de la surface du sol qui serait recouvert si, en projetant verticalement sur le sol les organes aériens des individus de l'espèce ».

D'autres observations ont été faites à la surface du sol tel que le recouvrement de la litière, le sol nu et l'affleurement de la roche mère.

2.4 Les mesures dendrométriques :

La dendrométrie est l'une des bases fondamentales de la sylviculture et de l'économie forestière. Elle nous permet de déterminer le volume des produits de la forêt (PARDE, 1961).

Pour déterminer la production de notre zone d'étude, nous avons suivi ces étapes :

- Pour le choix des placettes, nous avons retenu les mêmes placettes où les relevés floristiques ont été réalisés.

- Concernant la forme des placettes ; nous avons adopté également pour la forme circulaire des placettes, ce qui nous permet de délimiter les placettes plus rapidement.

- Pour les dimensions des placettes, en considérant une superficie de quatre ares pour chaque placette, nous avons donc travaillé sur un rayon de 11,28 mètres.

2.4.1 Matériels utilisés

- **Le dendromètre Blum-LEISS (BL6) :**

Pour mesurer la hauteur des arbres et la pente de terrain. Le dendromètre BLUM-LEISS, composé d'un clisimètre à perpendiculaire au moment de la visée, devant quatre échelles graduées en hauteur et une cinquième en angles. Les échelles des hauteurs correspondent à un éloignement de l'arbre à mesure de 15, 20, 30, 40 m. Ces distances sont mesurables grâce à un viseur dioptrique donnant deux images (décalées d'un angle E tel que $\text{tg } E = 0.03$) et d'une petite mire pliante que l'on accroche à l'arbre ; sur cette mire sont tracés des traits blancs distants de 45, 60, 90, 120 cm, ce qui correspond, lorsque les images de 2 traits viennent en coïncidence décalée, à des distances de 15, 20, 30 ou 40 m.



Figure 10 : le dendromètre Blum lisse utilisé (original, 2019).

- **Un ruban mètre:**

Pour mesurer les circonférences des arbres à 1.30 m du niveau de sol, dans chaque placette.

- **Un GPS (GPSmap62):**

Le GPS (signifie Global Positioning System), Il s'agit d'un système de géo localisation par satellite qui permet de déterminer les coordonnées géographiques de n'importe quel point situé à la surface du globe avec une grande précision. Le GPS reçoit des données du réseau de satellites. Chaque satellite connaît sa position et émet des informations en continu. Ces satellites émettent des signaux que les récepteurs GPS (au sol, en mer et dans les airs) reçoivent et leur permettant de calculer leur position d'après ces informations. Le récepteur GPS a besoin d'un minimum de trois satellites pour pouvoir calculer une position en 2D (X, Y) à la surface de la terre. Un quatrième satellite (et plus selon la réception) fournira une position en 3D (X, Y, Z) qui détermine la hauteur ou l'altitude.

- Nous avons utilisé un appareil GPS pour identifier et enregistrer les coordonnées géographiques de plusieurs stations et des points à l'intérieur de la forêt.

Lors de notre investigation, nous avons pris connaissance de l'état de la forêt en notant sa dégradation suite à l'effet de l'action anthropique notamment.



Figure 11 : le GPS utilisé (original, 2019)

3. Etape synthétique :

Le dépouillement des données récoltées sur le terrain, a fait l'objet de cette phase. A travers laquelle nous avons tenté d'analyser les données floristiques et dendrométriques, ainsi que la réalisation de la carte de végétation.

Les données dendrométriques ont permis de calculer deux principaux paramètres à savoir :

- **Le volume**

Selon DUPLAT et PEROTTE (1981) le volume est calculé à partir de la formule suivante :

$$V = \frac{C^2}{4\mu} \times h$$

V : le volume en m³

C : la circonférence à 1,30m.

h : la hauteur total de l'arbre en mètre.

- **La production**

DUPLAT et PEROTTE (1981) déterminent la production à partir de la formule suivante :

$$Pr = \frac{V}{S}$$

Pr : production (m³/ha)

V : le volume (m³)

S : la surface de la parcelle (ha)

Concernant l'élaboration de la carte, nous avons utilisé un scanner, et le logiciel Arcgis10.2.2 qui est un outil de base pour réaliser un SIG.

ARC-GIS 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 de 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 (GURREIRO, 2012).

1. Introduction

La forêt de Bainem se compose principalement de Pins et des Eucalyptus. Le territoire de la zone d'étude se partage donc entre des formations végétales naturelles, auxquelles s'associent des essences forestières introduites durant la période coloniale.

De plus, les différents faciès de végétation parcourus, font apparaître quatre grands types physiologiques, à savoir : les forêts, les matorrals, la végétation des oueds et les plantations.

2. Carte d'occupation des terres :

Pour réaliser la carte des potentialités forestière, nous devons d'abord établir la carte d'occupation des terres de la zone d'étude.

Pour se faire, des relevés éco-dendrométriques ont été réalisés dans différentes parties du massif forestier de Bainem, sur 30 parcelles, d'une superficie de 4 ares chacune (figure.10).



Figure 12 : Emplacement des relevés éco-dendrométriques réalisés (Google earth)

2.1 Les unités de végétation

2.1.1 Les forêts

Selon leur structure et leur densité, nous avons pu distinguer :

- Les forêts denses : qui pour IONESCO ET SAUVAGE (1962) « *sont des formations dans lesquelles la concurrence entre les arbres s'exerce par les frondaisons, par conséquent, ce sont des formations fermées* » le recouvrement est de 50% à 75%.
- Les forêts assez claires : « *sous lesquelles la concurrence entre les arbres s'exerce seulement par les appareils radiculaires* », le recouvrement ne dépasse pas 35%.

Suivant la hauteur, trois types de forêt ont été recensés

- Les forêts hautes dont la hauteur $H > 14\text{m}$
- Les forêts moyennes dont la hauteur est comprise entre $12 < H < 14\text{ m}$
- Les forêts basses dont la hauteur est comprise entre $7 < H < 12\text{ m}$

Par ailleurs, et selon l'essence forestière dominante, deux types des forêts se sont distinguées, à savoir la pinède à pin d'Alep et la subéraie.

- Les forêts de *Pinus halepensis* montrent une densité importante, avec un recouvrement de 80% et une hauteur moyenne des sujets ne dépassant pas les 14 m.
- Les forêts de *Quercus suber*, moins hautes que la pinède précitée, la hauteur varie entre 7 et 8 m, avec un recouvrement de 90%. Elles sont généralement accompagnées d'arbustes fidèles au cortège floristique de la subéraie avec : *Calycotome spinosa*, *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo*, *Myrtus communis*, *Olea oleaster*, *Phillyrea angustifolia*, *Cistus monspeliensis* et *Quercus coccifera*. Sans oublier le diss (*Ampelodesmos mauritanicus*) et le doum (*Chamaerops humilis*).

Ces forêts couvrent une superficie de 270.29 ha.



Figure 13 : Parcelle occupée par le chêne liège (original, 2019).

2.1.2 Les plantations :

Selon METRO (1975), les plantations signifient « *l'action de planter des arbres par semis direct ou plantation de plants en vue de la création de forêts ou peuplements forestiers* »

Au niveau de la zone d'étude, nous y trouvons les plantations de plusieurs espèces forestières, et d'après la hauteur et la densité du peuplement mesuré sur le terrain, nous distinguons des :

- peuplements très denses, dont le recouvrement est supérieur à 75% ;
- peuplements denses, avec un recouvrement compris entre 50 et 75% ;
- peuplements peu denses, où le recouvrement est de 25 à 50% ;
- peuplements clairs, dont le recouvrement est inférieur à 25%.

Les principales plantations constatées sur le terrain sont celles d'Eucalyptus, des pins et des chênes.

2.1.2.1- La plantation des eucalyptus

Représentent la plus grande partie des plantations avec une superficie de 113.5 ha.

Les différentes espèces d'Eucalyptus sont les suivantes :

- *Eucalyptus blackely* : avec un recouvrement peu dense de 25%, et une hauteur de 6 à 11 m.

RESULTATS OBTENUS

- *Eucalyptus gomphocephala* avec un recouvrement peu dense de 25% et une hauteur qui varie de 11 à 11,5 m.
- *Eucalyptus cladocalyx* avec un recouvrement peu dense de 30 % et une hauteur comprise entre 7.5 et 19 m.
- *Eucalyptus camaldulensis* avec un recouvrement peu dense de 30% et une hauteur de 9.5 à 15,3 m.
- *Eucalyptus leucoxylon* avec un recouvrement peu dense de 25% et une hauteur de 6 à 9m.
- *Eucalyptus bicostata* avec un recouvrement clair de 10% et une hauteur maximale de 7m.

Nous avons remarqué que certaines plantations sont accompagnent encore de quelques espèces vestiges de la subéraie. Il s'agit essentiellement de la graminée *Ampelodesmos mauritanicus*, qui est une espèce indicatrice d'incendies répétés. Avec d'autres espèces principalement arbustives comme : *Cistus monspeliensis*, *C. salviaefolius*, *Calycotome spinosa*, *Quercus coccifera*, *Erica arborea*, *Rubia peregrina*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*, *Arbutus unedo*, *Asparagus acutifolius*, *Blackstonia perfoliata*.

Cependant, nous avons remarqué que certaines plantations sont devenues mixtes à cause de l'envahissement par les pins, notamment par *Pinus halepensis*.



Figure 14: Parcelles d'Eucalyptus (original, 2019).

2.1.2.2- La plantation des pins

Représentée par deux espèces de pin :

- le pin pignon (*Pinus pinea*) avec un recouvrement de 15%, une hauteur des sujets comprise entre 4 et 5,5m et une superficie de 21.74 ha;
- le pin maritime (*Pinus pinaster*) avec un recouvrement de 20%, une hauteur de 3.5 à 9 m et une superficie de 5.99 ha

Dans ces plantations le sous-bois est très diversifié, porte encore les traces d'une subéraie antérieure, nous citons notamment : *Olea europaea*, *Erica arborea*, *Crataegus monogyna*, *Tamus communis*, *Myrtus communis*, *Ampelodesmos mauritanicus*, *Lonicera implexa* et *Rubia peregrina*, cette dernière caractérise les sols humifères bien drainés, (Zanndouche, 2001).

2.1.2.3- La plantation des chênes

Outre le chêne liège constituant autrefois le climax de la zone d'étude, des plantations de *Quercus canariensis* accompagné de *Q. afares*, occupe l'espace sur une superficie de près de 4,80 ha. Avec une hauteur oscillant entre 7 et 8.5 m, et un recouvrement peu dense de 40%.

2.1.3 Les Matorrals

IONESCO et SAUVAGE (1962), définissent le matorral comme étant le dérivé de la forêt, ils le qualifient de formation dégradée, où les arbres n'excédant pas 7 mètres de hauteur.

Selon sa hauteur nous distinguons :

- ✓ Matorral élevé dont la hauteur est comprise entre 4 et 7 m
- ✓ Matorral moyen dont la hauteur est comprise entre 2 et 4 m

Dans notre zone d'étude les matorrals couvrent une superficie de 191 ha, nous avons retenus la typologie suivante :

- Matorrals à *Calycotum spinosa*, *Pistacia lentiscus* et *Pinus halepensis* ;
- Matorrals à *Quercus suber*, *Ampelodesmos mauritanicus*, et *Cistus monspeliensis*
- Matorrals à *Pinus halepensis*, *Pistacia lentiscus* et *Quercus coccifera* ;
- Matorrals à *Pinus halepensis*, *Quercus coccifera* et *Cupressus sempervirens*.

2.1.4 Les plantations des oueds

C'est une formation végétale, que l'on retrouve au bord des oueds plus ou moins permanent, elle se situe dans les deux parties Sud et nord de notre zone d'étude et occupe une surface de près de 10 ha.

D'autres formes d'occupation des terres ont été cartographiées, telles que les tranchés pare feu (T.P.F) avec une superficie de 21,25 ha.

2.2- Relevés dendrométrique

L'inventaire dendrométrique dans la forêt de Bainem est réalisé à partir de 30 placettes d'échantillonnage, d'une superficie de 4 ares chacune (figure 13).

Les mesures dendrométriques recueillies, sont présentées dans le tableau 1.



Figure 15 : Mesures dendrométriques effectuées sur le terrain (original, 2019).

RESULTATS OBTENUS

Tableau 3 : Les valeurs moyennes des mesures dendrométriques des 30 placettes.

Relevés	N° Arbre	h moy (m)	C moy (m)
R1	25	6,85	0,38
R2	21	10,46	0,5
R3	6	13,16	0,91
R4	10	6,8	0,54
R5	17	8,06	0,29
R6	24	7,29	0,4
R7	15	7,43	0,46
R8	26	18,13	0,56
R9	30	8,71	0,36
R10	30	7,21	0,39
R11	25	6,56	0,56
R12	23	7,13	0,4
R13	12	3,62	LIEGE
R14	22	0,41	0,11
R15	19	6,47	0,45
R16	18	5,04	0,3
R17	6	5,5	0,33
R18	4	5	0,33
R19	22	11,42	0,36
R20	2	6,25	0,3
R21	17	8,82	0,45
R22	4	12,25	0,66
R23	4	12,25	0,76
R24	24	9,77	0,57
R25	4	8	0,56
R26	19	5,34	0,46
R27	32	6,23	0,33
R28	21	7,98	0,5
R29	5	13	0,3
R30	4	11.28	0,5

Ces données ont permis de calculer la production présentée dans le tableau 4.

2.3- Représentation cartographique

2.3.1- Choix des couleurs et des codes

Selon ABDELKRIM (1979), dans toute représentation cartographique, la notion d'échelle est importante et essentielle, il est de même pour les choix des couleurs. Pour chacun des facteurs écologiques, une couleur est choisie en fonction des conventions établies.

Dans notre cas les couleurs et les codes utilisés sont de notre choix, ils s'expriment dans le paragraphe qui suit.

2.3.1.1. Formations végétales

Les couleurs retenues pour chacune des formations végétales sont les suivantes :

- Vert : forêt naturelle
- Jaune : Matorral
- Orange : Plantation mixte
- Bleu : Plantation d'Eucalyptus
- Rose : plantation d'oueds
- Marron : arboretum

2.3.1.2. La hauteur

- 1 – Haut ;
- 2 – Moyen ;
- 3 - Bas .

2.3.1.3. Le recouvrement

- A** - 0 -25 % ;
- b** - 25 - 50% ;
- c** - 50-75% ;
- d** - 75 -100%.

2.3.1.4. La présence des espèces à usage médicinal

- I - de 0 à5 espèces ;
- II - de 5 à 10 espèces ;
- III - de 10 à 15 espèces ;
- IV - de 16 à 20espèces.

2.3.1.5. La production

Nous avons pu déterminer cinq classes de productions importantes sur la carte des potentialités forestières. Elles se présentent comme suit :

Classe de production P1 (Production < 50 m³/ha) :

Cinq stations (R2, R4, R5, R16 et R27) appartiennent à cette classe de production.

Classe de production P2 (50 m³/ha < P < 100 m³/ha) :

Cette classe regroupe 13 stations (R1, R6, R7, R9, R10, R12, R14, R15, R19, R21, R22, R26 et R28). C'est la classe la plus importante du point de vue superficie.

Classe de production P3 (100 m³/ha < P < 150 m³/ha) :

Cette classe regroupe quatre stations (R2,R23,R1,R3).

Classe de production P4 (150 m³/ha < P < 200 m³/ha) :

Cette classe est représentée par une seule station (R24).

Classe de production P5 (200 m³/ha < P < 250 m³/ha) :

Cette classe est représentée également par une seule station (R8)

Le tableau suivant montre la distribution de la production et des plantations dans les stations. (Tableau n:02).

RESULTATS OBTENUS

Tableau 4 : La distribution de la production de plantations

Classes	Stations	Type d'espèce	Production
			(m ³ /ha)
P1	R16	<i>Pinus pinea, P.halepensis</i>	21,71
	R5	<i>Eucalyptus camaldulensis, Pinus halepensis</i>	30
	R25	<i>Pinus halepensis</i>	30,02
	R4	<i>Eucalyptus gomphocephala</i>	43,78
	R27	<i>Pinus pinea.</i>	49,51
P2	R26	<i>Pinus pinea, Pinus halepensis</i>	53
	R7	<i>Eucalyptus leucoxylone</i>	53
	R12	<i>Quercus canariensis, Quercus afares</i>	55,65
	R15	<i>Pinus halepensis</i>	58,03
	R14	<i>Pinus halepensis</i>	60,69
	R22	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	61,16
	R21	<i>Eucalyptus cladocalyx</i>	69,16
	R1	<i>Eucalyptus blackely</i>	70,96
	R19	<i>Eucalyptus gomphocephala</i>	71,04
	R6	<i>Pinus halepensis, P.pinaster</i>	75
	R9	<i>Eucalyptus cladocalyx</i>	90
	R10	<i>Pinus halepensis</i>	90
R28	<i>Eucalyptus leucoxylon</i>	90	
P3	R2	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	110,53
	R23	<i>Eucalyptus bicostata</i>	123,17
	R11	<i>Pinus halepensis</i>	138
	R3	<i>Eucalyptus cladocalyx</i>	146,90
P4	R24	<i>Eucalyptus gomphocephala, Pinus halepensis</i>	180,26
P5	R8	<i>Eucalyptus cladocalyx</i>	316

3. Application d'un SIG dans l'élaboration de la carte d'occupation des terres.

3.1. Géoréférencement

Le géoréférencement est nécessaire pour la réalisation des différentes opérations cartographique dans un SIG : manipulation et analyse des données, calcul des distances et des surfaces...etc. Les étapes nécessaires pour sa réalisation sont présentées ci-dessous (Figure 14, 15 et 16).

3.1.1. Callage

- Ouvrir **ArcCatalog**
- Cliquer sur **propriété** de l'image
- Défiler jusqu'à **Référence spatiale**, puis cliquer sur **Editer**
- Sélectionner
Système de coordonnées projetées → **UTM** → **WGS 1984** → **Hémisphère Nord** → **WGS1984 Zone 31N**

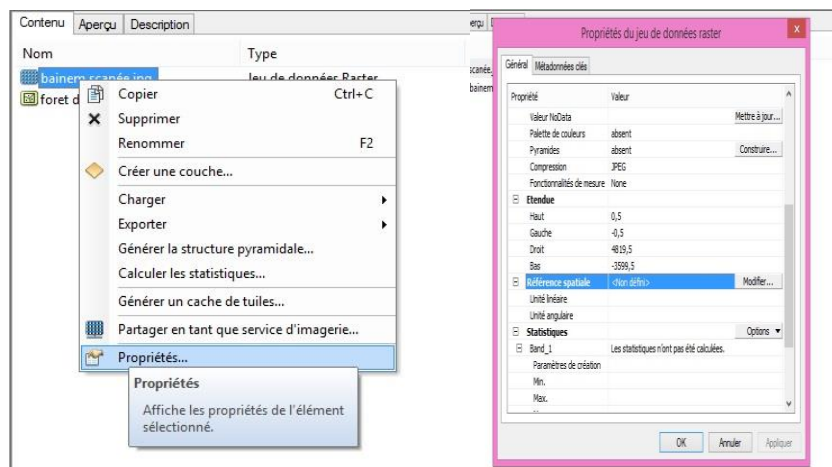


Figure 16 : Détermination des références spatiales.

3.1.2. Ajout des points de calage

- Ouvrir ArcMap
- Ajouter l'image
- Activer la barre d'outils **Géoréférencement**
- Sélectionner le bouton **Ajouter point**, Cliquer sur le point à introduire puis un clic droit de la souris et **introduire x, y**

RESULTATS OBTENUS

- Sélection la commande **Mettre à jour le Géoréférencement** dans la barre d'outils **Géoréférencement**

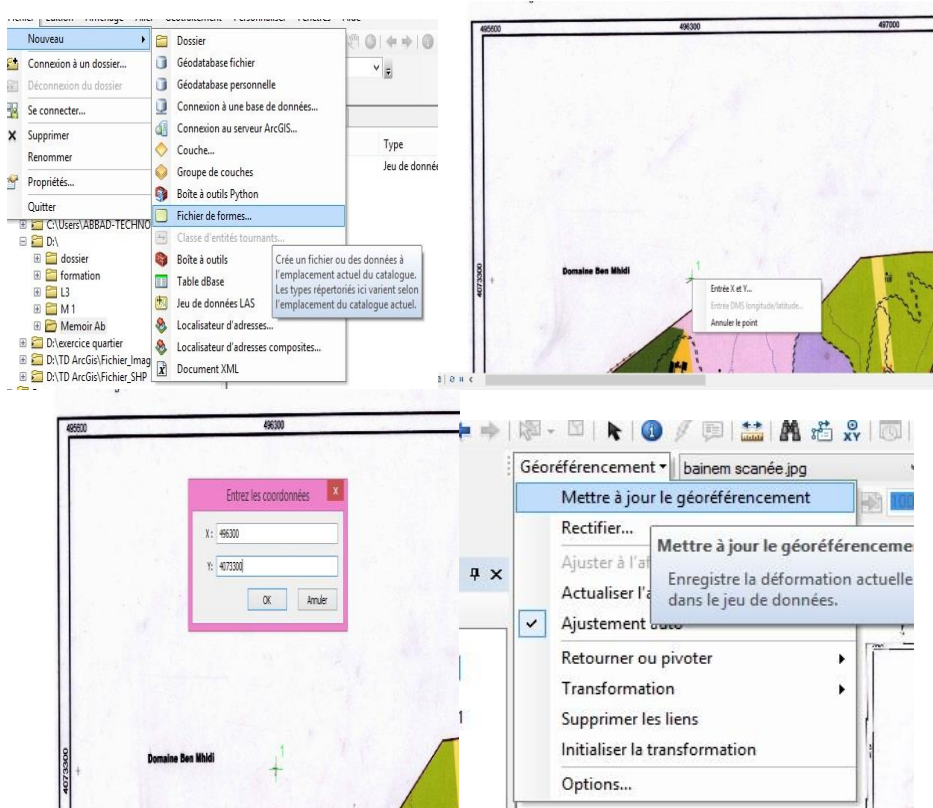


Figure 17 : Ajout d'un point de calage.

3.2 Digitalisation

Dessiner la limite du peuplement forestier et les infrastructures présentes au niveau de la forêt. En plus des réseaux hydrographiques. Ce travail est divisé en trois étapes :

- Classer les éléments single en points ou multipoints, ligne ou polyligne, et polygone;
- Enregistrer le résultat de travail sous format shp, shx, dbf.
- Déterminer sur les tableaux (base de données), les informations de chaque forme soit point, polyligne, polygone ou multipaires

RESULTATS OBTENUS

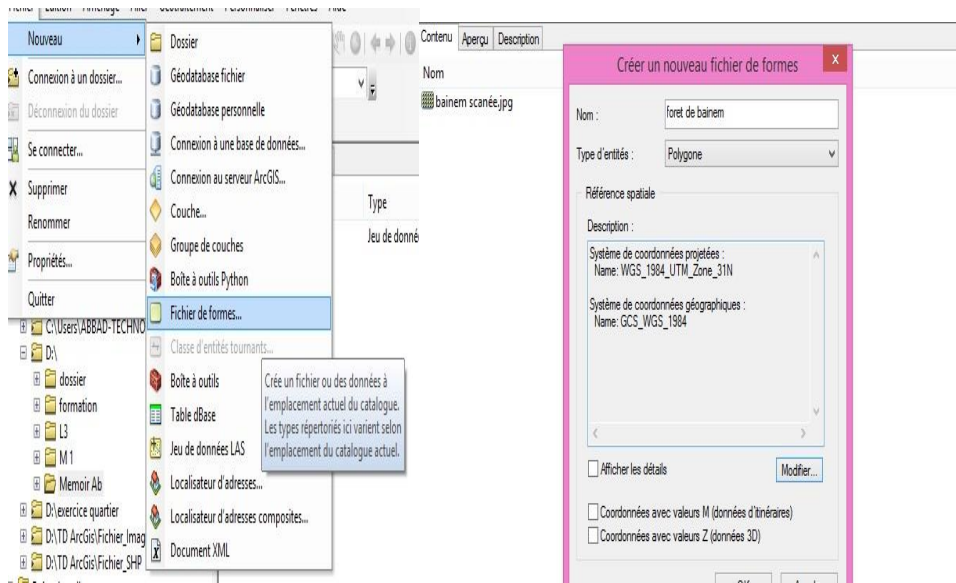


Figure 18: Création de fichier format (shp)

2.3 Création des couches

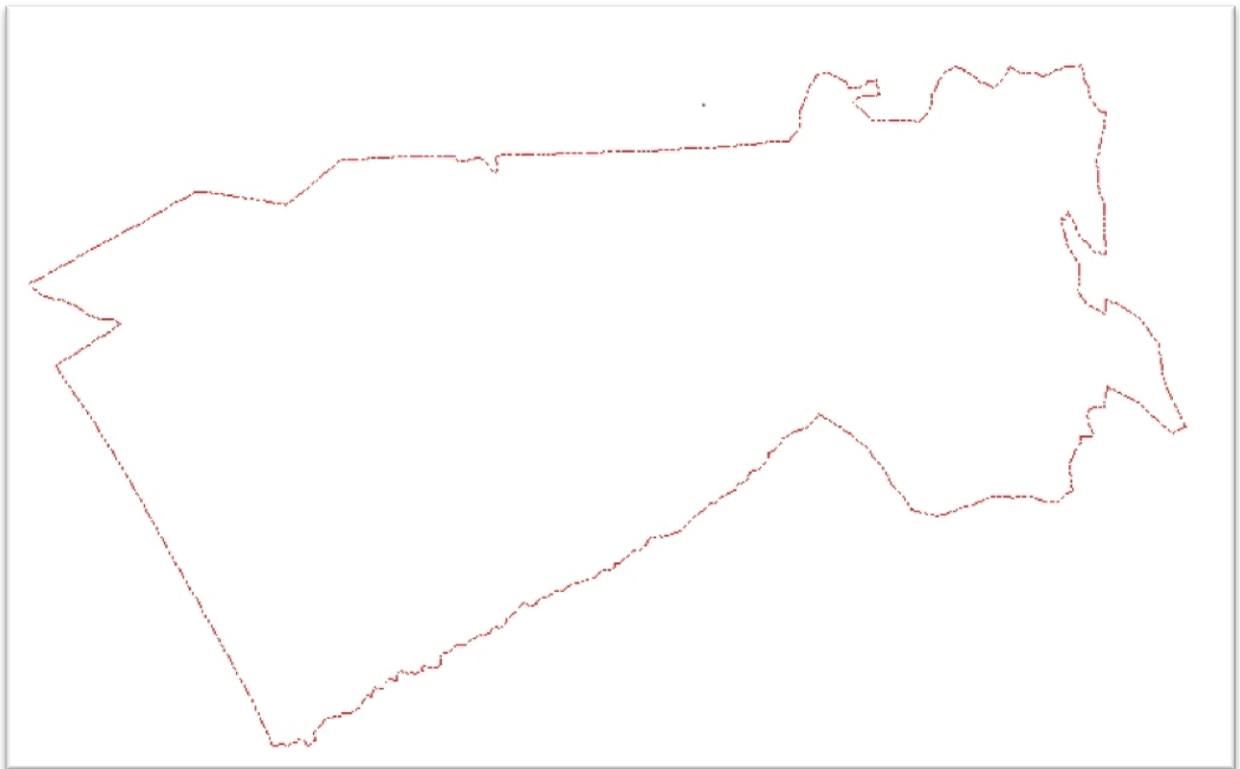


Figure 19 : Couche de délimitation de la forêt



Figure 20: Couche des oueds

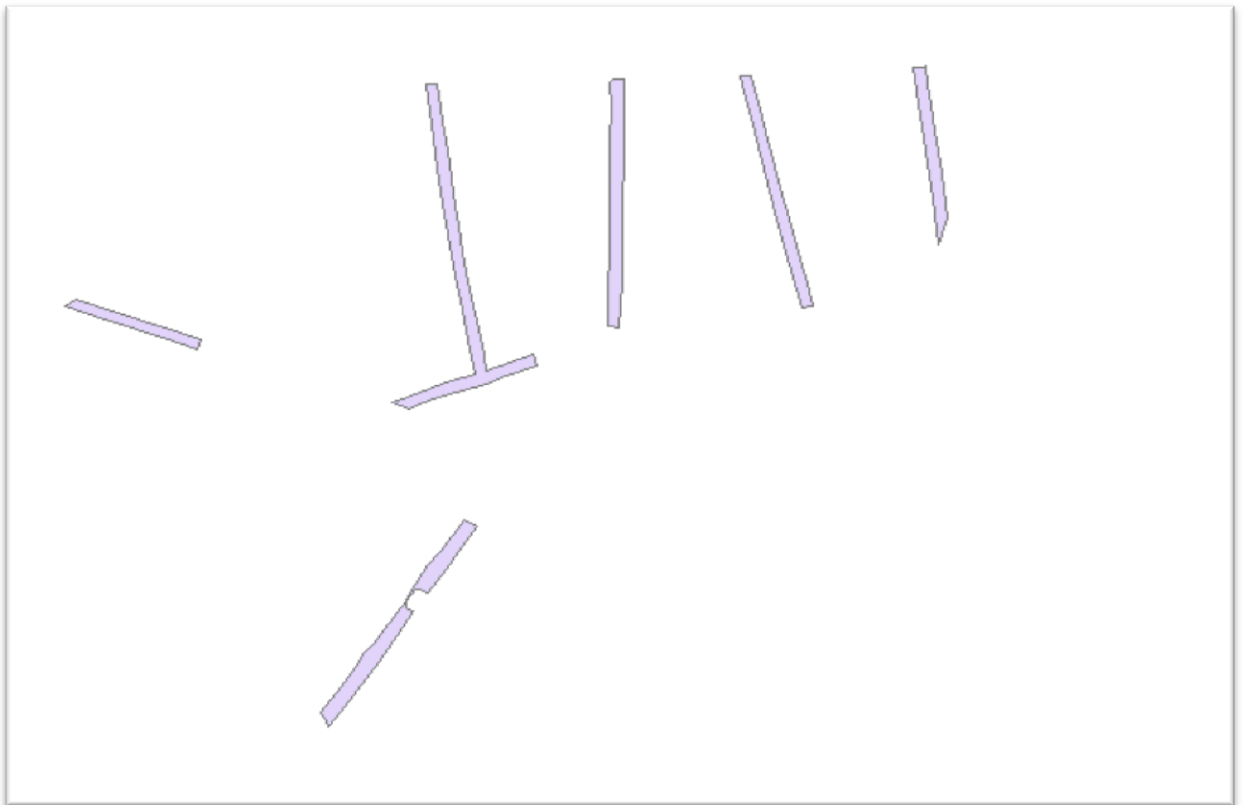


Figure 21 : Couche des tranchées pare feu

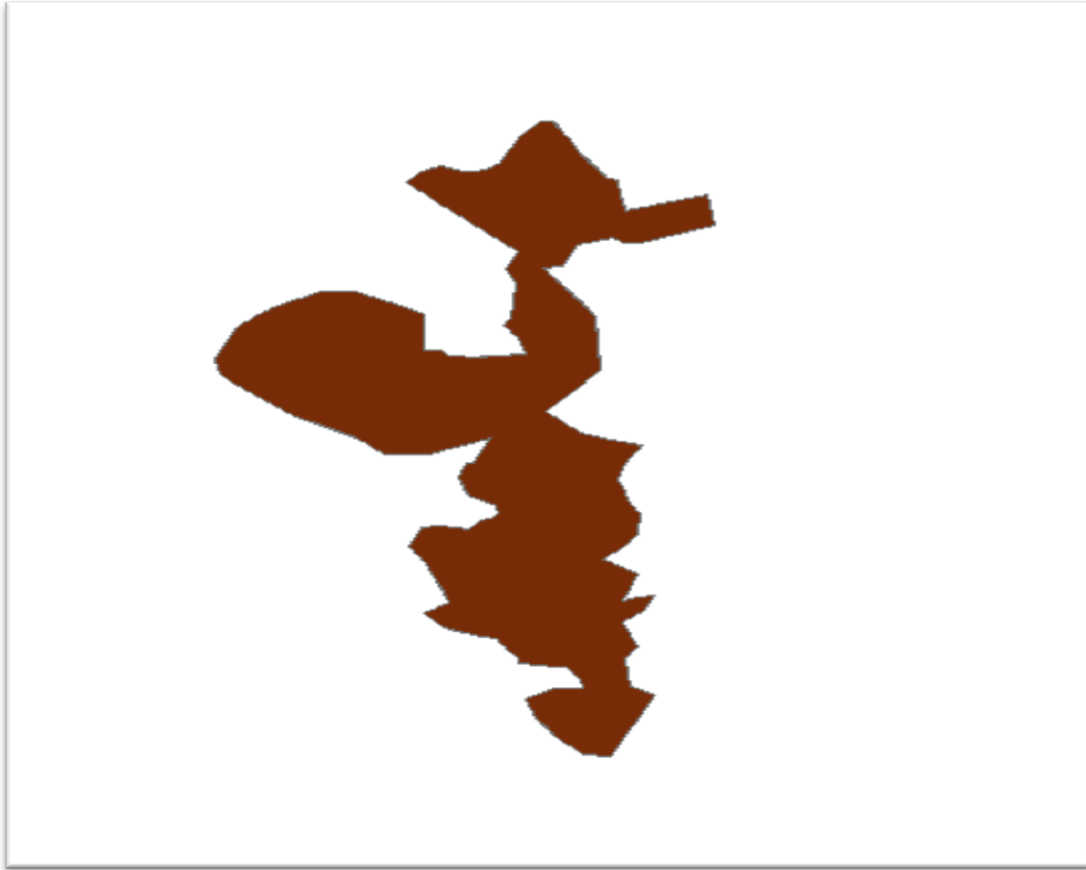


Figure 22 : Couche de l'arboretum

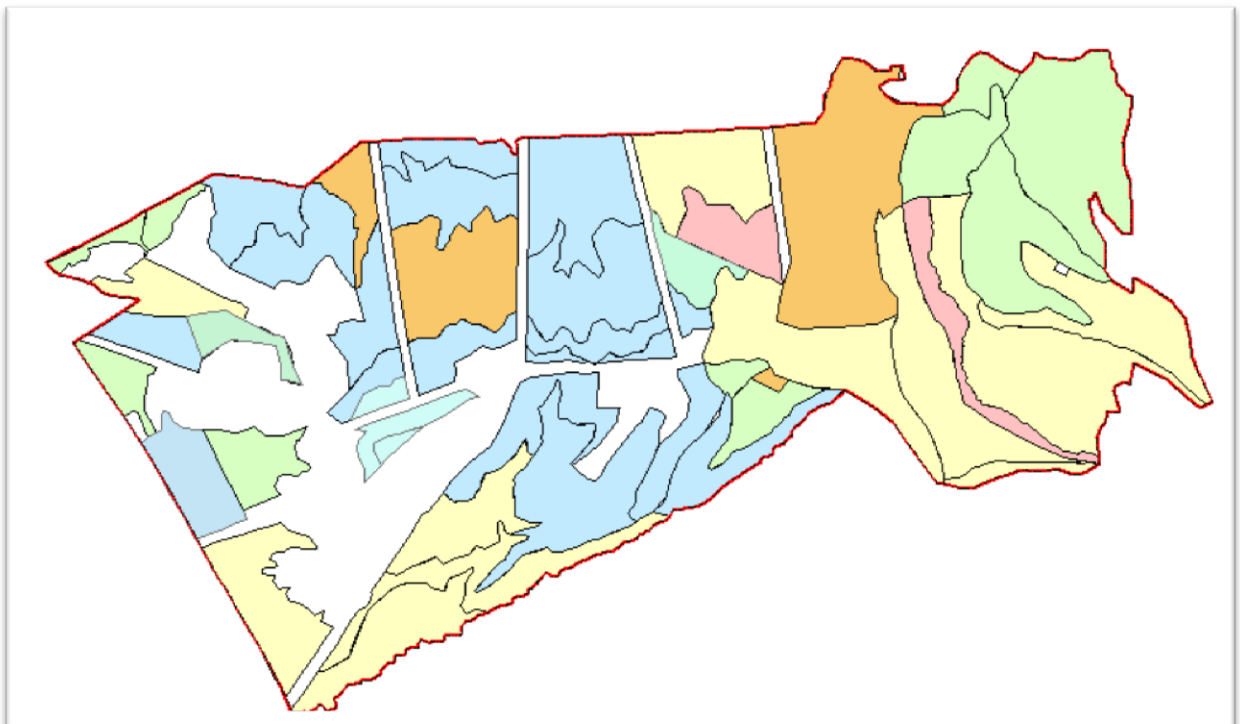


Figure 23 : Couche de végétation

3.4 Détermination des superficies et création des champs

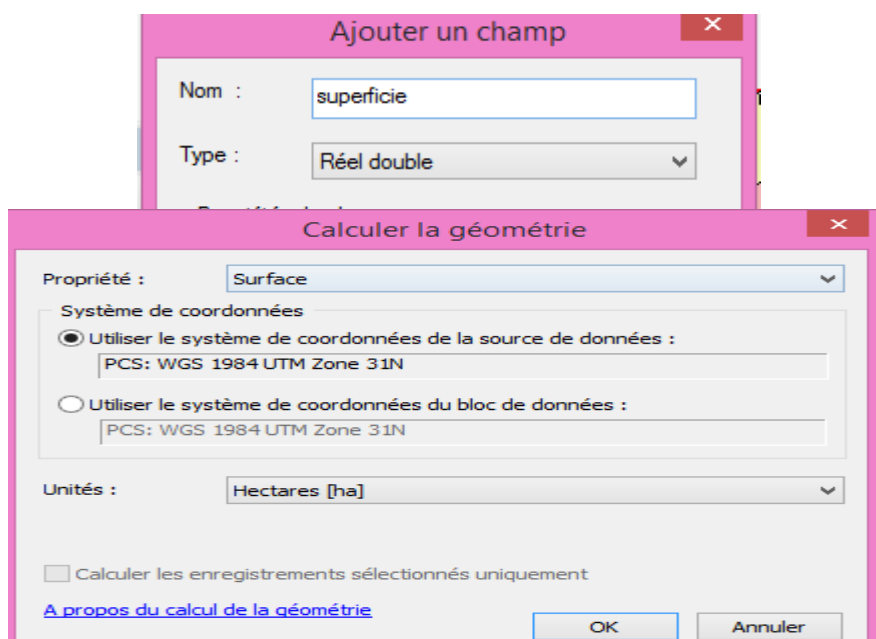


Figure 24 : Détermination des superficies des zones

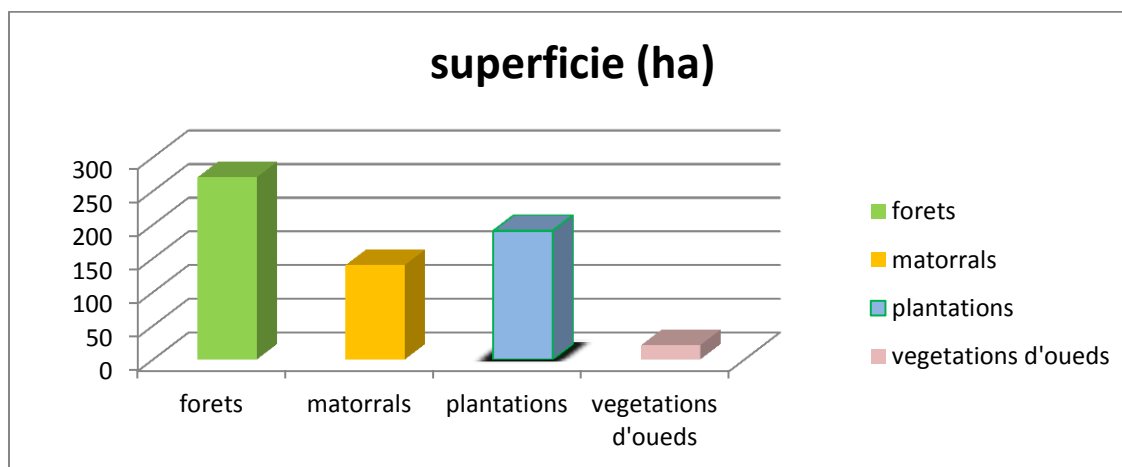
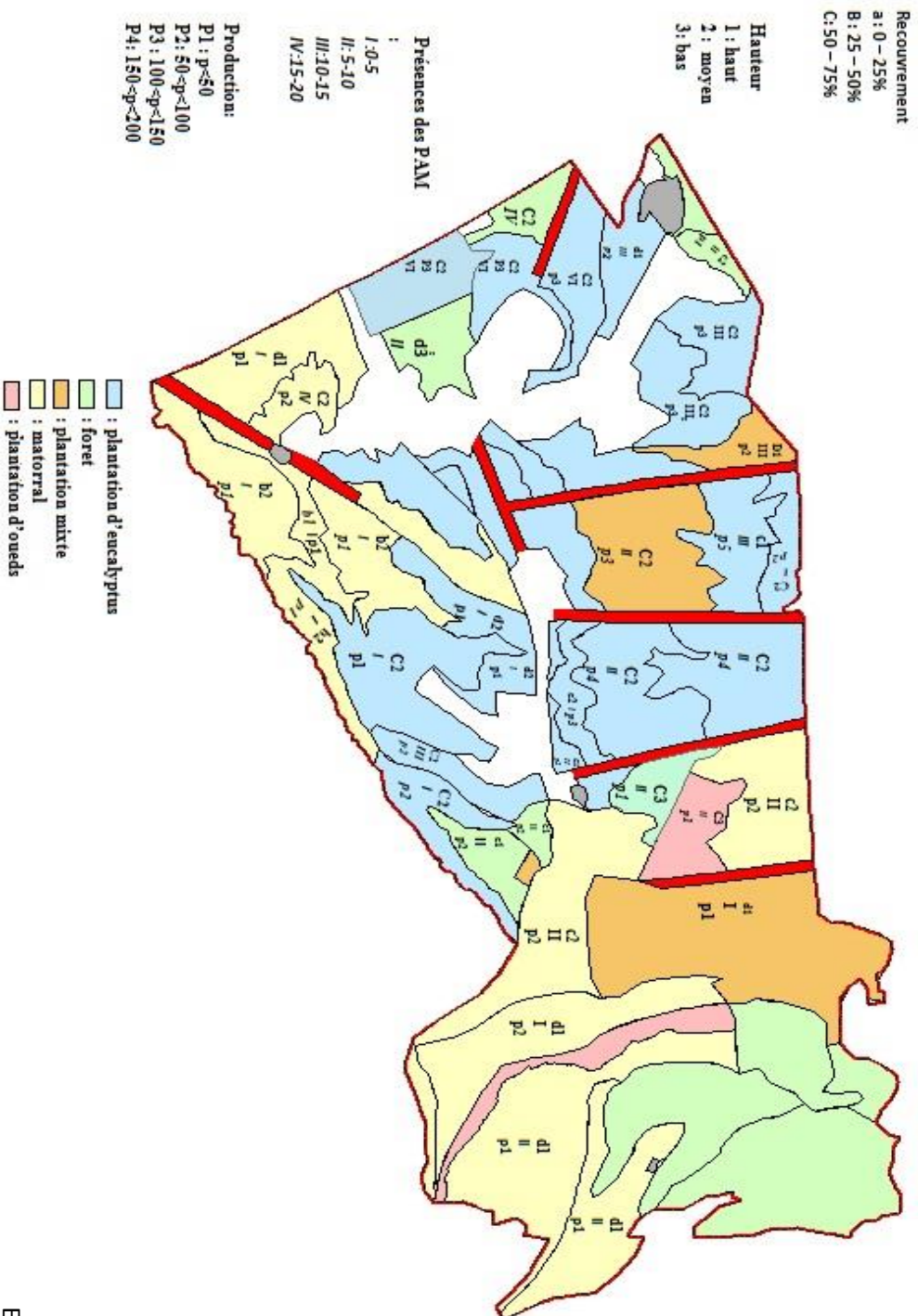


Figure 25 : superficies des formations végétales

4. Carte des potentialités forestières

Toutes les étapes décrites plus haut, ont abouti à l'élaboration de la carte finale. Cette dernière comprend les différentes formations végétales existantes, les catégories de hauteurs des arbres, les recouvrements, la présence des espèces à usage médicinal ainsi que les différentes classes de production (Figure 26).

Figure 26: Carte des potentialités des ressources végétales de la forêt de Bainem



5. Données sur l'usage de quelques plantes recensées dans la forêt de Bainem (annexe)

Cette partie du travail réalisé, consiste en une synthèse sur quelques plantes médicinales et aromatique rencontrées lors de notre investigation, spécifiant leurs différents emplois.

Le but est donc de mettre l'accent sur le patrimoine végétal de la forêt de Bainem, dont les potentialités socioéconomiques sont inestimables.

- **La menthe**

Nom latin: *Mentha pulegium L*

Appellation locale : F'liou

Famille : Lamiacées

Parties utilisées : Toute la partie aérienne de la plante.

Usage : c'est une plante médicinale et aromatique. Les feuilles sèches ou fraîches sont utilisées contre les affections abdominales (gastrite, ulcère, douleurs). La plante malaxée est employée en compresse sur la tête en cas de douleurs céphaliques aiguës et de migraines

- **L'origan**

Nom latin : *Organum vulgare*

Appellation locale : Z'aytra

Famille : Lamiaées

Parties utilisées : Les feuilles

Usage : La marjolaine possède des vertus stomachiques, tonique, calmante, diurétique.

On l'indique également contre la faiblesse des organes digestifs, les crampes d'estomac, la colique, l'atonie utérine de nature nerveuse ou musculaire, Catarrhe chronique, asthme humide, toux, maux de gorge en Infusion ou en inhalation, rhume, bronchites, tuberculose,. Atonie digestive, dilatation d'estomac, aérophagie, douleurs d'estomac, manque d'appétit, constipation, parasites intestinaux, troubles gastriques, diarrhée. Troubles circulatoires, stase sanguine du système porte du foie. Oligurie, douleurs menstruelles.

- **La carotte sauvage**

Nom latin : *Daucus carota*.

Famille : Apiacées

Parties utilisées : Toute la plante

Propriétés et usages : c'est une plante médicinale, aromatique et alimentaire, les jeunes carottes sont très digestives, la racine est apéritive, diurétique et adoucissante, elle est indiquée encore contre le Diabète, tonique général, convalescence, anémie, diarrhée infantile. Les feuilles en usage externe : Prurit, engelure. Les graines : Oligurie, favorisent la sécrétion de lait, aérophagie, gaz intestinaux.

- **L'arbousier**

Nom latin : *Arbutus unedo*

Appellation locale : Sisnou, Lindj.

Famille : Éricacées

Parties utilisées : Fruits, feuilles et racines.

Propriétés et usages : Les fruits de l'arbousier sont comestibles, ils sont petits et ronds, rouges (ressemblant aux fraises) et ayant un goût sucré. L'infusion des feuilles fraîches ou des racines joue un rôle de diurétique et d'astringent. Les feuilles séchées en décoction, sont conseillées pour les diabétiques et les hypertendus. On les utilise contre la diarrhée, la dysenterie, les inflammations des voies urinaires accompagnée de purulence.

- **Le lentisque**

Nom latin : *Pistacia lentiscus*

Appellation locale: Thidhek'th, Drou.

Famille : Anarcadiacées

Parties utilisées : Feuilles, écorce des racines, fruits.

Propriétés et usages : La décoction des racines séchées est efficace contre l'inflammation intestinale et d'estomac ainsi que l'ulcère. Les feuilles légèrement chauffées et disposées sur la tête en compresse sont efficaces pour résoudre les maux de tête. L'huile extraite des fruits est utilisée contre la diarrhée et sur les brûlures, cette huile se vend à des prix relativement chers. L'usage externe pour resserrer les tissus blessés ou faciliter la cicatrisation

- **L'inule visqueuse**

Nom latin : *Dittrichia viscosa*

Appellation locale : Magramane

Famille : Astéracées

Parties utilisées : les feuilles

RESULTATS OBTENUS

Propriétés et usages : Elle était utilisée sous forme de feuilles fraîches, pour arrêter les hémorragies, prévenir les inflammations et activer la cicatrisation, elle aurait d'autres propriétés encore en usage externe, comme analgésique (contre les céphalées et les douleurs abdominales) et anti rhumatismale.

- **La lavande**

Nom latin : *Lavandula stoechas*

Appellation locale : El halhal

Famille : Lamiacées

Parties utilisées : Toute la partie aérienne de la plante.

Propriétés et Usage : Elle a des propriétés antiseptiques, bactéricides, désinfectantes, calmantes, antispasmodiques et carminatives.

En phytothérapie, on la recommande pour combattre l'anxiété, la nervosité et les insomnies, mais aussi pour soulager les rhumatismes et soigner les infections des voies respiratoires. Elle peut être prise en infusion, en poudre (gélules), sous forme d'huile essentielle ou d'alcoolat (pour les frictions). L'huile essentielle de lavande est antiseptique et bactéricide. Appliquée pure sur la peau elle soulage les brûlures et les piqûres d'insectes.

La lavande est aussi une plante ornementale et aromatique, elle est employée dans les étagères des armoires entre les habits afin de leur procurer une bonne odeur

- **La bruyère**

Nom latin : *Erica arborea*

Appellation locale : bouhaddade

Famille : Éricacées

Parties utilisées :

Propriétés et Usage : Il est rare qu'une cystite résiste plus de 48 heures à la tisane de bruyère. Elle est surtout diurétique et sédative c'est aussi un antiseptique des voies urinaires elle est conseillée pour la goutte, les rhumatismes et toutes les maladies liées à l'excès d'urée et d'acide urique.

- **L'Asphodèle**

Nom Latin : *Asphodelus aestivus*

Appellation locale : Bourouague

Famille : Asphodelacées

Parties utilisées : Bulbes

Propriétés et Usage : Les bulbes de cette plante ont des vertus médicinales et sont utilisés contre les otalgies.

- **Le caroubier**

Nom Latin : *Ceratonia siliqua* .

Appellation locale : *Kharoub*

Famille : Fabacées

Parties utilisées : Le fruit

Propriétés et Usage : La caroube est le remède classique des diarrhées infantiles.

- **Le cyprès toujours vert**

Nom Latin : *Cupressus sempervirens*.

Famille : Cupressacées

Propriétés et Usage : On l'utilise dans le traitement des hémorroïdes et des varices

- **Le Myrte**

Nom Latin : *Myrtus communis*

Appellation locale : Rihane, chalmoune.

Famille : Myrtacées

Parties utilisées : Fruits, fleurs, feuilles et écorces

Propriétés et usage : c'est une plante aromatique d'excellence, son usage est souvent à des fins médicinales, l'infusion des feuilles fraîches ou séchées, est très conseillée contre les palpitations du cœur, les infections pulmonaires, stomacales et urinaires. L'infusion des fleurs est utilisée pour remédier aux troubles de la circulation sanguine, les fruits sont utilisés contre la variole et la diarrhée.

En cosmétologie, on en extrait une huile essentielle aromatique (le myrtol) qui entre dans la fabrication de parfums.

- **L'asperge**

Nom Latin : *Asparagus acutifolius*

Appellation locale : Sekoum

Famille : Asparagacées

Parties utilisées : Racine, Rhizome.

Propriétés et usage : Les jeunes pousses de l'asperge sauvage sont plutôt amères (âcres) et présentent peu d'intérêt pour la cuisine, mais ses racines ont des propriétés, apéritives, stomachique et diurétique.

- **La Ronce sauvage**

Nom Latin : *Rubus ulmifolius*

Famille : Rosacées

Appellation locale : Allaïg

Parties utilisées : Feuille, racines et fruits.

Propriétés et usage : Dans un demi litre d'eau, on boit la décoction des feuilles ou des racines deux fois par jour (le matin à jeun et le soir avant de se coucher) très conseillée contre la rétention urinaire. Contre les angines, les ulcérations de la gorge, les aphtes et l'inflammation des gencives, en procédant à des bains de bouches avec le sirop des mûres (le fruit de la ronce) ou bien alors le consommer en gelée (confiture) pour remédier à la diarrhée et aux maux de gorge.

- **Le Ciste à feuille de sauge**

Nom latin : *Cistus salviaefolius*

Appellation locale : M'lia

Famille : Cistacées

Parties utilisées : Feuilles, résine.

Propriétés et usage : Les cistes sont surtout utilisés comme plantes ornementales. Leurs résines odorantes peuvent être employées dans l'industrie des parfums.

Son utilisation se limite aux bébés pour soigner les inflammations observées entre leurs cuisses.

- **l'Oléastre**

Nom latin : *Olea oleaster*

Appellation locale : Zitoun

Famille : Oléacées

Parties utilisées : Fruits, feuilles et écorces des racines.

Propriétés et usage : L'huile d'olive est largement utilisée dans la cuisine, le traitement de diverses maladies internes (toux, problèmes d'estomac...) et externes (usage dermatique).

RESULTATS OBTENUS

L'écorce de la racine broyée et mélangée avec un peu d'huile sert à traiter les inflammations des oreilles, yeux et nez.

Les feuilles séchées en décoction sont destinées à traiter la diarrhée et à réduire les gazes intestinales.

- **La petite centaurée**

Nom latin : *Centaurium umbellatum*

Appellation locale: El kina

Famille : Gentianacées

Parties utilisées : Feuilles et fleurs.

Propriétés et usage: C'est un excellent fébrifuge, employé même dans les cas extrêmes comme le paludisme.

- **Le chêne liège**

Nom latin : *Quercus suber*

Nom Arabe : Fernane

Famille : Fagacées

Parties utilisées : Feuille, tronc, l'écorce.

Propriétés et usage : utilisé contre le rhumatisme, la constipation et les gaz intestinaux. Exploité pour son écorce qui fournit le liège

- **Le tamier commun**

Nom latin : *Dioscorea communis*

Famille : Dioscoréacées

Propriétés et usage : La tige souterraine a des propriétés émétiques, diurétique et purgatives.

- **La philaire**

Nom latin : *Phillyrea angustifolia*

Famille : Oléacées

Propriétés et usage : Diurétique, employées contre la fièvre intermittente, les fleurs cultivées utilisé contre les maux de tête.

- **Le pin d'Alep**

Nom latin : *Pinus halepensis*

Appellation locale : Snoubar,.

Famille : Pinacées

Propriétés et usage : le tronc produit de la résine, substance exploitée à des fins industrielles.

- **Le chêne kermès**

Nom latin : *Quercus coccifera*

Famille : Fagacées

Parties utilisées : L'écorce

Propriétés et usage : L'écorce très riche en tanin spécialement pour le tannage de cuir.

- **La salsepareille**

Nom latin : *Smilax aspera*

Famille : Smilacacées

Propriétés et usage : Les racines sont anti-inflammatoires, dépuratives, diurétiques, sudorifiques et toniques.

- **Le laiteron des champs**

Nom latin : *Sonchus oleraceus*

Famille : Astéracées

Appellation locale: Helayba

Propriétés et usage : Cholagogue, dépuratif, tonique, diurétique, laxatif et résolutif.

- **La garance voyageuse**

Nom latin : *Rubia peregrina*

Famille : Rubiacées

Propriétés et usage : Cholérétique, diurétique, emménagogue, laxative et sudorifique.

- **Le chèvrefeuille**

Nom latin : *Lonicera implexa*

Famille : Caprifoliacées

Appellation locale : Meraret el hanech

RESULTATS OBTENUS

Propriétés et usage : Apéritive, fébrifuge, stomachique, tonique et vulnéraire. L'emploi prolongé de la plante peut entraîner des troubles gastriques, elle est toxique à forte dose.

- **Le pied de chèvre**

Nom latin : *Oxalis pes-capre*

Famille : Oxalidacées

Propriétés et usage : Rafrâichissant, acidulée, antiseptique, astringent et diurétique.

- **La rose sauvage**

Nom latin: *Rosa sempevirens*

Famille : Rosacées

Propriétés et usage : Plante aromatique.

- **L'aubépine**

Nom latin: *Crataegus monogyna*

Famille : Rosacées

Propriétés et usage : L'aubépine (*Crataegus monogyna*) possède des propriétés de soutien du muscle cardiaque. Ainsi, ces extraits, associés à ceux de l'ail, contribuent au fonctionnement optimal du cœur.

Conclusion générale

Conclusion :

Au terme de cette étude nous avons pu non seulement constituer une base de données qui permet d'avoir une information plus au moins globale sur la forêt domaniale de Bainem, mais aussi, élaboré une carte la carte des potentialités forestières, ceci grâce au système d'information Géographique que nous avons utilisés et qui peut être à chaque fois actualisées et enrichies par d'autres couches d'informations.

Après avoir digitalisé notre carte, nous avons pu évaluer la superficie de notre zone d'étude d'environ 508 hectares au niveau du foret de Bainem et on a touché 141.71 ha du foret de 19 juin. Une totalité de 618.97.

Les formations végétales s'y présentent sous deux formes (naturelle et artificielle). Les Formations naturelles qui sont représentées par les forêts à *Quercus suber* et *Pinus halepensis*, le reste est constitué par des matorrals et une végétation d'oued, ces formations naturelles couvrent la plus grande partie de la forêt de avec une superficie de 471.43 hectares,

Les formations artificielles occupent une superficie de 143.23 hectares, Ce sont des plantations à base d'*Eucalyptus*, de *Pinus penea*, *pinus pinaster* et quelques plantations mixtes d'*Eucalyptus* et *Pinus halepensis*.

Le reste de la forêt est occupé par les sols nus 3.66ha, les tranchées pare feu, ce qui avec une superficie de 31.39ha.

Au terme des potentialités forestières deux aspects ont été traités :

Tout d'abord, la production ligneuse puis la production non ligneuse.

Pour le premier aspect, Cinq classes de productions ont été déterminées qui regroupent 25 stations.

Pour le deuxième aspect, on compte 81 plantes à intérêt médicinal, aromatique, fourragère, ornemental et industriel.

Cette approche, nous a permis d'élaborer deux cartes thématiques synthétiques sur la base de données recueillie sur terrain, cette dernière peut servir de base pour asseoir un plan de gestion.

A travers cette réalisation, on s'interroge sur la place de l'information géographique dans le processus de concertation et dans l'approche du développement durable

Conclusion générale

Les résultats obtenus mettent en lumière l'importance des images satellites et du système d'information géographique dans l'élaboration des cartes.

Elle apparaît nécessaire aux gestionnaires de faire un diagnostic fiable et rapide à la prise de décision pour optimiser la gestion des ressources forestières.

Enfin, il est souhaitable que notre travail soit poursuivi pour une mise à jour continue.

On espérant que notre travail réalisé sous le SIG (Arcgis), apporterait une aide pour les responsables de la forêt dans leur prise de décision.

Il est souhaitable que ce modeste travail, soit poursuivi et comblé par d'autres études ultérieures, pour arriver à un développement certain, véridique et continué établi sur des bases scientifiques et doté d'une législation spécifique.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **ABDELKRIM. M., (1979)** : Cours de la cartographie de la végétation et de la foresterie. INA. 20 p.
- **AHRIZ N ET AIT BENAMARA H., (1993)** : Contribution à la cartographie des sols de la forêt de Bainem. Thèse d'ingénieur d'Etat en Agronomie, E.N.S.A Alger ,49p.
- **ANONYME., (2000)** : Laboratoire de cartographie appliquée - Élisabeth HABERT–IRD (Institut de recherche pour le développement).
- **BAGNOULS. L ET GAUSSEN. H., (1953)** : Saison sèche et indice xérothermique. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse. N° 88. pp 193-239.
- **BAKIRI. E., (1980)** : Note sur la forêt domaniale de Bainem L.N. R. E.F.52p.
- **BECHKOK.L., (1978)** : Etude de la productivité de l'eucalyptuscladocalyx.F.V.M dans la forêt domaniale de BAINEM.Thèse.Ing.Agro.INA.Alger.44p
- **BEL HADJAISSA et al. (2003)** :Application du SIG et de la télédétection dans la gestion des feux de forêts en Algerie, USTHB , Alger.58p
- **BELLILI .S., (1981)**: Bilan écologique de l'arboretum de Bainem, etudedesespèces introduites et autochtones. Thèse .ingr.agto., inst.agro,Alger,98p
- **BENABID A., (1984)** : Etudes phytosociologique et phytodynamique et leurs utilités. Ann. Rech. Forest. Maroc, 24, 3-35 p.
- **BIRMA. L., (1999)** : Contribution à la réalisation système d'information géographique (SIG) pour la forêt domaniale de Bainem, Thèse. Ing. Agro. INA. Alger.56p.
- **BOUDY P.,(1955)** : description forestière de l'ALGERIE et la TUNISIE T4.,ed la rose,paris 483.
- **BOUDY. P., (1952)** : Guide du forestier en Afrique du nord. Ed. la maison rustique, Paris. 505p.
- **BOUZENOUNE A. ET MEDIOUNI K., (1983)** : Les principaux concepts cartographiques et leurs applications. Soc. His. Nat. Afr. Nord. N°13. pp 109-130.
- **BRAUN-BLANQUet (1933)** : Catalogue de la flore du massif de l'Aigoual et contrées limitrophe. Montpellier.352p
- **CHAKHAR., (2006)** : Cartographie décisionnelle multicritère : formalisation et implémentation informatique. Thèse Pour l'obtention du titre de Docteur en informatique. Université de Paris DAUPHINE D.F.R. sciences des organisations. 288 P.
- **DACHARRY M.C., (1967)** : Contribution à l'étude des sols rouges du sahel d'Alger .Thèse de doctorat 3^{ème} cycle en Géodynamique externe ,76p.
- **EMBERGER.L., (1952)** : Sur le quotient pluviométrique.C.R.Acad. Sci., 234. 2508-2511p

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **EMEBERGER L., (1954)** :une classification biogéographique des climats, Rec-trav, Lab, Bot, Géol, zool, univ Montpellier, série Bot, n°7 : 3 – 43.
- **FOSA., (2000)** : L'Etude prospective du secteur forestier en Afrique. Rapport FAO, FOSA. 60 p.
- **GODRON M. et al ., (1968)** : Code pour le relevé méthodique de la végétation et du milieu. Principe et transcription sur cartes perforées. Paris, C.N.R.S.291p.
- **GOUNOT M., (1969).** : Méthode d'étude quantitative de la végétation. Ed. Masson et Cie, Paris. 292 p.
- **GRIM.S., (1989)** : Le préaménagement forestier. Ouvrage rédigé à la demande du ministère de l'hydraulique d'Algérie avec la collaboration de l'unité des eaux et forêts de UCL. Vol.1. 369p.
- **GUINOCHE M., (1973)** : Phytosociologie Ed.Masson et Cie, Paris. 135 p.
- **GURREIRO F (2012)** : Fiche d'aide à Arc-gis, x Desktop, 01p.
- **GURREIRO F, (2012)** : Fiche d'aide à Arc-gis, x Desktop, 01p.
- **HAMANI A., (1998)** : Aménagement de la première série de recherche de la forêt domaniale de Bainem (Alger).Thèse de magister en Agronomie. E.N.S.A Alger, 106p.
- **HAMITOCHE et SALHI.,(2008)** : Utilisation d'un SIG (MAP) pour la cartographie des potentialités forestières de la forêt domaniale de Bainem. Ing.agro.Tizi-Ouzou.p76.
- **INRA., (1991)** : Gestion de l'espace rural et Système d'information géographique. Institut de la recherche agronomique, université de Paris.
- **INRF., (2012)** : Etat actuel des ressources génétiques forestières en Algérie. 58 p.
- **IONESCO.T ET SAUVAGE.CH., (1962)** : Les types de végétation du maroc.Essai de de nomenclature et de définition. Rev .géogr.Maroc. N°1 .,75-85p.
- **JOLY. F., (1976)** :La cartographie. Ed, Magellan, Paris, pp 34-180.
- **KADIK B. ,1986** : contribution à l'étude du pin d'Alep (pinushalepinsismill) en Algérie : écologie ;dendrométrie , morphologie. Office des publications universitaires, Alger .p 6-98.
- **KADIK.B.(1974)** : les arboretums et places d'essai forestiers. Doc.poly.,inst. Nat.Rech.forest, Bainem,4p.
- **KORSO.Y. (2018)** : Utilisation du carnet en ligne dans l'inventaire de la flore de la foret de Bainem .Mémoire de master .sci,agro.E.N.S.A , Alger
- **LAPIE. G., (1909)** : étude phytogéographique de la Kabylie du Djurdjura .Bull .Soc. Bot. France.153p.
- **LE HOUEROU. H., (1959)** : Recherches écologiques et floristiques sur la végétation de la Tunisie méridionale. Thèse doctorat, Uni, Montpellier ; publication Inst. Rech. Sahariennes, Alger, 3 vol, p 503.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **LONG.G., (1974)** : Diagnostic phytoécologique et aménagement de territoire. Tome II. Application du diagnostic phytoécologique. Ed. Masson et cie, Paris. 452p.
- **MAIRE.R., 1926** : Notice de la carte phytogéographique de l'Algérie et la Tunisie.78p
- **MAREDJ., (1995)** :Système d'information géographique. Concepts, fonctions, applications. Centre de recherche sur l'information scientifique et technique (CE.R.I.S.T). Laboratoire de recherche et développement en informatique (L.R.D.I) division base de données. 14 P.
- **MEDDOUAR .,(1981)** : Etude des groupement végétaux de la foret de Bainem, cartographie , amplitude écologique .thèse.ing.agro. inst .nat .agro., alger,98p.+annexe.
- **MEDDOUR H .,(1983)** : Contribution à l'étude de la croissance du *pinushalepensis* mill. en relation avec les groupements végétaux dans la foret domaniale de Bainem. Teseing. agro.,inst. Agro., Alger, 63p.
- **NACER BEY.N., (1997)** : contribution cartographique des groupements végétaux de la forêt domaniale de BAINEM cas de la série Nord. Thèse Ing. Agro. INA.
- **OUBOUCHOU. R., (1984)** : Contribution à l'étude des groupements végétaux dans la forêt domaniale de Bainem, inventaire cartographique, Thèse Ing. Agro. INA. Alger. 75p.
- **OZENDA. P., (1986)** : La cartographie écologique et ses applications, édit, Masson, p 160.
- **PARDE. J., (1961)** : Dendrométrie. Ecole nationale des eaux et forêts. Nancy. 350p.
- **PARDE.J., (1988)** :Dendrométrie.2ème Ed. Ecole nationale du génie Rural des Eaux et Forêts, Nancy,291p
- **PORNON H (1989)** :La cartographie assistée par ordinateur. Ed, Hermes, Paris, pp 9-10
- **QUEZEL P (1976)** : Les forêts de pourtour méditerranéen. Note technique du MAB, UNESCO, p 14-32.
- **QUEZEL.P ET MEDAIL.F., (2003)** : Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Ed, Elsevier, pp 50-63.
- **SERRADJ A.,(2004)** : Résumé des activités de recherches, S.I.G, Lab.Image de ville, strasbourg, 10p.
- **STEWART P., (1969)** :Quotient pluviothermique et dégradation biosphérique, Bull Soc Hist Nat Afri. du Nord, vol. 59, n^{os} 1-4, 23-36p.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **YESSAD S.A., (1988)** :contribution à l'étude éco-dendrometrique du pinushalepensismill. Dans le sub-humide littoral centre cas de la foret Tzouirz (cherchel).thèse magister.sci.agro.inst.Nat.Alger, 138p
- **ZANNDUCHE.O., (2001)** : Etude comparative de la croissance de trois espèces forestières : Pinus pinea L, Pinus pinaster Ait, et Pinus canariensis Ch. Aspect ecodondrométrie. Thèse. Mag. UMMTO.

Liste floristique

Nom scientifique	Famille
<i>Acacia cyanophylla</i>	Fabacée
<i>Acanthus mollis</i>	acanthacée
<i>Allium triquetrum</i>	Amaryllidacée
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	Poacée
<i>Arbutus unedo</i>	Ericacée
<i>Arisarum vulgare</i>	Aracée
<i>Asparagus acutifolius</i>	Asparagacée
<i>Asphodelus microcarpus</i>	Liliacée
<i>Asplenium scolopendrium</i>	Aspleniacée
<i>Blackstonia perfoliata</i>	Gentianacée
<i>Bromus hordeaceus</i>	Poacées
<i>Bromus madritensis</i>	poacées
<i>Bromus rubens</i>	Poacée
<i>Calicotome spinosa</i>	Fabacée
<i>canulla vulgaris</i>	Ericacée
<i>Cencus umbellatum</i>	Asparagacée
<i>Centaurium erythraea</i>	Gentianacée
<i>Centaurium umbellatum</i>	Gentianacée
<i>Ceratonia siliqua</i>	Fabacée
<i>Chamaerops humilis</i>	Areacée
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	Asteracée
<i>Cistus monspeliensis</i>	Cistacée
<i>Cistus salviifolius</i>	Cistacée
<i>Clematis flammula</i>	Renonculacée
<i>Clematis lamylina</i>	Renonculacée
<i>Coreopsis didymus</i>	Asteracée
<i>Crataegus monogyna</i>	Rosacée
<i>Crataegus oxyacantha</i>	Rosacée
<i>Cupressus sempervirens</i>	Cupressacée
<i>Cynoglossum officinale</i>	Boraginacée
<i>Cytisus scoparius</i>	Fabacée
<i>Dactylis glomerata</i>	Poacée
<i>Daucus carota</i>	Apiacée
<i>Dioscorea communis</i>	igname
<i>Dittrichia viscosa</i>	Astéracée
<i>Erica arborea</i>	Ericacée
<i>Eriopsis biloba</i>	epidendroidée

Annexes

<i>Eucalyptus gomphocephala</i>	Myrtacée
<i>Eucalyptus bicostata</i>	Myrtacée
<i>Eucalyptus blackeley</i>	Myrtacée
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Myrtacée
<i>Eucalyptus cladocalix</i>	Myrtacée
<i>Eucalyptus leucoxylon</i>	Myrtacée
<i>Hedera helix</i>	Araliacée
<i>Helichrysum stoechas</i>	Asteracée
<i>Hypericum perforé</i>	Clusiacée
<i>Lavandula angustifolia</i>	Lamiacée
<i>Lavandula stoechas</i>	Lamiacée
<i>Linum corymbiferum</i>	Linacée
<i>Lonicera implexa</i>	Caprifoliacée
<i>Mentha apulegium</i>	Lamiacée
<i>Mentha pulegium</i>	Lamiacée
<i>Myrtus communis</i>	myrtacée
<i>Olea europaea</i>	Oleacée
<i>Olea oleaster</i>	Oleacée
<i>Ophrys sp</i>	orchidacée
<i>Origanum vulgare</i>	Lamiacée
<i>Oxalis articulata</i>	Oxalidacée
<i>Oxalis pes-caprae</i>	Oxalidacée
<i>Phillyrea angustifolia</i>	Oleacée
<i>Picris echioides</i>	astéracée
<i>Pinus halepensis</i>	Pinacée
<i>Pinus pinaster</i>	Pinacée
<i>Pinus pinea</i>	Pinacée
<i>Pissenlits communs</i>	Asteracée
<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiacee
<i>Poa annua</i>	Poacée
<i>Prasium majus</i>	labiées
<i>Pulicaria dysenterica</i>	Asteracée
<i>Quercus afares</i>	Fagacée
<i>Quercus canariensis</i>	Fagacée
<i>Quercus coccifera</i>	Fagacée
<i>Quercus suber</i>	Fagacée
<i>Ramnus alaterne</i>	Rhamnacee
<i>Rosa sempervirens</i>	Synstylée
<i>Rubia peregrina</i>	Rubiacee
<i>Rubia tinctorum</i>	Rubiacee
<i>Rubus ulmifolius</i>	Rosacée
<i>Rubus ulmifolius</i>	rosacée

Annexes

<i>Santolina chamaecyparissus</i>	Astéracée
<i>Scabiosa atropurpurea</i>	Caprifoliacée
<i>Scabiosa purpurea</i>	dipsacacées
<i>Scilla maritima</i>	Liliacée
<i>Smilax aspera</i>	Smilacacée
<i>Smilax ornata</i>	Smilacacée
<i>Sonchus oleraceus</i>	Asteracée
<i>Sonchus oleraceus</i>	Asteracée
<i>Tamus communis</i>	Dioscoreacée
<i>Thuya de chine</i>	Cupressacée

Fiche de Relevé éco dendrométrique

DateRelevé N°Coordonnées géographique :
long.....lat.....

Forêt deCarte topographique de.....N°
.....Echelle.....

Image satelliterésolution.....année

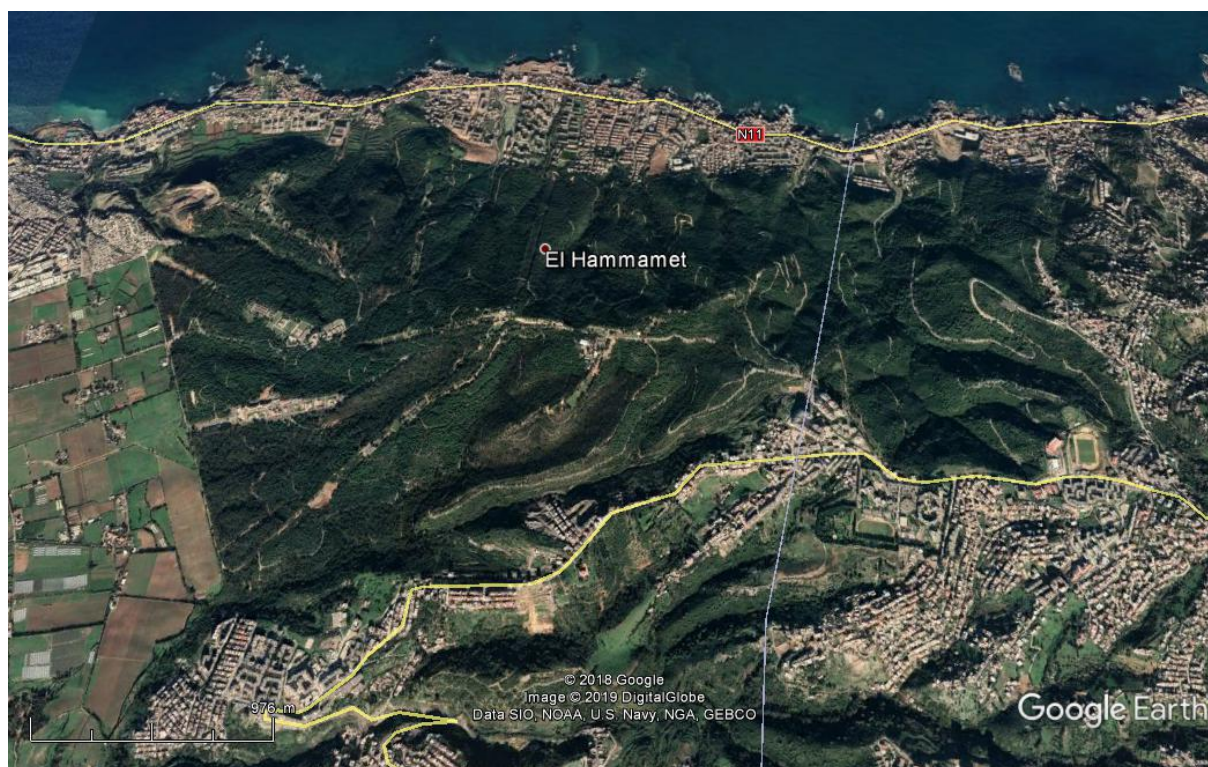
Placette d'échantillonnage : SuperficieForme.....

Altitude.....pente.....exposition.....
.....

P(mm).....T(c°).....t(c°)
.....Observations

Localisation du relevé (Placette)

Observation



Annexes

Profil pédologique n°

Nature du

sol.....Profondeur.....structure.....Text
ure.....

Nombre d'horizons Profondeur A0 Profondeur A1..... Profondeur A2.....

Profondeur A3.....

Nature de la roche mère.....

Relevé dendrométrique

N° Arbre	Hauteur (m)	Circonférence (cm)	Diamètre a mi-hauteur (cm)	Epaisseur Liège (cm)	Surface Terrière (cm ²)		Observation
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							

