Table des matières

Listes des tableaux ……I

Listes des figures ……II

Listes des abréviations……III

Liste des Photos …… IV

Introduction générale…… 1

Première partie : Etude bibliographique

Chapitre I : Monographie sur l'espèce

1.1. Systématique et critère d'identification du Pin d'Alep……2

1.2. Caractères botaniques et dendrologiques ……2

1.3. Aire de répartition du pin d'Alep……4

1.3. 1.Dans la région méditerranéenne ……...4

1.3.2. En Algérie……5

1.4. La productivité du pin d'Alep……..7

1.5. L'accroissement du pin d'Alep……7

1.6. Ecologie de pin d'Alep …….……..8

1.6.1. Milieu physique……8

1.6.2.. Phénologie de l'espèce……8

1.6.3. Régénération chez le Pin d'Alep ……9

1.7. Composition floristique……..10

1.8. Ennemis du pin d'Alep et problèmes de dégradation de l'espèce en Algérie ……..……11

1.8.1. Ennemi du pin d'Alep ……11

1.8.2. Les champignons ……11

1.8.3. Les insectes ……11

1.9. Situation et problèmes de dégradation de l'espèce en Algérie ……12

Chapitre II : Présentation de la zone d'étude

2.1. Présentation de la région d'étude…… .13

2.2. Patrimoine forestier de la wilaya de Djelfa…….…… 15

2.3.Situation géographique et administrative de la forêt de Senalba Gharbi…….….. 17

2.3.1.Situation géographique ……. .17

2.3.2. Situation administrative et juridique…….…..17

2.4. Surface de la forêt……..20

2.5.Cadre Physique ……..20

2.5.1. Relief ……..20

2.5.2. Les pentes ……...20

2.5.3.Géologie……...20

2.5.4. Pédologie ……21

2.6.Cadre climatique…….21

2.6.1.Méthode de correction…….22

2.6.2Les précipitations……..22

2.6.3. Les Précipitation moyennes mensuelles (mm) ……..22

2.6.4.Précipitations annuelles ……..23

2.6.5 :Températures…….……..24

2.6.6. Humidité relative…….……26

2.6.7. La Gelée…….…….26

2.6.8. Les vents…….……26

2.6.9.L'évaporation …….…….27

2.7. Synthèse climatiques :……27

2.7.1. Diagramme ombrothermique de Gaussen et Bangoulle ……...…….27

2.7.2. Diagramme pluviométhérmique d'EMBERGER……...28

2.8. Végétation …….30

2.8.1. Stratification de la forêt …….30

2.9. Faune …….30

2.10. Milieu Socio Economique ……..31

Deuxième Partie :Etude Expérimentale

CHAPITRE III :Matériel et méthode

3.1. Matériel……..32

3.1.1.Le matériel utilisé pour l'inventaire sur terrain……..…….32

3.2.Méthodologie……..32

3.2.1.Type d'échantillonnage ……...32

3.2.2.Les placettes d'échantillonnage ……..32

3.2.3.Choix de l'emplacement des placettes ……32

3.2.4.Forme de placette ……35

3.2.5.Taille des placettes d'échantillonnages ……...35

3.3.Analyse de la placette d'essai …….35

3.3.1.Mesures des paramètres stationnels…….35

3.3.2.Taux d'échantillonnages …….35

3.4. inventaire des placettes…….36

3.4.1. Comptage des arbres ……..……36

3.4.2. Mesure la hauteur……... ……...…36

3.4.3. Mesure de l'âge …….36

3.4.5. Mesure des diamètres …….37

3.4.6. Mesure de l'accroissement en diamètre ……...……37

3.5.Les variables transformées …….37

3.5.1. La hauteur moyenne ……..37

3.5.2 . La hauteur dominante (H. dom) ……38

3.5.3. La surface terrière (G/ha)……...38

3.5.4. La densité de la placette (N/ha) ……..38

3.5.5. Le diamètre de l'arbre de surface terrière moyenne (dg) ……...38

3.5.6. La hauteur de l'arbre de surface terrière moyenne (hg) …….……39

3.5.7. Détermination du volume (V) ……39

3.5.8. Volume totales en l'hectare ……39

3.5.9 .L'accroissement moyen en volume (AMV)……40

CHAPITRE IV : Résultats et discussion

4.1. Structure de peuplement ……41

4.2. Caractéristiques dendro-écologiques moyennes des placettes échantillons……...42

4.3. Discussion des résultats…….44

4.3. 1. La densité ……..44

4.3.2. La surface terrière moyenne (G) ……...…44

4.3.3. La hauteur dominante…….44

4.3.4.L'âge ……...……44

4.3.5. Volume par hectare (V/ha)……44

4.4. Méthode graphique de détermination des relations (V/ha – âge), (N/ha – âge), (G/ha – H.dom), (H.dom – âge)…….45

4.4.1. Evolutions du volume en fonction de l'âge……..……45

4.4.2. Répartition de la densité en fonction de l'âge ……..…….46

4.4.3.Evolution de hauteur dominante en fonction l'âge……..……47

4.4.4. Répartition du volume en fonction de hauteur dominante …….48

4.5. Etudes des classes de fertilité ……48

4.5.1.. Première classe …….…48

4.5.2 . Deuxième classe ……49

4.5.3. Troisième classe……..……50

4.6. Action sylvicole proposée …….52

Conclusion……54

Références bibliographiques…….……55

Tableau n°01 : Répartition de la superficie du massif senalba gharbi par cantons……...18

Tableau n°02 : précipitations moyennes mensuelles (mm) corrigées pour la zone d'étude(1990-2016)……22

Tableau n°03 :Les valeurs concernant les précipitions annuelles, durant la période (1990-2016)……23

Tableau n°04 : la moyenne des températures maximales et minimales corrigés en (°C) durant la période (1990-2016)…….25

Tableau n°05: humidité moyennes mensuelles en (%) durant la période (1990-2016)……...26

Tableau n°06 : Nombre de jour de gelée…….26

Tableau n°07 : la vitesse de vent pendant la période (1990-2016)……..…27

Tableau n°08: Evaporations moyennes mensuelles durant la période (1990-2016)……...27

Tableau n°09 : Répartition et localisation les points des placettes par le GPS dans la série..33

Tableau n°10 : Caractéristiques dendro-écologiques moyennes des placettes échantillons...42

Tableau n°11 : Valeurs moyennes des paramètres dendrométriques de l'ensemble des placettes…….43

Tableau n°12 : caractéristiques dendrométriques de la première classe de fertilité……..….49

Tableau n°13 : caractéristiques dendrométriques de la deuxième classe de fertilité……..…50

Tableau n°14 : caractéristiques dendrométriques de la troisième classe de fertilité……..51

Tableau n°15: caractéristiques dendro-écologiques des 03 classes de fertilité……..……53

Figure n°01: Aire de répartition du pin d'Alep dans la région méditerranéenne (QUEZEL, 1986)…4
Figure n°02: Aire de répartition du Pin d'Alep en Algérie (BENTOUATI, 2006)……..……7

Figure n°03 : Situation administrative de la wilaya de Djelfa……14
Figure n°04: Patrimoine forestier de la wilaya de Djelfa ……..…16
Figure n°05::carte de peuplements de la série13…….……...19

Figure n°06: Précipitations moyennes mensuelles (1990-2016)……..…23
Figure n°07 : Variation des pluies annuelles durant la période (1990-2016)……..…24

Figure n°08 : Courbes de variation des températures maximales et minimales mensuelles pendent la période (1990-2016) de la zone d'étude……..…25

Figure n°09 : Le diagramme ombrothermique de Gaussen de la région de Senalba Gharbi Ouest. Période 1990-2016……..…28
Figure n°10 : Diagramme d'EMBERGER de la zone d'étude…….……..29

Figure n°11: carte de l'emplacement des placettes dendrométriques dans la série 13 Sénalba Gharbi……34
Figure n°12: Structure générale de peuplement de pin d'Alep de la série 13 (Sénalba Gharbi)……..41

Figure n°13 : Evolution du Volume en fonction de l'âge ……..…45

Figure n°14 :Répartition de la densité en fonction de l'âge…….……..46

Figure n°15 : Evolution Hauteur dominante en fonction de l'âge……...…47

Figure n°16 : Répartition du Volume en fonction de la hauteur dominante……...48

Listes des abréviations

D.S.A : Direction des Services Agricoles

C.F.D :.Conservation de forêt de Djelfa

B.N.E.F : Bureau National des Etudes Forestiers

O.N.M : Office National Météorologique

Acd : Accroissement courant en diamètre

H. dom : Hauteur dominante

H_{moy} : Hauteur moyenne

G/ha : La surface terrière à l'hectare

N/ha : La densité à l'hectare

d1, 30 : Le diamètre de l'arbre de 1,30

dg : Le diamètre de l'arbre de surface terrière moyenne

hg : La hauteur de l'arbre de surface terrière moyenne

V : Volume de l'arbre

AMV : L'accroissement moyen en volume

Rapport-Gratuit.com

Liste des photos

Photo n°01 : Blum-leiss…….….. 36
Photon°02 : Prélèvement de carotte avec la tarière de Pressler……..……..36
Photon°03 :compas forestier Mesure des diamètres avec un compas forestier…….……..37

Introduction générale

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Introduction générale

Actuellement, les écosystèmes forestiers n'occupent en région méditerranéenne qu'environ 25 % , alors qu'ils ont constitué des pourcentages beaucoup plus importants auparavant .II est par ailleurs utile de rappeler que ces forêts méditerranéennes sont caractérisées par leur hétérogénéité, leur instabilité et leur vulnérabilité, ainsi que par une période de sécheresse estivale importante (QUEZEL, 1976, 1979, 1980). En effet, la région méditerranéenne comporte des forêts variées de feuillus et de résineux ; les résineux jouent un rôle considérable et occupent parfois des surfaces importantes. Leur valeur écologiques et climatique sont variables. le pin d'Alep (*Pinus halepensis Mill.*) est une espèce largement répandue sur le pourtour méditerranéen, où son aire de répartition a été précisée par de nombreux auteurs en particulier (NAHAL, 1962). C'est une essence fréquente surtout en région méditerranéenne occidentale, mais qui se rencontre également dans divers points du bassin méditerranéen oriental.

les forêts occupent au total plus de 3,5 millions d'hectares et en Algérie le pin d'Alep couvre plus de 850 000 hectares (MEZALI, 2003). Cette espèce qui se rencontre dans tous les étages bioclimatiques, depuis le littoral jusqu'à l'Atlas saharien, trouve son optimum de croissance essentiellement en zone semi-aride. Sa grande plasticité et son tempérament robuste ont fait d'elle une essence pionnière de grand reboisement. Par conséquent, l'étude de la croissance de cette espèce est primordial dans le cadre de l'aménagement forestier, surtout lorsque l'objectif prépondérant est la production de bois.

La croissance de cette espèce dépend essentiellement de la combinaison entre les variables climatiques et les variables physiques du milieu. À des niveaux de croissance extrêmement réduits, il y a lieu de questionner la capacité du milieu à soutenir des interventions forestières dans une optique d'aménagement durable. La productivité forestière peut être évaluée à l'échelle locale, c'est-à-dire pour chaque site, et aussi à l'échelle du territoire en considérant l'ensemble des sites qu'on y trouve. Dans ce travail, l'objectif est d'étudier la productivité du pin d'Alep à l'échelle de la série 13 de la forêt Senalba Gharbi qui comporte au total 17 séries.

Cette étude comporte 4 chapitres : le premier est un revue bibliographique sur le pin d'Alep. Le deuxième est consacré à la présentation de la zone d'étude. Le troisième aborde le matériel utilisé et la méthodologie appliquée et enfin le quatrième chapitre présente les résultats et propose des solutions pour améliorer la productivité de ce peuplement forestier de l'atlas saharien.

Première partie :

Etude Bibliographique

Chapitre I :

Monographie sur l’espèce

1.1. Systématique et critère d'identification du Pin d'Alep

La classification complète de *Pinus halepensis* est donnée comme suit :

Règne : Plantae

Sous-règne : Tracheobionta

Embranchement : Spermaphytes

Sous-embranchement : Gymnospermes

Classe : Pinopsida

Ordre : Coniférales

Famille : Pinaceae

Sous-famille : Pinoideae

Genre : Pinus

Espèce : *halepensis* Miller, 1768 subsp. Halepensis

L'identification de l'espèce se base sur les critère**s** suivants (NAHAL, 1986 in BOUGUENNA, 2011) **:**

- Cône largement pédonculé et réfléchi vers la base du rameau.
- Feuilles très fines, inférieures à l mm, molles, très finement serrutées sur les bords, 5 à 10 cm de long ; réunies par deux, rarement par trois dans une gaine ; groupées en pinceaux à l'extrémité des rameaux ; leur couleur est vert jaunâtre.
- Cônes isolés ou par paires, rarement verticillés ; écusson de l'écaille portant au centre un ombilic relevé et muni d'un petit mucron saillant ; graine à aile allongée et droite des deux côtés.

1.2. Caractères botaniques et dendrologiques

Le groupe *halepensis* que renferme le pin d'Alep est caractérise par les pins à deux aiguilles et un cône caduque et renferme (5 espèces). En 1755, DLIHAM a donné au pin d'Alep le nom de *Pinus hierosolimitana.* Miller le décrit en 1768 sous le nom de *Pinus halepensis* (KADIK, 1983). Après plusieurs autres descriptions par différents auteurs, les botanistes ont retenu l'appellation donnée par MILLER.

Longévité : la longévité du pin d'Alep est estimée à 150 ans avec une moyenne de 100 à 120 ans (KADIK, 1983). Par contre, (MEDDOUR, 1983) cite des chiffres nettement ne dépassant pas les 150 ans (130 an maximum).

Taille : le pin d'Alep est un arbre de taille moyenne, pouvant atteindre dans les meilleures stations, une hauteur de 25 m – 27 m (NAHAL, 1962 ; BOUDY, 1950)

Couronne : la couronne du pin d'Alep est claire, de couleur verte claire à vert foncé. Les branches sont étalées, les rameaux diffus grêles, allongés d'abord vert clair puis gris clair.

Tronc : on trouve de beaux peuplements à futs élancés, droits (Aurès, Atlas saharien). Sur le littoral, le tronc est plutôt tortueux et très branchu, avec une hauteur de fut dépassant rarement 10 m (KADIK ,1983).

Ecorce : l'écorce des jeunes sujets est lisse et gris argentée; celle des arbres adultes et épaisse, profondément crevasse de couleur noirâtre ou rougeâtre (BOUDY, 1952).

Fructification : elle s'observe dés l'âge de 10 à 12 ans, mais les graines ne sont pas aptes à germer et suffisamment abondantes qu'a partir de l'âge de 18 à 20 ans (YASSAAD, 1988).

Bourgeons **:** ils sont ovoïdes, aigus à écailles libres frangées de blanc (DEBAZAC, 1991), et souvent réfléchis au sommet.

Feuilles **:** ce sont des aiguilles fasciculées par deux, fines de 1 mm d'épaisseur et de 6 à 10 cm de long, et des pousses surtout groupées en pinceaux à l'extrémité des rameaux persistant 2 à 3 ans.

Fleurs **:** les chatons males sont roussâtres jaunes teintés de rouge ; les chatons femelles pédonculées sont rose violacés.

Cônes : ovoïde – conique de (6 – 12) cm de long. Ils murissent, au cours de la 2ème année et laissent souvent échapper leurs graines à la cour de la 3ème année. Le cône sec demeure plusieurs années avant de tomber (KADIK ,1983).

Enracinement : le système racinaire et sa nature dépend de la nature du sol et de sa fertilité ; il est pivotant dans les sols profonds, superficiel sur les sols squelettiques. L'arbre profite de la moindre fissure pour enfoncer ses racines et puiser l'eau et les éléments minéraux dont il a besoin.

Bois : le cœur est brun rougeâtre clair, l'aubier blanc jaunâtre. Le bois de pin d'Alep est léger et se dessèche rapidement. Sa densité varie de 0.352 à 0.866 (NAHAL ,1962). Les canaux résinifères sont gros, bien apparents assez espacés et sécrétant une résine abondante.

1.3. Aire de répartition du pin d'Alep

1.3.1. Dans la région méditerranéenne

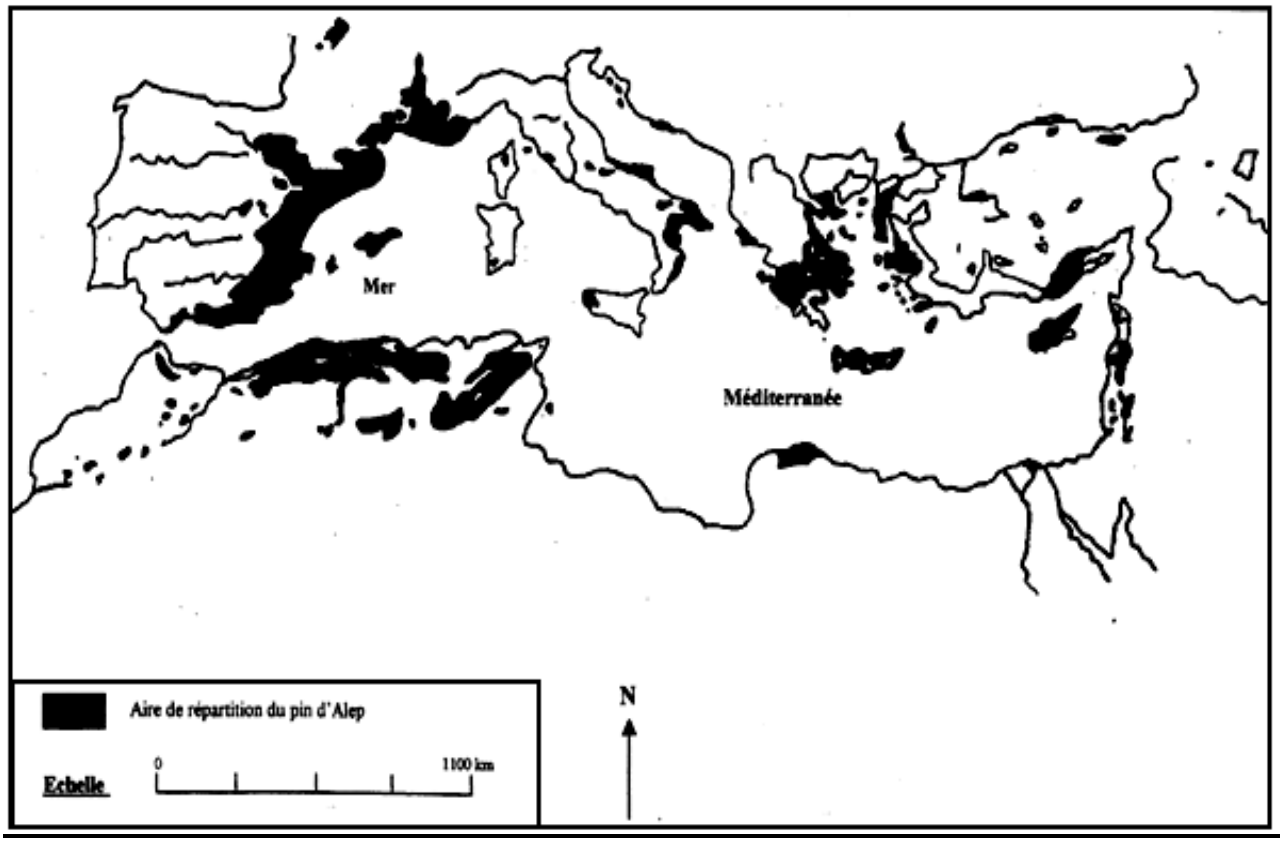


Figure 01 : Aire de répartition du pin d'Alep dans la région méditerranéenne (QUEZEL, 1986)

L'aire géographique du pin d'Alep est limitée au bassin méditerranéen. C'est une espèce fréquente, surtout en région méditerranéenne occidentale, mais elle se rencontre également en divers endroits du bassin méditerranéen oriental (QUEZEL et BARBERO, 1987). Il est bien représenté dans les massifs montagneux des pays du Maghreb ; il couvre 65.000 hectares au Maroc dans le Rif, le moyen et le haut Atlas et il occupe 370.000 hectares en Tunisie (AMMARI et *al*, 2001).

En Europe , le pin colonise la plus grande superficie en Espagne sur la côte méditerranéenne, où il forme des peuplements purs occupant 1.046.978 hectares et 497.709 hectares en peuplement mixtes avec d'autres espèces. (MONTERO et *al*, 2001). En France , le pin d'Alep occupe massivement les collines calcaires de la zone littorale de Nice à la frontière italienne avec une superficie de 202.000 hectares. (COUHERT et DUPLAT, 1993). En Italie ; le pin d'Alep est peu abondant (20.000 hectares). Il se rencontre sous forme de massifs dans la province de Toronto. Il occupe quelques localités en Sardaigne et Sicile.

Son habitat devient moins important en yougoslave, en Grèce et en Turquie ; il est presque inexistant en Syrie et au Liban, si on le compare avec les pays précédemment cités.

1.3.2. En Algérie

En l'Algérie, l'aire de répartition de (*Pinus halepensis*) qui couvre 850 000 ha s'étend essentiellement dans la partie septentrionale du pays, exception faite de la région Nord orientale. C'est ainsi qu'il occupe de vastes peuplements en Oranie (Sidi-Bel-Abbès, Saida, Tlemcen, Tiaret, Ouarsenis) sur le Tell algérois (Médéa, Bibans), sur l'Atlas saharien (Monts des Ouleds Nails). Dans le Constantinois, il est surtout localisé dans les Aurès et les Monts de Tébessa où il rejoint la Tunisie par la dorsale (KADIK, 1987).

Les forêts littorales : le pin d'Alep sur le littoral algérois et le littoral oranais occupe une faible étendue. Le sahel d'Alger fait la transition avec la zone de chêne liège proprement dite et les zones forestières à Pin d'Alep, Thuya et Chêne vert.

- *Les forêts du Tell* : les espèces forestières les plus répandues sont le Pin d'Alep, le Chêne vert, le Thuya et le Genévrier de Phénicie. Les forêts de Pin d'Alep sont constituées par trois blocs :
  - Les forêts des Monts de Tlemcen : Le Pin d'Alep occupe surtout le Tell méridional et les Monts de Slissen ;
  - Les forêts des Monts de Daïa : C'est une région fortement boisée, domaine par excellence du Pin d'Alep qui constitue un ensemble allant jusqu'aux portes de Sidi-Bel-Abbès. Les principaux massifs sont ceux de Tenira, Zegla, Touazizine, Guetarnia ;
  - Les forêts de Saida comprennent des futaies bien venantes, notamment celles de Fenouane, Djaâfra, Doui-Tabet, Tafrent.
  - Les forêts de Tiaret sont des mélanges à base de Pin d'Alep et de Chêne vert, notamment les massifs de Tagdempt et des Sdamas.
- *Le Tell algérois :* l'Atlas tellien part de l'Ouarsenis aux Bibans, il est dominé par les formations à Pin d'Alep et Chêne vert.
  - Les massifs de l'Ouarsenis sont recouverts en grande partie par des futaies de Pin d'Alep et des taillis de chêne vert, le Thuya et le Genévrier oxycèdre accompagnent

ces deux espèces principales. A Ouarsenis, se rattachent les forêts de Médéa, Berrouaghia et d'Ain- Boucif qui en sont le prolongement.

- Les forêts des Bibans comprennent principalement des peuplements des Ouled Okhriss et des Ksenna qui sont constitués de futaies renfermant 9/10 de Pin d'Alep.

➢ *Le Tell constantinois* ne comporte pas de massifs étendus de Pin d'Alep, il est en mélange au Chêne vert.

➢ *Les Pinèdes de l'Atlas saharien :* les forêts de Pin d'Alep sont surtout localisées sur les montagnes jurassiques et crétacées des Monts des Ouled Nails. Les plus beaux peuplements sont situés sur les montagnes de Djelfa (Ain-Gotaia, Sénalba, Sahary). Près de Bou-Saada se trouve le peuplement forestier de Messaad. Les autres massifs sont ceux des Djellal, de Medjedel, Zemra et le Bou-Denzir.

➢ *Les forêts des Aurès Nememcha* : les massifs du Hodna sont constitués de forêts mélangées à Pin d'Alep et Chêne vert.

Les forêts des Aurès sont dominées par le Pin d'Alep sur les versants Sud, ailleurs, cette essence est en mélange avec d'autres espèces (Chêne vert, Genévrier de Phénicie,…). Les plus beaux peuplements de Pin d'Alep sont situés entre 1000 et 1400 m d'altitude dans les massifs des Beni-Melloul, Beni-Oudjana et des Ouled yagoub. Alors que le massif des Ouled Fedhala est dominé par le chêne vert. À Tébessa, les pineraies sont assez clairiérées, notamment celles des Ouled Sidi-Abid et de Brarcha Allaouna. Le massif d'Ouled Sidi-Yahia Ben-Taleb est relativement bien venant.

(KADIK, 1987), après une étude de l'écologie, la dendrométrie et la morphologie du Pin d'Alep en Algérie a conclus que cette essence apparait avec une fréquence et une vitalité très inégale suivant les régions. L'aire optimale du pin d'Alep en Algérie est déterminée à la fois par les facteurs climatiques et les facteurs humains. Ces derniers paraissent néanmoins prépondérants et semblent à l'origine d'une translation de l'aire du Pin d'Alep du sud vers le nord.

Rapport-Gratuit.com

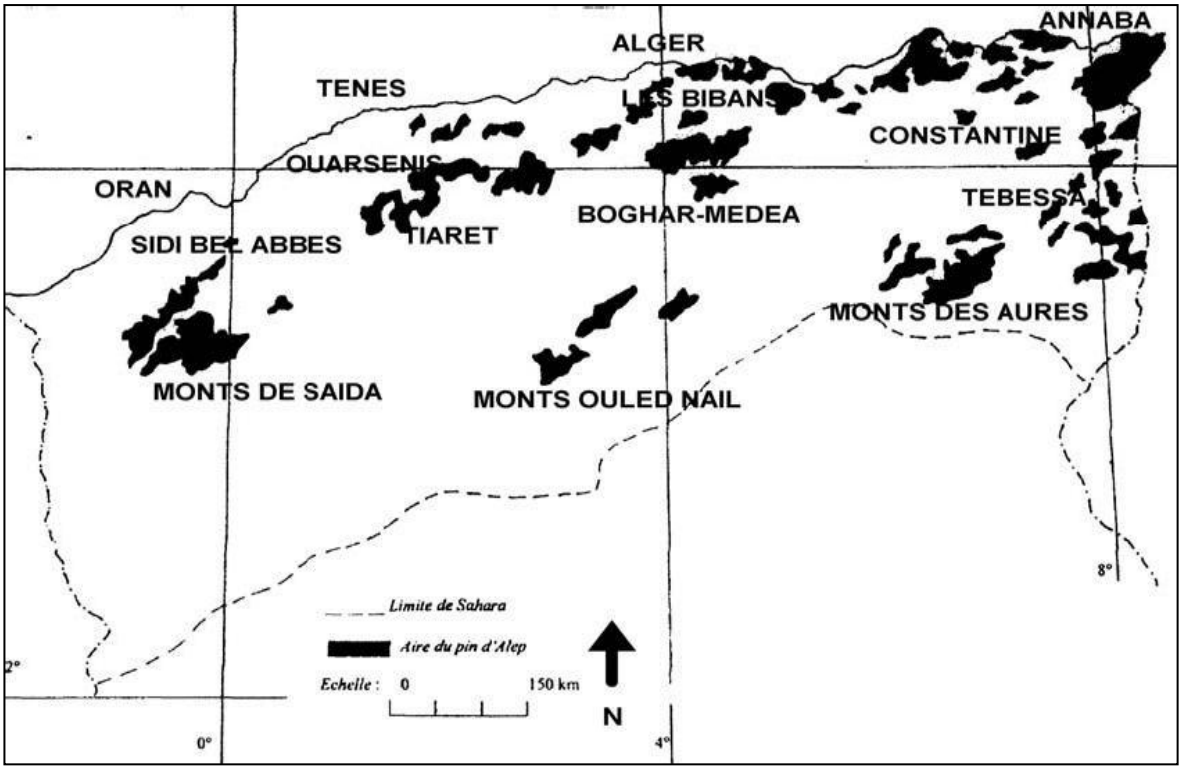


Figure 02- Aire de répartition du Pin d'Alep en Algérie (BENTOUATI, 2006)

1.4. La productivité du pin d'Alep

Les estimations de la productivité du pin d'Alep sont sujettes à de grandes variations selon les auteurs. (LELEUX, 1985) soulignait que le pin d'Alep n'a pas de potentialités bien connues, et en tous cas rien ne permet d'affirmer que son rendement ne pourrait dépasser **1 à 2 m^3 /ha/an**. De son coté (PARDE, 1957), considère qu'actuellement une production de **4,5 à 5,5 m^3/ha/an** est excellente. Il ajoute qu'en Algérie il atteint 8 m^3 /ha/an sans toute fois préciser dans quelles conditions écologiques et sur quel type de sol. Enfin, cette différence de productivités entre peuplement de pin d'Alep peut être interprétée de manière diverse. La plus part des auteurs y voient une influence conjointe de la nature du sol ou de la roche mère et des bilans hydriques au niveau de ce sol, il y a d'autres qui évoquent plutôt les facteurs génétiques.

1.5. L'accroissement du pin d'Alep

La croissance en hauteur se poursuit au-delà de 100 ans, elle est en moyenne de 14 à18cm par ans, (de 1 à 100 ans), mais elle est faible dans les 25 premières années.

L'accroissement moyen en circonférence varie de 1 à 2 cm par an en moyenne de 1,5 cm. Elle attient son maximum à l'âge 75 ans (BOUDY ,1950).

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

1.6. Ecologie de pin d'Alep

1.6.1. Milieu physique

C'est une essence de tempérament robuste, et très plastique, car s'adaptant à des conditions écologiques parfois tes difficiles. C'est une espèce xérophile, thermophile et héliophile (essence de pleine lumière), et facilement évincé par les autres espèces aux feuillages plus dense (MEDDOUR ,1983). Le pin d'Alep supporte la sécheresse atmosphérique et se contente de moins de 200 mm de pluie. Il est en même temps colonisateur et psyrophile. Cependant sa régénération naturelle est très abondante après incendie. (Ouverture des cônes, et dissémination des graines) mais il ne résiste pas aux incendies successifs et très rapprochés.

Le pin d'Alep se rencontre dans la basse altitude, jusqu'à 2200 mètres. Cependant la limite altitudinale des forêts de pin d'Alep varie selon les régions : 1300 – 1400 m dans l'Atlas Tellien, 1600 m dans les Aurès où elle attient la Cédraie, 2100 à 2200 m dans l'Atlas saharien (MAIRE, 1926). La grande majorité des pineraies se trouvent entre 800 et 1200 m (BOUDY, 1952).

Le facteur climatique joue un rôle prépondérant dans l'écologie du pin d'Alep (BOUDY ,1950). Toute sa distribution est ainsi commandée par la température et la tranche pluviométrique. Une pluviométrie annuelle de 400 mm et une température moyenne de 14 °C sont les conditions optimales de croissance de cette essence (MEDDOUR ,1983). Elle descend parfois au dessus de 300 mm jusqu'à 250 mm. L'excès de l'humidité au dessus de 700 – 800 mm sont défavorables et il végète mal (BOUDY, 1950).

Par rapport au sol**,** c'est une essence très tolérante au point de vue édaphique, s'accommodant aussi bien à des sols calcaires, que des sols acides. Quoique indifférent à la nature du sol, ses préférences sont pour les terrains calcaires chauds et secs. On le trouve aussi sur des sols marno-calcaires où les autres espèces ne viennent pas le concurrencer. Le pin d'Alep, donne une litière acide, à décomposition lente, fournissant généralement un sol pauvre en matière organique (MEDDOUR, 1983).

1.6.2. Phénologie de l'espèce

Les observations phénologiques constituent la méthode la plus importante de l'étude de la relation entre le rythme de développement d'une espèce et les variations écologiques du milieu ambiant. L'étude phénologique du Pin d'Alep entreprise par plusieurs auteurs permet de déceler les observations phénologiques suivantes :

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

- La reprise de la végétation chez le pin d'Alep est relativement tardive et se situe entre février et mars (SERRE 1976 ; NICAULT et *al*, 2001).
- Les mois de mai et juin correspondent à la période de croissance (radiale et apicale) maximale (SERRE 1976 a et b ; NICAULT et *al*, 2001).
- La période de croissance est stoppée par la sécheresse vers le mois de juillet (SERRE 1976 a et b ; NICAULT et *al*, 2001).
- En automne, les rameaux ne semblent s'allonger que très peu, la croissance radiale par contre reprend de façon significative (NICAULT et *al*, 2001).
- Le Pin d'Alep est un arbre polycyclique, susceptible d'effectuer plusieurs pousses par an et de produire des faux cernes (SERRE, 1973).
- Les cônes mûrissent au cours de la deuxième année et laisse le plus souvent échapper leurs graines au cours de la troisième année (NAHAL, 1962).
- La dissémination naturelle des graines à lieu entre la fin du mois d'août et la fin du mois d'octobre. Le cône doit avoir subi de fortes chaleurs, qui détruisent les joints de résine entre les écailles, pour pouvoir s'ouvrir
- La germination peut avoir lieu, soit à la fin de l'automne, soit au début du printemps (CALAMASSI et *al*, 1984).
- Le Pin d'Alep fructifie dès l'âge de 10 à 12 ans, mais les graines qu'il produit ne sont aptes à germer que lorsqu'il à atteint l'âge de 18 à 20 ans (NAHAL, 1962).
- D'après (NAHAL, 1962), 100 kg de cônes produisent à peu près 50 kg de graines ailées, 1 kg de graines comptant environ 50 000 graines. De plus, les graines conservent leur pouvoir germinatif pendant au moins deux ans.

1.6.3. Régénération chez le Pin d'Alep

La colonisation par le Pin d'Alep est limitée par la distance assez faible de dissémination des graines : seulement 3 % des graines tombent à plus de 24 m du semencier (ACHERAR et *al*, 1984).,Les graines germent rapidement et en masse, à la lumière, pendant la saison humide. La mortalité est forte chez les jeunes semis, notamment au cours des deux premières années, mais la grande production de semences et leur taux de germination élevé permettent de compenser ces pertes (NAHAL 1962 ; ACHERAR et *al*, 1984).

Les semis ont besoin de lumière, mais un léger couvert leur est plutôt favorable (ACHERAR et *al*, 1984). Ils sont capables de s'installer sur la plupart des types de sol, mais un recouvrement important des herbacées leur est très défavorable. (TRABAUD, 1976 *in* QUEZEL et MEDAIL, 2003), rapporte que la régénération sous pinèdes, même dense, ne pose aucun problème car l'éclairement reste suffisant. Ce point de vue n'est pas partagé par (ACHERAR, 1981) qui affirme que le pin d'Alep ne se régénère que difficilement sous son propre couvert où il est le plus souvent remplacé par *Quercus ilex pubescens*.

Le pin d'Alep possède une banque de graines aériennes constituée par certains cônes sérotineux qui ne s'ouvrent que lorsqu'ils sont soumis à de très fortes températures (ACHERAR, 1981). Le feu provoque l'éclatement de ces cônes et favorise la dispersion des graines grâce au déplacement turbulent de masses d'air chaud qui peuvent transporter les graines sur des distances importantes. Les graines de pin d'Alep peuvent supporter des températures comprises entre 130 et 150 °C (ACHERAR, 1981). Le feu ouvre le couvert végétal, supprimant ainsi pour un temps la compétition avec le reste de la végétation (ACHERAR, 1981).

Le pin d'Alep n'atteint pourtant sa pleine maturité que vers 20 ans, et ses graines sont, de surcroît, assez peu mobiles. Si, sur une zone donnée, la fréquence des incendies devient supérieure à 20 ans, le Pin d'Alep ne sera pas capable ni de s'y maintenir, ni de la recoloniser et en sera donc exclu (QUEZEL et MEDAIL, 2003).

1.7. Composition floristique

Elle est essentiellement méditerranéenne et de caractère xérophile et thermophile ; le sous bois est dense. On distingue deux types d'association :

- L'association méditerranéenne particulaire à l'Algérie et à la Tunisie, qui comprend le Chêne vert , le Thuya, le Pistachier, l'Alfa, la Filaire, le Chêne Kermès, le Genévrier de Phénicie, le Romarin, la Globulaire, la Bruyère à fleurs multiples, la Lavande, le Lentisque, le Ciste à feuilles de sauge, le Genet à trois pointes et Le Palmier nain.
- L'association atlantique spéciale au Maroc, se représente par le buis des Baléares et de Frêne dimorphe (BOUDY ,1952).

Selon (BOUDY, 1948), en Algérie le pin d'Alep se distingue par divers faciès :

Un faciès littoral, un faciès sub-littoral, un faciès continental tellien et un faciès continental de l'Atlas saharien. Ces quatre faciès se distinguent au niveau de la composition floristique,

cependant leur comparaison montre que *Rosmarinus officinalis*, *Rosmarinus Tournefartii* et *Globularia alypum* sont des caractéristiques remarquablement fidèles du *Pinetum halepensis*, qu'elles n'abandonnent guère. Sauf Si sur les dunes du littoral.

1.8. Ennemi du pin d'Alep et problèmes de dégradation de l'espèce en Algérie

1.8.1. Ennemis du pin d'Alep

Le pin d'Alep est attaqué par de nombreux parasites, dont très peu lui sont spécifiques.

1.8.2. Les champignons On cite :

- *Phodermium pinastie :* que provoque le rouge des aiguilles, il est du à un déséquilibre de l'alimentation en eau, il est fréquent lorsque le sol est gelé.
- *Cronartium flaccidum :* provoque la rouille vésiculaire de l'écorce.
- *Trametes* : provoque l'altération du bois.
- *Polyporus officinalis* : provoque une pourriture au niveau du tronc.
- *Melonpsora pinitorqua* : provoque la rouille courbais.

1.8.3. Les insectes

Il y'a nombreux insectes qui parasitant le pin d'Alep. Parmi ces insectes on cite :

- *Blastophagie piniperda* Linn : cet insecte xylophage attaque des différents types de résineux.
- *Thaumetoppoa pityocampa* (processionnaire des pins) attaque, les bourgeons, feuille, rameaux.
- *Urocerus gigas* : c'est un sirex voisin de la guêpe creuse des galeries dans ce bois qui peuvent entrainer le déclassement des grumes.
- *Leucaspus pini* Hart : Elle provoque des jaunissements des aiguilles du pin d'Alep.

En fin, de nombreux insectes xylophages s'attaquant au bois de pin d'Alep, sana être propre à cette espèce, ainsi des scolytes, des hylobes, des bostryches et des pissodes.

1.9. Situation et problèmes de dégradation de l'espèce en Algérie

Les facteurs climatiques et à un moindre degré les facteurs édaphiques déterminent la vie des espèces et leur évolution. L'extension du pin d'Alep dans les zones subsahariennes est limitée au sud et au nord non seulement par les facteurs climatiques défavorables (influences steppiques et sahariennes) mais aussi par un sol peu épais (à faible réserve hydrique) caractérisé par l'existence à faible profondeur d'un encroutement le plus souvent imperméable (hydromorphie temporaire) et fréquemment formant obstacle à la pénétration du système racinaire (KADIK, 1987).

La régénération notamment dans les pineraies marginales (où la pluviométrie est inférieure à 300 mm) est soumise à des considérations d'ordre écologique, cultural et humain résultant en particulier de la durée et de l'intensité de la saison sèche, de la fréquence des incendies, du pâturage non contrôlé, de l'absence d'une sylviculture appropriée (KADIK, 1987 *in* BOUGUENNA.S, 2011).

Chapitre II :

Présentation de la zone d’étude

2.1. Présentation de la région d'étude

La wilaya de DJELFA, par son immensité territoriale, occupe une place stratégique au cœur des hauts plateaux. Elle est, de ce fait, un passage inévitable entre le Nord et le Sud, et l'Ouest et l'Est. La wilaya de DJELFA malgré la diversité de ses panoramas, reste dominée par le biotope steppique qui couvre les trois quarts de son territoire. (D.S.A., 2017).

Située dans la partie centrale de l'Algérie, au-delà des piémonts sud de l'Atlas Tellien en venant du Nord dont le chef lieu de Wilaya est à 300 Km au sud de la capitale et une centaine de kilomètres au Nord de la ville de LAGHOUAT. Elle est comprise entre 2° et 5° de longitude Est et entre 33° et 35° de latitude Nord. Erigée au rang de Wilaya suite au découpage administratif de 1974. Actuellement elle se compose de 36 communes regroupées en 12 daïras. Sa surface totale est de 32.362 km^2 soit 1.36 % du pays.

Elle était administrativement rattachée :

- Avant 1830 : au Beylik du Titteri dont la capitale était Médéa.
- De 1830 à 1848 : à la province d'Alger.
- De 1848 à 1956 : au département d'Alger.
- De 1956 à 1974 : au département de Titteri.

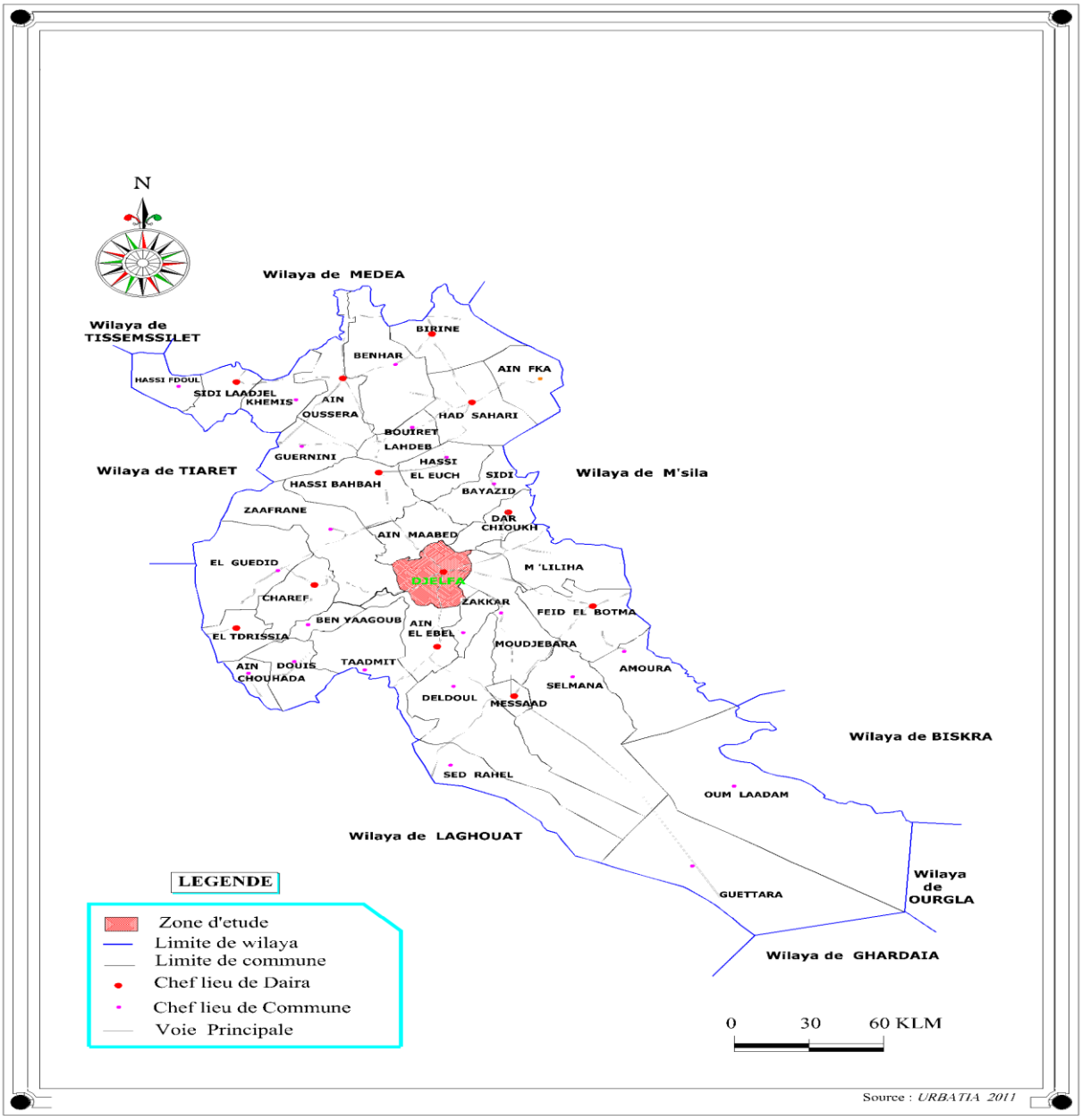
Elle est limitée :

Au Nord : par la wilaya de Médéa et Tissemsilt

A l'Est : par la wilaya de Biskra et M'sila

A l'ouest : par la wilaya de Tiaret et Laghouat

Au Sud : par la wilaya de Ghardaïa Ouargla et Laghouat.



Source(C.F.Djelfa, 2017)

Figure n°03 : Situation administrative de la wilaya de Djelfa

2.2. Patrimoine forestier de la wilaya de Djelfa

La wilaya de Djelfa est une des rares wilayat steppiques, possédant un patrimoine forestier assez important. Il constitue un rempart de lutte contre l'avancée du désert, et contribue dans l'équilibre écologique de la région, et dans la protection du milieu naturel.

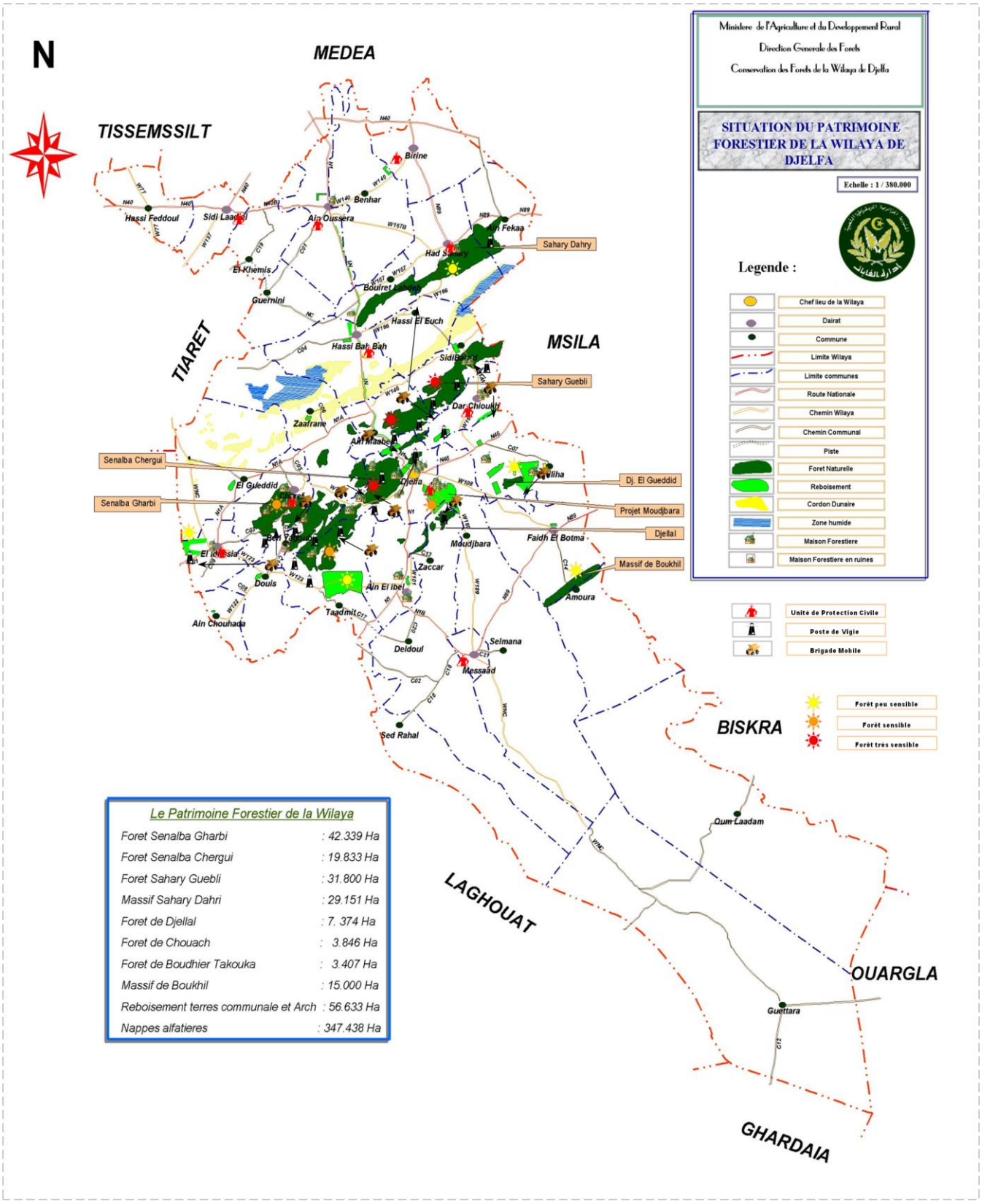
Le patrimoine forestier de la wilaya, constitué principalement de Pin d'Alep, est estimé à 215.182 ha et ne représente que 6,67% de la superficie totale de la wilaya. Il se concentre dans la partie centrale du territoire de la wilaya, au niveau des Monts des Ouled Naïl.

Le taux de boisement reste faible, relativement au vaste territoire de la wilaya, et ne peut assurer à ce stade, un vrai équilibre écologique dans la région, d'où des efforts considérables qui restent à déployer pour atteindre un taux d'équilibre valable (entre 12 % et 14%).

Le patrimoine forestier de la wilaya est constitué de :

- 152.753 ha entre forêts naturelles de Pin d'Alep et maquis (52.650 ha).
- 62429 ha de reboisement réalisés depuis l'indépendance du Pays.
- 350.000 ha de nappes alfatières, dont 50.000 ha jugés exploitables (en 1988). Ces nappes connaissent une très forte dégradation, sous l'effet de nombreux facteurs, le surpâturage, le défrichement et la sécheresse (C.F.DJELFA, 2017).

Rapport-Gratuit.com



Le Patrimoine Forestier de la Wilaya	
Foret Senalba Gharbi	: 42.339 Ha
Foret Senalba Chergui	: 19.833 Ha
Foret Sahary Guebli	: 31.800 Ha
Massif Sahary Dahri	: 29.151 Ha
Foret de Djellal	: 7. 374 Ha
Foret de Chouach	: 3.846 Ha
Foret de Boudhier Takouka	: 3.407 Ha
Massif de Boukhil	: 15.000 Ha
Reboisement terres communale et Arch	: 56.633 Ha
Nappes alfatieres	: 347.438 Ha

Source : (C.F. DJELFA, 2017)

Figure n°04: Patrimoine forestier de la wilaya de Djelfa

2.3. Situation géographique et administrative de la forêt de Senalba Gharbi

2.3.1.Situation géographique

La foret du Senalba Gharbi couvre une superficie de 42.339,76 ha. Elle est située dans la wilaya de Djelfa, au Sud du Zahrez Gharbi et au Sud-ouest du Mont Senalba Chergui. Cette région est comprise entre 2° ET 3° 5' longitude Est et 34° 38' et 34° 20' de latitude Nord. 2.2. Situation administrative et juridique Gérée par la Conservation des Forêts, circonscriptions d'Ain El-Ibel et Charef. Elle est constituée de 22 cantons, domanialisée et soumise au régime forestier arrêté gouvernemental du 21 mars 1985.

2.3.2 Situation administrative et juridique

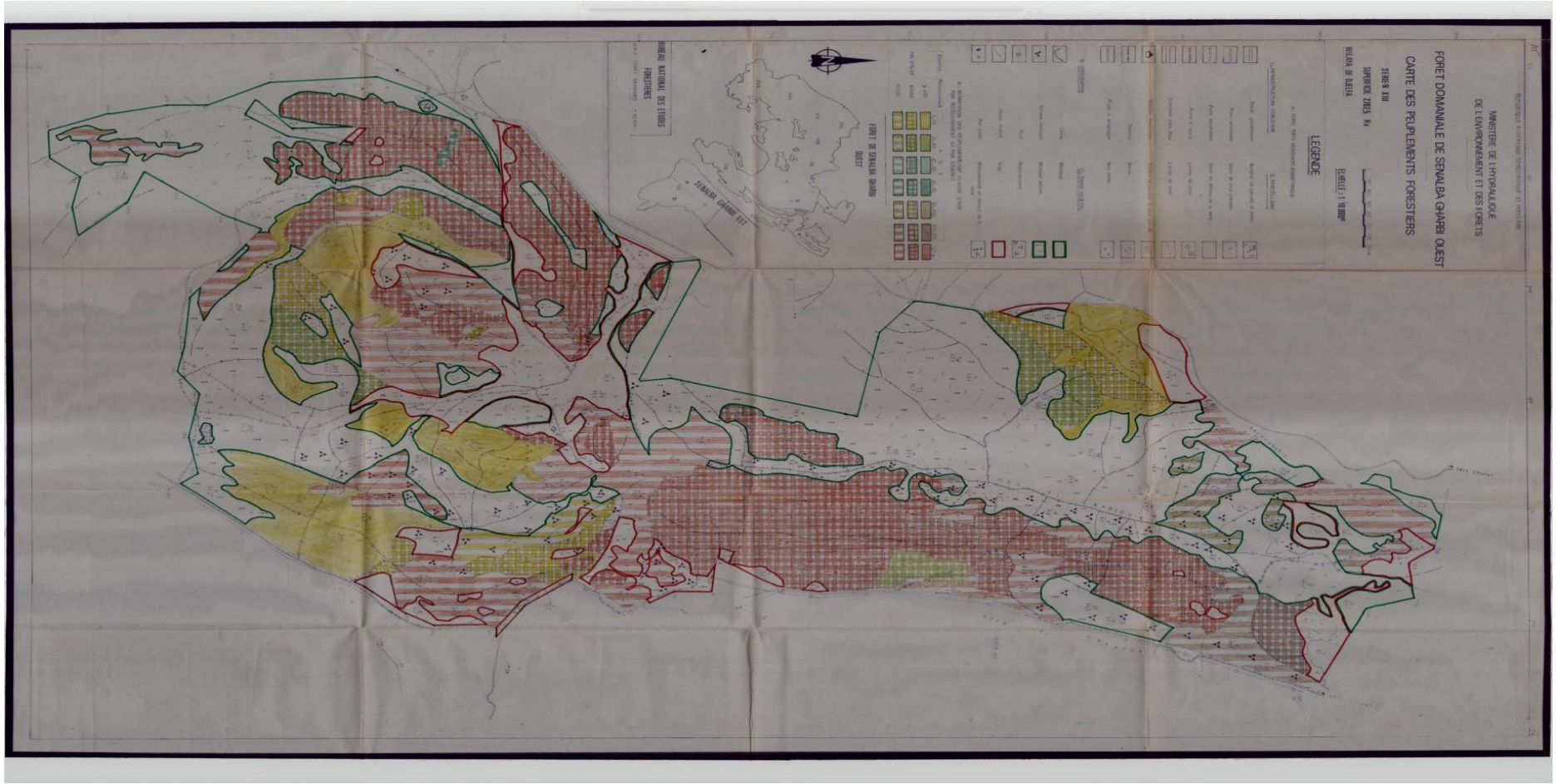
La forêt de Sénalba Gharbi gérée par la Conservation des Forêts (C.D.F), circonscriptions d'Ain El-Ibel et Charef. Elle est constituée de 22 cantons, domanialisée et soumise au régime forestier par arrêté gouvernemental du 21 Mars 1885. (C.D.F, 2017).

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Tableau N°01 : Répartition de la superficie du massif senalba gharbi par cantons

Canton	Superficie (ha)
Feidj Boubakeur	3554 ,90
Arziz	1990 ,00
Garen Zebbache	3038,02
Ghoutaya	2591,00
Chabet Mimoun	2812,00
Tiouli	1195,22
Ben Yagoub	1282,15
Besgab	3297,37
Ghkima	9,47
Djebel boumllil	2632,23
Ain Fkerine	102,25
Takersane	7749,51
Rouagib	3895,40
M.F. Takersane	19 ,45
Zebbach	3121,20
Groun	795,10
Fkerine	1463,30
Chaabet B /Karboua	129,52
Taouzara	2029,02
Djebel khoriza	525,66
El Mergeub	59,39
Tayeb el Mehnia	37,80
Total	42.339,76

Source : (C.D.F, 2017).



Source:(C.F. DJELFA, 2017).

Figure n°05:carte de peuplements de la série13

2.4. Surface de la forêt

Sur une superficie de 2707.5 ha ce qui représente 6.39 % de l'ensemble du territoire « SENELBA EL GHARBI ». Les reboisements s'étendent sur une surface de 150 ha tout au long de la route de wilaya, route national n° 164 menant au chef lieu de Wilaya.

2.5.Cadre Physique

2.5.1. Relief

Formé de chainons montagneux et leurs piémonts immédiats, au Nord l'ensemble correspond au massif dominant le village de Charef où culminent une série de crêtes à orientation divers Guern-zebbache 1421m, Kef-el-arguil 1320 m au Sud-Est au massif du Senalba qui n'est que le prolongement du mont de Senalba-Chergui. Dans cette partie le point culminant se situe à 1598m (B.N.E.F, 1983). Ce massif est composé de nombreux Kefs et de Djebels ; El mehrez 1543m, Djebel Bou Mllil 1414m, Djebel Groun 1345m, Djebel, Safiat El Hamr ; Kechada 1557m, Kef El Hamira 1341m, Kef Lahmeur 1300m et Djebel Takersane 1557m).

L'ensemble de la zone est drainé par un réseau de chaabète et d'oueds parfois très profonds coulant au régime des pluies. (B.N.E.F, 1983).

2.5.2. Les pentes

Les terrains de la commune sont, généralement, moyenne pente variant de 0 à 25 % avec une prédominance de la classe (3 à 12.5%) qui se trouve au niveau des plateaux au Sud, Sud-est, à l'Est et au Nord- Est du territoire communal. Au Nord et au Nord- Ouest se trouvent les pentes faibles. La classe (12.5 à 25 %) est répandue, surtout au niveau des versants des Montagnes ou la couverture végétale est dense. Par contre, la classe (plus de 25 %) est localisée sur tout le long des crêtes de Senalba.

2.5.3.Géologie

La géologie de la wilaya de Djelfa s'intègre, dans sa totalité, dans la géologie globale du domaine atlasique et de la marge septentrionale de la plate forme saharienne. Tandis que sur le plan géomorphologique, elle est marquée par la présence de trois grands ensembles morpho structuraux.

- -Les terrains relativement plats au nord, faisant partie des hautes Plaines ou domaine pré-atlasique.
- -Le domaine montagneux de type atlasique au centre, auquel appartient El hammam (hammam el Charef).

2.5.4. Pédologie

Selon (B.N.E.F, 1983), Dans les étages semi aride des pinèdes de l'Atlas saharien les formations végétales recouvrent de nombreux types de sols appartenant aux unités suivantes :

Sols peu évolués : se localisent le long des Oueds sur les terrasses récentes provenant de l'alluvionnement. La texture est généralement sableuse à sablonno-limoneuse. Ce type de sol est colonisé par les espèces rupicoles, à proximité de la nappe. Les terrasses anciennes sont recouvertes d'Armoise blanche ou d'Armoise champêtre.

Les sols peu évolués modaux conviennent à la production fourragère et agricole, pour peu qu'on y pratique une agriculture rationnelle d'autant mieux qu'ils peuvent bénéficier des épandages de crues, ou des irrigations.

Sols calcimorphes : cette série prend naissance sur les calcaires et comprend notamment les rendzines, les sols calcaires avec ou sans encroûtement.

Les rendzines : sont situées sous les peuplements de pin d'Alep et Romarin, le Chêne vert est rabougri, l'Alfa est fréquente.ces sol sont peu profond à profond.

Les sols bruns calcaires : prennent naissance sur les calcaires, les marnes calcaires. Ils sont généralement bruns à structures grumeleuses fines à grossières en surface moyennement pourvue en matière organique. Riche en potassium et pauvre en phosphore assimilable. La texture est limoneuse à limono sableuse. Le pédoclimat est plus favorable que celui des rendzines, sont plus riche en espèces (flore). Le sol plus profond et moins chargé en cailloux.

Les sols bruns calciques : l'horizon de surface à présenté une faible quantité de carbonates (décarbonatation sur 40 à 50 cm de profondeur), sont généralement situés dans les pinèdes à chêne vert de l'étage semi-aride supérieur à subhumide inférieur.

2.6.Cadre climatique

la zone de Djelfa se distingue par un climat semi-aride caractérisé par deux saisons, un hiver frais et un été chaud. le travail a été réalisé, en s'appuyant sur données météorologiques enregistrées au niveau de station météorologique de Djelfa, durant la période (1990-2016), dont les caractéristiques sont suivantes :

Station :	Office National de Météorologie
Latitude :	34° 20' Nord
Longitude :	3° 23' Est
Altitude :	1180,5 mètres

2.6.1.Méthode de correction

Avant d'analyser les différents paramètres climatiques, nous noterons que les données utilisées sont recueillies auprès de la station météorologique de Djelfa, qui se trouve à une altitude de 1180,5 m qui est considérée comme station de référence car elle est la plus proche de notre zone d'étude Sénalba Gharbi série 13 qui a une altitude moyenne de 1362 m.
Nous avons donc pris en considération une correction pluviométrique, nous avons adopté celle de (DJBAILI, 1984) pour la steppe sud algéroise qui est de 20 mm /100m et une correction thermique de(SELTZER ,1946) qui est de 0.7 °C/ 100 m pour les températures maximas (M) et 0.4 °C pour les températures minimales (m).

2.6.2. Les précipitations

Les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale pour la répartition des groupements végétaux ainsi que son fonctionnement. (ZAOUI, 2012).

2.6.3.Les Précipitation moyennes mensuelles (mm)

Les données pluviométriques de la station d'étude s'étalant sur 40 ans (1990 – 2016) sont mentionnées sur le tableau suivant :

Tableau n°02 : Précipitations moyennes mensuelles (mm) corrigées pour la zone d'étude (1990-2016)

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	May	Juin	Jui	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
P(mm)	36.98	32.27	31.64	33.65	35.80	19.64	10.22	22.25	38.56	31.84	23.42	29.0

Source : (O.N.M. DJELFA, 2017)

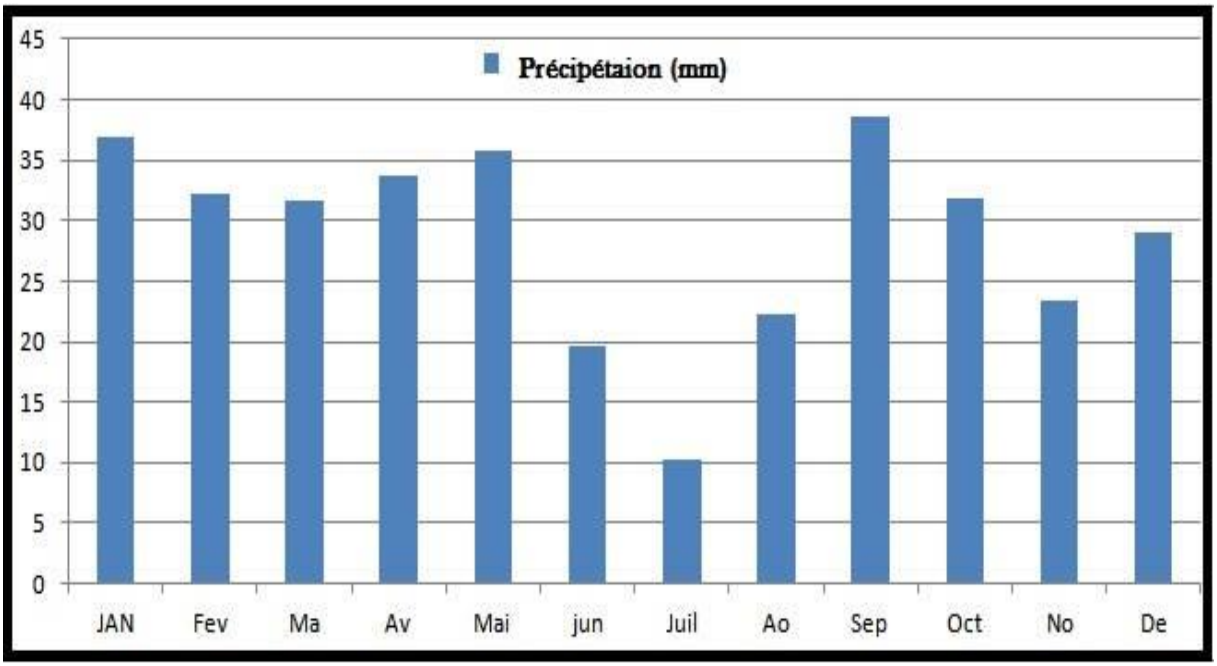


Figure n°06 :Précipitations moyennes mensuelles (1990-2016)

A partir de l'analyse des histogrammes de la figure n°06, on remarque que le mois plus pluvieux est Septembre avec de 38.56mm, et le mois le plus sec est juillet avec 10.22mm.

D'après les données de la station de la forêt (tableau 02), sur une période de26 ans, La quantité moyenne annuelle de précipitations est de 345.35 mm.

2.6.4.Précipitations annuelles

Tableau N°03 : Les valeurs concernant les précipitions annuelles, durant la période (1990-2016) sont représenté sur le tableau03 suivant :

Année	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
P(mm)	447.4	451.5	380	290,8	371	281,1	438,8
Année	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
P(mm)	391	177	295,6	152,2	238,9	212,8	295,3
Année	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
P(mm)	376	248,8	288	297.4	337,3	387,9	311,2
Année	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
P(mm)	328,6	236	239,2	280,22	277,9	190.2	

Source : O.N.M de Djelfa2017

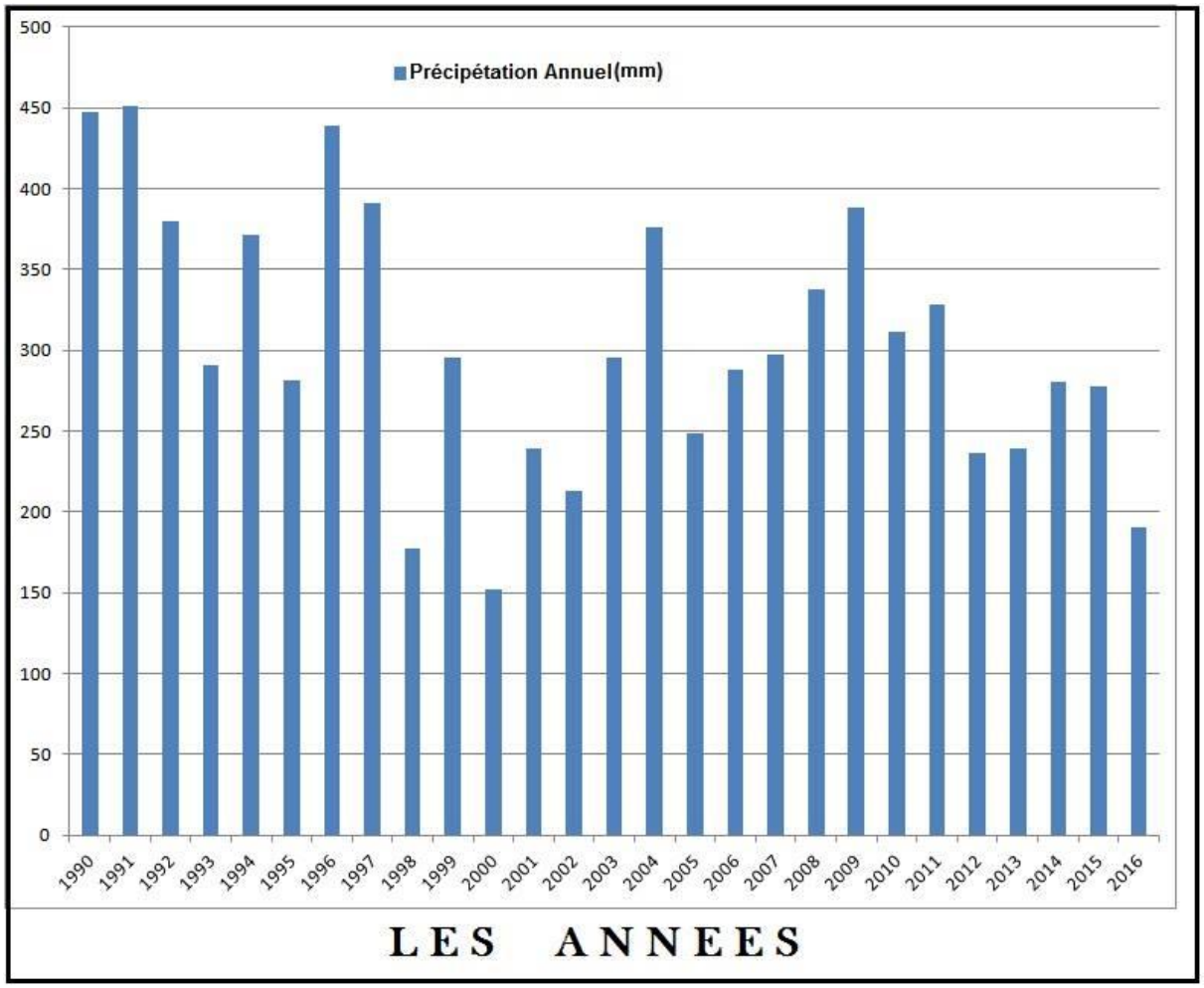


Figure n°07 : Variation des pluies annuelles durant la période (1990-2016)

L'analyse des variations de précipitations annuelles au cours de la période (1990-2016) montre que l'année le plus pluvieuse est 1991 avec de valeur de 451.5 mm, par contre l'année le plus sèche 2000 avec une valeur de 152.2 mm.

2.6.5.Températures

La température est considérée comme étant le facteur le plus important agissant sur la répartition géographique de la flore et de la faune ainsi que sur leurs comportements. Elle conditionne de ce fait les différentes activités de la totalité des espèces et des communautés vivant dans la biosphère. La variation de la température agissant aussi sur le comportement des différentes espèces d'invertébrés et de vertébrés. (RAMADE, 1984)

L'étude des données sur la température à savoir la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud (M), et la moyenne des températures minimales des mois les plus froid (m), donne une idée sur le climat de la région qui résume dans le tableau:

Tableau n°04 : Moyenne des températures maximales et minimales corrigées en (°C) durant la période (1990-2016).

mois	Jan	Fev	Mar	Avr	May	Juin	Jui	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
M(°c)	**-0.5**	0.75	2.66	5.4	10.07	14.55	17.84	17.44	13.64	9.27	4.07	1.24
m(°c)	8.73	10.6	14.0	17.	23.08	29.08	33	32.26	26.34	20.2	18.9	13.6
(M+m)/2	4.11	5.69	8.36	11.	16.57	21.81	25.42	24.85	19.99	14.7	11.5	7.44

Source : O.N.M.Djelfa 2017

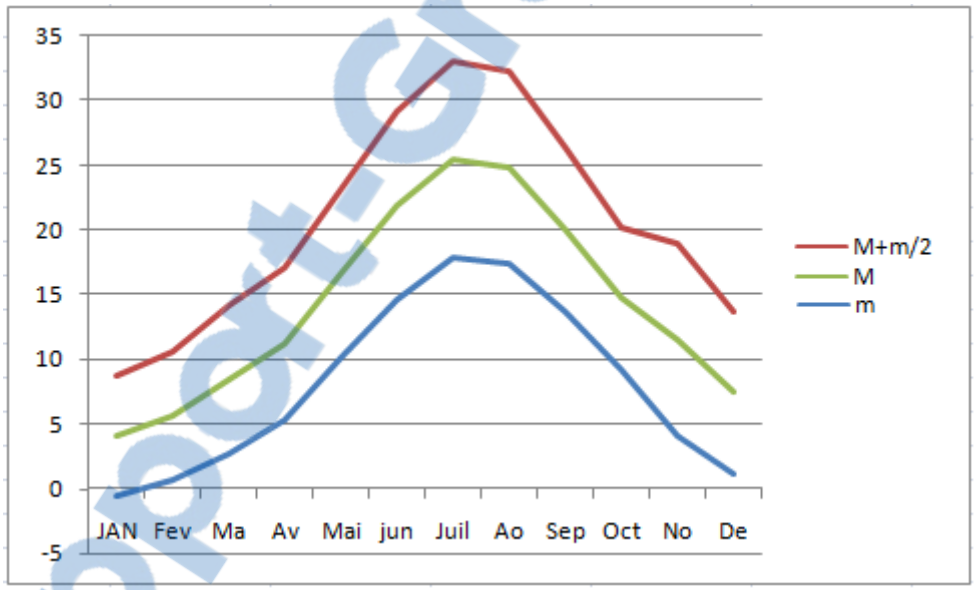


Figure n°08 : Courbes de variation des températures maximales et minimales mensuelles pendent la période (1990-2016) de la zone d'étude

L'analyse de ses paramètres montre que le mois le plus chaud est juillet avec une température de 33 °C. Tandis que le mois le plus froid est Janvier avec une valeur de (- 0,5 °C). Les valeurs moyennes des minimas correspondent pratiquement à la limite biologique du pin d'Alep qui peut supporter des températures allant jusqu'à (-15°C) (NAHAL, 1962).

Rapport-Gratuit.com

2.6.6. Humidité relative

L'humidité est un élément important pour la physiologie animale et végétale. L'évaluation moyenne mensuelle de l'humidité est mentionnée dans le tableau ci dessous :

Tableau n°05: Humidité moyennes mensuelles en (%) durant la période (1990-2016)

mois	Jan	Fev	Mar	Avr	May	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
Humidité(%)	74.78	70.3	63.82	57.58	51.51	41.71	34.54	38.36	52.65	62.3	71.79	77.96

. **Source : O.N.M.Djelfa,2017**

L'humidité relative moyenne annuelle est de 58,10% à la zone d'étude, l'humidité relative est plus élevée en hiver avec une valeur maximale enregistrée au mois de Décembre 77.69.En été, cette humidité atteint la valeur la plus minimale au mois Juillet (34.45%).

2.6 .7. La Gelée

La gelée joue un rôle dans la désarticulation des cônes dans la germination des graines (par la levée de la dormance).

Tableau n°06 : Nombre de jour de gelée

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	May	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
N jr de gelée	11.22	10.11	4.11	1.18	0	0	0	0	0	0	4.11	9.48

Source : O.N.M.Djelfa, 2017

Le tableau ci-dessus montre que les gelées sont enregistrées pendant une période de 6 mois De Novembre à avril, avec un maximum de 11.22 jours en moyenne au mois de janvier.

2.6.8. Les vents

Le vent prend parfois des ampleurs impressionnantes est crée dans les forêts des phénomènes catastrophiques réunis sous le nom de chablis.

Tableau n°07 : la vitesse de vent pendant la période (1990-2016).

mois	Jan	Fev	Mar	Avr	May	Juin	Jui	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
Vents m/s	4.09	4.19	4.44	4.58	4.29	3.7	3.97	3.17	3.27	3.48	3.77	4.45

Source : O.N.M.Djelfa, 2017

Le tableau montre que la vitesse minimale est 3,17 m/s au mois d'aout, et la vitesse maximale de vent est 4,58 m/s au mois d'avril..

2.6.9.L'évaporation

Tableau n°08: Evaporations moyennes mensuelles durant la période (1990-2016).

mois	Jan	Fev	Mar	Avr	May	Juin	Jui	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
EVP (mm)	47.48	60.52	92.49	113.41	152.64	203.18	254.84	235.32	156	105.41	63.22	44.32

Source : O.N.M.Djelfa, 2017

A partir de l'analyse de ce tableau, montre que l'évaporation maximale en juillet avec une valeur 254.84mm, son minimum est enregistré au mois de décembre avec 44.32mm

2.7. Synthèse climatiques

2.7.1. Diagramme ombrothermique de Gaussen et Bagnouls

Pour Gaussen, la sécheresse s'établit si le quotient de la précipitation mensuelle (p) exprimé en mm est égal à 2 la température, pour un mois donne (P=2T). La représentation sur un même graphique des températures et précipitations en ordonnées avec P= 2T et en abscisse les mois, permet d'obtenir le diagramme ombrothermique qui mettent immédiatement en évidence les périodes sèches et les périodes pluvieuses (GERARD ,1999)

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

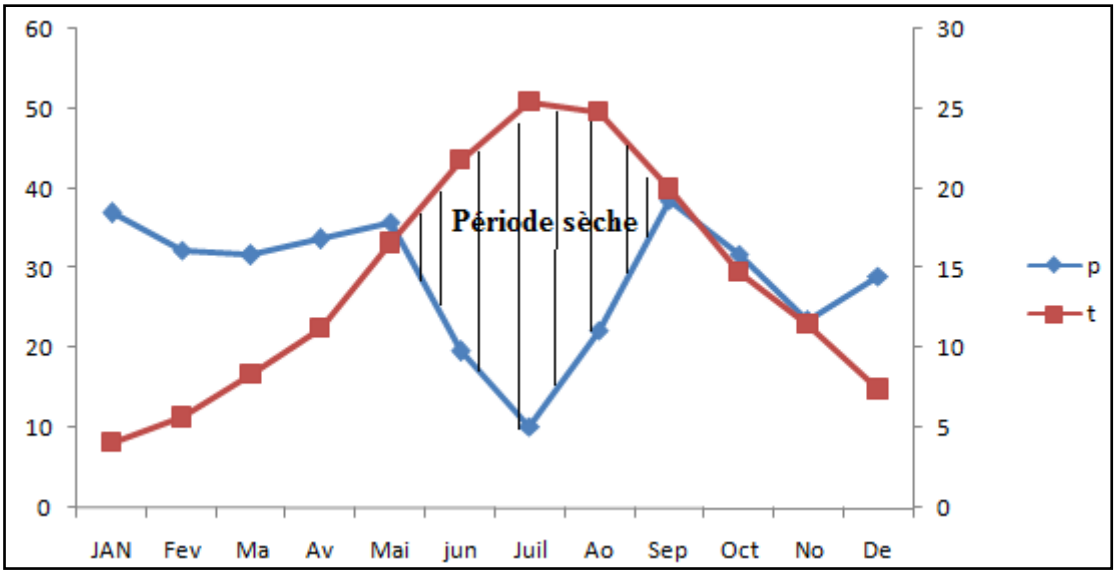


Figure n°09 : Le diagramme ombrothermique de Gaussen de la région de Senalba Gharbi Ouest. Période 1990-2016

Le climat est caractérisée par deux périodes :

- Une saison pluvieuse et froide s'étalant du début du mois d'octobre jusqu'à la fin du mois de mai.
- Une saison sèche et chaude qui s'étale du début du mois de juin jusqu'à la fin de mois de septembre et qui dure quatre moi

2.7.2. Diagramme pluviométhérmique d'EMBERGER

La formule d'EMBERGER permet de calculer le quotient pluviométrique annuel en tenant compte des précipitations et de la température (EMBERGER ; 1952). Cette formule s'écrire comme suit : **Q2 = 3,43 × P / (M-m)**

Q2 : Quotient pluviométrique **d'EMBERGER.**

P : Pluviosité moyenne annuelle exprimée en mm

M : température maximale du mois le plus chaud en °C.

m : température minimale du mois le plus froid en °C.

Pour notre zone d'étude, les constantes sont : P = 304.52 mm . M = 33 °C . m = -0.5 °C.

Q2 =35.36

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

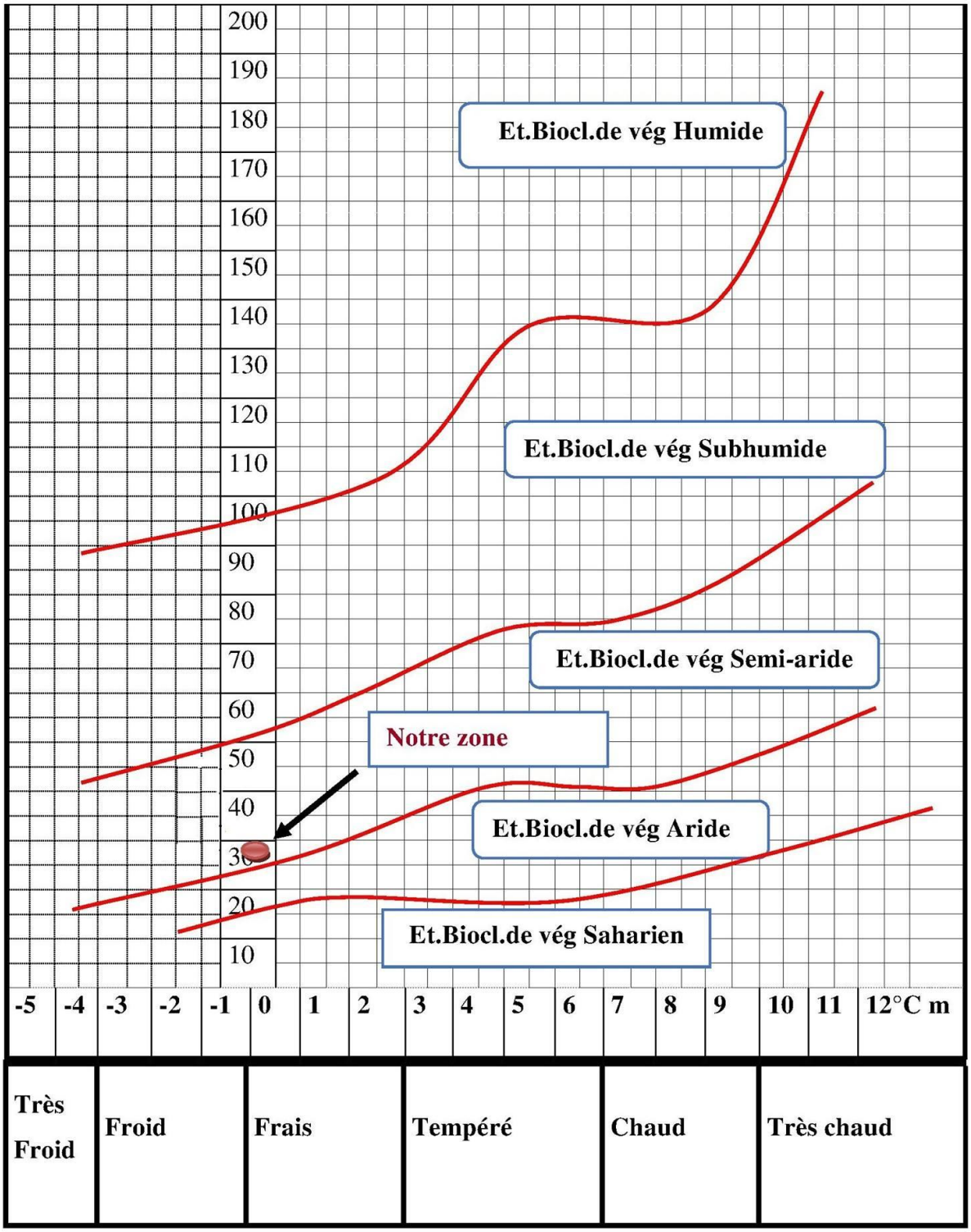


Figure n°10 : Diagramme d'EMBERGER de la zone d'étude

Le Q2 de la zone d'étude est égale à 35.36 correspondant à l'étage bioclimatique Semi-aride à hiver frais..

2.8. Végétation

La végétation forestière de Sénalba Gharbi est surtout marquée dans les Djebels ; elle est dominée par le pin d'Alep qui se présente sous forme de peuplements naturels purs ou en mélange avec d'autre essences secondaires (Chêne vert, Genévrier de Phénicie) et sous forme de groupement résultant de leurs dégradation allant du matorral arboré sur les piémonts et passant par la lande de Romarin et peu à peu au groupement nettement steppique à Alfa, Sparte, Hélianthèmes (B.N.E.F, 1983).

2.8.1. Stratification de la forêt

Selon le (B.N.E.F, 1983), les principales strates sont les suivantes :

- **Peuplement adulte :** C'est un peuplement de pin d'Alep se présentant sous forme de futaie presque régulière de densités variables.
- **Peuplement d'âge moyen :** Ce type de peuplement à un taux de recouvrement de 60% à 75% variable en fonction de la densité où le sous- bois est généralement claire.

- **Peuplement jeune :** Le recouvrement du peuplement jeune est de 20 à 50% celui–ci est formé par la régénération naturelle et par les reboisements.

2.9. Faune

La zoocénose du Sénalba Gharbi est représentée par plusieurs types de certains embranchements : des espèces principales de gibier, est des espèces qui ne sont pas reconnues comme gibier mais néanmoins chassées.

Gibier sédentaire : (La perdrix, le lièvre, le sanglier)

Gibier migrateur : Il existe trois espèces de gibier migrateur qui habitent Sénalba Gharbi au début de printemps et émigrent au début de l'hiver. Ces espèces sont : (la caille, le ramier, la tourterelle).

Prédateur : trois types de gibier prédateur: (le chacal, le renard, le chat ganté).

Espèce menacées de disparition : les espèces concernées sont : La Gazelle, la mangouste, les rapaces (diurnes et nocturnes).

Petits mammifères : le gundi, la gerbille, le lérot, le hérisson d'Algérie

2.10. Milieu Socio Economique

La population riveraine du Sénalba Gharbi est dispersée sous forme de ferkates (groupes en francais). Chaque ferkat regroupe plusieurs ménages de la même famille. Cette population est située non seulement au tour de la forêt mais aussi à l'intérieur, l'élevage des riverains transite souvent par la forêt pour se rendre sur les terrains de parcours. Par contre , un grand effectif du cheptel appartenant aux riverains des enclaves sont en permanence en forêt. A ce cheptel s'ajoute le cheptel de certains nomades des hauts plateaux et du sud de Djelfa qui passent une partie de l'été à l'intérieur de la forêt. Ainsi, la forêt se trouve exposée au pacage qui est l'une des conséquences de l'économie de subsistance. A cela s'ajoutent les délits de coupes et les incendies.

.

Deuxième partie

Etude Expérimentale

Chapitre III :

Matériel et méthode

3.1. Matériel

3.1.1.Le matériel utilisé pour l'inventaire sur terrain est constitué de :

- Un dendromètre Blum-leiss pour la mesure des hauteurs
- Un compas forestier pour la mesure des diamètres
- Une tarriére de Pressler pour le prélèvement de carotte nécessaire pour déterminer l'âge moyen des arbres
- Un clisimétre pour la mesure des pentes
- Un GPS pour la géo-localisation des placettes, la détermination des altitudes et des expositions
- Les cartes des types de peuplements et de parcellaire
- Une roulette métrique pour la mesure du rayon des placettes circulaires

3.2.Méthodologie

3.2.1.Type d'échantillonnage

L'échantillonnage à été réalisé sur l'ensemble de 20 placettes sur la série 13.

Selon (PARDE et al. 1988), trois types d échantillonnage peuvent être distingués :

- Echantillonnage strictement au hasard .
- Echantillonnage stratifié.
- Echantillonnage systématique.

Vu l'impossibilité d'appliquer l'une des méthodes d'échantillonnage classiques, les placettes dans notre cas ont été sélectionnées sur la base de leur représentativité.

3.2.2.Les placettes d'échantillonnage

3.2.3.Choix de l'emplacement des placettes

Selon (DUPLAT et PYROTTE, 1981), pour les peuplements forestiers de grande surface, on recherche le meilleur choix entre le nombre et la dimension des placettes à installer pour minimiser la durée et le nombre des mesures pour une meilleure précision.

Les placettes d'essai devaient présenter les caractéristiques suivantes:

- Homogénéité du peuplement sur toute la superficie de la placette.
- Egalité des âges (ou faibles variations) des arbres de placette.
- Absence de facteurs exceptionnels pouvant influencer la croissance du peuplement, tels que les bords de route clairière (LELEUX, 1984).

- On choisie l'arbre le plus facilement réparable sur terrain et on le prend comme centre de la placette.
- les placettes sont de forme circulaire, 10ares matérialisée à l'aide d'un mètre ruban de 40 mètre .

Tableau n°09 :Répartition et localisation les points des placettes par le GPS dans la série 13

N° Parcelle	Série 13		
1	34° 32' 45,8"	2° 46' 46,7"	1396m
2	34° 32' 36,2"	2° 46' 38,5"	1396m
3	34° 32' 22,4"	2° 46' 34,8"	1412m
4	34° 32' 9,2"	2° 46' 32,9"	1411m
5	34° 32' 17,6"	2° 46' 22,0"	1392m
6	34° 32' 33,4"	2° 46' 14,1"	1407m
7	34° 32' 18,6"	2° 46' 17,8"	1385m
8	34° 32' 47,3"	2° 46' 27,1"	1357m
9	34° 32' 42,5"	2° 46' 17,1"	1375m
10	34° 32' 24,8"	2° 46' 05,5"	1385m
11	34° 32' 02,3"	2° 46' 24,8"	1389m
12	34° 32' 04,1"	2° 46' 14,8"	1383m
13	34° 32' 27,4"	2° 47' 33,4"	1334m
14	34° 32' 33,6"	2° 47' 31,4"	1337m
15	34° 32' 54,4"	2° 47' 57,2"	1314m
16	34° 33' 04,3"	2° 48' 07,0"	1320m
17	34° 33' 14,3"	2° 48' 03,3"	1303m
18	34° 33' 19,0"	2 ° 48' 36,9"	1299m
19	34° 32' 13,7"	2° 48" 44,6"	1353m
20	34° 33' 05,0"	2° 43 47,0"	1293m

Rapportgratuit.com

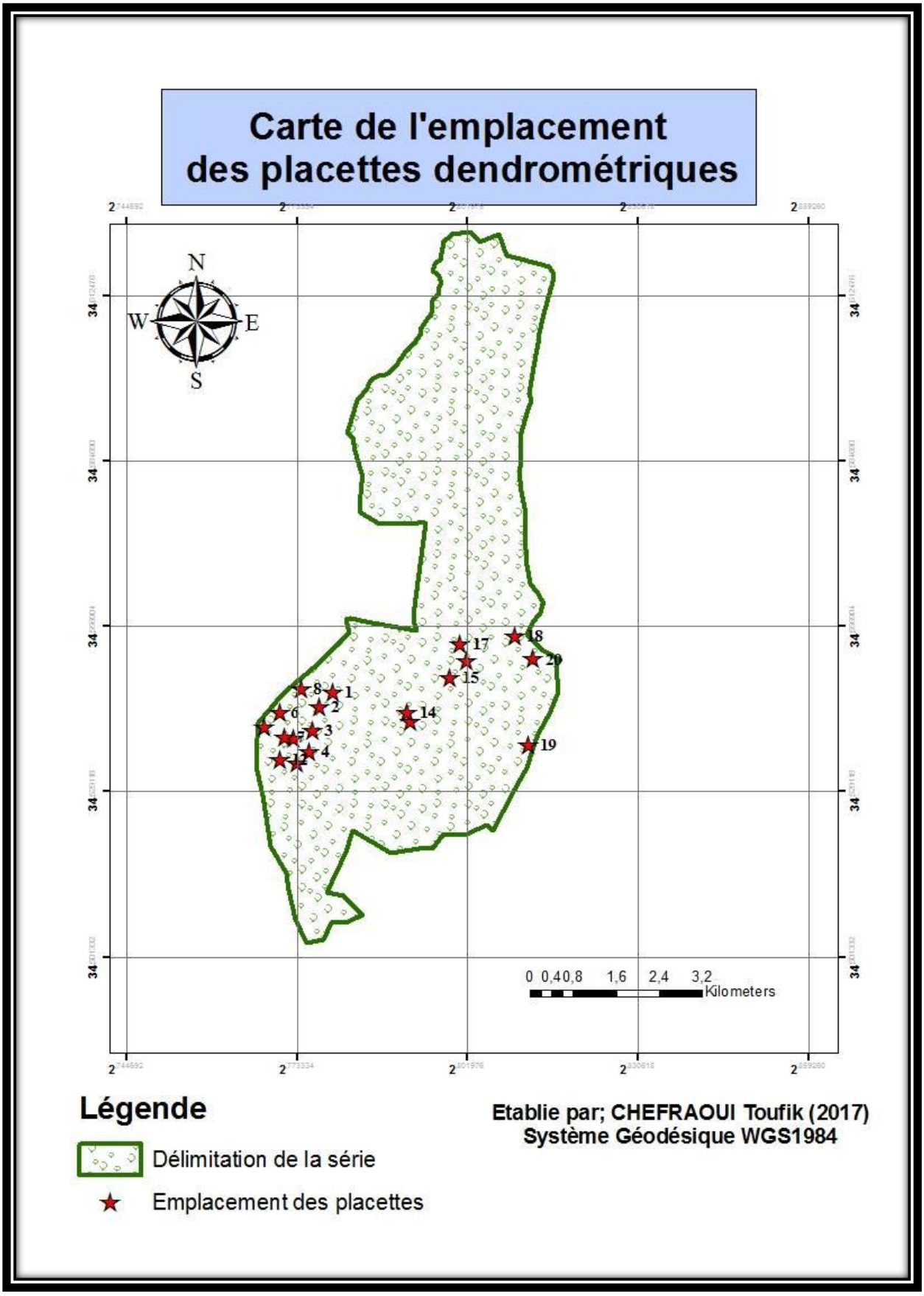


Figure n°11: carte de l'emplacement des placettes dendrométriques dans la série 13 Sénalba Gharbi

3.2.4. Forme des placettes

Il existe plusieurs formes géométriques utilisées pour les placettes expérimentales, parmi les quelles on cite le cercle, le carré et le rectangle.(DUPLAT et PYROTTE, 1981) soulignent que la forme circulaire des placettes favorise la matérialisation sur terrain. Elle présente plusieurs avantages:

-Les placettes sont plus rapide a installer que les placettes rectangulaires tant que leur surface ne dépasse pas 0.1 ha dans les peuplements clairs, et 0.50 ha dans les peuplements denses (ALDER ,1980).

- Elles ont le court périmètre pour une surface donnée et ne présentent pas de direction privilégiée.

3.2.5. Taille des placettes d'échantillonnages

En règle générale, c'est le type de forêt, et la densité des essences qui commandant le choix de la taille des placettes d'essai (AMMARI, 1991).

Notre zone d'étude représente une forêt claire et pour cela on à installer des placettes circulaires de 0.10 ha (rayon de 17.8m) pour englober tous les sujets homogènes de point de vue grandeur et âge.

3.3. Analyse de la placette d'essai

3. 3.1. Mesures des paramètres stationnels

Les paramètres retenus pour chaque placette sont les suivantes :

Cordonnées : elles sont déterminées à partir de G.P.S.de marque Garmin

Exposition : Elle est obtenue par une lecture directe sur une boussole à main.

L'altitude : selon (M'MIRIT, 1982), c'est une variable déterminante en montagne, et intègre son propre effet microclimatique et celui de l'étagement de la végétation. Elle est prélevée à laide d'une lecture directe sur G.P.S.

La pente:Elle est déterminée par le clisimétre

La végétation :. La végétation est représentée par plusieurs espèces tel que : le chêne vert, genévrier de Phénicie et l'alfa .

3.3.2.Taux d'échantillonnage

La surface de la série étant de 2000 hectares et le nombre de placettes égal à 20, chacune de 10 ares, le taux d'échantillonnage est approximativement de 0.1%., un taux bien que faible est généralement admis pour des études de l'accroissement. En effet un taux min de 1% est

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

généralement exigée pour les estimations de volumes. Pour compenser ce faible taux d'échantillonnage, les placettes ont été sélectionnées de façon à être les plus représentatives possible.

3.4. inventaire des placettes

3.4.1. Comptage des arbres

On doit numéroter tous les arbres de la placette pour faciliter leur comptage et les mesures dendrométriques.

3.4.2. Mesure la hauteur

Il s'agit de mesurer au blum-leiss la longueur du segment de droite qui joint le pied de l'arbre à son bourgeon terminal. Pendant la mesure on prend on considération la pente

Photo n°01 :Blum-leiss

3.4.3. Mesure de l'âge

Les arbres sélectionnés pour l'estimation de l'âge doivent être sains et situé au centre de placette,. L'âge mesuré par un sondage à la tarière de Pressler (sondage effectué à 1.30m au-dessus du niveau du sol de l'arbre surface terrière moyenne). Le nombre de cernes comptés de la carotte prélevée à 1.30 m du sol donne l'âge de l'arbre.

Photo n°02 :Prélèvement de carotte avec la tarière de Pressler

3.4.4. Mesure des diamètres

Les mesures du diamètre ont été effectuées à un niveau facilement accessible mais, cependant suffisamment au dessus du sol soit environ 1.30 m.

Les mesures du diamètre ont été réalisées avec le compas forestier.

Photo n°03 : Mesure des diamètres avec un compas forestier

3.4.5. Mesure de l'accroissement Périodique en diamètre

L'accroissement courant périodique en diamètre (ACD) obtenu à partir du comptage du nombre de cernes des derniers 2.5 cm de la carotte de sondage par le terrière de Pressler à 1.30m au dessus de sol (ZIAT 1986)

$$Acd = \frac{5\ \text{cm}}{n} \quad \textbf{(cm/ans)}$$

n : est le nombre de cernes compté sur les 2.5 derniers centimètres de la carotte de sondage.

3.5.Les variables transformées

3.5.1. La hauteur moyenne

Elle représente la moyenne arithmétique des hauteurs. Elle est calculée par la formule suivante :

$$\overline{H} = \frac{1}{n} \sum_{n=1}^{n} \text{Hi (m)}$$

n : Nombre des arbres de la placette.

3.5.2 . La hauteur dominante (H. dom)

C'est un bon indice de fertilité des stations, elle est définie comme étant la hauteur moyenne des cent (100) plus gros arbres à 1'hectare (PARDE, 1961).

La hauteur dominante à été retenue comme critère d'appréciation de la croissance du peuplement en fonction de temps. De plus, cette hauteur est insensible à l'intensité et au type d'éclaircie.

3.5.3. La surface terrière (G/ha)

Elle est calculée à partir de la somme des sections à 1.30 m du sol de tous les arbres sur pieds à l'hectare, ordinairement exprimée en m^2 par rapport à une unité de surface :

$$\frac{G}{ha} = \pi \frac{\Sigma_1^n d^2}{4\,s}$$

d : diamètre de l'arbre à 1.30 m du sol ; **S** : Surface de la placette en ares.

3.5.4. La densité de la placette (N/ha)

Représente le nombre de pieds par hectare, elle dépend surtout de la superficie de la placette.

$$\textbf{N/ha} = \frac{N\ 100}{S}$$

Avec :

N : Nombre de pieds

S : Surface de la placette en ares

3.5.5. Le diamètre de l'arbre de surface terrière moyenne (dg)

Elle représente le diamètre de l'arbre moyen de la placette (PARDE, 1981).

Il est calculé par la formule suivante :

$$Dg = \sqrt{\frac{\bar{g}}{\frac{\pi}{4}}}$$

Avec :

g:surface terrière moyen (m)

3.5.6. La hauteur de l'arbre de surface terrière moyenne (hg)

C'est la hauteur de l'arbre qui a le diamètre le plus proche du (dg).

3.5.7. Détermination du volume (V)

Pour le calcul du volume des arbres de chaque placette. Nous avons utilisés la méthode directe, il est de la forme (ROUNDOUX ,1993) :

$$V = \frac{\pi d^2 h}{4} f$$

Avec :

V : volume de l'arbre qui doit calculer (m^3).

h : la hauteur dominant de la placette (m).

f : coefficient de forme = 0.37 (GOUBI et BENTOUATI, 2011).

Le volume total de chaque placette a été déterminé par la sommation des volumes des arbres qui constituent la placette (ROUNDOUX ,1993).

$$VP = \sum_{1}^{n} Vi$$

Avec : **vi** : volume total de chaque arbre (m^3).

3.5.8. Volume totale en l'hectare

Le volume total est calculé selon la formule suivante :

$$\mathbf{V} = \frac{\Sigma_1^n \mathbf{Vi}}{\mathbf{S}}$$

Où :

V: volume total a l'hectare (m^3).

Vi: volume total de la placette (m^3).

S: la surface de la placette (ha).

3.5.9. L'accroissement annuelle moyen en volume (AMV)

L'accroissement moyen en volume est calculé en m^3/ha/année selon la formule :

$$\mathbf{AMV = V / A}$$

Où : **V :** volume à hectare (m^3/ha).

A : âge moyen en (année)

Chapitre IV :

Résultats et discussion

4.1. Structure de peuplement

La forêt du pinède de zone d'étude présente une structure globale d'apparence régulière. A l'intérieur de cette structure se différencient des peuplements de différents âges. Globalement, on rencontre les peuplements suivants :

- Peuplements Agés de faibles densités avec une dominance de *Juniperus phoenicea*, et Stipa *tenacissima.*
- Peuplements jeunes de faibles diamètres. Dans ces peuplements les actions sylvicoles sont quasiment absentes.

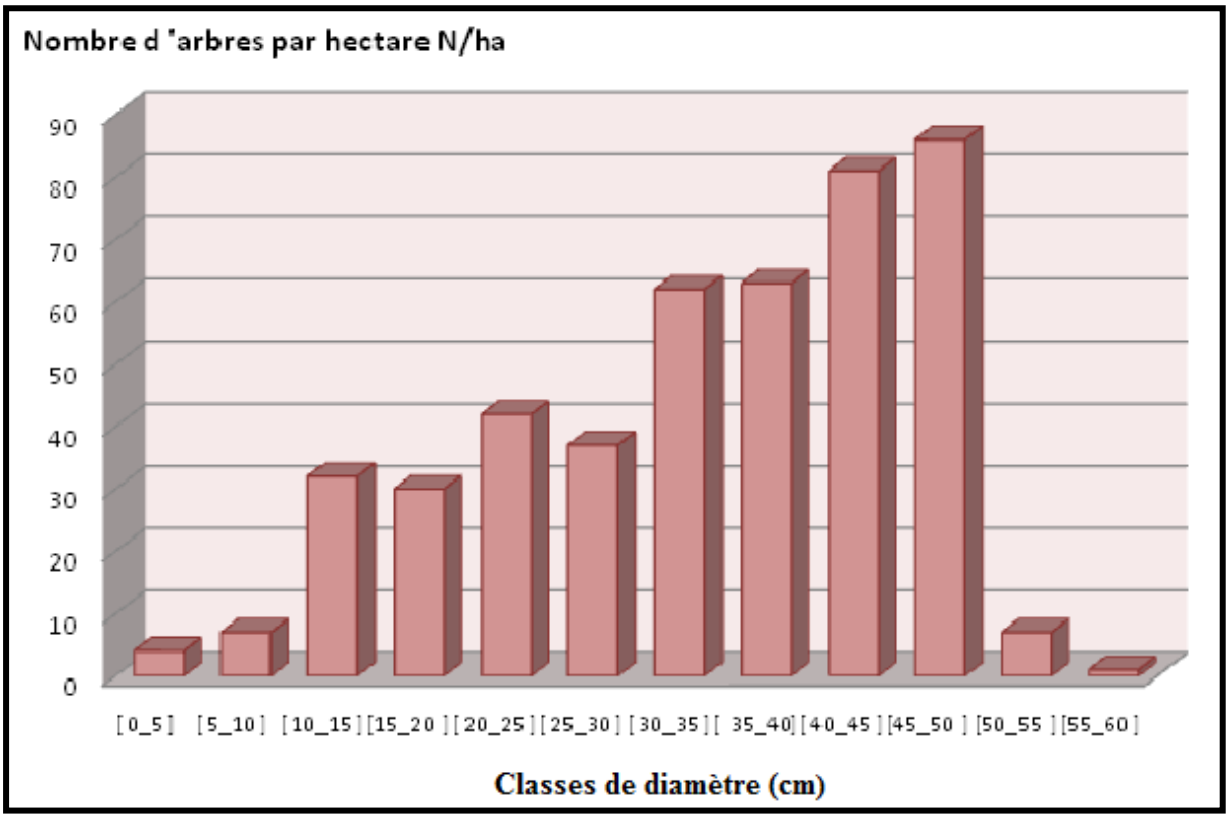


Figure n°12 : Structure générale de peuplement de pin d'Alep de la série 13 (Senalba Gharbi)

La figure n°12 illustre la répartition de nombre d'arbres par classe de diamètre des peuplements adulte. La structure peut être considérée comme régulière. En effet, elle est composée d'arbres de grosses dimensions et également d'un nombre important de tiges de dimensions intermédiaires. On constate que la densité prend sa valeur maximale 86 arbres à l'hectare dans la classe (45-50), et des valeurs plus faibles dans les classe de diamètres (5-10),(10-15), (55-60), et un seul arbre dans les classes (50-55)..

4.2. Caractéristiques dendrométriques moyennes des placettes-échantillons

Tableau n°10 : Caractéristiques dendro-écologiques moyennes des placettes-échantillons

	Caractéristique dendrométrique													caractéristique écologique			
	N°	H moyen	Age (ans)	Hdom (m)	D 1,30(m)	dg (m)	hg (m)	G/ha (m²)	N/ha	acd (cm/an)	Vol (m³)	Vol/ha (m³/ha)	amv(m³/ha/an)	s(are)	alti (m)	exps	pent°
	F1	15,83	92	18,75	0,39	0,391914	15	25,32	210	0,22	17,566	175,66	1,909347826	10	1396	N-O	1
	F2	15,77	95	16,65	0,4	0,407587	14	28,69	220	0,19	17,67425	176,7425	1,860447368	10	1396	N-O	1
	F3	15,4	100	16,55	0,41	0,422896	16,5	28,07	200	0,18	17,193	171,93	1,719361961	10	1301	N-O	8
	F4	13,36	93	14,15	0,42	0,433147	14,5	25,43	180	0,2	13,339	133,39	1,434301075	10	1411	O	5
	F5	13,79	100	15,05	0,42	0,432911	13,5	25,01	170	0,18	13,926	139,26	1,3926	10	1392	N	5
	F6	13,66	98	14,25	0,36	0,375005	14	23,18	210	0,2	12,223	122,23	1,247244898	10	1407	O	2
	F7	16,8	105	16,1	0,43	0,490354	16,5	22,61	150	0,19	13,47	134,7	1,282857143	10	1385	O	0,5
	F8	12,56	92	15,55	0,3	0,335457	15,5	27,38	310	0,2	15,755	157,55	1,7125	10	1357	N-O	4
	F9	13,65	107	15,1	0,37	0,392284	15	31,4	260	0,16	17,443	174,43	1,630186916	10	1375	N-O	5
	F10	13,68	101	14	0,39	0,403547	14,5	30,6	240	0,19	15,851	158,51	1,569405941	10	1385	S-E	3
	F11	10,48	98	12,5	0,28	0,307756	12	20,03	270	0,33	9,265	92,65	0,945408163	10	1389	S-E	2
	F12	13,5	99	13,24	0,42	0,428303	13	25,92	180	0,19	12,697	126,97	1,282525253	10	1383	S-E	4
	F13	9,95	78	11,2	0,24	0,260624	9	10,66	200	0,2	4,419	44,19	0,566538462	10	1334	E	2
	F14	8,26	78	10,45	0,21	0,23704	7	10,14	230	0,29	3,922	39,22	0,502820513	10	1337	E	3
	F15	11,94	104	14	0,34	0,359452	11	18,25	180	0,17	9,456	94,56	0,909230769	10	1282	E	3
	F16	11,15	100	14,25	0,32	0,358071	12	20,12	200	0,2	10,613	106,13	1,0613	10	1320	S-E	2
	F17	12,73	95	13,75	0,41	0,416603	13	25,88	190	0,18	13,169	131,69	1,386210526	10	1303	S-E	5
	F18	10	78	12,2	0,27	0,301698	11	16,43	230	0,26	7,418	74,18	0,951025641	10	1299	S-E	4
	F19	8,7	70	11,15	0,22	0,245648	9,5	14,68	310	0,3	6,248	62,48	0,892571429	10	1293	S-E	3
	F20	9,35	80	11,9	0,2	0,218558	10	15	400	0,27	6,604	66,04	0,8255	10	1353	S-E	2
	20	250,56	1863	280,79	6,8	7,218853	256,5	444,8	4540	4,3	238,25125	2382,5125	25,08138388				
Moyen		12,528	93,15	14,0395	0,34	0,360943	12,825	22,24	227	0,215	11,9125625	119,125625	1,254069194				

A partir du tableau n°10, on a fait une synthèse pour obtenir les valeurs moyennes des paramètres dendrométriques pour l'ensemble des placettes. Le tableau présente les résultats obtenus

Tableau n°11 : Valeurs moyennes des paramètres dendrométriques de l'ensemble des placettes

	Nombre de placettes	Moyenne	Minimum	Maximum
Age (ans)	20	93	78	107
H.dom (m)	20	14.03	10.45	18.75
H.moy (m)	20	13	8.5	15
Dg (m)	20	0.36	0.21	0.49
Hg (m)	20	12.82	7	16.5
G/ha (m^2/ha)	20	22.24	10.14	31.4
N/ha (arbre/ha)	20	227	170	400
ACD (cm/an)	20	0.21	0.16	0.33
V/ha (m^3/ha)	20	119.12	39.22	176.74
AMV (m^3/ha/an)	20	1.25	0.5	1.9
Alt (m)	20	1355	1282	1411
Pente (%)	20	3.2	0.5	8

Avec :

H.dom : hauteur dominante (m) ; **H.moy** : hauteur moyenne (m) ; **dg** : diamètre quadratique de l'arbre de surface terrière moyenne (m) ; **hg :** hauteur de l'arbre de surface terrière moyenne ; **G/ha** : surface terrière par hectare (m^2/ha) ; **N/ha** : nombre d'arbre par hectare ; **ACD** : accroissement courant en diamètre (cm/an) ; **V/ha** : volume par hectare (m^3/ha) ; **AMV** : accroissement moyen en volume (m^3/ha/an) **D1.30 :**diamètre moyen

Les valeurs moyennes des paramètres dendrométriques pour chaque placette sont enregistrées dans l'Annexe1 du document.

4.3. Discussion des résultats

4.3.1. La densité (N/ha)

La densité est variable d'une station à l'autre, le nombre de tiges à l'hectare (N/ha) variant entre 170 et 400 tiges à l'hectare avec une moyenne de 227 tiges à l'hectare.

4.3.2. La surface terrière moyenne G/ha (m^2/ha)

La surface terrière moyenne pour l'ensemble des placettes échantillonnées est de 22.24m^2/ha, avec une valeur minimale de 10.14 m^2/ha pour la placette n°14 et un maximum de 31.4 m^2/ha pour la placette n° 09.

4.3.3. La hauteur dominante (m)

Nous signalons une forte variabilité pour les hauteurs dominantes selon les placettes. On remarque que la valeur de la hauteur dominante est faible (10.45 m) pour la placette n°14, par contre dans la placette n°01 la hauteur dominante prend sa valeur maximale (18.75m), et la valeur moyenne est de 14.03 m

4.3.4. L'âge (ans)

Il apparait clairement que le peuplement échantillonné dépasse l'âge d'exploitabilité habituel de cette espèce qui est de 70 à 100 ans. On remarque aussi l'absence des jeunes sujets de 1 à 70 ans, en revanche nous constatons une présence des sujets âgés atteignant 100 ans, une valeur qui montre que les peuplements de la forêt constitue une futaie âgée.

4.3.5 . Volume par hectare (V/ha)

Le volume moyen par hectare varie entre 39.22 et176.74 m^3/ha avec une moyenne de 119.122m^3/ha/an.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

4.4.Méthode graphique de détermination des relations (V/ha – âge), (N/ha – âge), (G/ha – H.dom), (H.dom – âge)

4.4.1. Evolution du volume en fonction de l'âge

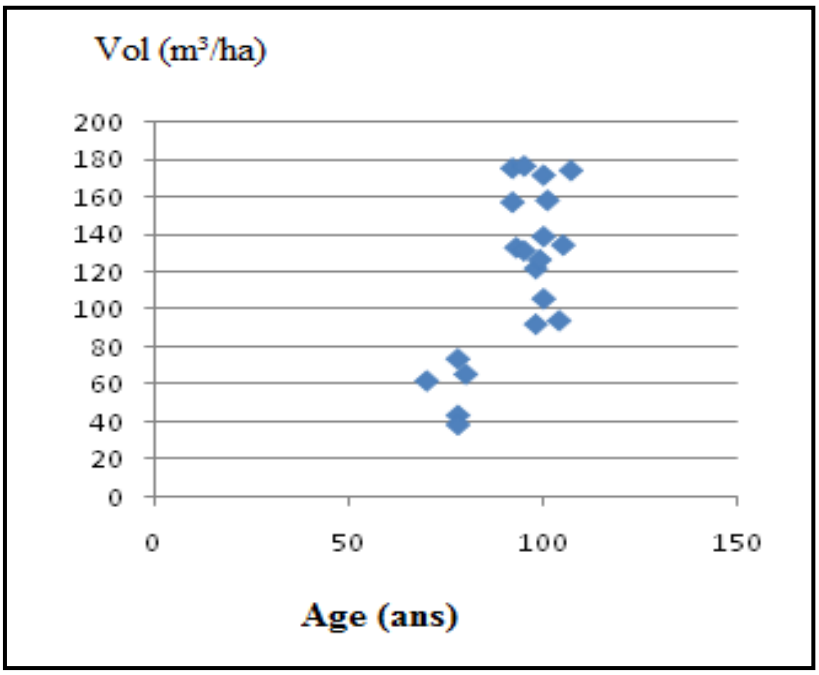


Figure n°13 : Evolution du volume en fonction de l'âge

Interprétation :

Le nuage des points au dessus formé par la relation entre le volume et l'âge de peuplement prendre une courbe ascendante, une fois le volume augmente ; l'âge en fait de même.

À partir de graphe, on peut classer notre placette en trois catégories de volume :

-Une catégorie de volume faible avec un âge petit donnons par exemple le cas de la placette n°13 sa valeur moyen on volume est 44.19 m³/ha à 80ans.

-Une catégorie constituée la majorité des placettes échantillonnées, que se caractérisant le volume moyen ; prenons comme exemple le cas de la placette n° 11 que présent la valeur moyen 92.65 m³/ha à 98 ans.

-Une catégorie renferme un nombre des placettes caractérise par une production important a un âge avancé ; par exemple le cas de la placette n°09 que présent une valeur moyen 174.43 m³/ha à 100 ans

D'après se quand a dit ; en peu constaté que le volume sur pied des arbres augmente avec l'âge.

4.4.2. Répartition de la densité en fonction de l'âge

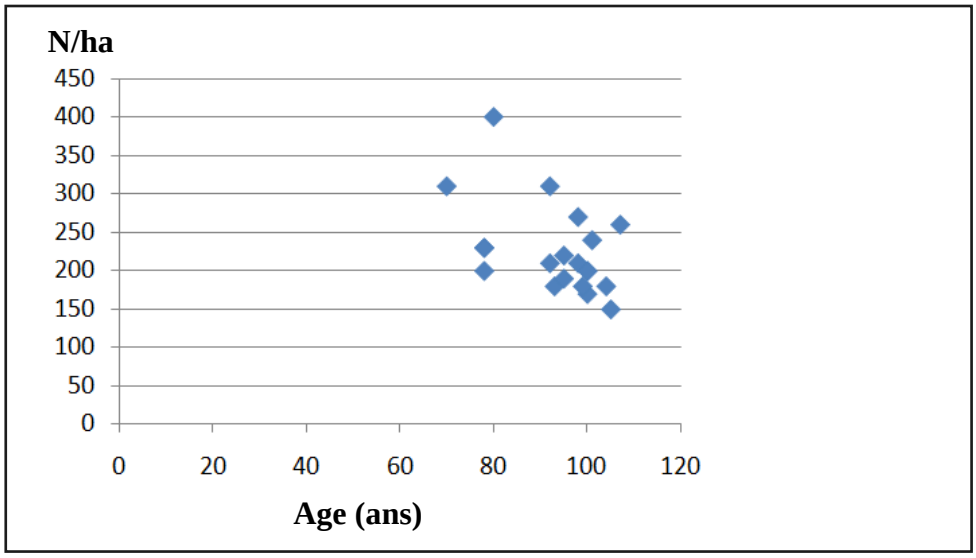


Figure n°14 : Répartition de la densité en fonction de l'âge

on constate que la densité liée négativement avec l'âge et la hauteur dominante. Concernant la densité en fonction de l'âge, la densité est estimé a 400 tige/ha avec un âge de 80 ans dans la placette n°20 et 150 tiges /ha avec un âge de 105 ans dans la placette n°07.

La densité est beaucoup plus élevée par rapport à l'âge atteint. En effet on remarque que la valeur maximale 400 tiges/hectare de la l'âge est atteinte à 80 ans.

Mais globalement le nuage de point se situe entre 250 et 160 arbre/hectare pour dépassé âge la valeur 100 ans; ce que démontre que cette forêt un à pas fait l'objet d'un traitement sylvicole donnée .

4.4.3 Evolution de hauteur dominante en fonction l'âge

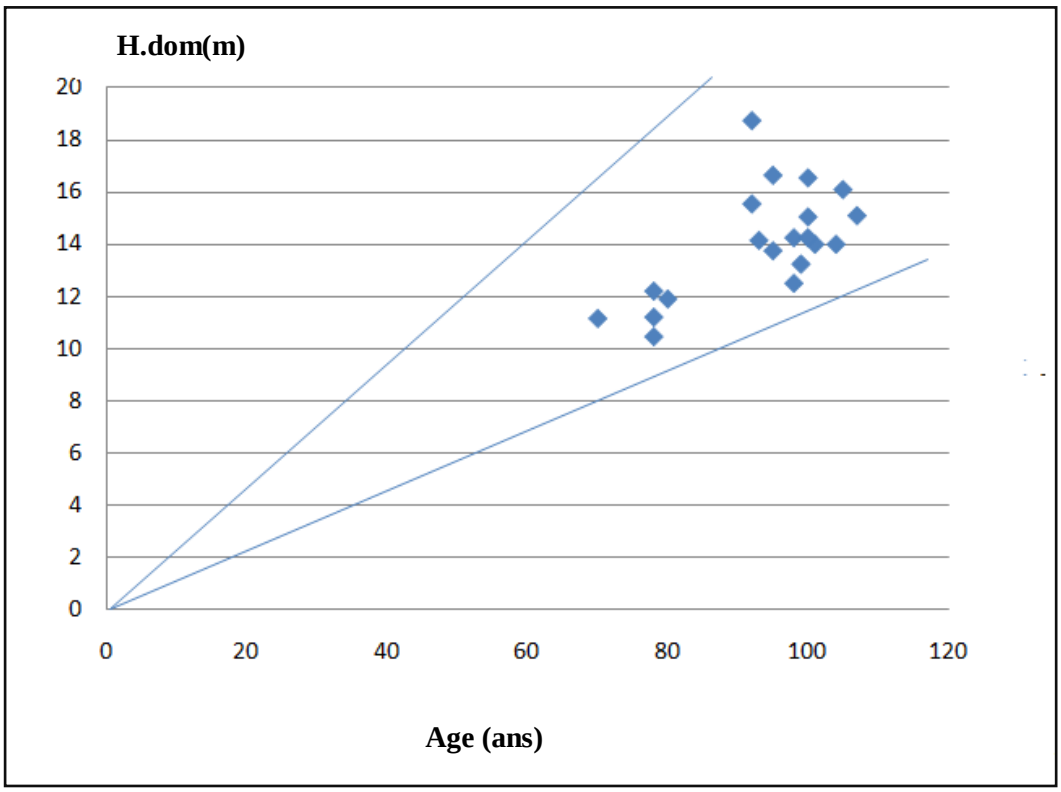


Figure n°15 :Evolution Hauteur dominante en fonction de l'âge

La courbe représenté l'échantillon de la hauteur dominante (H.dom) en fonction de l'âge. Il s'agit des données issues des placettes dans les peuplements sont pratiquement âgés qui dépassent largement les 70 ans .

L'amplitude de la hauteur dominante varie de 10.45 m à 18.75 m approximatif pour des âges très varies occupant des classes très hétérogènes allant de 78 ans pour une hauteur dominante de10.45 m à 92 ans pour des taille dominante de 18 m.

4.4.4. Répartition du volume en fonction de hauteur dominante

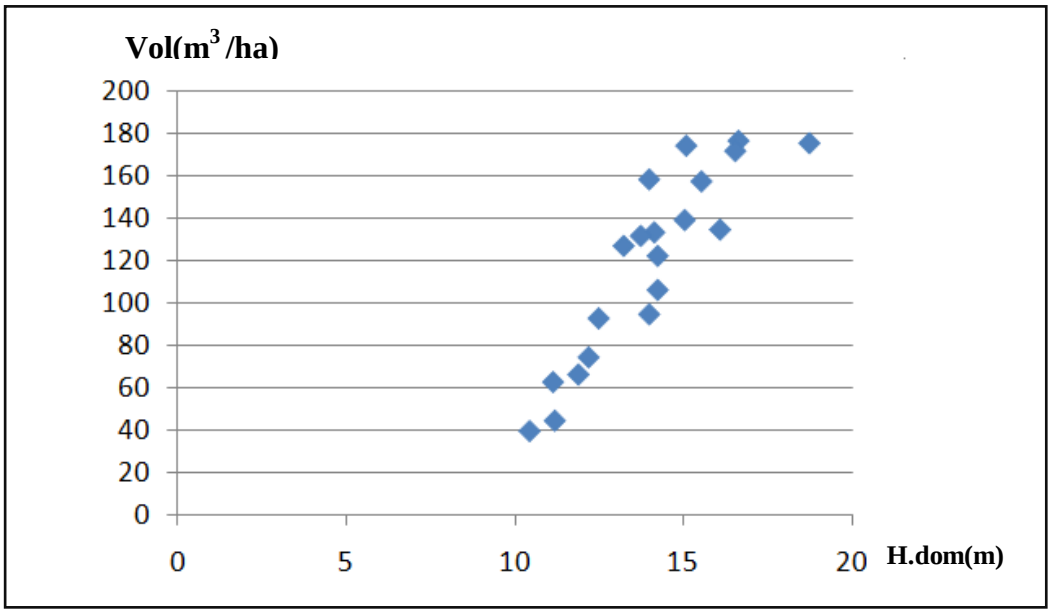


Figure n°16 : Répartition du Volume en fonction de la hauteur dominante

La figure ci-dessus présente le nuage des points formé par la relation entre le volume et la hauteur dominante du peuplement. On remarque que la majorité des volumes se trouvent entre 70 et 140 m³/ha pour des hauteurs dominantes correspondantes varient entre 12 et 15m. Ceci explique le faible nombre des plus petits et des plus hauts arbres dans les placettes d'échantillonnage

4.5. Etudes des classes de fertilité

4.5.1 Première classe

Globalement, Elle représente 35% du nombre total de placettes d'échantillonnage avec une productivité moyenne de 161.46 m³/ha.

C'est une station à exposition (Nord-Ouest, Nord, , Ouest) à une pente moyenne à une tranche altitudinale qui varie de 1301 m à 1357 m avec une âge moyenne 98.71 ans .l'accroissement moyenne en volume 1.64 m³/ha/an .la densité moyenne 217.14 arbre/ha .

.

Tableau n°12 : caractéristiques dendrométriques de la première classe de fertilité

	Nombre de placettes	Moyenne	Minimum	Maximum
Age (ans)	5	98.71	92	107
H.moy (m)	9	14.82	12.5112.56	16.8
H.dom (m)	8	16.25	15.05	18.75
hg (m)	7	15.14	13.5	16.5
dg (m)	3	0.41	0.33	0.49
N/ha (arbres/ha)	2	217.14	150	310
G/ha (m²)	1	26.92	22.61	31.4
Vol (m³/ha)	-	161.46	134.7	176.74
Amv (m³/ha/an)	-	1.64	1.28	1.90
Acd (cm/an)	-	0.18	0.16	0.2

4.5.2 Deuxième classe

Elle représente 25% du nombre total de placettes d'échantillonnage avec une productivité moyenne 122.96 m³/ha. Elle en globe la station située sur une altitude que varie entre 1282 m à 1411 m et une exposition (Sud-est ; Est ; Ouest) et une pente de 2 à 5% .

L'âge moyen de 100 ans avec une production en volume moyenne de 122.96 m³/ha et un accroissement moyen en volume égal à 1.24 m³/ha/an et une densité moyenne de 202 arbres/ha.

Tableau n°13 : Caractéristiques dendrométriques de la deuxième classe de fertilité

	Nombre de placettes	Moyenne	Minimum	Maximum
Age (ans)	10	99.2	75	150
H.moy (m)	15	12.75	10.27	14.04
H.dom (m)	04	14.13	13.19	14.96
hg (m)	6	13.2	9	14.6
dg(m)	16	0.38	0.35	0.43
N/ha (arbres/ha)	-	202	210	310
G/ha (m²)	-	23.51	11.86	20.97
Vol (m³/ha)	-	122.96	94.56	158.51
AMV (m³/ha/an)	-	1.24	0.90	1.56
Acd (cm/an)	-	0.19	0.17	0.18

4.5.3 Troisième classe

les stations présentent 40 % du nombre total de placettes d'échantillonnage, qui évoluent dans une tranche altitudinale que varie de1293 m à 1389 m sur l'exposition (Est, Sud - Est) et une pente de 2 à 5% . Ces stations sont constituées par des peuplements adultes avec un âge moyen de 84 ans et avec un diamètre moyen de 17.34 cm. Cette classe présente une densité moyenne plus élevée de 251 arbres/ha et une production en volumes de 80 m³/ha et un accroissement moyen en volume de 0.91 m³/ha/an.

Tableau n°14 : caractéristiques dendrométriques de la troisième classe de fertilité

	Nombre de placettes	Moyenne	Minimum	Maximum
Age (ans)	14	84.5	70	99
H.moy (m)	19	10.37	8.26	12.73
H.dom (m)	13	12.04	10.45	13.75
hg (m)	20	10.56	7	13
Dg(m)	18	0.3	0.27	0.42
N/ha (arbres/ha)	11	251.25	180	400
G/ha (m^2)	12	17.34	10.14	25.92
Vol (m^3/ha)	17	79.67	39.22	131.69
AMV (m^3/ha/an)	-	0.91	0.5	1.38
Acd (cm/an)	-	0.25	0.18	0.33

4.6. Actions sylvicoles proposées

D'après l'étude que nous avons effectué ; il apparait que la forêt est constituée dans la majorité dans cas des peuplements âgés (100 ans) . L'état de densité montre en effet,que les actions sylvicoles ne sont pas réalisées dans cette forêt .Il s'en suit une densité plus élévée

à l'âge de 95 et 107 ans ce qui engendre un ralentissement dans la croissance et donc une faible productivité.

Actions sylvicoles proposées :

- Une coupe d'éclaircie nécessaire pour les peuplements dont le but est d'augmenter l'accroissement en diamètre des arbres.
- L'élagage : action de couper et éliminer les pousses superflues d'un arbre dans le but d'augmenter la qualité du bois, minimiser le risque d'incendie et permettre une meilleure aération pour les jeunes plants.
- Intervenir avec la régénération assistée pour assurer la pérennité de la forêt, que se soit par les reboisements, ou par le semis direct, tout en utilisant des graines de la provenance de Sénalba Gharbi.

Rapport-Gratuit.com

Le Tableau 15 résume les valeurs moyennes de toutes les variables du milieux écologiques et dendrométriques sur les différentes classes de croissance.

Tableau n°15: Caractéristiques dendro-écologiques des 03 classes de fertilité

	classe 01	Classe 02	Classe 03	Moyen
Altitude (m)	1293-1389	1282-1411	1301-1396	
pente (%)	de 2 à 5	2 à 5	de 0.5-8	
exposition	S-E, E	S-E, E, O	N-NO-O	
H.moy (m)	10.37	12.78	14.82	12.56
H.dom (m)	12.04	14.13	16.25	14.03
Age (ans)	84.5	99.2	98.71	93.15
Hg (m)	10.56	13.2	15.14	12.07
dg (m)	0.3	0.35	0.41	0.35
G/ha (m^2)	17.34	23.56	26.92	22.59
Acd (cm/an)	0.25	0.19	0.18	0.20
N/ha (arbres /ha)	251.25	202	217	223.41
V/ha (m^3/ha)	79.67	122.96	161.46	122.36
AMV (m^3/ha/an)	0.91	1.24	1.64	1.26

D'après les résultats précédents, il apparait que les variables du milieu altitude et pente influencent sur la productivité du pin d'Alep à l'exception de l'exposition qui caractérise les classes de fertilité. Cette différence entre les milieux écologiques en fonction de l'exposition pourrait s'explique par les précipitations et leurs effet sur l'humidité du sol, qui influe directement sur l'accroissement en volume.

Conclusion générale

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Conclusion générale

Dans le massif de Senalba Gharbi Ouest, l'objectif de l'étude était de déterminer l'accroissement en volume et en diamètre du pin d'Alep à partir de l'inventaire de 20 placettes-échantillons représentatives de la zone d'étude. Le pin d'Alep dans la forêt domaniale de Sénalba Gharbi se présente sous forme de peuplements purs à partir de 1355 m d'altitude et des peuplements mixtes avec de chêne vert, Genévrier de Phénicie, Alfa, dans les stations moins de 1282 m d'altitude.

la méthodologie directe basée sur la relation entre la hauteur dominante et l'âge a permis de décomposer la zone d'étude en trois classes de fertilité :

- Classe I : caractérisée par un accroissement moyen en volume égale à**1.64 m³/ha/an**, avec un volume de161.46 m³/ha et d'une densité de 217.14 tiges/ha.
- Classe II : caractérisée par un accroissement moyen en volume égale à **1.24 m³/ha/an,** avec un volume de 122.96 m³/ha et d'une densité de 202 tiges/ha.
- Classe III : caractérisée par un accroissement moyen en volume égale à**0.91 m³/ha/an,**

  avec un volume de79.67 m³/ha et d'une densité de251.25 tiges/ha.

Les valeurs de l'accroissement moyen en volume et en diamètre montrent que le peuplement se développe dans des situations situationnelles difficiles. A cet effet, le forestier sont appelés à réfléchir sur des travaux sylvicoles qui permette pour le jeune âge aux arbres de profiter de l'espace inter-arbres afin d'accroitre leur volume.
En fin , on conclue la structure de la peuplement régulier .

Références bibliographiques

Références bibliographiques

ACHERAR. M (1981). La colonisation des friches par le pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.) dans les basses garrigues du Montpellier. Thèse de doctorat, USTL Montpellier. P 210.

ACHERAR. M, LEPART. J, & DEBUSSCHE. M (1984). La colonisation des friches par le pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.) en Languedoc méditerranéen. Oecologia Plantarum 5 (19) : P 179-189.

ALDER.D (1980).Estimation des volumes et des accroissements des peuplements forestiers. Organisation des nations Unis pour l'alimentation et l'agriculture Rome, 22/2. P 226.

AMMARI.T (1991). Contribution à l'étude des accroissements du pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill) par la méthode de (arbre modèle) dans la forêt domaniale Sdama Gharbi versant nord (contant) Ain-El Khalfa). Willaya de Tiaret. These. Ing. Ins.Ago, Batna .P 23-6.

AMMARI.Y, SGHAIER.T, KHALDI.A et GARCHI.S (2001). Productivité du pin d'Alep en Tunisie: Table de Production. Annales de LINGREF N_ Spécial. P 239-246.

BENTOUATI A. (2006). Croissance, productivité et aménagement des forêts de pin d'Alep (Pinus halepensis Mill.) du massif d'Ouled Yaagoub (Khenchela-Aurès). Thèse Doctorat, p 116 -119.

BOUDY. P (1950). Economie forestière Nord-Africaine, tome (monographie et traitement des essences forestières). Edition Larose. P529 - 638.

BOUDY.P (1952). Guide du forestier en Afrique du Nord, les essences forestières. Edition la maison rustique ; P 228-245

BOUGUENNA.S (2011).Diagnostic écologique, mise en valeur et conservation des pineraies de (*Pinus halepensis* Miller) de la région de Djerma (Nord-est du parc national de Belezma, Batna).Thèse magister. P 31.

B.N.E.F. (Bureau National des Etudes Forestiers) (1983). Etude d'aménagement forestier sur 32000ha de pin d'Alep wilaya de Djelfa étude de milieu Sénalba superficie 20.000h.

COUHERT. B et DUPLAT.P (1993) . Le pin d'Alep. Rencontres forestiers-chercheurs en forêt méditerranéenne. La Grande-iviotte (34), 6-7 octobre 1993. Ed. INRA, Paris 1993. (Les colloques n° 63), P 125-147.

DEBAZAC.E.F (1991). Manuel des conifères. Edition E.N.G.R.E.F., P 220-221

DJEBAILI. S (1984).Recherches phytosociologiques et phytoécologiques sur la végétation des Hautes plaines steppique et de l'Atlas saharien. O.P.U Alger, 177p

DUPLAT.P et PYROTTE.G (1981).Inventaire et estimation de l'accroissement des peuplements forestiers, section technique O.N.F. P 432.

EMBERGER. L (1952). Sur le quotient pluviométrique. C.R.A.S, 2508-2511.

GERARD .G (1999) Climatologie des environnements. Cours et exercices corrigés. Ed. Dunod, Paris, P 482.

GOUBI.M (2011). Croissance et productivité du pin d'Alep dans quelques stations du massif des Aurès. Thèse magister. Université Batna. P 1-29-30

KADIK. B (1983). Atlas d'anatomie des bois des conifères. Centre technique du bois. Vol 2.P 241.

KADIK. B (1987). Contribution à l'étude du pin d'Alep (*Pinus halpensis* MILL) en Alger ; Ecologie,dendromètre, morphologie. Office de publication universitaires Alger. P : 253-270.

LELEUX. B (1984) .Contribution à l'étude dendrométrique de (Pinus halepensis Mill) en forêt d'Ain Zeddin (Monts de Daia Algérie). UCL ; unité des eaux et forêt, pp : 159 – 162.

LELEUX.B (1985). Contribution à l'étude dendrométrique de (*Pinus halepensis* MILL). en forêt de Ain Zendin, (Algérie) ; 1/établissement d'un tarif de cubage approprié ; 2/ étude de la production potentielle, Mem. Ing. Faculté des sciences agronomique, université catholique de couvain, P 159.

MAIRE. R (1926). Carte phytogéographique de l'Algérie et de la Tunisie Vol .I Alger P 78.

MEDDOUR.M (1983). Contribution à l'étude de la croissance de (*Pinus halpensis* MILL) en relation avec les groupements végétaux dans la forêt de Bainem. Men .Ing.Agro.Alger, P 67.

MEZALI M. (2003). Rapport sur le secteur forestier en Algérie. .3ème session du forum des Nations Unis sur les forêts. 9 pages.

M'HIRIT O. (1982) . Etude écologique et forestière des cédraies du rif marocain. Essai sur une approche multidimensionnelle, de la phytoécologie et de la production du Cèdre. (Cedrus atlantica Manett). Th. Doc. Unv. D'Aix. Marseille, P: 436.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

MONTERO.G et CMELLAS.l et RUIS.D (2001). Growth and yield model for (*Pinus halepensis* Mill). Invest. Agro. Sist Recur. For; 10. P 24.

NAHAL.I (1962).Le pin d'Alep (*Pinus halpensis* MILL), étude taxonomique, phytogéographique, écologie et sylvicole. Ann. Ec. Nat. Eaux et Forêt, Nancy, 19 (4).P 473-686.

NAHAL.I (1986).Taxonomie et aire géographique des pins du groupe halepensis. CIHEAM-Options Méditerranéennes. N° 1, P 1-9.

NICAULT .Aet RATHGEBER C.et TESSIER. L et THOMAS. A (2001).Croissance radiale et densité du bois du pin d'Alep (Pinus halepensis Mill.) en relation avec les facteurs climatiques. Analyse in situ de la mise en place du cerne. Annals of Forest Sciences 58: 769-784p.

PARDE.J (1957). L a productivité des forêts de pin d'Alep en France. Ann. E.N.E.F de la Stat. Rech. Expér. 15 (2), P 367-414.

PARDE.J (1961).Dendrométrie. Pub. E.N.G.E.R.E.F. Nancy. P 350.

PARDE.J (1981).La productivité des forêts du pin d'Alep en France ENEF, France.

PARDE.J et BOUCHON.J (1988).Dendrométrie. 2eme édution. Ecole nationale du génie rurale des eaux et foret. P 328.

POUGET .M (1981). Les relations sol-Végétation dans les steppes Sud-algéroises. Trav. et Doc. ORSTOM, Paris, 555p.

QUEZEL.P (1980). Biogéographie et écologie des conifères sur le pourtour méditerranéen. Actualité d'écologie forestière. Edition Gautier-Villars. Paris, P 205 – 255.

QUEZEL. P (1986) .Les pins du groupe ―Halepensis‖ Ecologie,Végétation, Ecolphysiologie. CIHEAM- Options Méditerranéennes. P 11-23.

QUEZEL.P et BARBERO.M (1987) .Le pin d'Alep et les essences voisines : Répartition et caractère écologiques généraux, sa dynamique récente en France Méditerranéenne. Forêt Méditerranéenne. P 158-170.

QUEZEL.P et MÉDAIL.F (2003).Écologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS. Paris, P 28-125, 571.

RAMADE. F (1984).Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed.Graw-Hill, Paris, P 397.

RONDEUX .J (1993).La mesure des arbres et des peuplements forestiers. Les presses agronomiques de Gembloux...Edition. P 3-520.

SELTZER. P (1946).Le climat de l'Algérie Inst. Méteor. Et de Phys. Du Globe. Univ. Alger.P 219 Carte h.t.

SERRE-BACHET. F (1973) .Contribution à l'étude dendroclimatologique du pin d'Alep (Pinus halepensis Mill.). Thèse de doctorat, Université d'Aix-Marseille III, France, P 236

SERRE-BACHET F. (1976) a .Les rapports de la croissance et du climat chez le pin d'Alep (Pinus halepensis Mill.). I - Méthodes utilisées. L'activité cambiale et le climat. Acta Oecologica / Oecologica plantarum 2 (2) : 143-171.

SERRE-BACHET. F (1976) b : Les rapports de la croissance et du climat chez le pin d'Alep (Pinus halepensis Mill.). II – L'allongement des pousses et des aiguilles et le climat. Discussion générale. Acta Oecologica / Oecologica plantarum 2 (3) : 201-224.

YASSAAD.S.A (1988). Contribution a l'étude dendrométrique du (*Pinus helepensis* Mill) dans la zone subhumide littorale centrale cas de la forêt de Taouwira-(cherchel).Thèse, magistère, INA El- Harrach. P 12-54.

. Zaoui .H (2012).Ecologie, systématique et phénologie de genre Rosmarinus L. la région de sud algérois dans.Wilaya de Djelfa. Mémoire de Magistère en Ecologie et Environnement P P57-86.

ZIAT (1986).Ecologie, productivité et mode de croissance du cèdre de l'Atlas (*cédrus atlantica* manetti) dans le massif de Bou-Iblen .Mem .3eme cycle. Ins. Agro. Veter. Hassan II, P 181.

.

.

Annexes

ANNEXE N°01

Tableau 1. Caractéristiques dendroécologiques de la Premier classe de fertilité

N° Placettes	Age (ans)	H. dom (m)	H moy (m)	Dg (m)	H g(m)	N/ha	G/ha (m2/ha)	Vol/ha	AMV (m3/ha/an)	Acd (cm/an)	Pente (%)	Exposition	S (are)	Altitude(m)
P5	100	15.05	13.79	0.43	13.5	170	25.01	139.26	1.39	0.18	5	N	10	1392
P9	107	15.1	13.65	0.39	15	260	31.4	174.43	1.63	0.16	5	N-O	10	1375
P8	92	15.55	12.56	0.33	15.5	310	27.38	157.55	1.71	0.2	4	N-O	10	1357
P7	105	16.1	16.8	0.49	16.5	150	22.61	134.7	1.28	0.19	0.5	O	10	1385
P3	100	16.55	15.4	0.42	16.5	200	28.07	171.93	1.71	0.18	8	N-O	10	1301
P2	95	16.65	15.77	0.4	14	220	28.69	176.74	1.86	0.19	1	N-O	10	1396
P1	92	18.75	15.83	0.39	15	210	25.32	175.66	1.9	0.22	1	N-O	10	1396

Tableau 2. Caractéristiques dendroécologiques de la deuxième classe de fertilité

N° Placettes	Age (ans)	H. dom (m)	H moy (m)	Dg (m)	H g(m)	N/ha	G/ha (m2/ha)	Vol/ha	AMV (m3/ha/an)	Acd (cm/an)	Pente (%)	Exposition	S (are)	Altitude(m)
P10	93	14	13.68	0.4	14.5	240	30.6	158.51	1.56	0.19	3	S-E	10	1385m
P15	98	14	11.94	0.35	11	180	18.25	94.56	0.9	0.17	3	E	10	1282m
P4	101	14.15	13.36	0.43	14.5	25.43	25.43	13.39	1.43	0.2	5	O	10	1411m
P6	104	14.25	13.66	0.37	14	23.18	210	122.23	1.24	0.2	2	O	10	1407m
P16	100	14.25	11.15	0.35	12	200	20.12	106.13	1.06	0.2	2	S-E	10	1320m

Tableau 3. Caractéristiques dendroécologiques de la troisième classe de fertilité

N° Placettes	Age (ans)	H. dom (m)	H moy (m)	Dg (m)	H g(m)	N/ha	G/ha (m2/ha)	Vol/ha	AMV (m3/ha/an)	Acd (cm/an)	Pente (%)	Exposition	S (are)	Altitude(m)
P14	78	10.45	8.26	0.23	7	230	10.14	39.22	0.5	0.29	3	E	10	1337
P19	70	11.15	8.7	0.24	9.5	310	14.68	62.48	0.89	0.3	3	S-E	10	1293
P13	78	11.2	9.95	0.26	9	200	10.66	44.19	0.56	0.2	2	E	10	1334
P20	80	11.9	9.35	0.21	10	400	15	66.04	0.82	0.27	2	S-E	10	1353
P18	8	12.2	10	0.3	11	230	16.43	74.18	0.95	0.26	4	S-E	10	1299
P11	98	12.5	10.48	0.3	12	270	20.03	92.65	0.94	0.33	2	S-E	10	1389
P12	99	13.24	13.5	0.42	13	180	25.92	126.97	1.28	0.19	4	S-E	10	1383
P17	95	13.75	12.73	0.41	13	190	25.88	131.69	1.36	0.18	5	S-E	10	1303

pport-gratuit.com

ANNEXE N°2

Fiche d'inventaire

Foret:senlba el gharbi

Essence : Pin d'Alep — Date:15/02/2017 — 34 32 45,8

Série : 13 — Altitude:1396m — 002 46 46,7

Parcelle N°0 — Pente: 01/100 faible

Sous parcelle N°01 : — Exposition : Nord Ouest

Placette N°:**01**

Surface : 10 ars

N° Arbre	D1.30	D²	H tôt (m)	ent et ion	dg(m)	hg(m)	H moy	s/ha	N/ha	H dom	Vol	vol(ha)	G/ha	AMV	acd(cm/an)
1	0,42	0,1764	17							**17**	0,960663	9,606634	1,38474		
2	0,37	0,1369	15							**18**	0,745549	7,455488	1,074665		
3	0,4	0,16	18							**18**	0,87135	8,7135	1,256		
4	0,39	0,1521	15							**17**	0,828327	8,283271	1,193985		
5	0,39	0,1521	13							**17**	0,828327	8,283271	1,193985		
6	0,4	0,16	18							**18**	0,87135	8,7135	1,256		
7	0,41	0,1681	17							**16**	0,915462	9,154621	1,319585		
8	0,4	0,16	17							**16**	0,87135	8,7135	1,256		
9	0,41	0,1681	16,5							**16**	0,915462	9,154621	1,319585		
10	0,42	0,1764	16	arbre						**16,5**	0,960663	9,606634	1,38474		
11	0,33	0,1089	13,5								0,593063	5,930626	0,854865		
12	0,4	0,16	16,5								0,87135	8,7135	1,256		
13	0,33	0,1089	14,5								0,593063	5,930626	0,854865		
14	0,42	0,1764	18								0,960663	9,606634	1,38474		
15	0,39	0,1521	14								0,828327	8,283271	1,193985		
16	0,38	0,1444	14,5								0,786393	7,863934	1,13354		
17	0,4	0,16	15,5								0,87135	8,7135	1,256		
18	0,385	0,148225	16								0,807224	8,072241	1,163566		
19	0,4	0,16	16								0,87135	8,7135	1,256		
20	0,38	0,1444	16								0,786393	7,863934	1,13354		
21	0,39	0,1521	15,5								0,828327	8,283271	1,193985		
	440	3,225525	332,5												
		0,153596	15,83												
		0,391914			0,3919138	15	15,83	10	210	18,75	17,56601	175,6601	25,32037	1,909349	0,22

Fiche d'inventaire

Foret sen gharbi

Essence : Pin d'Alep — Date : Date: 15/02/2017

Série : 01 — Altitude :1 Altitude:1396m

Parcelle N° — Pente : 1 Pente: 01/100 faible

Sous parcelle N° — Expositi Nord Ouest

Placette N°:**02** — 34 32 36,2

Surface : 10 ars — 002 46 38,5

N° Arbre	D1.30		H tôt (m)	Classement et n	dg(m)	hg(m)	H moy	s/ha	N/ha	H dom	Vol	vol(ha)	G/ha	AMV	acd(cm/an)
1	0,33	0,1089	15							**18**	0,52664	5,266396	0,854865		
2	0,44	0,1936	16							**18**	0,936248	9,362481	1,51976		
3	0,43	0,1849	18							**17**	0,894175	8,94175	1,451465		
4	0,45	0,2025	17							**17**	0,979288	9,792885	1,589625		
5	0,27	0,0729	13							**16,5**	0,352544	3,525439	0,572265		
6	0,31	0,0961	16,5							**16**	0,464739	4,647389	0,754385		
7	0,405	0,164025	17							**16,5**	0,793224	7,932237	1,287596		
8	0,44	0,1936	16,5							**17**	0,936248	9,362481	1,51976		
9	0,365	0,133225	16,5	arbre						**15,5**	0,644275	6,442751	1,045816		
10	0,45	0,2025	17							**15**	0,979288	9,792885	1,589625		
11	0,317	0,100489	12								0,485964	4,859641	0,788839		
12	0,45	0,2025	16,5								0,979288	9,792885	1,589625		
13	0,45	0,2025	16								0,979288	9,792885	1,589625		
14	0,442	0,195364	16,5								0,944779	9,447788	1,533607		
15	0,445	0,198025	13,5								0,957647	9,576474	1,554496		
16	0,398	0,158404	17								0,766041	7,660406	1,243471		
17	0,406	0,164836	14,5								0,797146	7,971457	1,293963		
18	0,4	0,16	14								0,773759	7,737588	1,256		
19	0,45	0,2025	15								0,979288	9,792885	1,589625		
20	0,39	0,1521	15,5								0,735554	7,355545	1,193985		
21	0,43	0,1849	16								0,894175	8,94175	1,451465		
22	0,42	0,1764	18								0,853069	8,530691	1,38474		
	8,888	3,650268	347								17,65267	176,5267	28,6546	1,858176	0,19
	0,404	0,165921	15,77		0,4075867	14	15,77		220	16,65					
		0,407334													

Fiche d'inventaire

Foret: senlba el gharbi

Essence : Pin d'Alep — Date:10/02/2017

Série : 13 — Altitude : 1412m

Parcelle N°0 — Pente:8/100

Sous parcelle N°01 : — Exposition: Nord Ouest — 34 32 22,4

Placette : N°:03 — 002 46 34,8

Surface :10 ars

N° Arbre	D1.30	D²	H tôt (m)	Classement et n	dg(m)	hg(m)	H moy	s/ha	N/ha	H dom	vol	vol (ha)	G/ha	AMV	acd(cm/an)
1	0,359	0,128881	12,5							**18**	0,619524	6,195242	1,011716		
2	0,45	0,2025	14							**17**	0,973407	9,734069	1,589625		
3	0,403	0,162409	16							**17,5**	0,780692	7,806915	1,274911		
4	0,439	0,192721	13							**16,5**	0,9264	9,263997	1,51286		
5	0,417	0,173889	16,5							**15,5**	0,835875	8,358753	1,365029		
6	0,391	0,152881	14,5							**16,5**	0,734891	7,348909	1,200116		
7	0,45	0,2025	14,5							**16**	0,973407	9,734069	1,589625		
8	0,45	0,2025	16							**16,5**	0,973407	9,734069	1,589625		
9	0,45	0,2025	15	arbre						**16,5**	0,973407	9,734069	1,589625		
10	0,45	0,2025	16,5							**15,5**	0,973407	9,734069	1,589625		
11	0,45	0,2025	15,5							165,5	0,973407	9,734069	1,589625		
12	0,258	0,066564	10,5								0,31997	3,199697	0,522527		
13	0,407	0,165649	16,5								0,796266	7,96266	1,300345		
14	0,399	0,159201	17,5								0,765271	7,652708	1,249728		
15	0,45	0,2025	19								0,973407	9,734069	1,589625		
16	0,392	0,153664	17,5								0,738655	7,386548	1,206262		
17	0,381	0,145161	13,5								0,697781	6,977813	1,139514		
18	0,394	0,155236	14,5								0,746211	7,462113	1,218603		
19	0,45	0,2025	18								0,973407	9,734069	1,589625		
20	0,45	0,2025	17								0,973407	9,734069	1,589625		
	872,8	3,478756	308								16,7222	167,222	27,30823		
		0,173938	15,4		0,4228964	16,5	15,4	10	200	**16,55**				1,67222	0,18
		0,417059													

Fiche d'inventaire

Foret : Sen a gharbi

Essence Pin d'alep

Série: 13

Parcelle : N°0

Sous parcelle N°01 :

Placette : N°**04**

Surface : 10 ars

[Date: 10/02/2017

Altitude: 1411m

Pente: faible 5/100

Exposition :Ouest

34 32 9,2

002 46 32,9

N° Arbre	D1.30		H tôt (m)	Classement et observation	dg(m)	hg(m)	H moy	s/ha	N/ha	H dom	vol	vol(ha)	G/ha	AMV	acd(cm/an)
1	0,405	0,164025	12							**13,5**	0,674121	6,74121	1,287596		
2	0,48	0,2304	15							**13,5**	0,9469135	9,469135	1,287596		
3	0,485	0,235225	13,5							**13**	0,9667436	9,667436	1,80864		
4	0,28	0,0784	11							**13**	0,3222136	3,222136	1,846516		
5	0,44	0,1936	13,5	arbre						**15**	0,7956703	7,956703	0,61544		
6	0,435	0,189225	13							**14,5**	0,7776897	7,776897	1,51976		
7	0,355	0,126025	11,5							**14,5**	0,5179461	5,179461	1,485416		
8	0,405	0,164025	11							**15**	0,674121	6,74121	0,989296		
9	0,355	0,126025	11,5							**12**	0,5179461	5,179461	1,287596		
10	0,485	0,235225	13							**17,5**	0,9667436	9,667436	0,989296		
11	0,49	0,2401	15							141,5	0,9867792	9,867792	1,846516		
12	0,425	0,180625	14,5								0,7423448	7,423448	1,884785		
13	0,49	0,2401	15								0,9867792	9,867792	1,417906		
14	0,34	0,1156	12								0,4751007	4,751007	1,884785		
15	0,39	0,1521	12								0,6251108	6,251108	0,90746		
16	0,46	0,2116	15								0,869648	8,69648	1,193985		
17	0,44	0,1936	17,5								0,7956703	7,956703	1,66106		
18	0,43	0,1849	14,5								0,7599145	7,599145	1,51976		
19															
20															
	7,59	3,2608	240,5		0,4331474	14,5	13,36	10	180	**14,15**	13,33995	133,3995	25,43341	1,434403	0,2
		0,181156	13,36												
		0,425624													

Fiche d'inventaire

Foret: Senlba el gharbi

Essence : Pin d'Alep — Date : Date: 10/02/2017

Série : 13 — Altitude : 12 Altitude: 1392m

Parcelle N°0 — Pente : 05%

Sous parcelle N°0 — Expositi Nord

Placette : N°:**05** — 34 32 17,6

Surface :10 ars — 002 46 22,0

N° Arbre	D1.30		H tôt (m)	Classement et observation	dg(cm)	hg(m)	H moy	s/ha	N/ha	H dom	vol	vol(ha)	G/ha	AMV	acd(cm/an)
1	0,43	0,1849	13							**16**	0,8082483	8,082483	1,451465		
2	0,435	0,189225	13,5							**16**	0,827154	8,27154	1,485416		
3	0,47	0,2209	16							**16**	0,9656141	9,656141	1,734065		
4	0,46	0,2116	16							**14,5**	0,9249613	9,249613	1,66106		
5	0,46	0,2116	14	moyen						**15,5**	0,9249613	9,249613	1,66106		
6	0,475	0,225625	15,5							**14,5**	0,9862684	9,862684	1,771156		
7	0,465	0,216225	16							**15**	0,9451784	9,451784	1,697366		
8	0,46	0,2116	14,5							**15**	0,9249613	9,249613	1,66106		
9	0,47	0,2209	14,5							**14**	0,9656141	9,656141	1,734065		
10	0,3	0,09	7,5							**14**	0,3934145	3,934145	0,7065		
11	0,47	0,2209	15								0,9656141	9,656141	1,734065		
12	0,47	0,2209	15								0,9656141	9,656141	1,734065		
13	0,23	0,0529	7								0,2312403	2,312403	0,415265		
14	0,39	0,1521	14								0,6648705	6,648705	1,193985		
15	0,365	0,133225	13,5								0,5823628	5,823628	1,045816		
16	0,47	0,2209	15,5								0,9656141	9,656141	1,734065		
17	0,45	0,2025	14								0,8851827	8,851827	1,589625		
18															
19															
20															
	788	3,186	234,5		0,4329108	13,5	13,79	10	170	**15,05**	13,926874	139,2687	25,0101	1,392687	0,18
		0,187412	13,79												

Fiche d'inventaire

Foret : Sénalba el gharbi

Date: 27/02/2017

Série : 13 — Altitude:1407m

Parcelle : N°0 — Pente 2%

Sous parcelle N°0 — Exposition:Ouest

Placette N°06/ — 34 32 33,4

Surface : 10 ars — 002 46 14,1

N° Arbre	D1.30	D²	H tôt (m)	Classement et n	dg(m)	hg(m)	H moy	s/ha	N/ha	H dom	vol	vol(ha)	G/ha	AMV	acd(cm/an)
1	0,34	0,1156	13							**13,5**	0,478458	4,784583	0,90746		
2	0,265	0,070225	10							**13,5**	0,290655	2,906551	0,551266		
3	0,345	0,119025	14							**13,5**	0,492634	4,926341	0,934346		
4	0,47	0,2209	14,5							**13,5**	0,914286	9,142858	1,734065		
5	0,425	0,180625	13,5							**13**	0,747591	7,475911	1,417906		
6	0,115	0,013225	5,5							**14**	0,054737	0,547371	0,103816		
7	0,39	0,1521	13,5	arbre						**12,5**	0,629529	6,295286	1,193985		
8	0,29	0,0841	12,5							**14,5**	0,348083	3,480825	0,660185		
9	0,34	0,1156	13,5							**17,5**	0,478458	4,784583	0,90746		
10	0,39	0,1521	13,5							**17**	0,629529	6,295286	1,193985		
11	0,43	0,1849	15,5								0,765285	7,652849	1,451465		
12	0,38	0,1444	14								0,597659	5,97659	1,13354		
13	0,36	0,1296	12,5								0,536403	5,364031	1,01736		
14	0,34	0,1156	13,5								0,478458	4,784583	0,90746		
15	0,34	0,1156	14								0,478458	4,784583	0,90746		
16	0,35	0,1225	14								0,507017	5,070168	0,961625		
17	0,38	0,1444	14,5								0,597659	5,97659	1,13354		
18	0,49	0,2401	15								0,993753	9,937529	1,884785		
19	0,45	0,2025	17,5								0,83813	8,381298	1,589625		
20	0,49	0,2401	17								0,993753	9,937529	1,884785		
21	0,3	0,09	16								0,372502	3,725021	0,7065		
	774	2,9532	287										23,18262		
		0,140629	13,66		0,3750048	14	13,66	10	210	**14,25**	12,22304	122,2304	23,18	1,247249	0,2
		0,375005													

Fiche d'inventaire

Foret : Sénalba el gharb

Essence : Pin d'Alep — Date: 27/02/2017

Série : 13 — Altitude:1385m

Parcelle : N°0 — Pente : 0.5%

Sous parcelle N°0 — Exposition : Ouest

Placette N°:07 — 34 32 18,6

Surface : 10 ars — 002 46 17,8

N° Arbre	D1.30	D²	H tôt (m)	t et n	dg(m)	hg(m)	H moy	s/ha	N/ha	H dom	vol	vol(ha)	G/ha	AMV	acd(cm/an)
1	0,41	0,1681	15							15	0,786077	7,860768	1,319585		
2	0,44	0,1936	15,5							15,5	0,905321	9,05321	1,51976		
3	0,44	0,1936	16,5	arbre						15,5	0,905321	9,05321	1,51976		
4	0,37	0,1369	14,5							16,5	0,640178	6,401779	1,074665		
5	0,43	0,1849	15							17	0,864638	8,646377	1,451465		
6	0,46	0,2116	15,5							16,5	0,989493	9,894934	1,66106		
7	0,44	0,1936	15							16	0,905321	9,05321	1,51976		
8	0,46	0,2116	17							16	0,989493	9,894934	1,66106		
9	0,45	0,2025	16							16	0,94694	9,469396	1,589625		
10	0,46	0,2116	16							17	0,989493	9,894934	1,66106		
11	0,38	0,1444	14								0,67525	6,752498	1,13354		
12	0,46	0,2116	17								0,989493	9,894934	1,66106		
13	0,45	0,2025	16,5								0,94694	9,469396	1,589625		
14	0,46	0,2116	16								0,989493	9,894934	1,66106		
15	0,45	0,2025	17								0,94694	9,469396	1,589625		
16															
17															
18															
19															
20															
	727	2,8806	252												
		0,19204	16,8		0,438224	15	16,8	10	150	16,1	13,47039	134,7039	22,61	1,28289	0,19
		0,43822													

Fiche d'inventaire

Foret : Sén ba el gharbi

Essence : Pin d'Alep — Date:02/03/2017

Série : 13 — Altitude:1357M

Parcelle : N°0 — Pente: 04/100

Sous parcelle N°0 — Exposition:Nord Ouest

Parcelle : N°08 — 34 32 47,3

Surface : 10 ars — 002 46 27,14

N°Arbre	D1.30	D²	Htot (m)	Classement et observation	dq(m)	hq(m)	H moy	s/ha	N/ha	H dom	vol	vol(ha)	G/ha	AMV	acd(cm/an)
1	0,47	0,2209	15							17	0,99769	9,97694	1,73407		
2	0,46	0,2116	16							16	0,95569	9,55691	1,66106		
3	0,2	0,04	9							15,5	0,18066	1,8066	0,314		
4	0,445	0,198025	16							15,5	0,89438	8,94379	1,5545		
5	0,44	0,1936	15,5							14,5	0,87439	8,74394	1,51976		
6	0,305	0,093025	8							15	0,42015	4,20147	0,73025		
7	0,36	0,1296	10,5							16	0,58534	5,85338	1,01736		
8	0,46	0,2116	15,5							16	0,95569	9,55691	1,66106		
9	0,33	0,1089	10							14,5	0,49185	4,91847	0,85487		
10	0,15	0,0225	7							15,5	0,10162	1,01621	0,17663		
11	0,47	0,2209	17								0,99769	9,97694	1,73407		
12	0,35	0,1225	15								0,55327	5,53271	0,96163		
13	0,13	0,0169	6								0,07633	0,76329	0,13267		
14	0,16	0,0256	7								0,11562	1,15622	0,20096		
15	0,41	0,1681	14,5								0,75922	7,59223	1,31959		
16	0,33	0,1089	15,5								0,49185	4,91847	0,85487		
17	0,01	0,0001	5,5								0,00045	0,00452	0,00079		
18	0,425	0,180625	16								0,81579	8,15792	1,41791		
19	0,225	0,050625	13,5								0,22865	2,28648	0,39741		
20	0,14	0,0196	15								0,08852	0,88523	0,15386		
21	0,47	0,2209	16								0,99769	9,97694	1,73407		
22	0,41	0,1681	15								0,75922	7,59223	1,31959		
23	0,39	0,1521	15,5								0,68696	6,86959	1,19399		
24	0,47	0,2209	15								0,99769	9,97694	1,73407		
25	0,14	0,0196	6								0,08852	0,88523	0,15386		
26	0,16	0,0256	8								0,11562	1,15622	0,20096		
27	0,313	0,097969	12								0,44248	4,42477	0,76906		
28	0,2	0,04	10								0,18066	1,8066	0,314		
29	0,22	0,0484	10,5								0,2186	2,18598	0,37994		
30	0,27	0,0729	12								0,32925	3,29253	0,57227		
31	0,28	0,0784	12,5	arbre							0,35409	3,54093	0,61544		
	1003,3	3,48847	390												
		0,11253	12,6		0,335457	15,5	12,56	10	310	15,55	15,7557	157,557	27,38	1,71257	0,2

Fiche d'inventaire

Foret : Sénalbael gharbi

Essence : Pin d'Alep — date 17/02/2017

Série : 13 — Altitude 1375m

Parcelle : N°0 — Pente 05/100

Sous parcelle N°0 — Exposition Nord Ouest

Placette N°:09 — 34 32 42,5

Surface : 10 ars — 002 46 17,1

N°Arbre	D1.30	D°	Htât (m)	Classement et observation	dq(m)	hq(m)	H moy	s/ha	N/ha	H dom	vol	vol(ha)	G/ha	AMV	acd(cm/an)
1	0,47	0,2209	16							15,03	0,96305	9,63048	1,73407		
2	0,33	0,1089	14							16	0,47477	4,74766	0,85487		
3	0,365	0,133225	14							14,5	0,58081	5,80815	1,04582		
4	0,45	0,2025	15							14	0,88283	8,8283	1,58963		
5	0,36	0,1296	14							15,5	0,56501	5,65011	1,01736		
6	0,445	0,198025	14,5							15	0,86332	8,63321	1,5545		
7	0,47	0,2209	15							15	0,96305	9,63048	1,73407		
8	0,455	0,207025	15							14	0,90256	9,02557	1,62515		
9	0,44	0,1936	14,5							17	0,84403	8,44029	1,51976		
10	0,1	0,01	5							15	0,0436	0,43597	0,0785		
11	0,4	0,16	15								0,69754	6,97545	1,256		
12	0,46	0,2116	14,5								0,9225	9,22503	1,66106		
13	0,34	0,1156	14								0,50398	5,03976	0,90746		
14	0,32	0,1024	15								0,44643	4,46429	0,80384		
15	0,1	0,01	7								0,0436	0,43597	0,0785		
16	0,46	0,2116	16								0,9225	9,22503	1,66106		
17	0,405	0,164025	15								0,71509	7,15092	1,2876		
18	0,275	0,075625	13								0,3297	3,29699	0,59366		
19	0,47	0,2209	17								0,96305	9,63048	1,73407		
20	0,445	0,198025	14								0,86332	8,63321	1,5545		
21	0,47	0,2209	15,03								0,96305	9,63048	1,73407		
22	0,47	0,2209	16								0,96305	9,63048	1,73407		
23	0,32	0,1024	12								0,44643	4,46429	0,80384		
24	0,38	0,1444	14								0,62953	6,29534	1,13354		
25	0,17	0,0289	6								0,12599	1,25994	0,22687		
26	0,4	0,16	14,5								0,69754	6,97545	1,256		
	1002	3,97195	355												
		0,15277	13,7		0,392284	15	13,65	10	260	15,1	17,3163	173,163	31,4	1,61835	0,16
		0,39085	355												

Fiche d'inventaire

Foret: senl ba el gharbi

Essence : Pin d'Alep — Date:17/02/2017

Série : 01 — Altitude:1385m

Parcelle : N°0 — Pente: 03/100

Sous parcelle N°0 — Exposition:Sud Est

Placette 10 — 34 32 24,8

Surface : 10 ars — 002 46 05,5

N° Arbre	D1.30	D²	H tôt (m)	Classement et n	dg(m)	hg(m)	H moy	s/ha	N/ha	H dom	vol	vol(ha)	G/ha	AMV	acd(cm/an)
1	0,42	0,1764	14							13,5	0,717295	7,172953	1,38474		
2	0,36	0,1296	13							14	0,526992	5,269925	1,01736		
3	0,315	0,099225	12							13	0,403479	4,034786	0,778916		
4	0,49	0,2401	15,5							15,5	0,976319	9,763186	1,884785		
5	0,425	0,180625	14,5							14,5	0,734475	7,344754	1,417906		
6	0,47	0,2209	14							14	0,898246	8,982457	1,734065		
7	0,36	0,1296	12,5							12,5	0,526992	5,269925	1,01736		
8	0,45	0,2025	15							16	0,823426	8,234258	1,589625		
9	0,345	0,119025	13,5	arbre						13	0,483991	4,839914	0,934346		
10	0,315	0,099225	11,5							14	0,403479	4,034786	0,778916		
11	0,375	0,140625	14								0,571823	5,718234	1,103906		
12	0,44	0,1936	15								0,787236	7,872357	1,51976		
13	0,49	0,2401	16								0,976319	9,763186	1,884785		
14	0,4	0,16	14,5								0,650608	6,50608	1,256		
15	0,36	0,1296	11,5								0,526992	5,269925	1,01736		
16	0,41	0,1681	12,5								0,683545	6,83545	1,319585		
17	0,3	0,09	13								0,365967	3,65967	0,7065		
18	0,38	0,1444	14								0,587174	5,871737	1,13354		
19	0,34	0,1156	13								0,470064	4,700643	0,90746		
20	0,41	0,1681	14								0,683545	6,83545	1,319585		
21	0,455	0,207025	15								0,841826	8,418258	1,625146		
22	0,38	0,1444	13,5								0,587174	5,871737	1,13354		
23	0,475	0,225625	14								0,917459	9,174589	1,771156		
24	0,405	0,164025	13								0,666975	6,669749	1,287596		
	959	3,8884	328,5												
		0,162017	13,68		0,403025	14,5	13,68	10	240	14	15,8114	158,114	30,6	1,565485	0,19
		0,402513													

Support-Gratuit.com

Fiche d'inventaire

Foret: senlba el gharbi

Essence : Pin d'Alep — 23/02/2017

Série : 13 — Altitude : 1389m

Parcelle : N°0 — Pente : 2%

Sous parcelle N°0 — Expositic Sud Est

Placette N°:11 — 34,62809

Surface : 10 ars — 3,14169

N° Arbre	D1.30	D²	H tôt (m)	Classement et n	dg(m)	hg(m)	H mog	s/ha	N/ha		vol	vol(ha)	G/ha	AMV	acd(cm/an)
1	0,465	0,216225	13,5							H dom	0,785032	7,850319	1,697366		
2	0,35	0,1225	11							**13,5**	0,444752	4,447516	0,961625		
3	0,32	0,1024	12							**12**	0,371776	3,71776	0,80384		
4	0,35	0,1225	12							**11,5**	0,444752	4,447516	0,961625		
5	0,22	0,0484	8							**12,5**	0,175722	1,757223	0,37994		
6	0,36	0,1296	12							**11**	0,470529	4,70529	1,01736		
7	0,47	0,2209	11,5							**12**	0,802005	8,020051	1,734065		
8	0,08	0,0064	6							**12**	0,023236	0,23236	0,05024		
9	0,25	0,0625	9							**15,5**	0,226914	2,269141	0,490625		
10	0,085	0,007225	9								0,026231	0,262313	0,056716		
11	0,345	0,119025	11								0,432135	4,321351	0,934346		
12	0,34	0,1156	11,5								0,4197	4,197003	0,90746		
13	0,42	0,1764	12								0,640442	6,404423	1,38474		
14	0,345	0,119025	10,5								0,432135	4,321351	0,934346		
15	0,11	0,0121	6,5								0,043931	0,439306	0,094985		
16	0,22	0,0484	8,5								0,175722	1,757223	0,37994		
17	0,25	0,0625	11								0,226914	2,269141	0,490625		
18	0,21	0,0441	10								0,160111	1,601106	0,346185		
19	0,315	0,099225	12								0,360249	3,602488	0,778916		
20	0,25	0,0625	10,5								0,226914	2,269141	0,490625		
21	0,11	0,0121	7,5								0,043931	0,439306	0,094985		
22	0,26	0,0676	11								0,24543	2,454303	0,53066		
23	0,265	0,070225	10,5	arbre							0,254961	2,549606	0,551266		
24	0,34	0,1156	11,5								0,4197	4,197003	0,90746		
25	0,52	0,2704	15,5								0,981721	9,81721	2,12264		
26	0,31	0,0961	12,5								0,348903	3,489031	0,754385		
27	0,15	0,0225	7								0,081689	0,816891	0,176625		
	771,5	2,55205	283												
		0,09452	10,48		0,3077562	12	10,48	10	270	**12,5**	9,265537	92,65537	20,03	0,945463	0,33
		0,307442													

Autres observation :

Fiche d'inventaire

Foret: senlba el gharbi

Essence : Pin d'Alep 23/02/2017

Fiche d'inventaire

Foret: senlba el garbi

Essence : Pin d'Alep Date:23/02/2017

Série : 13 Altitude:1383m

Parcelle : N°0 Pente: faible 4/100

Sous parcelle N°0 Exposition:Sud Est

Placette N° 12 34 32 04,1

Surface : 10 ars 002 46 14,8

N° Arbre	D1.30	D²	H tôt (m)	Classemen et observatio	dg(m)	hg(m)	H moy	s/ha	N/ha	H dom	vol	vol(ha)	G/ha	AMV	acd(cm/an)
1	0,47	0,2209	13							13	0,849484	8,494838	1,734065		
2	0,45	0,2025	13,1							13,1	0,778725	7,787255	1,589625		
3	0,46	0,2116	13,5							14	0,81372	8,137201	1,66106		
4	0,45	0,2025	14							13	0,778725	7,787255	1,589625		
5	0,4	0,16	13							13	0,615289	6,152893	1,256		
6	0,485	0,235225	13	arbre						13,1	0,904571	9,045714	1,8465163		
7	0,45	0,2025	12							13,2	0,778725	7,787255	1,589625		
8	0,33	0,1089	11,5							13	0,418781	4,187813	0,854865		
9	0,47	0,2209	13,1							14	0,849484	8,494838	1,734065		
10	0,5	0,25	13							13	0,96139	9,613895	1,9625		
11	0,44	0,1936	13,2								0,7445	7,445	1,51976		
12	0,37	0,1369	11								0,526457	5,264569	1,074665		
13	0,44	0,1936	13								0,7445	7,445	1,51976		
14	0,41	0,1681	12,5								0,646438	6,464383	1,319585		
15	0,235	0,055225	7								0,212371	2,123709	0,4335163		
16	0,5	0,25	14								0,96139	9,613895	1,9625		
17	0,33	0,1089	11								0,418781	4,187813	0,854865		
18	0,425	0,180625	13								0,694604	6,946039	1,4179063		
19															
20															
	912,5	3,301975	223,9		0,42830253	13	13,5	10	180	13,24	12,69794	126,9794	25,92	1,28262	0,19
		0,183443	12,43												
		0,428303													

Fiche d'inventaire

Foret Senlba el gharbi

Essence : Pin d'Alep — Date: 06/04/2017

Série : 01 — Altitude:1337m

Parcelle : N°0 — pente:03/100

Sous parcelle N°0 — Exposition:Est

Placette N°:14 — 34 32 33,6

Surface : 10 ars — 002 47 31,4

N° Arbre	D1.30	D²	H tôt (m)	Classement et observation	dg(m)	hg(m)	H moy	s/ha	N/ha	H dom	vol	vol(ha)	G/ha	AMV	acd(cm/an)
1	0,5	0,25	16							**16**	0,7588006	7,588006	1,9625		
2	0,38	0,1444	14							**14**	0,4382832	4,382832	1,13354		
3	0,385	0,148225	14,5							**14,5**	0,4498929	4,498929	1,163566		
4	0,15	0,0225	6							**10**	0,0682921	0,682921	0,176625		
5	0,18	0,0324	7							**10**	0,0983406	0,983406	0,25434		
6	0,18	0,0324	7,5							**7,5**	0,0983406	0,983406	0,25434		
7	0,14	0,0196	6							**7**	0,05949	0,5949	0,15386		
8	0,15	0,0225	7							**8**	0,0682921	0,682921	0,176625		
9	0,13	0,0169	6							**8**	0,0512949	0,512949	0,132665		
10	0,22	0,0484	7							**9,5**	0,1469038	1,469038	0,37994		
11	0,16	0,0256	6								0,0777012	0,777012	0,20096		
12	0,26	0,0676	10								0,2051797	2,051797	0,53066		
13	0,25	0,0625	9								0,1897002	1,897002	0,490625		
14	0,24	0,0576	8,5	arbre							0,1748277	1,748277	0,45216		
15	0,27	0,0729	9,5								0,2212663	2,212663	0,572265		
16	0,2	0,04	8								0,1214081	1,214081	0,314		
17	0,12	0,0144	5,5								0,0437069	0,437069	0,11304		
18	0,11	0,0121	5,5								0,036726	0,36726	0,094985		
19	0,1	0,01	5,5								0,030352	0,30352	0,0785		
20	0,11	0,0121	5,5								0,036726	0,36726	0,094985		
21	0,2	0,04	8								0,1214081	1,214081	0,314		
22	0,21	0,0441	8								0,1338524	1,338524	0,346185		
23	0,31	0,0961	10								0,291683	2,91683	0,754385		
	495,5	1,292325	190												
		0,056188	8,26		0,2370402	7	8,26	10	230	10,45	3,9224681	39,22468	10,14	0,502881	0,29
		0,23704													

Fiche d'inventaire

Foret Senlba el gharbi

Essence : Pin d'Alep — Date: 06/04/2017

Série : 01 — Altitude:1337m

Parcelle : N°0 — pente:03/100

Sous parcelle N°0 — Exposition:Est

Placette N°:14 — 34 32 33,6

Surface : 10 ars — 002 47 31,4

N° Arbre	D1.30	D²	H tôt (m)	Classement et observation	dg(m)	hg(m)	H moy	s/ha	N/ha	H dom	vol	vol(ha)	G/ha	AMV	acd(cm/an)
1	0,5	0,25	16							**16**	0,7588006	7,588006	1,9625		
2	0,38	0,1444	14							**14**	0,4382832	4,382832	1,13354		
3	0,385	0,148225	14,5							**14,5**	0,4498929	4,498929	1,163566		
4	0,15	0,0225	6							**10**	0,0682921	0,682921	0,176625		
5	0,18	0,0324	7							**10**	0,0983406	0,983406	0,25434		
6	0,18	0,0324	7,5							**7,5**	0,0983406	0,983406	0,25434		
7	0,14	0,0196	6							**7**	0,05949	0,5949	0,15386		
8	0,15	0,0225	7							**8**	0,0682921	0,682921	0,176625		
9	0,13	0,0169	6							**8**	0,0512949	0,512949	0,132665		
10	0,22	0,0484	7							**9,5**	0,1469038	1,469038	0,37994		
11	0,16	0,0256	6								0,0777012	0,777012	0,20096		
12	0,26	0,0676	10								0,2051797	2,051797	0,53066		
13	0,25	0,0625	9								0,1897002	1,897002	0,490625		
14	0,24	0,0576	8,5	arbre							0,1748277	1,748277	0,45216		
15	0,27	0,0729	9,5								0,2212663	2,212663	0,572265		
16	0,2	0,04	8								0,1214081	1,214081	0,314		
17	0,12	0,0144	5,5								0,0437069	0,437069	0,11304		
18	0,11	0,0121	5,5								0,036726	0,36726	0,094985		
19	0,1	0,01	5,5								0,030352	0,30352	0,0785		
20	0,11	0,0121	5,5								0,036726	0,36726	0,094985		
21	0,2	0,04	8								0,1214081	1,214081	0,314		
22	0,21	0,0441	8								0,1338524	1,338524	0,346185		
23	0,31	0,0961	10								0,291683	2,91683	0,754385		
	495,5	1,292325	190												
		0,056188	8,26		0,2370402	7	8,26	10	230	10,45	3,9224681	39,22468	10,14	0,502881	0,29
		0,23704													

Fiche d'inventaire

Foret senlba el ghrbi

Essence : Pin d'Alep — Date: 06/04/2017

Série : 01 — Altitude:1314m

Parcelle : N°0 — Pente : 2%

Sous parcelle N°0 — Exposition : Est

Parcelle : N°15 — 34 32 54,4

Surface : 10 ars — 002 47 57,2

N° Arbre	D1.30	D²	H tôt (m)	Classement et observation	dg(m)	hg(m)	H moy	s/ha	N/ha	H dom	vol	vol(ha)	G/ha	AMV	acd(cm/an)
1	0,445	0,198025	14							**14**	0,8052291	8,052291	1,554496		
2	0,34	0,1156	12							**13**	0,4700643	4,700643	0,90746		
3	0,35	0,1225	11							**13**	0,4981218	4,981218	0,961625		
4	0,3	0,09	10							**14**	0,365967	3,65967	0,7065		
5	0,35	0,1225	12	arbre						**14,5**	0,4981218	4,981218	0,961625		
6	0,385	0,148225	13							**16**	0,6027273	6,027273	1,163566		
7	0,35	0,1225	13							**16**	0,4981218	4,981218	0,961625		
8	0,44	0,1936	14							**13,5**	0,7872357	7,872357	1,51976		
9	0,31	0,0961	12							**13**	0,3907714	3,907714	0,754385		
10	0,38	0,1444	14,5							**13**	0,5871737	5,871737	1,13354		
11	0,205	0,042025	7								0,1708863	1,708863	0,329896		
12	0,155	0,024025	6								0,0976929	0,976929	0,188596		
13	0,12	0,0144	5								0,0585547	0,585547	0,11304		
14	0,45	0,2025	13								0,8234258	8,234258	1,589625		
15	0,29	0,0841	13								0,3419758	3,419758	0,660185		
16	0,48	0,2304	16								0,9368755	9,368755	1,80864		
17	0,38	0,1444	13,5								0,5871737	5,871737	1,13354		
18	0,48	0,2304	16								0,9368755	9,368755	1,80864		
19															
20															
	621	2,3257	215												
		0,129206	11,94		0,3594517	11	11,94	10	180	14	9,4569939	94,56994	18,25	0,909326	0,17
		0,359452													

Fiche d'inventaire

Foret Senlba el gharbi

Essence : Pin d'Alep — Date: 09/04/2017

Série : 13 — Altitude: 1320m

Parcelle : N°0 — pente 02/100

Sous parcelle N°0 — Expositic Sud Est

Placette I 16 — 34 33 04,3

Surface : 10 ars — 002 48 07,0

N° Arbre	D'	D1.30	H tôt (m)	Classement et observation	dg(m)	hg(m)	H moy	s/ha	N/ha	H dom	vol	vol(ha)	G/ha	AMV	acd(cm/an)
1	0,1764	0,42	15							15	0,730104	7,301042	1,38474		
2	0,16	0,4	14							14	0,662226	6,62226	1,256		
3	0,2401	0,49	15,5							15,5	0,993753	9,937529	1,884785		
4	0,0256	0,16	8							14	0,105956	1,059562	0,20096		
5	0,0625	0,25	9							14	0,258682	2,58682	0,490625		
6	0,1225	0,35	12							14	0,507017	5,070168	0,961625		
7	0,1156	0,34	12,5							15	0,478458	4,784583	0,90746		
8	0,1936	0,44	14							14	0,801293	8,012935	1,51976		
9	0,1764	0,42	14							14	0,730104	7,301042	1,38474		
10	0,2304	0,48	15							13	0,953605	9,536054	1,80864		
11	0,2116	0,46	15								0,875794	8,757939	1,66106		
12	0,2116	0,46	14								0,875794	8,757939	1,66106		
13	0,0036	0,06	2,5								0,0149	0,149001	0,02826		
14	0,01	0,1	4								0,041389	0,413891	0,0785		
15	0,01	0,1	3								0,041389	0,413891	0,0785		
16	0,0081	0,09	2,5								0,033525	0,335252	0,063585		
17	0,16	0,4	13								0,662226	6,62226	1,256		
18	0,1444	0,38	14								0,597659	5,97659	1,13354		
19	0,1764	0,42	14								0,730104	7,301042	1,38474		
20	0,1156	0,34	12	arbre moyen							0,478458	4,784583	0,90746		
	2,5544	625	223												
	0,12772		11,15		0,358071	12	11,15	10	200	14,25	10,57244	105,7244	20,12	1,057244	0,2
	0,357379														

Fiche d'inventaire

Foret Senlba el gharbi

Essence : Pin d'Alep — Date: 09/04/2017

Série : 13 — Altitude: 1303m

Parcelle : N°0 — pente: 05/100

Sous parcelle N°0 — Expositioı Sud Est

Placette 17 — 34 33 14,3

Surface : 10 ars — 002 48 03,3

D'	N° Arbre	D1.30	H tôt (m)	Classement et observatio	dg(m)	hg(m)	H moy	s/ha	N/ha	H dom	vol	vol(ha)	G/ha	AMV	acd(cm/an)
0,194	1	0,44	14							**14**	0,773178	7,731779	1,51976		
0,09	2	0,3	11							**12**	0,359432	3,594319	0,7065		
0,144	3	0,38	12							**13,5**	0,576688	5,766885	1,13354		
0,176	4	0,42	13							**14**	0,704486	7,044865	1,38474		
0,23	5	0,48	14							**13**	0,920146	9,201456	1,80864		
0,176	6	0,42	13							**14**	0,704486	7,044865	1,38474		
0,212	7	0,46	14							**15**	0,845064	8,450643	1,66106		
0,13	8	0,36	13,5							**14**	0,517582	5,175819	1,01736		
0,16	9	0,4	13	arbre						**13**	0,63899	6,3899	1,256		
0,25	10	0,5	15							**15**	0,998422	9,984219	1,9625		
0,194	11	0,44	14								0,773178	7,731779	1,51976		
0,25	12	0,5	13								0,998422	9,984219	1,9625		
0,23	13	0,48	14								0,920146	9,201456	1,80864		
0,144	14	0,38	13								0,576688	5,766885	1,13354		
0,25	15	0,5	15								0,998422	9,984219	1,9625		
0,068	16	0,26	9,5								0,269973	2,699733	0,53066		
0,09	17	0,3	10								0,359432	3,594319	0,7065		
0,194	18	0,44	12								0,773178	7,731779	1,51976		
0,116	19	0,34	9								0,46167	4,616703	0,90746		
	20														
3,298		782	242												
0,174			12,73684		0,416603	13	12,73	10	190	13,75	13,16958	131,6958	25,88	1,386272	0,18
0,417															

Fiche d'inventaire

Foret Senlba el gharbi

Essence : Pin d'Alep — Date: 03/04/2017

Série : 13 — Altitude: 1 1293m

Parcelle : N°0 — Pente: 03/100

Sous parcelle N°0 — Exposition: Sud Est

Placette N 19 — 34 33 05,0

Surface : 10 ars — 002 43 47,0

D'	N° Arbre	D1.30	H tôt (m)	Classement et observatio	dg(m)	hg(m)	H moy	s/ha	N/ha	H dom	vol	vol(ha)	G/ha	AMV	acd(cm/an)
	1	0,25	11							11	0,208761	2,087609	0,490625		
0,0625	2	0,27	11							11	0,243499	2,434988	0,572265		
0,0729	3	0,24	10							11	0,192394	1,923941	0,45216		
0,0576	4	0,23	9	arbre						11	0,176695	1,766953	0,415265		
0,0529	5	0,24	10							12	0,192394	1,923941	0,45216		
0,0576	6	0,15	6,5							11,5	0,075154	0,751539	0,176625		
0,0225	7	0,04	2							11	0,005344	0,053443	0,01256		
0,0016	8	0,33	11							11	0,363745	3,637451	0,854865		
0,1089	9	0,28	10							11	0,26187	2,618697	0,61544		
0,0784	10	0,34	11							11	0,386124	3,861242	0,90746		
0,1156	11	0,42	12								0,589207	5,892069	1,38474		
0,1764	12	0,04	3,5								0,005344	0,053443	0,01256		
0,0016	13	0,18	7								0,108222	1,082217	0,25434		
0,0324	14	0,03	2,5								0,003006	0,030062	0,007065		
0,0009	15	0,25	9,5								0,208761	2,087609	0,490625		
0,0625	16	0,16	8								0,085508	0,855085	0,20096		
0,0256	17	0,2	8,5								0,133607	1,33607	0,314		
0,04	18	0,22	9								0,161664	1,616645	0,37994		
0,0484	19	0,19	8								0,12058	1,205803	0,283385		
0,0361	20	0,12	5,5								0,048099	0,480985	0,11304		
0,0144	21	0,17	8								0,096531	0,965311	0,226865		
0,0289	22	0,31	9								0,320991	3,209908	0,754385		
0,0961	23	0,31	9,5								0,320991	3,209908	0,754385		
0,0961	24	0,08	6								0,021377	0,213771	0,05024		
0,0064	25	0,2	7								0,133607	1,33607	0,314		
0,04	26	0,29	11								0,280909	2,809087	0,660185		
0,0841	27	0,38	11,5								0,482321	4,823213	1,13354		
0,1444	28	0,3	11								0,300616	3,006158	0,7065		
0,09	29	0,275	10								0,252601	2,526007	0,593656		
0,075625	30	0,21	11								0,147302	1,473017	0,346185		
0,0441	31	0,31	11								0,320991	3,209908	0,754385		
0,0961		701,5	270												
1,870625			8,7		0,245648	9,5	8,7	10	310	11,15	6,248215	62,48215	14,68	0,892602	0,3

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

0,0841	32	0,29	9,5	arbre							0,290679	2,906795	0,660185		
0,09	33	0,3	11								0,311072	3,11072	0,7065		
0,0144	34	0,12	6,5								0,049772	0,497715	0,11304		
0,04	35	0,2	10								0,138254	1,382542	0,314		
0,0729	36	0,27	11								0,251968	2,519683	0,572265		
0,0289	37	0,17	10								0,099889	0,998887	0,226865		
0,01	38	0,1	7								0,034564	0,345636	0,0785		
0,0256	39	0,16	10								0,088483	0,884827	0,20096		
0,0225	40	0,15	9								0,077768	0,77768	0,176625		
1,9107		815	374												
0,047768			9,35		0,218558	10	9,35	10	400	**11,9**	6,604057	66,04057	15	0,825507	0,27
0,218558			374												
			9,35												

عنوان :دراسة نمو وزيادة الصنوبر الحلبي في غابة سن اللبا الغربي (الجلفة) حالة المجموعة13

ملخص

الهدف من هذا البحث هو دراسة نمو وزيادة الصنوبر الحلبي في الغابة الطبيعية سن اللبا غربي , الواقعة في السهوب العليا للأطلس الصحراوي , في المنطقة الشبه الجافة ,في جملة مرتفعات سن اللبا غربي قمنا بدراسة على إنتاجية الصنوبر الحلبي كانت بهدف تقدير التزايد في الحجم و العرض بدلالة العمر. العينات المختارة بتوجيه عشوائي تسمح من جهة بتوزيعها على كامل مساحة الغابة وفي نفس الوقت بتغطية جميع تغيرات العوامل المناخية ارتفاع , الانحدار والوضع ,متوسط نمو حجم أقسام النمو الثلاث يتغير من 1.64 م³/هكتار في السنة إلى 1.90 م³/هكتار في السنة لقسم النمو الأول, 1.24 م³/هكتار في السنة إلى 1.56 م³/هكتار في السنة لقسم النمو الثاني, من 0.91 م³/هكتار في السنة إلى 1.38 م³/هكتار في السنة لقسم النمو الثالث.

وفي المعدل قيمته تقدر ب 1.26 م³/هكتار في السنة.

الكلمات المفتاحية : الصنوبر الحلبي, شبه جاف, الإنتاجية, زيادةٍ الجلفة

Titre :Etude de la croissance et de l'accroissement du pin d'Alep dans la forêt Sénalba Gharbi (Djelfa).Cas de la série 13

Résumé

Le présente travail a pour but l'étude de la croissance et l'accroissement du pin d'Alep dans la forêt naturelle du Sénalba Gharbi, située sur les hautes plaines de l'atlas Saharien, en région semi aride (Djelfa).Dans le massif de Sénalba Gharbi, nous avons mené une étude sur la productivité du pin d'Alep pour objet d'estimer l'accroissement en volume et en diamètre en fonction de l'âge. L'échantillonnage aléatoirement guidé adopté a permis à la fois de séparer les points relevés sur l'ensemble de la forêt en même temps de couverture toutes les gammes de variation de facteurs du milieu altitude, pente et exposition. Les résultats indiquent un accroissement moyen en volume de 3 classes et varient de 1.64 m³/ha/an à1.90 m³/ha/an dans la 1ere classe de fertilité et de 1.24 m³/ha/an à 1.56 m³/ha/an dans la 2eme classe de fertilité et de0.91 m³/ha/an à 1.38m³/ha/an dans la 3eme classe de fertilité.

En moyenne il est de 1.26 m³/ha/an.

Mot clés : Pin d'Alep, Semi aride, Productivité, Accroissement, Djelfa

Title: Study of the growth and increase of d'Aleppo pine in the forest Sénalba Gharbi (Djelfa) case of the series 13

Abstract

The purpose of this paper is to study the growth and growth of Aleppo pine in the Sinaloa Gharbi natural forest on the high plains of the Saharan atlas in the semi-arid region of Djelfa. Massif de Sénalba Gharbi we carried out a study on the productivity of the Aleppo pine to estimate the increase in volume and diameter in height as a function of age. The randomly guided sampling adopted allowed both points to be relocated over the entire forest at the same time to convert all ranges of factor variation in altitude, slope and exposure. The results show a mean volume increase of 3 classes ranging from1.64 m³ / ha / yr to1.90 m³ / ha / year in the 1st fertility class and from 1.24 m³ / ha / year to 1.56 m³ / ha / year in the 2nd Fertility class and0.91 m³ / ha / year to1.38 m³ / ha / year in the 3rd fertility class.

On average, it is 1.26 m³ / ha / year.

Keywords: Aleppo pine, Semi arid, Productivity , Growth, Djelfa

Rapport-Gratuit.com