

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة مولاي الطاهر، سعيدة

Université MOULAY Tahar, Saïda



كلية العلوم

Faculté des Sciences

قسم البيولوجيا

Département de Biologie

N° d'Ordre

Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master

En Ecologie et environnement

Spécialité : Protection des écosystèmes

Thème

**Contribution à l'étude quantitative de la forêt de Pin d'alep
dans la zone d'Elbayadh.**

Présenté par :

- Mlle : Alioui Fatima Zohra
- Mlle : Benhargel Fatna

Soutenu le : 17/09/2020

Devant le jury composé de :

Président

Mr. BELHADI Abdelkader

Pr. Université Moulay
Tahar, SIAD

Examineur

Mr. SAIDI Abdelmoumen

MCB. Université Moulay
Tahar, SAIDA

Encadreur

Mr. SI TAYEB Tayeb

Pr. Université Moulay
Tahar, SAIDA

Année universitaire 2019/2020

Table des matières

Remerciements et dédicaces	
Résumés (arabe, français et anglais)	
Liste des abréviations	
Liste des tableaux	
Liste figures	
Introduction	

Chapitre 01 : Présentation générales du barrage vert

1-Définition du barrage vert.....	3
2-Historique du barrage vert.....	3
3.Description du milieu	4
3.1.Milieu physique	4
3.2. Végétation	5
3.2.1.Végétation forestière	5
3.2.1.Végétation steppique.....	5
3.2.1.1. Steppes à alfa	5
3.2.1.2. Steppe à sparte.....	5
3.2.1.3. Steppe à armoise blanche	5
3.2.1.4. Steppe à halophytes	5
3.3. Sols.....	5
3.3. Le climat.....	6
4. Gestion du reboisement.....	7
4.1. Technique de reboisement au choix essence	7
3.2. Origine des graines	7
3.2.Sachet plastique.....	7
3.3. Préparation du terrain	9
3.4. Travaux mécaniques.....	9
3.5. Travaux manuels.....	9
3.6. Transport	10
3.7. Plantation	10
3.8. Densité des plantations	11
3.9. Problèmes relatifs aux reboisements	11
4. Barrage vert de la région d'El Bayadh	11
4.1. Présentation du patrimoine forestier d'El Bayadh	11
4.2.Délimitation du barrage vert de la wilaya d'El Bayadh	12
4.3.Reboisement dans la wilaya d'El Bayadh	13

4.4.Action forestières du niveau de la wilaya El Bayadh.....	13
6. Bilan biologique de barrage vert.....	15
6.1. La flore.....	15
6.2. La faune.....	15

Chapitre 02 : Etude expérimentale

1.Etude de milieu.....	16
1.1.Situation géographique.....	16
1.2. Les ensembles physiques d’El Bayadh.....	17
1.2.1.Les hautes plaines steppiques.....	17
1.2.2. L’Atlas Saharien.....	17
1.2.3. Plateforme saharienne.....	18
1.3. Etude pédologique.....	19
1.4. Etude climatique.....	20
1.4.1. Précipitations.....	20
1.4.2.Température.....	21
1.4.3.Vent.....	21
1.4.4.Gelée.....	22
1.4.5. Humidité relative.....	22
1.5. Synthèse climatique.....	22
1.5.1. Diagrammes Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen.....	23
1.5.2. Quotientpluviothermique d’Emberger.....	23
1.6. Etude socio-économique.....	24
1.6.1.Aperçu sur l’effectif de la population et cheptel.....	24
1.7. Ressources hydriques.....	25
1.8. Géologie et lithologie.....	26
1.9. Etude économique.....	26
1.10. Potentiel forestier.....	27
1.11. Ressources en sols.....	27
2. Projet de barrage vert Draa Lahmar.....	27
2.1. But du projet.....	27
2.2. Situation administrative.....	27
2.3. Milieu Naturel.....	27
2.3.1.Géologie.....	28
2.3.2. Géomorphologie.....	28
2.3.3. Climat.....	28
2.3.4. Occupation du sol (végétation).....	28

2.3.5. Choix des essences	29
2.4. Description de la pépinière	29
2.4.1. Situation et historique.....	29
2.4.2. Consistance et capacité de production de plants.....	30
2.4.3. Infrastructure de base et équipement	30
2.4.4. Durée de séjour de plants en pépinière.....	30
2.5. Méthodologie	30
2.5.1. Objectif.....	30
2.5.2. Matériel de travail.....	31
2.5.3. Choix des stations.....	31
2.5.4. Type d'inventaire	31
2.5.5. Détermination des points de relevés sur le terrain.....	32
2.5.7.1. Comptage des arbres.....	32
2.5.7.2. Mesure la hauteur	32
2.5.7.3. Mesure des diamètres.....	33
2.6. Les variables transformées.....	33
2.6.1. La densité de la placette (N/ha).....	33
2.6.2. Détermination du volume (v)	34
2.6.3. L'accroissement annuelle moyen en volume (AMV).....	35

Chapitre 03 : Résultats et Interprétation

Résultats et Interprétation.....	36
1. Dénomination et localisation	36
2. Situation géographique	36
3. Caractéristique climatique du synclinal.....	36
4. Le type des sols du synclinal.....	36
5. L'espèce végétale	37
5.1. Le pin d'Alep.....	37
5.2. Description des arbres	37
5.3. Morphologie et densité du pin d'Alep	38
6. Caractéristiques dendrométriques	39
6.1. Station 01	39
6.1. Station 02	43
7. Test de comparaison entre les caractéristiques dendrométriques	46
7.1. Test t de comparaison entre les moyennes de hauteur	46
7.2. Test t de comparaison entre les moyennes de circonférence.....	46
7.3. Test t de comparaison entre les moyennes de circonférence.....	47

8. Problèmes de dégradation de la forêt Draa Lahmar	48
8.1. Surpâturage	48
8.2. Ennemis naturels.....	48
8.2.1. Insectes	49
8.2.2. Sécheresse.....	50
9. Perspectives d'avenir	50
10. Différentes actions réalisées par conservation des forêts au niveau du reboisement (Synclinal)	50
Conclusion	53

***R**emerciements*

*On remercie dieu le tout puissant de nous avoir donné la santé et la volonté
d'entamer et de terminer ce mémoire.*

*Tout d'abord, ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pu avoir le jour
sans l'aide et l'encadrement de **SI TAYEB TAYEB**, on le remercie pour la
qualité de son encadrement exceptionnel, pour sa patience, sa rigueur et sa
disponibilité durant notre préparation de ce mémoire.*

*J'adresse mes sincères remerciements à tous les professeurs, intervenants et
toutes les personnes qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs
critiques ont guidé mes réflexions et ont accepté de me rencontrer et de
répondre à mes questions durant mes recherches.*

*D*édicace

A mon père, l'exemple par excellence, source de ma fierté, mon courage et mon défi devant tous les obstacles que j'ai rencontrés.

A ma mère, l'amour qui a décoré ma vie de belles roses, qui a rempli mon cœur de joie et de tendresse. Ma mère, tu es toujours un exemple de patience et de sacrifice. Tu es vraiment la plus altruiste femme que je connais. Dont ils ont fait preuve que Allah les gardes.

A mes chères sœurs : [Mariem](#) ; [Arbia](#)

A mes chers frères : [Farid](#) ; [Mohamed](#) ; [Abdelhak](#) ; [Abdeljalil](#) et [Abdallâh](#)

A toute la famille : [ALIOUI](#) et [ALIOUANE](#)

Une dédicace à ma grande famille universitaire et mes meilleurs amis : [K.M.TAHAR](#) ; [L. KARIMA](#) ; [A.HOUDA](#) ; [DEKA AMIRA](#) ; [NADIA METTAH](#)...

A toute ma promotion de 2^{ème} année master protection des écosystèmes sans exception.

Fatima Zohra

***D**édicace*

A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, que dieu te garde dans son vaste paradis, à toi mon père.

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ; maman que j'adore.

Aux personnes qui m'ont toujours aidé et encouragé, qui étaient toujours à mes côtés, et qui m'ont accompagné durant mon chemin d'études supérieures, mes aimables amis, collègues d'étude, et frères de cœur

Fatna

Résumé

La forêt domaniale de Neroussa présente un exemple particulièrement exhaustif, actuel et concret de dégradations intenses. L'analyse des facteurs actuels de la dégradation montre l'ampleur de l'impact de la mauvaise gestion des espaces et l'absence d'un plan d'aménagement adéquat.

La présente étude tente d'apporter des propositions quant aux moyens techniques de conservation et de gestion à mettre en oeuvre au niveau de la forêt de Medroussa dans une perspective de développement durable.

Le plan d'action forestier ainsi établi pour cette forêt consiste à procéder à un ensemble d'analyses indispensables pour connaître la richesse et les potentialités des milieux naturels et de préciser les besoins socio-économiques présents et futurs. Ces analyses vont guider le choix des objectifs qui vont être retenus, d'établir un zonage multifonctionnel (séries d'aménagement) de l'espace forestier et de fixer, pour chaque série identifiée, les traitements sylvicoles à appliquer et les programmes prioritaires à réaliser.

Mots clés:

La forêt de Medroussa - développement durable - plan d'action forestier - série d'aménagements.

Abstract :

The state forest of Medroussa presents a particularly exhaustive, actual and concrete example of intense degradation. The analysis of the current factors of degradation shows the extent of the impact of the bad management of the spaces and the absence of an adequate management plan.

This study attempts to propose the technical means of conservation and management to be implemented at the level of the forest of Medroussa in a perspective of sustainable development. The Forestry Action Plan thus established for this forest consists of carrying out a set of analyzes essential to know the richness and potentialities of natural environments and to specify present and future socio-economic needs. These analyzes will guide the selection of the objectives that will be chosen, establish a multi-functional zoning (management series) of the forest area and determine, for each identified series, the silvicultural treatments to be applied and the priority programs to be carried out.

Keywords:

The forest of Medroussa - sustainable development - The Forestry Action Plan - series of developments.

الملخص

تمثل غابة الدولة مدروسة مثالا واضحا لحالة تدهور الغطاء النباتي. و هذا نتيجة لضعف التسيير و عدم وجود مخطط للتهيئة الغابية.

هذه الدراسة هي محاولة لاقتراح بعض الوسائل التقنية من اجل المحافظة على غابة مدروسة في إطار التنمية المستدامة

ان مخطط العمل المقترح لهذه الغابة يعتمد على مجموعة من التحاليل و المعاينة للوسط الطبيعي و المتطلبات السوسيو اقتصادية للحاضر و المستقبل. ان هذه التحاليل تمكن من وضع و تحديد الأهداف المسطرة و هذا بإنشاء مناطق التهيئة الغابية مع اقتراح مجموعة من العمليات الحراجية و برامج الحماية حسب الأولوية

الكلمات المفتاحية

غابة مدروسة - التنمية المستدامة - مخطط العمل للغابة - مناطق التهيئة

Liste des principales abréviations

A.N.A.T : Agence National Algérienne de Tourisme.
B.N.E.D.E.R : Bureau National des études pour le Développement Rural
C.F.E.B : Conservation des Forêts d'El Bayadh.
Cm : Centimètre
D.G.F : Direction Générale des forêts
D.H.W : Direction de l'Hydraulique de wilaya.
D.P.A.T : Direction de la planification et de l'Aménagement du Territoire.
Dm : Diamètre moyen
E : Est
G : Surface Terrier
G.P.S : le Global Positionne Système
H tot : Hauteur de l'arbre su Piet
H.C.D.S : Haute Commissariat au Développement de la Steppe.
H.C.S.N : le Haute Commissariat à la solidarité Nationale
Ha : hectares
Hab : habitats
Hm : Hauteur moyenne
Km : Kilomètre
N : Nord
O : Ouest
O.N.M : Office National de Météorologie.
O.N.T.F : Ostéonécrose de la Tête Fémoral
O.R.D.F : Observatoire des Réglementation Douanières et Fiscales
S : Sud
T : Température
F.A.O : Organisation des nations unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

Liste des tableaux

Tableau 01 : Réalisations au niveau de la wilaya d'el bayadh de 1970-2000	13-14
Tableau 02 : répartition réalisation hors programme barrage vert par commune	14
Tableau 03 : Superficie de la zone des hautes plaines steppiques (D.P.A.T, 2017)	17
Tableau 04: Superficie de la zone de L'Atlas Saharien (D.P.A.T., 2017)	18
Tableau 05 : Superficie de la zone présaharienne (D.P.A.T., 2017)	19
Tableau 06 : La vitesse du vent d'El Bayadh	22
Tableau 07: L'humidité relative mensuelle moyenne à El Bayadh	22
Tableau 08 : Répartition de la population par zone au 2015	25
Tableau09 : Aperçu sur l'effectif de la population éparsé dans la wilaya d'EL Bayadh en 2015	25
Tableau10 : Répartition des ressources en eau exploitées (D.H.W, 2017)	26
Tableau 11 : Aperçu l'évolution de l'effectif de cheptel dans la wilaya d'El-Bayadh	27
Tableau 12 : Statistiques descriptives de la circonférence des arbres de la station 01	39
Tableau 13 : Statistiques descriptives de la hauteur des arbres de la station 01	40
Tableau 14 : Statistiques descriptives de volume des arbres de la station 01	44
Tableau 15 : Statistiques descriptives de la circonférence des arbres de la station 02	43
Tableau 16 : Statistiques descriptives de la hauteur des arbres de la station 02	44
Tableau 17 : Statistiques descriptives de volume des arbres de la station 02	45
Tableau 18 : Statistiques descriptives de la hauteur des arbres	46
Tableau 19 : Test de comparaison des moyennes de croissance en hauteur entre les deux échantillons	47
Tableau 20 : Statistiques descriptives de la circonférence des arbres	47
Tableau 21 : Test de comparaison des moyennes de croissance en circonférence entre les deux échantillons	47
Tableau 22 : Statistiques descriptives de volume des arbres	48
Tableau 23 : Test de comparaison des moyennes du volume entre les deux échantillons	48

Liste des figures

Figure 01 : Carte du barrage vert algérien	03
Figure 02 : Carte de situation du barrage vert dans la région d'El Bayadh	12
Figure 03: Situation de la wilaya d'El Bayadh (C.F.E.B., 2017)	16
Figure 04 : Variation annuelle des précipitations pour la période 1986-2015	20
Figure 05 : Températures moyennes mensuelles d'El Bayadh pour la période 1986 à 2015	21
Figure 06 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussien (1953) pour période 1984-2015	23
Figure 07 : Diagramme d'Emberger de la région d'El bayadh	24
Figure 08: Situation du projet du barrage vert dans la forêt Draa Lahmar, wilaya d'El Bayadh	30
Figure 09 : pin d'Alp (synclinal)	38
Figure 10: présentation graphique des circonférences des arbres de la station (01)	40
Figure 11: présentation graphique des hauteurs des arbres de la station (01)	41
Figure 12: présentation graphique des volumes des arbres de la station (01)	42
Figure 13: présentation graphique des circonférences des arbres de la station (02)	44
Figure 14: présentation graphique des hauteurs des arbres de la station (02)	45
Figure 15: présentation graphique des volumes des arbres de la station (02)	46
Figure 16 : Surpâturage dans la forêt Draa Lahmar	49
Figure 17 : Nids d'hivers des chenilles processionnaires du pin d'Alep (Bouaichi, 2017)	50
Figure 18 : Une piste très bien aménagée au niveau d'une parcelle	51

Introduction générale

Le problème de la désertification dans les steppes algériennes a toujours intéressé les pouvoirs publics. Ceci s'est traduit par la mobilisation d'importants moyens pour la mise en œuvre des différents programmes et politiques. Les politiques mises en place depuis l'indépendance ont surtout visé la dimension écologique (C.F.E.B., 2017).

Les pouvoirs publics ont revu les politiques de lutte contre la désertification non seulement en impliquant les acteurs locaux dans le développement mais en tenant compte de concilier le développement économique et social avec l'utilisation rationnelle et durable des ressources naturelles.

C'est en 1972, que le président de la république proclamait la réalisation du barrage vert, les travaux du projet « Barrage vert » étaient lancés exactement en 1974. Le projet devrait relier les frontières algéro-marocaines aux frontières algéro-tunisiennes, sur une longueur de 1500 km environ et une largeur de 20 km, la superficie totale de 3 million ha (Letreuch,1991).

Après l'indépendance, l'Algérie a hérité d'un patrimoine forestier détruit par des incendies, causées par le colonialisme. De ce fait, elle a engagé de gros travaux de reboisement à travers le territoire national, l'exemple le plus significatif de l'ampleur de son utilisation reste celui de barrage vert. Les résultats obtenus n'étaient pas satisfaisants dans la plupart des zones d'introduction et loin des objectifs assignés (Letreuch,1991).

Ainsi une priorité significative a été accordée au programme de reboisement sur toute l'étendue du territoire national. La démarche entreprise avait pour objet de faire face aux multiples dégradations perpétrées à l'encontre du patrimoine depuis la guerre d'indépendance et, ce faisant permettre sa reconstitution progressive par le lancement de plusieurs programmes étalés sur différentes phases (Mezali,2003).

L'opération du barrage vert originel préconisé en 1974 a été réalisée par les jeunes du service national (HSCN). Le but principal du projet du barrage vert la protection la lutte contre la désertification et de conserver les ressources naturelles.

Le pin d'Alep est une essence très répandue dans les reboisements que réalisé l'Algérie. Elle est dotée d'une plasticité traduit par sa facilité d'adaptation en différents biotopes, c'est ainsi que cette fameuse espèce a été choisie comme essence dominante dans tout les reboisements qu'a connue la zone Draa Lahmar

Chapitre 01 :

*Présentation générales du barrage
vert et de wilaya de Bayadh*

1-Définition du barrage vert

Le barrage vert « la grande muraille verte » qui devait constituer une large barrière forestière face au désert s'étend au niveau de l'Atlas saharien depuis la frontière marocaine à l'ouest jusqu'à la frontière tunisienne à l'Est, sur une longueur de 1500 km environ et une largeur de 20 km, soit une superficie totale de 3 000 000 ha (Letreuch ,1991).

Le champ d'intervention du barrage vert est constitué par la partie présaharienne comprise entre les isohyètes 300 mm au Nord et 200 mm au sud (Ministère de l'hydraulique de l'Environnement et des forêts, 1984).

La limite Nord passe par Ain Sefra, et El Bayadh, Nord Aflou, Nord des Aurès, Sud des Tessa.

La limite Sud passe par Ain Sefra El Bayadh, Sud d'Aflou, Sud des Aurès et BIR El Atre. (Fig. 01).

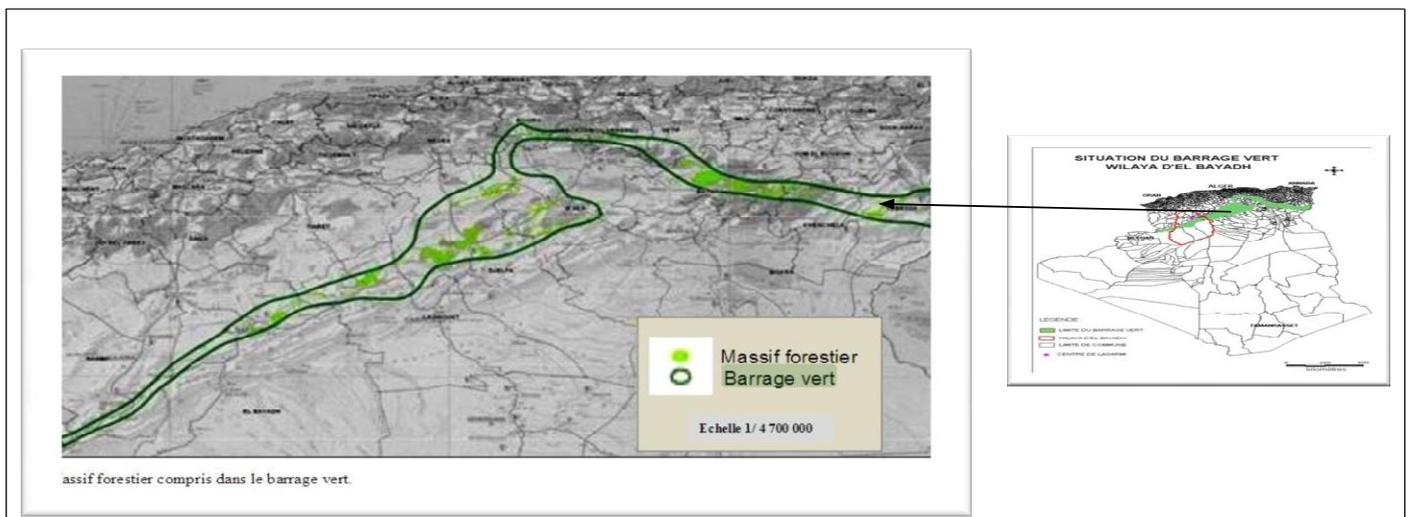


Figure 01 : Carte du barrage vert algérien
(www.Bendre.com, 2017)

2-Historique du barrage vert

Période HCSN (1974-2000)

Au niveau de la wilaya d'El-Bayadh les travaux de réalisation du programme Barrage vert étaient lancés en 1974 par les jeunes du service National (HSCN) (l'époque où la région d'El-Bayadh faisait partie de la wilaya de Saida). Perçu au départ comme un vaste rideau forestier dressé face à l'avance du désert, les actions du barrage vert étaient axées principalement sur

les actions de plantations sans aucune étude préalable, ni projet d'exécution sur des terrains faciles a vocation agricole ou pastorale.

Ce système de délimitation arbitraire, le manque d'étude et l'ignorance du milieu socio-économique, est la cause d'un échec relativement important et les problèmes qui s'opposent actuellement face à l'intégration des superficies boisées dans le domaine national forestier. Par ailleurs il est a noté que la seule étude qui fait ressortir le tracé du barrage verte celle établi par **BNEDR** en 1981 dans le cadre du développement rural intègre dans la zone du barrage vert (aucune information sur la concrétisation des travaux prévus par l'étude sur le terrain n'est en notre possession.)

Il est à signaler que même durant la période du grand projet barrage vert le secteur des forets à réaliser des travaux de grande envergure dans le cadre des programmes de développement (**PSD**), les programmes spéciaux et les volontariats, dont il ne faut pas les négligés même si ces réalisations au niveau de la partie ouest de la wilaya d'El-Bayadh se trouvent hors du tracer du barrage vert tels que (Les ceintures verte et les bandes forestières..) et qui avaient les mêmes objectifs que le Barrage vert (Lutte contre la désertification)

3.Description du milieu

3.1. Milieu physique

La région est située à proximité de l'un des plus grands déserts chauds et du relief montagneux de l'Atlas saharien, dans une zone très marginale pour le foret. Les précipitations annuelles moyennes sont très faibles, oscillant entre 200 et 400 mm dans les meilleurs cas. Les pluies tombent le plus souvent sous forme d'averses orageuses et torrentielles, quelque fois mêlées à la grêle.

Les hauteurs des précipitations subissent une baisse vers l'ouest par suite de la présence du grand Atlas Marocain, augmentant progressivement vers le centre et l'Est.

Le nombre de jours de pluie par an varie entre 37 et 80 jours par an. Les températures maximales de l'ordre de 40 à 45 C°, coïncident avec la période de sécheresse. Les températures minimales du mois le plus froid varient entre -1,8 C° et +1,9 C°. Le minimum absolu atteint -11 C° et le maximum absolu peut dépasser +45 C°. Le nombre de jours de gelées peut aller jusqu'à 40 jours dans l'année. Le sirocco peut se manifester jusqu'à jours /an.

Un déficit de saturation élevé et des sols calcaires présentant souvent des croutes superficielles rendant encore plus difficile l'installation du système racinaire des jeunes plants. (L'Etrechy, 1991), Le degré hygrométrique reste faible, la moyenne annuelle varie entre 40 et 50 %. Il est supérieur en zone montagneuse, En définitive ces zones sont caractérisées par deux saisons bien tranchées l'une chaude et l'autre à froid rigoureux.

3.2. Végétation

Les formations végétales qui caractérisent le milieu peuvent être schématisées comme suit :

3.2.1. Végétation forestière

Nous recentrons principalement en montagne, surtout des forêts de pin d'Alep (*Pinus halepensis*), de genévrier de Phénicie (*Juniperus phoenicea*) et chêne vert (*Quercus ilex*).

Les dayas, dépressions alluvionnaires à texture limoneuse, comportent des formations à pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica*) et à Jujubier sauvage (*Zizyphus lotus*). (Ministère de l'hydraulique de l'environnement et des forêts, 1984).

Sur cette base, on peut distinguer trois associations végétales principales :

- ❖ *Quercetum ilicis*
- ❖ *Pinetum halepensis*.
- ❖ *Juniperetum phoeniceae*.

Parmi ces trois associations, Le *pinetum halepensis* est la plus représentée au regard des deux autres.

3.2.1. Végétation steppique

Les steppes sont des formations basses et ouvertes caractéristique par l'absence de végétaux ligneux et développé dans les régions arides. Il existe plusieurs associations liées à des conditions d'aridité ou de nature de sol bien particulières (Letreuch, 1991).

3.2.1.1. Steppes à alfa

L'Alfa est une plante industrielle et non de pâture, le troupeau ovin ne consomme que les parties tendres (jeunes feuilles) pendant les périodes de disette.

3.2.1.2. Steppe à sparte

Lygeum spartum se trouve sur les glacis à croute calcaire avec sol sablonneux (52 % de sable fins de l'étage aride frais et froid, pluviosité entre 200 et 300 mm) (Kadik, 1984).

Il peut se trouver aussi sur les hautes surfaces en association avec l'Alf.

3.2.1.3. Steppe à armoise blanche

Artemisia Herba Alba ou « Chih » occupe les sols à texture fine. L'armoise blanche est consommée par les troupeaux et constitue de ce fait un excellent parcours (Ministère de l'hydraulique et de l'environnement, 1984).

3.2.1.4. Steppe à halophytes

Elle occupe les terrains salés à proximité des chotts ou des dépressions salées (Ministère de l'hydraulique et de l'environnement, 1984), les espèces halophytes se présentent assez souvent en peuplement d'allure mono spécifique : peuplement à *Arthrocnemulindicum*, *Salsola*, *Atriplexhalimus*, etc., (Pouget, 1980).

A toutes ces steppes et de plantes correspondent des séries de dégradation, en cas d'excès de pâturages, on constate une prolifération de plantes épineuses comme *noaea mucronata*, *atractylisserratuloides* toxique *pegonumharmala*, etc.

3.3. Sols

Les principales caractéristiques des sols de la zone du barrage vert peuvent être résumées comme suit :

- ❖ Faible profondeur qui dépasse très rarement 60 cm.
- ❖ Teneur faible en matière organique.
- ❖ Taux élevé en calcaire actif.
- ❖ Présence d'accumulation calcaires de différents types (diffus, nodulaires, massif), qui s'opposent à la pénétration du système racinaire.
- ❖ pH généralement basique (supérieur à 7,5)
- ❖ Structure instables
- ❖ Texture à tendance limoneuse.

(Ministère de l'hydraulique de l'environnement et des forêts, 1984)

IL s'agit donc de sols particulièrement sensibles à l'érosion.

3.3. Le climat

Le «Barrage vert» se situe à la limite du plus grand désert avec une chaleur très élevée et avoisinant une chaîne montagneuse séparant le Nord du Sud.

En général, il existe deux saisons seulement dans la région: été chaud et hiver froid. Les températures hivernales varient entre 1,8 et 1,9°C, celles de l'été oscillent entre 33,1 et 37,6°C, tandis que la pluviométrie est faible à cause de sa proximité du climat semi-aride.

4. Gestion du reboisement

4.1. Technique de reboisement au choix essence

Les reboisements dans toutes les zones du barrage vert sont caractérisés par un recours quasi-exclusif au pin d'Alep (Letreuch, 1991). Ce choix est certes rationnel puisque cette essence croit naturellement dans la région et est d'une rusticité à toute épreuve.

La monoculture serait dangereuse si elle continuait à être étendue sur d'aussi vastes surfaces surtout peuplements équiens. Le pin d'Alep est une essence très sensible l'échauffement d'incendies et très combustible. Les peuplements sont aisément mis à feu, l'incendie s'y propage très vigoureusement et les arbres sont rapidement tués (Letreuch, 1995).

D'autre part les peuplements purs surtout les jeunes reboisements sont déjà exposés aux attaques épidermiques de la processionnaire du pin (*Thaumetopoea pityocampa* Chiffé).

Les reboisements purs de ce conifère devront donc faire l'objet de mesures préventives bien appropriées et d'une surveillance continue.

La diversification des peuplements par l'introduction d'essences fourragères peut jouer un double rôle : la protection contre les incendies des parcelles résineuses d'une part, et d'autre part constituer des réserves fourragères pour le bétail ovin et caprin.

3.2. Origine des graines

Les graines d'arbres forestiers doivent être récoltées sur des arbres sélectionnés, repérés d'avance (peuplement de qualité) (Grego, 1966). Des graines de mauvaise qualité ne sauraient germer quelques que soient les conditions où nous les plaçons. Il est indispensable de comparer le milieu physique d'où provient la graine (Letreuch, 1991). En effet, la question capitale de l'origine des graines conditionne beaucoup la qualité du semis.

3.2. Sachet plastique

En Algérie, le sachet plastique reste le type le plus utilisé en pépinière (Letreuch, 1991). IL a été introduit en Algérie aux environs de 1954 (Monjauze, 1956 ; Franlct, 1980).

Sa forme cylindrique et sa nature contribuent largement aux différentes déformations.

En effet, les racines buttent sur la paroi imperméable du sachet de polyéthylène et s'enroulent autour du pivot, lorsque les racines latérales subissent le même phénomène, il y a formation

3.3. Préparation du terrain

Le boisement d'un terrain est une opération délicate qui demande une grande technicité. Il importe d'agir sur la végétation et le sol pour que leurs caractéristiques deviennent favorables au développement de l'arbre, non seulement dans ses premiers mois, mais durant toute sa vie (Cemagref, 1992). On prévoira selon Greco (1966) :

- ❖ Eventuellement des maisons forestières.
- ❖ Les futurs chemins, les pare-feu.
- ❖ L'assiette du futur parcellaire.

3.4. Travaux mécaniques

Rootage

Le rootage est une opération qui s'applique dans les régions où la profondeur du sol est faible parce que limité par une croûte ou un encroustement calcaire. Cette opération consiste à briser la masse calcaire et la faire remonter en surface (Greco, 1966).

Cette technique de préparation du sol utilisée dans tous les reboisements. En Algérie, elle a pour but :

- ❖ D'augmenter la capacité de rétention hydrique
- ❖ D'améliorer la perméabilité à l'air
- ❖ D'assurer un ancrage profond des racinaires

Des recherches effectuées ont montré qu'un sol rooté a économisé plus d'eau après l'opération du rootage, mais dans une deuxième phase, se met à évaporer plus que le témoin non rooté (Heddadj, 1974).

3.5. Travaux manuels

Ouverture des potêts

En Algérie, on utilise actuellement des potêts de 0,4 x 0,4 x 0,4 m mais en pratique, ils ne sont que 20 à 30 cm de profondeur (Abdedaim 1979 ; Dellal, 1980).

Chaba (1983) a montré que le volume et la profondeur des potêts n'ont pas d'influence sur la reprise des plants, mais 18 mois après la plantation, l'influence de la profondeur du potêts sur la croissance des plants commence à être perceptible.

D'après les essais préliminaires effectués sur la morphogenèse du système racinaire de pin d'Alep, il est possible d'augmenter le volume de terre prospecté par des décapitations ou par l'utilisation de conteneurs pouvant éliminer le risque de racines en spirale (Chaba, 1983).

3.6. Transport

Tout plant arraché d'un endroit donné pour être replacé dans un autre endroit subit des stress. Il convient alors de ne lui faire subir ces stress qu'à une époque où il a le plus de chances de bien pouvoir les supporter. Cette époque est celle durant laquelle la vie végétale est suspendue. De plus, il doit être arraché avec le plus grand soin pour être replacé à demeure à temps possible après son extraction (Dellal, 1980).

3.7. Plantation

Dans les pays méditerranéens, il est conseillé de planter juste après les premières pluies d'automne et d'arrêter au plus tard vers le début de mars (Arnold, 1962 in Dellal, 1980). Dans les zones semi arides et arides, les périodes de plantation sont choisies en fonction de la pluviométrie.

En Algérie, les plantations s'effectuent entre les mois de septembre et mars (Chaba, 1983). Le même auteur a montré que le choix des périodes de plantation n'est pas lié à la pluviométrie seulement mais aussi au facteur température du sol.

L'art de planteur tient au respect de deux grands principes :

- ❖ Ne pas déformer l'orientation naturelle du système racinaire.
- ❖ Assurer un contact étroit entre le sol et toutes les racines (Cemaref, 1992).

Une plantation correcte nécessite l'ouverture préalable d'un potêts dont la profondeur doit excéder au moins de 5 cm longueur des racines. (Cemagef, 1992).

Nous rappelons ici quelques principes de plantation qu'il faudrait appliquer pour toutes les essences de reboisement.

- ❖ Ne pas blesser ou déchirer les résineux
- ❖ Rafraichir les plaies de taille des feuilles
- ❖ Mettre de la terre végétale au contact des racines
- ❖ Mettre le collet à son niveau pépinière, et la greffe au dessus du sol
- ❖ Tasser fortement et par couches successives la terre fine en contact avec les racines
- ❖ Biner autour du plant et largement autour du potêts (Greco, 1966)

3.8. Densité des plantations

De façon tout à fait empirique il a été décidé au début des opérations que les plantations se feraient à la densité de 2 000 plants par hectare. (Égale écartement de 2,50 m x 2 m) (Letreuch, 1991).

On pensait aussi que cette situation, est plus économique de planter à forte densité des le début et faire des sélections par des coupes d'éclaircies ensuite. En effet, il est couteux de revenir sur une plantation pour remplacer des arbres manquants (Dellal, 1980).

En zone méditerranéenne la tendance est au contraire de diminuer cette densité autour de 1000 à 1200 plants /ha en raison de la pauvreté des sols et du climat très précaire.

3.9. Problèmes relatifs aux reboisements

Cette technique présente des inconvénients tels que :

- ❖ La végétation qui n'a pas un enracinement puissant peut disparaître.

Ceci serait donc dangereux en cas d'échec des reboisements car le sol sera beaucoup plus exposé à l'érosion.

- ❖ La destruction de la steppe, et en conséquence la destruction des pacages.

En outre le routage systématique croute très cher (environ 30 % du prix de revient à l'hectare) et il n'empêche nullement la tendance de la croute calcaire à se reformer progressivement dans les années qui suivent (Letreuch ,1991).

D'autre part les peuplements purs surtout les jeunes reboisements déjà si exposés aux attaques épidermiques da la processionnaire du pin (*Thaumetopeapityocampa Chiffe*) est très gravement endommagée.

4. Barrage vert de la région d'El Bayadh

4.1. Présentation du patrimoine forestier d'El Bayadh

Au niveau de la wilaya d'el Bayadh les travaux de réalisation du programme barrage vert étaient lancés en 1974 par les jeunes du service national (H.S.C.N) (l'époque ou la région de la wilaya de Saida). Perçu au départ comme un vaste rideau forestier dressé face à l'avance dudésert, les actions du barrage vert étaient axées principalement sur les actions de plantation sansaucune étude préalable, ni projet d'exécution sur des terrains faciles a vocation agricole ou pastorale.

4.3. Reboisement dans la wilaya d'El Bayadh

La wilaya d'El Bayadh utilisée de bande routière de reboisement plusieurs régions des hautes plaines et de l'atlas saharien ont tenté de reproduire, des années 1970. L'opération du barrage vert originel préconisé en 1968-1969 pour les monts des oueld Nail.

Ici la bonde routière de reboisement El Bayadh –Boualem et une partie des grands reboisements de masse entre pris à la périphérie de la ville c'étaient d'immense entre 1968 et 1973 étendues qui étaient promises au reboisement dans cette zone de Atlas saharien occidental. Le peuplement bien venant de pin d'Alep. Les plus grands sujets dépassent certainement 8m de haut.

4.4. Action forestières du niveau de la wilaya El Bayadh

Entre les périodes 1970 et 2000, les différentes actions forestières et réalisations du programme de barrage vert par commune figure dans le tableau 1et 2.

Tableau 01 : Réalisations des actions forestières au niveau de la wilaya d'El Bayadh de1970-2000 (C.F.E.B., 2017)

Actions	Période HCSN et ORDF 1970-1991	EMIFOR, ONTF et Volontariat 1973-1991	Programme grands travaux 1994-2000	Programme d'urgence (1.82) 1995-2000	Total des réalisations
Reboisement	24667 Ha	3499 Ha	1504 Ha	2000 Ha	31670 Ha
Ceinture verte	/	456 ha	/	/	456 Ha
Bandes forestières	/	1535 Ha	/	/	1535 Ha
A. Pastorale	2964,5 Ha		1000 Ha	/	3964,5 Ha
P. fruitière	267 Ha		441 Ha	/	708 Ha
Brise vent	5000 MI		/	/	5000 MI
Fixation Dunes	/		/	500 Ha	500 Ha
Ouverture de pistes	400,9 Km		69 Km	/	469,9 Km

Aménage. Pistes	241,7 Km		200 Km	/	441,7 Km
Points d'eau	7 U		/	/	7 U
GRR	210 Ha		/	/	210 Ha
Travaux sylvicoles	500 Ha		/	/	500 Ha
Entrait. Reboisement	/		4500 Ha	/	4500 Ha
Correction torrentielle	2000 U		/	/	2000 U

P : Plantation

Tableau 02 : Réalisations hors programme barrage vert par commune (C.F.E.B., 2017)

Situation par rapport au tracé du barrage vert	Commune	Actions	Superficie réalisée période 1973-1991	Taux de réussite à la réception des travaux
Communes touchées par le tracé du Barrage vert	BOUALEM	Ceinture verte	130 Ha	80%
		Bande forestière	240 Ha	40%
	SIDI SLIMANE	Bande forestière	52 Ha	40%
	SIDI TAIFFOUR	Bande forestière	158 Ha	40%
	SIDI AMAR	Bande forestière	100 Ha	50%
	GHASSOUL	Bande forestière	150 Ha	50%
	STITTEN	Synclinal	2144 Ha	80%
	EL-BAYADH	Guadet ZEBDA	952 Ha	75%
		BOUDERGA I et II	213 Ha	80%
		Ceinture verte	196 Ha	80%
		Bande forestière	120 Ha	80%
	M'HARA	ZDIP DAIET MOUMEN	100 Ha	30%
		Bande forestière	75 Ha	30%
	AIN EL-ORAK	Bande forestière	165 Ha	30%
Communes non touchées par le tracé du Barrage vert	TOUSMOULINE	Ceinture verte	30 Ha	75%
		ZDIP Alfa Ville	90 Ha	65%
	BOUGTOB	Ceinture verte	80 Ha	80%
		Bande forestière	100 Ha	40%
	EL-KHEITER	Bande forestière	100 Ha	20%
	ROGASSA	Ceinture verte	20 Ha	80%
KEF LAHMAR	Bande forestière	275 Ha	60%	
Total			5490 Ha	

6. Bilan biologique de barrage vert

6.1. La flore

Dans les régions steppiques, ou nous avons retenu notre territoire d'étude, la végétation est soumise régulièrement au jeu des perturbations.

Les essences dominantes sont le d'Alep, Genévrier et le chêne vert qui forment ensemble 61,90% du couvert végétale.

6.2. La faune

Cette faune constitue un maillon solide dans l'équilibre écosystémique de la zone. Sa protection est indispensable, de par la variété de ses biotopes la région renferme un potentiel cynégétique qu'important. Les espèces recentrées dans cette forêt sont :

Les oiseaux-mammifères-reptiles.

Chapitre 02 :

Méthodologie du travail

1.2. Les ensembles physiques d'El Bayadh

La wilaya d'El Bayadh, présente trois ensembles géographiques : les hautes plaines steppiques au Nord, l'Atlas saharien et la plateforme saharienne au Sud.

1.2.1. Les hautes plaines steppiques

Cette entité représente 22 % de la superficie totale de la wilaya, dont les altitudes varient de 900 à 1100 m (C.F.E.B., 2017) Six communes dans la partie Nord et Ouest et une partie de la commune d'el Mehra (daïra d'el Chellala) forment les hautes plaines steppiques.

Elles sont caractérisées par un climat de type semi-aride ne permettant pas le développement des activités agricoles à l'exception de quelques sols fertiles localisés dans les dépressions (dayas et lits d'Oueds), par contre l'alfa est très répondeu dans cette entité.

Tableau 03: Superficie de la zone des hautes plaines steppiques (D.P.A.T., 2017)

Communes	Superficie en Km ²
Bougtob	2 017,60
El Kheiter	1 023,10
Tousmouline	881,10
Rogassa	2 415,70
Kef Lahmar	1 622,40
Cheguig	818,20
Total	8 778,10

1.2.2. L'Atlas Saharien

L'atlas saharien s'étend sur 1 2905 406 ha, il représente 18 % de la superficie totale de la wilaya. . Le climat est de type semi-aride à hiver froid. 50 % de la population totale de la wilaya se concentre dans l'Atlas Saharien, parce que 93 % des surfaces irriguées se localisent dans cette entité.

Tableau 04: Superficie de la zone de L'Atlas Saharien (D.P.A.T., 2017)

Communes	Superficie en Km²
El Bayadh	463,50
Boualem	526,30
Sidi Amar	1 180,10
Sidi Taiffour	1 224,70
Sidi Slimane	154,10
Stitten	885,70
Ghassoul	564,10
Krakda	833,90
Ain El Orak	768,10
Arbaouet	1 370,90
Chellala	219,30
Mehara	3 069,10
Boussemgoun	586,10
Total Atlas Saharien	11 845,90

1.2.3. Plateforme saharienne

La plateforme saharienne représente 60 % de la superficie totale de wilaya, occupantes communes de Brezina, El biodh, Sidi Cheikh. Sur le plan topographie, cette entité se divise en deux parties ;

- ❖ La partie Nord : située dans le sud de l'Atlas saharien.
- ❖ La partie sud : Sous forme de grande étendues fortement disséquées par de nombreux cours d'eaux intermittents, les activités agricoles sont limitées niveau de Brezina(A.N.A.T., 2015).

Tableau 05 : Superficie de la zone présaharienne (D.P.A.T., 2017)

Communes	Superficie en Km²
Brezina	15 702,80
El Abiodh Sid Cheikh	16 023,30
Bnoud	19 346,60
Total	51 072,70

Sur le plan topographie, cette zone se divise en deux parties :

- ❖ La partie nord : piémont sud de l'Atlas Saharien,
- ❖ La partie Sud : plateforme saharienne.

Les altitudes décroissent du Nord vers le sud de 1000 m à 500 m environ au niveau de la partie extrême sud de la wilaya. Dans la partie Nord, l'activité agricole est limitée au niveau des oasis notamment à Brezina. Elle est caractérisée par un relief accidenté et un climat sec sub-saharien, lieu de transition du barrage vert

1.3. Etude pédologique

D'après Aidoud et al. (2006), les sols de la wilaya d'El Bayadh, sont moyennement profonds et peu évolués, de faible teneur en matière organique, généralement ce sont des sols iso-humiques.

D'autre part, les sols minéraux se localisent sur les sommets des Djebels, les sols calcimagnésiques occupent les versants des Djebels et les piémonts. Les sols allomorphes se localisent dans le chott chergui et dans les sebkhas (Pouget, 1980). 60 % de la superficie totale de la wilaya sont constituées par les dunes de sable formant un milieu naturel ne permettant pas le développement ni de l'agriculture ni de l'élevage (Crepeau, 2015).

1.4. Etude climatique

Les précipitations constituent un facteur climatique important au regard de son influence sur la répartition des espèces végétales (LakhdarI, 2015). La connaissance de l'évolution de ce facteur écologique dans notre zone d'étude (la wilaya d'El bayadh) est nécessaire pour mieux comprendre les interactions de la végétation avec les facteurs climatiques. Pour évaluer ce facteur, il a été jugé utile de prendre les données pluviométriques d'une période plus ou moins longue dans la mesure de la disponibilité des données fiables niveau du H.C.D.S. et de l'O.N.M.

1.4.1. Précipitations

En Algérie la variation des pluies est d'origine orographique, les paramètres climatiques varient en fonction de l'altitude. Elle diminue de l'est vers l'ouest et du nord vers le sud. Les précipitations moyennes annuelles sont de l'ordre de 23,39 mm.

Les séries de données pluviométriques relatives à la période 1984 jusqu'à 2015 enregistrées à la station météorologique de El Bayadh. Nous avons permis de pouvoir affirmer que la tranche pluviométrique de la région considérée fortement faible et mal répartie dans le temps et dans l'espace (Fig.04).

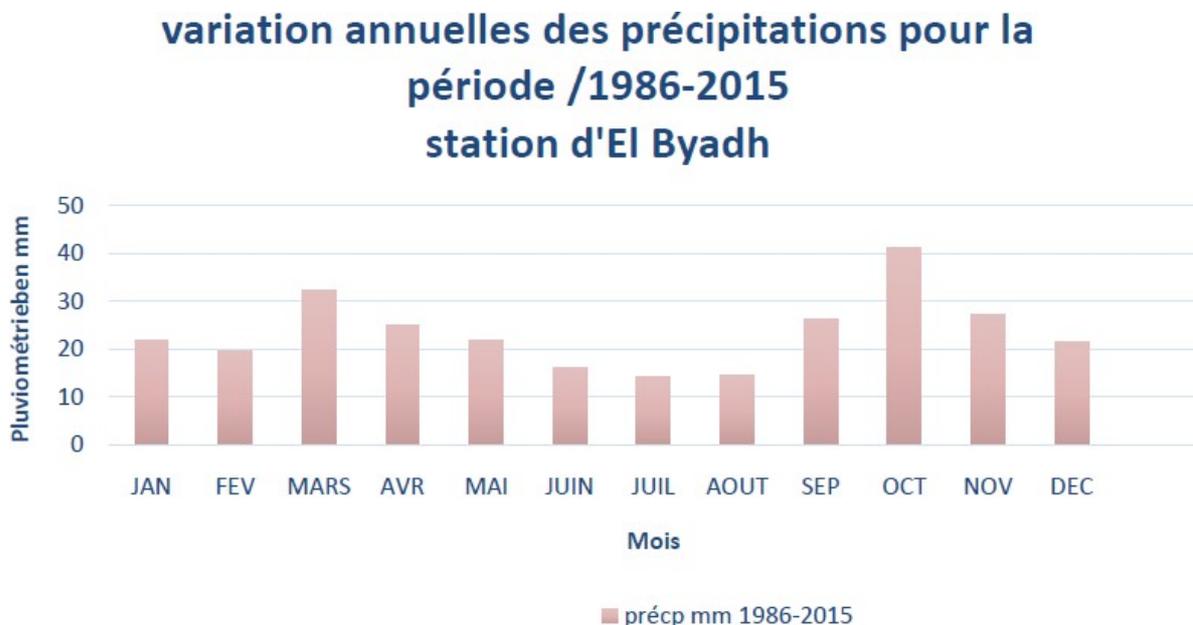


Figure 04 : Variation annuelle des précipitations pour la période 1986-2015 (H.C.D.S., 2017)

1.4.2. Température

La température constitue un autre facteur climatique d'importance majeure agissant sur le comportement des végétaux, la température est fortement variée d'une région à l'autre ainsi qu'en fonction de l'altitude (Couderc, 1973). Le régime des températures est fortement influencé par l'altitude. Deux types de température ont été retenus pour caractériser la zone d'étude,

- ❖ la température moyenne minimale du mois le plus froid **m**
- ❖ la température moyenne maximale du mois le plus chaud **M**

La aussi deux saisons se distinguent, L'une humide et froide l'autre sèche et chaude, la température moyenne maximale observée est localisée au mois de Juillet avec 34,53 C°. La température minimale est observée au mois de Janvier avec 0,36 C°.

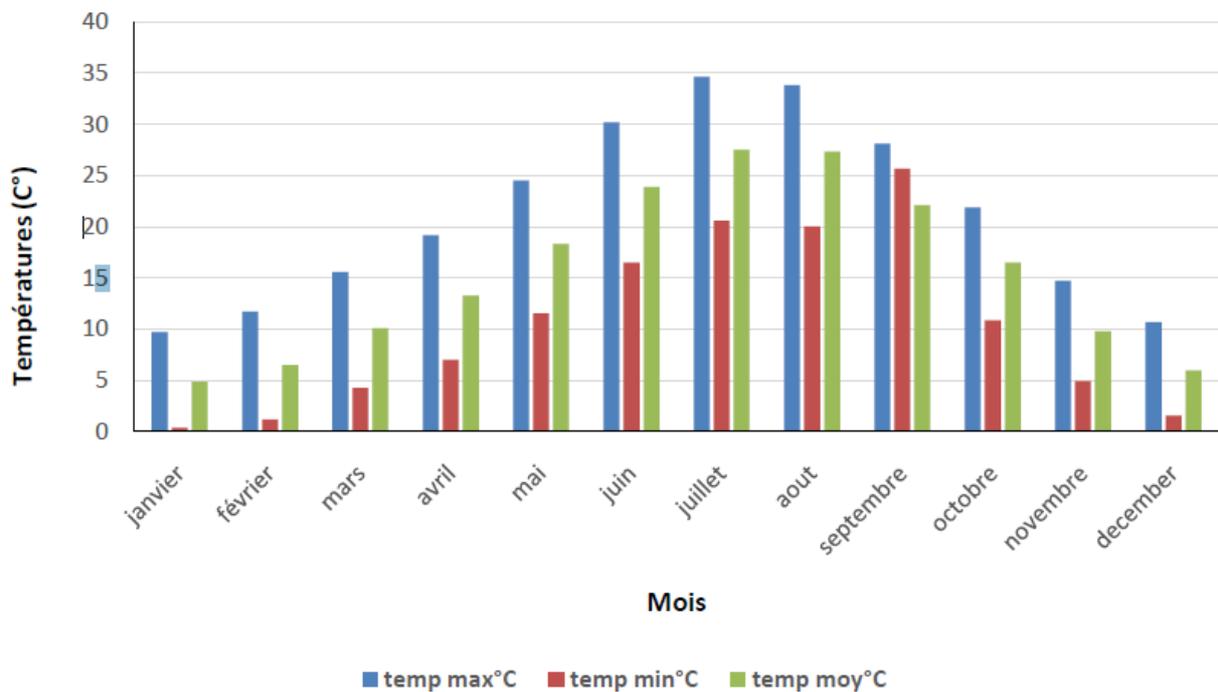


Figure 05 : Températures moyennes mensuelles d'El Bayadh pour la période 1986 à 2015 (H.C.D.S., 2017)

1.4.3. Vent

Dans la wilaya d'El bayadh, le vent le plus néfaste, est le siroco, défini comme un vent chaud et sec, d'origine du Sahara. Le siroco souffle durant 20 à 30 jours par an dans les hautes plaines (Le Houerou, 1995). Le sirocco est très fréquent pour les mois de juin et août, il brûle

les jeunes pousses au niveau des zones destinées au pâturage. L'exploitation de ces données montre que les plus forts vents sont enregistrés pour le mois de Juin avec une vitesse de 27,9 m/s.

Tableau 06 : Vitesse du vent d'El Bayadh(O.N.M., 2017)

Mois	Jan.	Fer.	mar.	Avr.	Mai	juin	Juil.	Aout.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
V-MAX	14.5	23,6	25	25,4	21,2	27,9	27,6	27,8	27,6	21,6	15	15

1.4.4. Gelée

La gelée constitue pour les végétaux un risque majeur surtout pour les zones de l'intérieur, car elle peut causer des dégâts souvent irréversibles. Dans notre zone d'étude, la gelée est très fréquente surtout durant la saison hivernale. Le nombre de jours de gelée par an est **40 jours** dans la wilaya d'El Bayadh durant l'année 2015 (O.N.M., 2015).

1.4.5. Humidité relative

L'humidité relative moyenne annuelle est de 49,66 % elle atteint son minimum dans le mois de Août (inférieure à 21 %). Le maximum est enregistré dans le mois de décembre (supérieur à 67 %).

Tableau 07 : Humidité relative mensuelle moyenne d'El Bayadh (O.N.M., 2017)

Mois	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Juin.	Juil.	Aout.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Mois
%	57	63	61	53	36	26	21	26	34	49	57	67	46

1.5. Synthèse climatique

1.5.1. Diagrammes Ombrothermique de Bagnouls et Gausson

Gausson et Bagnouls (1953) ont défini comme mois sec, celui où la somme des précipitations moyennes exprimées en (mm) est inférieure au double de la température moyenne de ce mois

($P < 2T$) avec P : précipitation moyenne du mois en (mm) et T : Température moyenne du même mois en (°C).

Diagramme ombrothermique

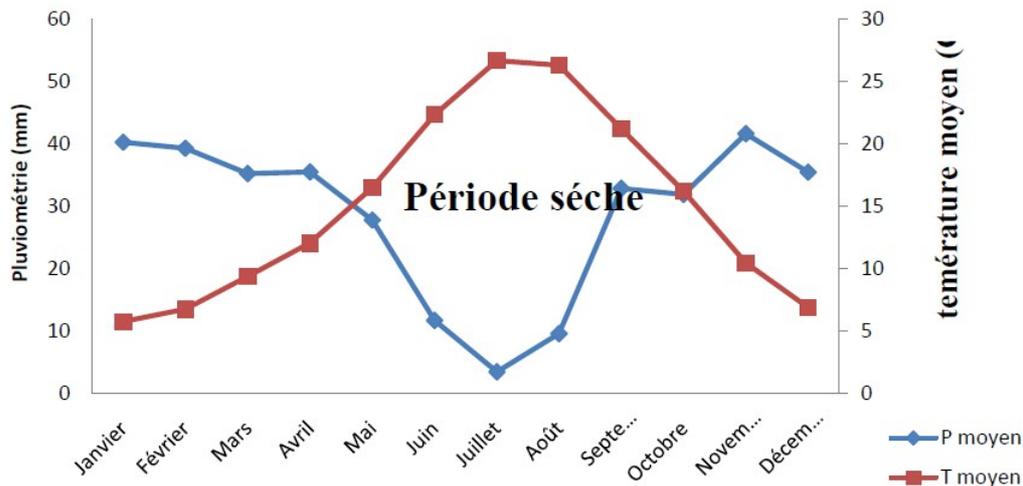


Figure 06 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson (1953) pour période 1984-2015 (O.N.M., 2017)

1.5.2. Quotientpluviothermique d’Emberger

Irrégularité interannuelle des précipitations dans la région méditerranéenne, a permis de définir type de bioclimat. Ces derniers jouent un rôle majeur dans l’organisation des structures de végétation (Quézl, 2000).

Pour caractériser le climat méditerranéen d’une zone donnée, Emberger (1939), a élaborée un diagramme bidimensionnel dans la valeur du « Quotient pluviothermique » est reportée en ordonnée et la moyenne du mois le plus froid « m » de l’année en abscisse. Le quotient est calculé par la formule suivante : $Q_2 = 2000 P / M_2 - m_2$

P : moyenne des précipitations annuelles (mm).

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud ($K^\circ = C^\circ + 273,2$).

m : moyenne des températures minimales du mois le plus froide ($K^\circ = C^\circ + 273,2$)

La zone d’étude est située dans le sous étage du semi-aride inférieur à variante fraîche ($Q = 43,08$). La sécheresse de ces dernières années favorise de plus en plus la dégradation du milieu

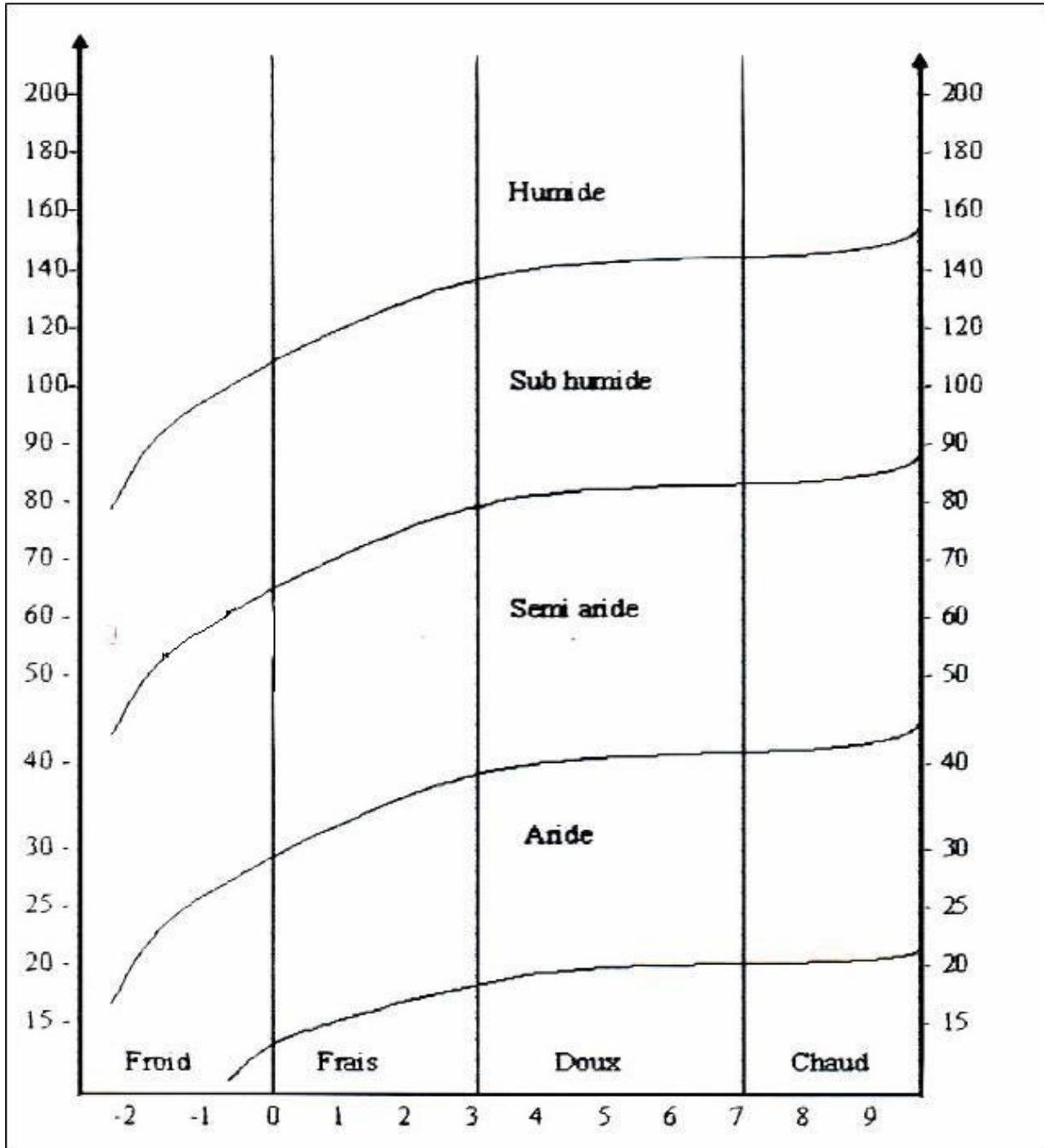


Figure 7 : Diagramme d'Emberger de la région d'El bayadh (1986-2015)

1.6. Etude socio-économique

1.6.1. Aperçu sur l'effectif de la population et cheptel

D'après l'annuaire statistique de la wilaya d'Elbayadh, l'effectif de la population d'El Bayadh est de 278 100 habitants en 2015 avec une densité de 3,61 habitants / Km². Ils se répartissent selon les zones géographiques comme nous montre-le.

Tableau 08 : Répartition de la population par zone au 2015 (D.P.A.T., 2017)

Zones	Haut plaine	Atlas sahariens	Présaharienne
Total de population (hab)	55 098	161 709	48 343
Superficie (Km ²)	8 778 ,11	11 848,90	51 072,70
Densité (hab /Km ²)	6 029	14.65	0,95

La densité de la population de la wilaya d’El-Bayadh se réunit principalement autour des points d’eau et les voies de communication. La sécheresse que connaissent les hautes plaines steppiques a obligé les gens de se déplacer à la recherche des nouveaux parcours, ce qui empêche le développement de la végétation naturelle dans les parcours dans une wilaya steppique où la part des agro-éleveurs et très importante par rapport aux autres activités comme il est mentionné dans le.

Tableau 09 : Aperçu sur l’effectif de la population rurale, semi rurale et rurale éparse dans la wilaya d’El-Bayadh en 2015 (D.P.A.T., 2017)

	Semi-rurale	Rurale aggloméré	Rurale éparse
Population	43 646	36 580	60 517
Total	140 326		

1.7. Ressources hydriques

Les conditions climatiques sévères conditionnent avec les facteurs géomorphologiques le régime hydrographique et son évolution. Les ressources en eau souterraines exploitables sont représentées en grande partie par la nappe de Chott Chergui qui totalise un volume mobilisable de l’ordre de 53 millions de mètres cubes dont une partie est affectées à la wilaya d’El Bayadh.

La nappe de chott Chergui est la plus importante unité hydrogéologique des hautes plaines oranaises et l’Atlas saharien Ouest. La curiosité du phénomène hydraulique de cette immense étendue où règne un climat à faible hauteur pluviométrique (200 à 300 mm/an) est conditionnée par des averses très variables résultant du caractère orageux des précipitations.

Tableau 10 : Répartition des ressources en eau exploitées (D.H.W., 2017)

La wilaya	Ressources Exploitées					
	Forages		Puits		Sources	
	Nombre	Débits L/S	Nombre	Débits L/S	Nombre	Débits L/S
El Bayadh	67	772	20	28	08	24

Les ressources en eau superficielles sont mobilisées par cinq barrages et petits barrages totalisant un volume de l'ordre de 129.22 m³ dont le plus important est celui de Brezina avec un volume régularisable de l'ordre de 123 millions de mètres cube.

A cela s'ajoute une série de retenues collinaires réalisées dans divers endroits de la wilaya au nombre de quatre, totalisant un volume exploitable de l'ordre d'1 671 000 m³. Les plus importantes sont celles de Rogassa et Kef Lahmar avec un volume de 500 000 m³ chacune.

1.8. Géologie et lithologie

La géologie et la lithologie constituent une donnée importante pour la connaissance et l'étude du milieu. La nature des terrains est l'un des principaux critères conditionnant le choix des terrains de mise en valeur. Sur le plan structural, la wilaya d'EL Bayadh s'inscrit dans trois (03) zones différentes

- ❖ Hautes plaines.
- ❖ Atlas Saharien.
- ❖ Plateforme Saharienne.

Les principales formations géologiques de la wilaya d'E Bayadh sont représentées dans

On considère en effet trois types de terrain

- ❖ Terrains imperméables.
- ❖ Terrains peu perméables.
- ❖ Terrains perméables.

1.9. Etude économique

IL est constaté que notre wilaya se caractérise par une activité d'élevage importante, ce qui influe sur le programme d'aménagement et restauration des parcours dégradés dans une wilaya à vocation pastorale.

Tableau 11 : Aperçu de l'évolution de l'effectif du cheptel dans la wilaya d'El Bayadh (H.C. D.S., 2017)

Cheptel	Nombre
Camelins	9 350
Ovins	1 502 681
Bovins	24 105
Caprins	148 765

1.10. Potentiel forestier

Le potentiel sylvicole de la Wilaya est représenté essentiellement par le barrage vert. Il est localisé en grande partie au niveau de la partie atlasique et l'Atlas saharien. Les travaux ont été réalisés dans le cadre de la lutte contre la désertification.

Les principales forêts peuvent être résumées comme suit :

- ❖ Forêt domaniale de TouilletMakna : 40 000 ha
- ❖ Forêt domaniale des Mont des Ksour : 45 530 ha
- ❖ Forêt domaniale de Djebel Ksel : 4 078 ha
- ❖ Forêt domaniale de Djebel Boudergua : 2 466 ha
- ❖ Forêt domaniale de Djebel Ouastani : 1 737 ha

Les principales essences par ordre d'importance sont le chêne vert le Pin d'Alep et le genévrier.

Leur superficie est comme suit :

- ❖ Pin d'Alep : 26.885 ha
- ❖ Chêne vert et Genévrier : 75 049 ha
- ❖ Autres espèces : 20.177 ha

1.11. Ressources en sols

Les aspects géomorphologiques de la région d'El Bayadh laissent apparaître cinq classes de sols qui peuvent être classées comme suit :

- ❖ La classe des sols minéraux bruts.
- ❖ La classe des sols peu évolués.
- ❖ La classe des sols calcimagnésiques.
- ❖ La classe des sols iso humiques.
- ❖ La classe des sols halomorphes.

Leurs caractéristiques principales résident dans leur faible teneur en matière organique, leur faible profondeur et leur faible étendue.

Pour ce qui est de l'activité de l'élevage, elle représente une activité ancestrale qui se manifeste particulièrement par l'élevage ovin.

2. Projet de barrage vert Draa Lahmar

2.1. But du projet

Trente années de développement pastoral et de lutte contre la désertification dans les zones steppiques algériennes, ont conduit à l'exécution de nombreuses opérations sur terrain.

L'effort consenti a été considérable, aussi bien sur le plan financier, institutionnel et humain. Pourtant, les résultats de cet effort sont encore plutôt médiocres.

Le projet de Draa lahmar objet de notre étude est une grande opération, dont le but principal était la protection et la lutte contre la désertification sur une étendue de 4 500 ha.

2.2. Situation administrative

La zone de Draa Lahmar est une haute plaine steppique, se situant à 12 km au sud-est de la ville d'El Bayadh, et s'étendant sur une superficie de 1622,40 ha, à une altitude de 1 400 m. Le reboisement date de 1974, avec une densité de 1 600 plants/ha (Fig. 08).

2.3. Milieu Naturel

2.3.1. Géologie

La région du barrage vert chevauche sur le domaine géologique de l'Atlas saharien, caractérisé par les structures plissées de direction NE-SW et d'âge jurassique et créacé.

2.3.2. Géomorphologie

Les chaînes montagneuses sont discontinues et ne se succèdent pas comme dans le grand atlas saharien les chaînes de *Djebel Amour*. Les reliefs limitent les plaines littorales basses (900-1000m) et les plaines continentales élevées (1200-2000 m).

2.3.3. Climat

La pluviométrie de la zone du barrage vert est de 23 mm. Pour la température, l'amplitude thermique annuelle est généralement supérieure à 20°C, il caractérise le climat de la steppe fortement continentale.

2.3.4. Occupation du sol (végétation)

Les étages bioclimatiques semi arides en relation avec les conditions du sol, ont permis le développement d'une végétation steppique caractérisée essentiellement d'une strate herbacée graminéenne parfois dégradée sous l'action anthropique et les aléas climatiques. La forêt de Draa lahar est caractérisée par une présence importante de pin d'Alep 95 % et 5 % de l'espèce fruitière (Amandier).

2.3.5. Choix des essences

Il s'agit de reboisements purs de pin d'Alep (*pinushalepensis* mill) avec quelques cyprès. Le pin d'Alep constitue à l'heure actuelle l'essence principale utilisée dans les reboisements. Son utilisation peut être justifiée par sa plasticité et sa rusticité, mais le recours quasi-exclusif au pin d'Alep n'est pas justifiable sur tous types des sols. (Letreuch, 1991).

Jusqu' aux années 1980, il représentait plus de 80 % de la production de plants en pépinière (Letreuch, 1991).

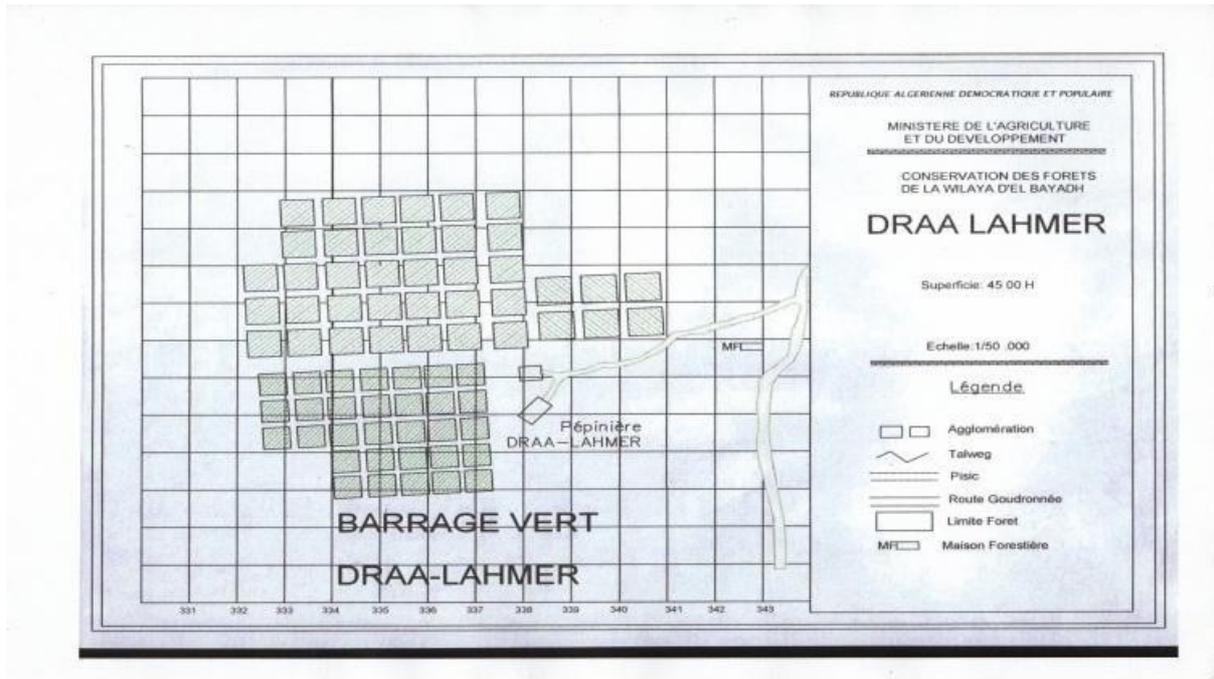


Figure 8: Situation du projet du barrage vert dans la forêt Draa Lahmar, wilaya d'El Bayadh (C.F.E.B., 2017)

2.4. Description de la pépinière

2.4.1. Situation et historique

La pépinière a été créée en 1970 dans le cadre du programme spécial dans la wilaya du Tiaret dans le but d'approvisionner le projet de reboisement de Draa Lahmar.

La pépinière de Draa Lahmar, Daïra d'El Bayadh, à 12 km au sud- Est de la ville d'El Bayadh.

- La superficie de la pépinière : 12 ha 72 a
- Coordonnée géographiques : Nord : 33° 14' 11" et Est : 0° 56 ' 64''

2.4.2. Consistance et capacité de production de plants

La pépinière de Draa Lahmar a une capacité de production de 06 millions de plants/an.

- En plants forestier : 3 000 000
- En plants haute tige : 1 00 000

- En plants fruitiers : 30000 racines nues.
- En plants pastoraux et fourrages : 2 000000

2.4.3. Infrastructure de base et équipement

La pépinière est constituée par l'infrastructure de base suivante :

- Hangar : 03.
- Bâches de production en hors-sol : Néant.
- Ombrières : Néant.
- Caissettes : Néant.
- Airs de séchage : Néant.
- Tamis pour criblage : Néant.
- Système d'irrigation (par brumisation et fustigation) : aspersion ruissellement.
- Chambre froide pour la conservation des glands et autres produits : Néant.

2.4.4. Durée de séjour de plants en pépinière

- Pin d'Alep : de 7 à 9 mois
- Cyprès : de 7 à 9 mois
- Casuarina : de 7 à 9 mois
- Eucalyptus : de 7 à 9 mois
- Espèces fourragères et fruitières : de 9 à 10 mois

2.5. Méthodologie

2.5.1. Objectif

L'objectif de notre travail est d'analyser le reboisement du barrage vert de la région de Draa Lahmer, en traitant les caractéristiques principales des différentes placettes expérimentales.

2.5.2. Matériel de travail

Les instruments utilisés dans notre inventaire dendrométrique sont :

- La roulette métrique
- La corde de 20 m de longueur
- Le dendromètre Blum-liess

- Le GPS (détermination de l'altitude, l'exposition, la pente)

2.5.3. Choix des stations

Le choix de ces stations a été fait en fonction de stations. Pour cela deux types de stations ont été choisies afin d'effectuer les mesures :

- Station de couvert forestière dense
- Station de couvert forestière claire

2.5.4. Type d'inventaire

Le type d'inventaire utilisé est un échantillonnage systématique, un tel type d'inventaire statistique est très facile à matérialiser sur une carte aussi bien qu'à réaliser sur terrain (Parde et Bouchon, 1988).

Dans chaque station, les placettes ont été disposées dans des zones structurellement homogènes de manière à éviter l'effet de certains facteurs exceptionnels (piste, tranchées parfeu, etc).

2.5.5. Détermination des points de relevés sur le terrain

Nous avons procédé à une prospection de la zone d'étude, munis d'une carte parcellaire. Cela nous a permis de nous orienter dans le choix de l'emplacement des placettes au niveau de chaque station. Nous avons choisi ensuite une direction de progressions facile à préciser sur le terrain

Dans chaque station, le premier point a été placé à 100 mètres à l'intérieur, à partir du chemin d'accès, afin d'éliminer tout effet de bordure. Dans chaque station ont été installées 10 placettes à raison d'une placette tous les 100 m. Nous nous sommes munis d'une corde de 20 mètres de longueur pour matérialiser le rayon de la placette.

2.5.6. Forme des placettes

On peut choisir des placettes carrées, rectangulaires ou circulaire, mais dans la pratique courante, il ne fait nul doute que la forme circulaire est plus adoptée, car elle possède des avantages :

- Cette forme ne comporte pas de direction privilégiée, elle est donc particulièrement bien objective.
- Les arbres limitent ceux qui sont exactement à cheval sur la ligne dé limitative de la placette, posent un problème désagréable. De ce fait, on a intérêt à en réduire le nombre, donc à prendre, à surface égale, la forme géométrique qui a le plus court périmètre. C'est précisément le cercle.
- L'assiette sur le terrain des placettes circulaires est tout spécialement facile et rapide (Parde, 1961).

Pour notre cas, nous avons opté pour des placettes circulaires de 20 m de rayon la superficie de chaque placettes 10 ars.

2.5.7. Inventaire des placettes

2.5.7.1. Comptage des arbres

On doit déterminer les carrés des placettes (20*20 m), et numéroter 30 arbres de la placette pour faciliter leur comptage et les mesures dendrométrique

2.5.7.2. Mesure la hauteur

Il s'agit de mesurer au un mètre déroulante 5m qui joint le pied de l'arbre à son bourgeon terminal

2.5.7.3. Mesure des diamètres

Les mesures du diamètre ont été effectuées à un niveau facilement accessible 5cm sur sol

Les mesures du diamètre ont été réalisées avec le compas forestier, et un pied à coulisse

2.6. Les variables transformées

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

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

$$N/ha = N * 100 / S$$

Avec :

N : Nombre de pieds

S : Surface de la placette en ares

2.6.2. Détermination du volume (v)

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

$$V = (\pi d^2 h / 4) * f$$

Avec :

V : volume de l'arbre qui doit calculer (m³).

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).

$$VP = \sum Vi$$

Avec : vi : volume total de chaque arbre (m³).

2.6.3- Volume totale en l'hectare

Le volume total est calculé selon la formule suivante :

$$V = \sum Vi / s$$

Ou :

V : volume total a l'hectare (m³).

Vi : volume totale de la placette (m³)

S : la surface de la placette (ha).

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

L'accroissement moyen en volume est calculé en m³/ha/année selon la formule :

$$AMV = V/A$$

Ou : V : volume à hectare (m³/ha).

A : âge moyen en (année).

Chapitre 03 :

Résultats et Interprétation

1. Dénomination et localisation

La zone étudiée se trouve dans le géosynclinal d'El Bayadh non loin de la localité de Stitten ; juste au piémont sud du djebel ksel. Sa superficie est de 2144,80 hectares.

2. Situation géographique

Le périmètre se trouve à une distance à vol d'oiseau d'environ 15 Km d'el bayadh (ex-Géryville) caché à celle-ci par les monts de BOUDERGA, OUSTANI et KSEL qui constituent l'Atlas Saharien.

La route qui mène au Hameau de STITTEN, venant de l'axe routier El Bayadh –Aflou le long et fait limité au Nord.

Le périmètre est limité à l'Ouest par l'Oued Tigasmé et à l'Est par GharDhbaà (appellation locale d'un trou).

3. Caractéristique climatique du synclinal

Les conditions climatiques sont celles des zones semi-aride. La région est caractérisée par une pluviosité moyenne annuelle de 326 mm (El Bayadh) et avec une variabilité interannuelle forte (écart moyen 30%) ce qui augmente davantage l'aridité du climat. Le caractère aridité est accentué par les vents desséchants. Notons que sur les hauteurs la pluviométrie varie entre 450 et 500 mm.

4. Le type des sols du synclinal

Les sols seront présentés suivant l'unité géomorphologique auxquels ils se rattachent.

Il sera donné une caractérisation des différents types de sols qui seront différenciés suivant des critères physico-chimique.

Les sols sont du type brun calcaire, peu évolués avec profil du type A-C. L'horizon A est généralement très superficiel (20 à 30 cm). L'horizon C est séparé de l'horizon A par une croûte calcaire plus ou moins épaisse. Ils sont pierreux et leur teneur en calcaire est très élevée soit sous forme d'encroûtement soit sous forme de poudre.

5. L'espèce végétale

5.1. Le pin d'Alep

- **Ecologie** : c'est l'essence qui s'accommode des conditions écologiques les plus vaines et les plus rigoureuses.
- **Climat** : Elle se contente d'une tranche pluviométrique plutôt faible, au-dessous de 100 mm (bonne végétation de 300 à 750 mm).
- **Température moyenne** : 13°
- Etage bioclimatique semi-aride à hiver froid.
- **Sol** : indifférent, mais meilleur développement sur marnes calcaires, essence frugale (se contente de peu).
- **Provenance des graines**
 - Les graines du pin d'Alep seront issues de la forêt domaniale de Senalba Chergui et Senalba Charbi à Djelfa a ou les meilleurs sujets porte-graines seront sélectionnés (vergers àgraines). Car c'est une zone écologiquement voisine de celle d'El Bayadh.
- **Elevage des plants** : Il se fera en pépinière à Sidi Tiffoure (50 à Km environ du périmètre).

5.2. Description des arbres

- Hauteur moyenne : 2,5 m.
- Diamètre moyenne : 30cm.
- Densité de plantation : 2 500 à l'hectare.
- Disposition des plants.
- En ligne et partielle : 25 hectare chaque ligne et partielle.
- Le rôle de la ligne et partielle no déplacer pas incendie.
- Le pin d'Alep constitue l'essence principale à peu près sur toutes les parcelles.
- Le houppier des arbres sont bien développée.



Figure 9 : pin d'Alp (synclinal)

5.3. Morphologie et densité du pin d'Alep

- **Densité de plantation** : $2\text{m} \times 2\text{m} = 2500\text{plants/ha}$
- **Disposition des plants** : en ligne.
- **Conclusion** : le Pin d'Alep constitue l'essence principale sur toutes les parcelles.

6. Caractéristiques dendrométriques

6.1. Station 01

Les caractéristiques de la première station , sont :

Position topographique : bas versant

Date de plantation : 1974/1975

Sol: profond

Altitude : 1300

La pente : 3

La figure (13) montre que la circonférence est entre 40,5 cm et 75,5 cm, la moyenne de circonférence est de (56 cm) (tableau 12)

Tableau 12: statistiques descriptives de la circonférence des arbre de la station (01)

Circonférence

N	Valide	298
Moyenne		56,08691
Ecart-type		8,689519
Variance		75,508
Minimum		40,500
Maximum		75,500
	25	49,00000
Centiles	50	55,30000
	75	63,50000

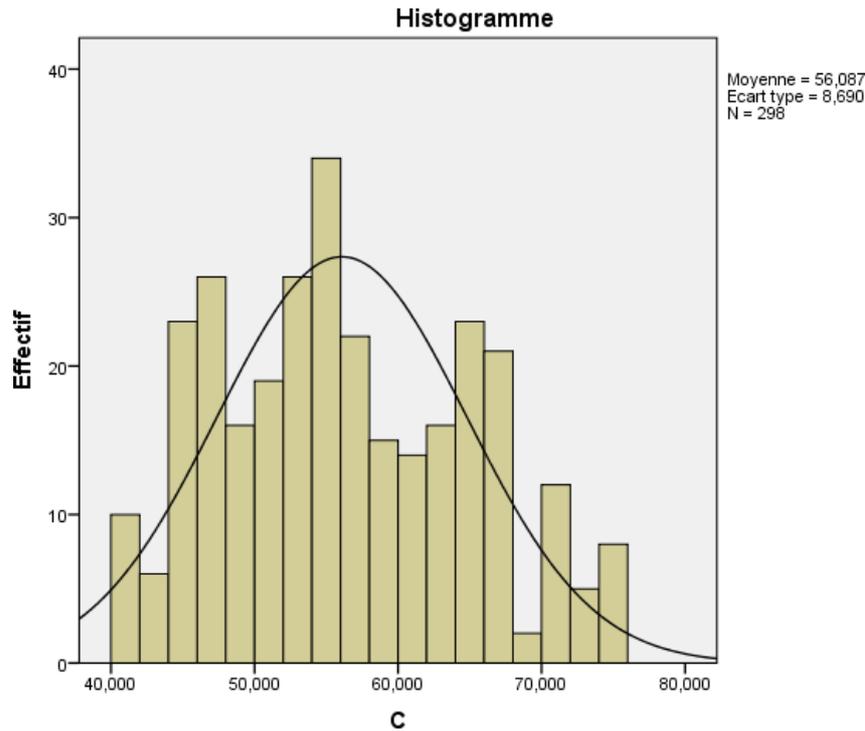


Figure10: présentation graphique des circonférences des arbres de la station (01)

La figure(13) montre que la plus grande hauteur c'est (13 m), la plus petite c'est (4 m) et la moyenne de hauteur des arbres dans la station est de (6,3 m), la plus part des arbres à un hauteur comprise entre 5 et 7 m. (tableau 14)

Tableau 13: statistiques descriptives de la hauteur des arbres de la station (01)

Hauteur		
N	Valide	298
Moyenne		6,36510
Ecart-type		1,535371
Variance		2,357
Minimum		4,000
Maximum		13,000
Centiles	25	5,00000
	50	6,00000
	75	7,00000

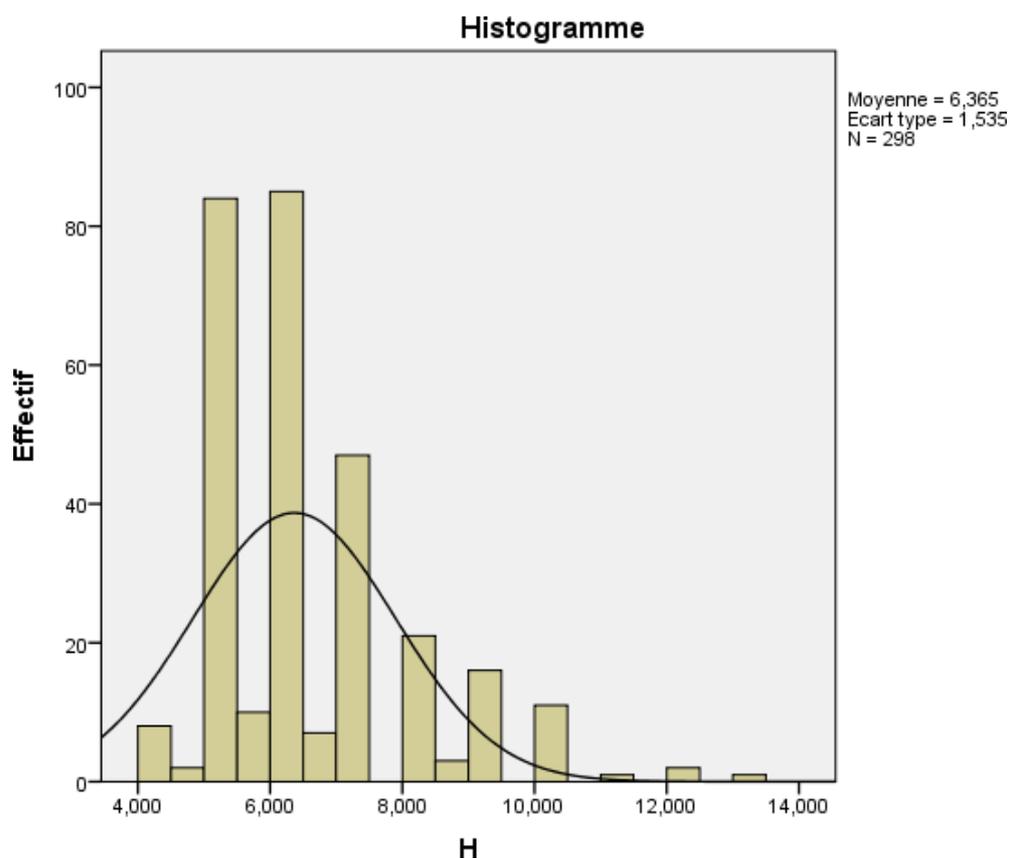


Figure 11: présentation graphique des hauteurs des arbres de la station (01)

Sur un échantillon de 298 arbres on remarque qu'il ya une faible variabilité au niveau de la productivité des arbres. un écart très faible (0,49) entre la valeur maximale (2,7 m³) et minimale (0,12 m³).

Tableau 14: statistiques descriptives du volume des arbres de la station (01)

Volume		
N	Valide	298
Moyenne		,79517
Ecart-type		,493773
Variance		,244
Minimum		,128
Maximum		2,705
	25	,43775
Centiles	50	,65300
	75	1,03025

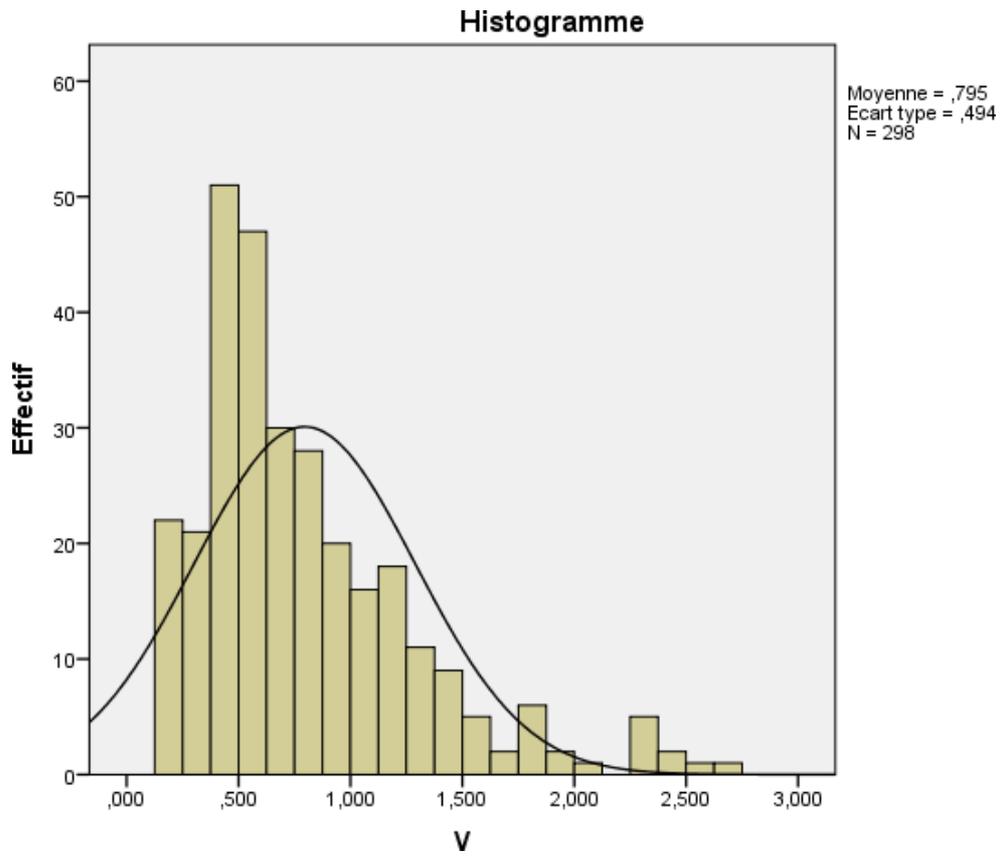


Figure12: présentation graphique des volumes des arbres de la station (01)

6.1. Station 02

Position topographique : haut-ersant/Centrale

Date de plantation : 1974/1975

Sol: profond

Altitude :1395

La pente : 5

La figure (16) montre que la circonférence est entre 7,5 cm et 33,5 cm, la moyenne de circonférence est de (20,2 cm) (tableau 15)

Tableau 15: statistiques descriptives de la circonférence des arbre de la station (02)

Circonférence

N	Valide	126
Moyenne		20,25794
Ecart-type		5,968576
Variance		35,624
Minimum		7,500
Maximum		33,500
	25	16,70000
Centiles	50	20,00000
	75	24,60000

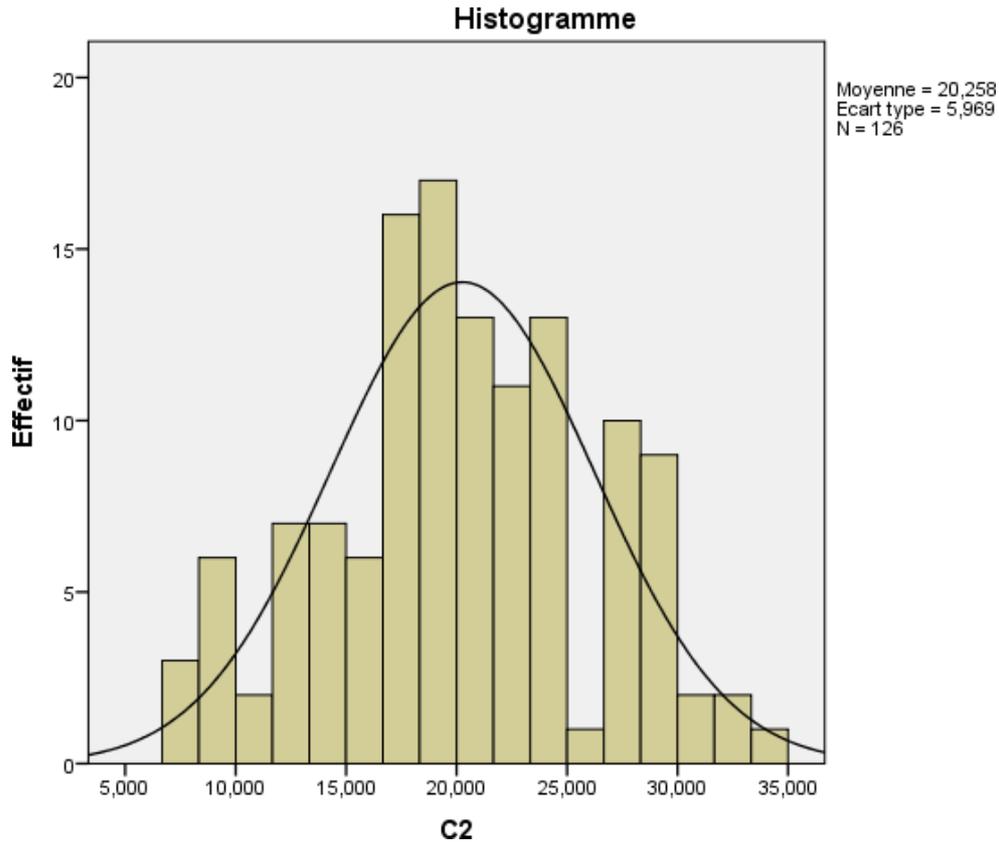


Figure13: présentation graphique des circonférences des arbres de la station (02)

Le tableau (16) et la figure (16) montrent que la plus grande hauteur c'est (450 cm), la plus petite c'est (160 cm) et la moyenne de hauteur des arbres dans la station est de (300 cm), la plus part des arbres à un hauteur comprise entre 300 cm et 400 cm.

Tableau 16: statistiques descriptives de la hauteur des arbres de la station (02)

Hauteur		
N	Valide	126
Moyenne		3,04841
Ecart-type		,698081
Variance		,487
Minimum		1,600
Maximum		4,500
	25	3,00000
Centiles	50	3,00000
	75	4,00000

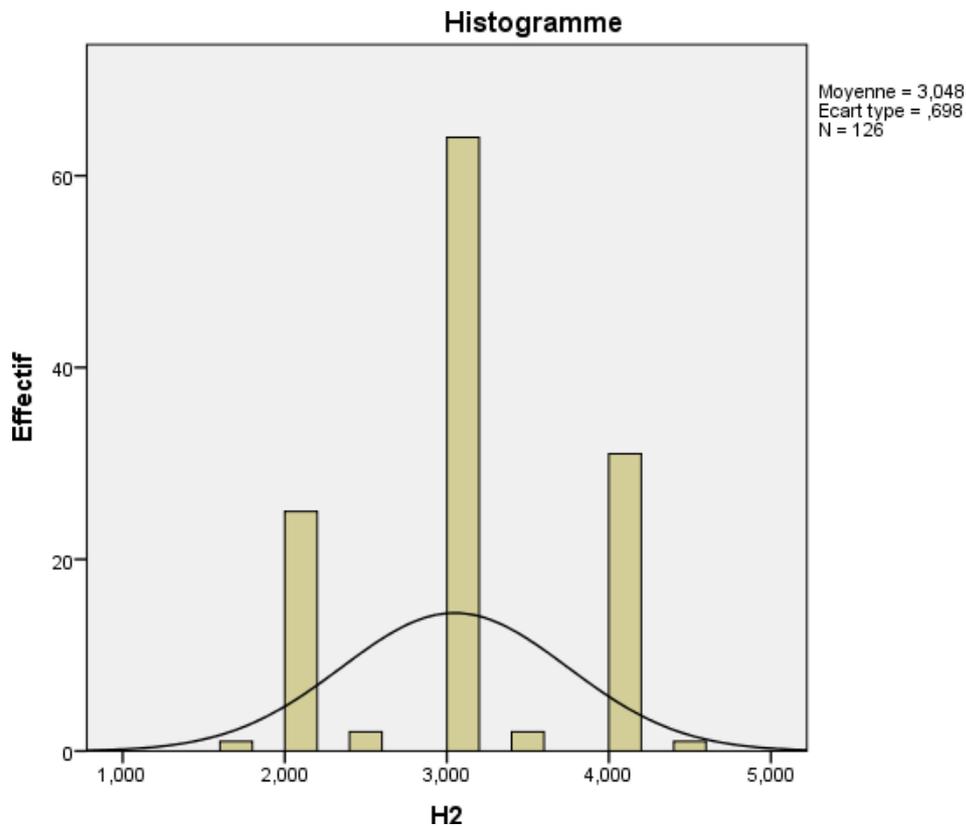


Figure14: présentation graphique des hauteurs des arbres de la station (02)

Sur un échantillon de 126 arbres on remarque qu'il ya une grande variabilité au niveau de la productivité des arbres. un écart très élevé (9,6) entre la valeur maximale (9,7 m³) et minimale(0,002m³).

Tableau 17: statistiques descriptives du volume des arbre de la station (02)

V2		
N	Valide	126
Moyenne		1,94488
Ecart-type		3,107030
Variance		9,654
Minimum		,002
Maximum		9,745
	25	,01950
Centiles	50	,08000
	75	4,62600

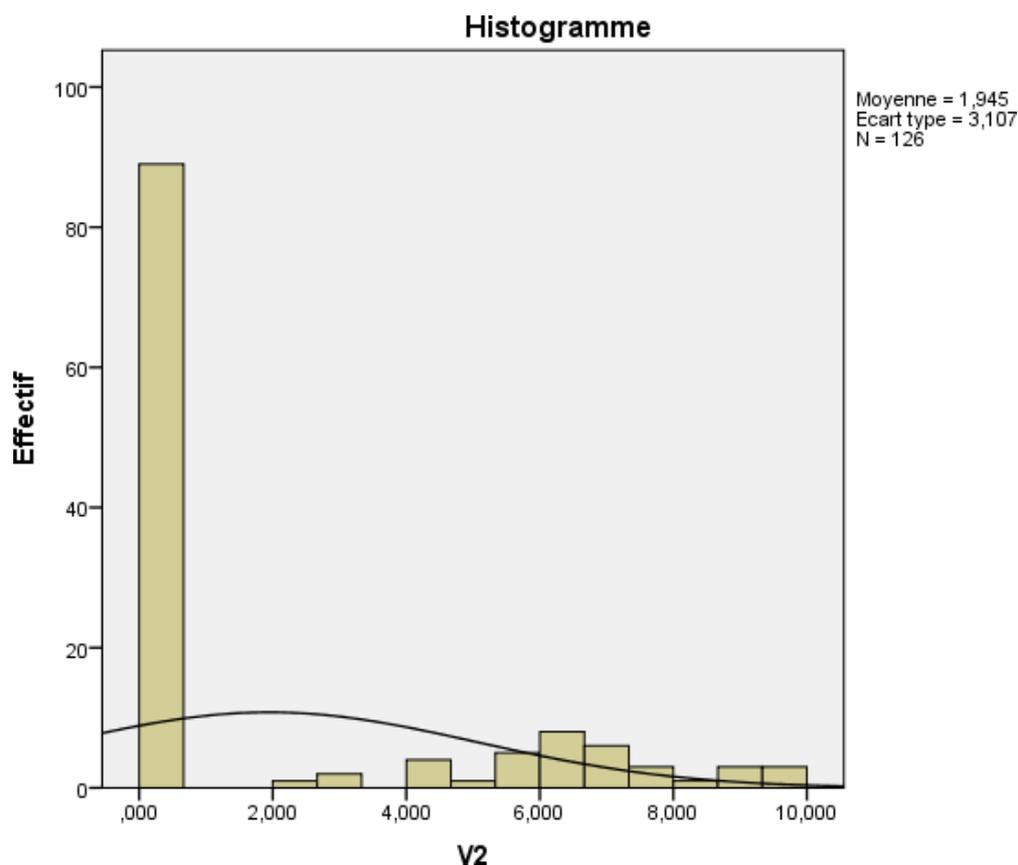


Figure15: présentation graphique des volumes des arbres de la station (02)

7. Test de comparaison entre les caractéristiques dendrométriques

7.1. Test t de comparaison entre les moyennes de hauteur

Un test de comparaison des moyennes entre deux stations de reboisement réalisé en 1975, cette comparaison permet d'effectuer une analyse sur les résultats de croissance en taille entre les deux stations.

Tableau 18: Statistiques descriptives de la hauteur des arbres

		Moyenne	N	Ecart-type	Erreur standard moyenne
Paire 1	H1	6,39683	126	1,421714	,126656
	H2	3,04841	126	,698081	,062190

Le résultat de comparaison entre les moyennes des hauteurs de reboisement est très hautement significative (Sig: 0,000), présence d'une différence de moyenne importante (6,3 m) pour la station 01 et (3 m) pour la deuxième station.

Tableau 19: Test de comparaison de moyennes de croissance en hauteur entre les deux échantillons(station 01 et 02)

	Différences appariées					t	ddl	Sig. (bilatérale)
	Moyenne	Ecart-type	Erreur standard moyenne	Intervalle de confiance 95% de la différence				
				Inférieure	Supérieure			
H1 - H2	3,348413	1,716076	,152880	3,045844	3,650982	21,902	125	,000

7.2. Test t de comparaison entre les moyennes de circonférence

Le résultat de comparaison entre les moyennes des circonférences de reboisement est très hautement significative (Sig: 0,000), présence d'une différence de moyenne importante (57 cm) pour la station 01 et (20,25 cm) pour la deuxième station.

Tableau 20: Statistiques descriptives de la circonférence des arbres

		Moyenne	N	Ecart-type	Erreur standard moyenne
Paire 1	C1	57,03413	126	8,574223	,763853
	C2	20,25794	126	5,968576	,531723

Tableau 21: Test de comparaison de moyennes de croissance en circonférence entre les deux échantillons(station 01 et 02)

	Différences appariées					t	ddl	Sig. (bilatérale)
	Moyenne	Ecart-type	Erreur standard moyenne	Intervalle de confiance 95% de la différence				
				Inférieure	Supérieure			
C1 - C2	36,776190	10,889301	,970096	34,856250	38,696131	37,910	125	,000

7.3. Test t de comparaison entre les moyennes de circonférence

Le résultat de comparaison entre les moyennes du volume de reboisement est très hautement significatif (Sig: 0,000), présence d'une différence de moyenne de productivité très importante (0.72 m³) pour la station 01 et (1.9 m³) pour la deuxième station.

Tableau 22: Statistiques descriptives du volume des arbres

	Moyenne	N	Ecart-type	Erreur standard moyenne
Paire 1	V1	126	,482627	,042996
	V2	126	3,107030	,276796

Tableau 23: Test de comparaison de moyennes du volume entre les deux échantillons(station 01 et 02)

Test échantillons appariés								
	Différences appariées					t	ddl	Sig. (bilatérale)
	Moyenne	Ecart- type	Erreur standard moyenne	Intervalle de confiance 95% de la différence				
				Inférieure	Supérieure			
V1 - V2	-1,222476	3,270083	,291322	-1,799039	-,645913	-4,196	125	,000

8. Problèmes de dégradation de la forêt Draa Lahmar

La dégradation est un processus de changement au sein de la forêt qui affecte négativement ses caractéristiques. La conjugaison de diverse caractéristique qualité de la forêt peut être exprimée comme la structure ou fonction qui détermine la capacité de fournir des produits et/ou services forestiers (FAO 2001).

Les facteurs de dégradation des forêts sont multiples et interférant entre eux : les conditions climatique particulière comme les épisodes de sécheresses excessives, vents (Guillaumin et Al., 1985 ; Garrec, 1994 ; Douzon, 2004), l'absence d'entretien et de soins culturaux (Garolera, 1988 ; Garrec, 1994 ; Letutier Et Al., 1994 ; Anonyme. b, 2004 ; Sebei et Al., 2004).

8.1. Surpâturage

Le surpâturage est devenu au cours de ces dernière l'un des facteurs les plus marquants de la dégradation des forêts à cause de la charge excessive en bétail exercée sur la forêt (Letreuch-Belarouci, 2000 ; Sebei al. 2001 ; Hasnaoui et al, 2006). Il entraîne des conséquence graves à la fois mécaniques (tassement du sol, asphyxie des racine) et écologique ; modification de la

composition floristique des groupements végétaux et la régression de certains taxons voire même leur disparition (Bouazza et Benabadji, 1998). Le pâturage intensif est donc la cause principale de l'évolution des espèces forestiers vers parfois les formations matorrals (Bouazza et al. 2001).



Figure 16 : Surpâturage dans la forêt Draa lahmar (Bouaichi, 2017)

8.2. Ennemis naturels

La combinaison des tous les facteurs cités auparavant, contribue à un affaiblissement général des arbres qui deviennent alors la cible des insectes ravageurs et champignons phytopathogènes (Du merle et Attie, 1992 ; Sebel et al. 2001 ; Douzon, 2004).

8.2.1. Insectes

Les ennemis biologiques du pin d'Alep sont nombreux, parmi lesquels les insectes :

- ❖ La processionnaire du pin : *Taumatocopa pityocampa chiffe*, ce lépidoptère est le plus redoutable du pin d'Ale, il attaque ses aiguilles et ses bourgeons.
- ❖ La tordeuse des jeunes pousses, ou appelé encore *Rhyocianiabuoliana*, elle provoque unralentissement de la croissance et une déformation dans l'allure de l'essence.



Figure 17 : Nids d'hivers des chenilles processionnaires du pin d'Alep (Bouaichi, 2017)

8.2.2. Sécheresse

Les écosystèmes steppiques sont marqués par une grande variabilité interannuelle des précipitations. La diminution des précipitations est de l'ordre de 18 à 27% et la durée de la saison sèche aurait augmenté de 2 mois entre 1913-1938 et 1978-1990 (Djellouli et Nedjraoui, 1995).

9. Perspectives d'avenir

Il apparait clairement à travers cette description que le barrage vert vise un double objectif, la lutte contre désertification et la mise en valeur au profit des populations.

Aussi à l'intérieur de ces limites on trouve la surcharge importante des parcours due à l'existence d'un cheptel qui dépasse les capacités de production de ces derniers. Ces situations demandent :

- ❖ Des mesures de protection des aires naturelles avec l'interdiction du défrichement des nappes alfatières et des exploitations non réglées.
- ❖ Une politique capable de prendre des décisions rationnelles concernant la protection de nappes alfatières qui doit être appliquée
- ❖ L'organisation du pastoralisme, la conduite du troupeau et les conditions de l'installation d'un élevage moderne répondant aux normes techniques et socioéconomiques.
- ❖ Il faut augmenter la production fourragère en plantant des arbres et des arbustes fourragers adaptés à la région. On arrivera ainsi, par une exploitation fourragère réglée par l'aménagement, à limiter l'effet destructeur du bétail et à assurer la mise en défens.

- ❖ Assurer une réglementation des parcours sur les tranchées pare-feu du projet au profit des habitants sédentaires et surtout dans les années de disettes.

10. Différentes actions réalisées par conservation des forêts au niveau du reboisement (Synclinal) :

A). Les travaux sylvicoles

Ces travaux se définissent comme travaux qui consistent à faire l'élagage dans des parcelles très denses, et à faire des coupes phytosanitaires pour éliminer les sujets morts et dépérissant.

B). Aménagement des pistes

Cette action vise à rendre les pistes non praticables ; praticables par les véhicules du service de la conservation des forêts pour différentes interventions (lutte contre les incendies...).



Figure 18 : Une piste très bien aménagée au niveau d'une parcelleC).

Aménagement de maison forestière

Pour protéger le patrimoine forestier, il est indispensable d'instaurer un système de gardiennage permanent, c'est pour cela la conservation des forêts construit des maisons forestières à proximité du massif pour assurer la permanence

D). Aménagement des points d'eau

Dans le cadre de lutte contre les incendies des forêts la conservation élabore un plan feu de forêts chaque campagne, parmi les éléments nécessaires c'est d'assurer l'existence de l'eau

par réalisation des points d'eau, c'est pour cela que la conservation a procédé à l'aménagement d'un point d'eau qui existe au niveau du reboisement. encore pour la détection et surveillance.

Les différentes actions réalisées par la conservation (Tableau n°01)

Action du contrat	Volume du contrat	Année
Travaux sylvicoles	600ha	1997
Travaux sylvicoles	400ha	2004
Travaux sylvicoles	100ha	2008
Travaux sylvicoles	100ha	2008
Aménagement de piste	10km	1997
Aménagement de piste	30km	2010
Aménagement de piste	10km	1999
Aménagement de piste	10km	2013
Aménagement de maison forestière	1v	2014
Aménagement des points d'eau	1v	2015

Traitement phytosanitaire :

Traitement aérien contre la chenille processionnaire

Dans le cadre de la protection du patrimoine forestier la conservation a réalisé un programme de lutte contre la chenille processionnaire du pin par un traitement microbiologique par voie aérienne (par avion). Les travaux ont été confiés à une entreprise française (**MIDAIR**).

- En 2005 2000ha traité.

En 2007 2000ha traité.

En 2008 2000ha traité.

- La dose : 3 litres/ha
- Le produit utilisé : insecticide à base de bactérie (*Bacillus Thureugensis*) « BTK »

Conclusion

Conclusion

Barrage vert est l'un des projets les plus importants mis en œuvre en Algérie, avec des résultats impressionnants entre 1974 et 1992. Mais ce dernier

Au fil des ans, la formation s'est détériorée en raison de nombreux obstacles tels que le pâturage intensif et le manque d'intérêt des gestionnaires forestiers, y compris le changement climatique.

Le projet Draa Lahmar du sujet de l'État d'El-Bayadh de notre étude est un processus majeur, dont le but principal était de protéger contre la désertification sur une superficie de 4 500 hectares. La forêt est caractérisée par une grande présence de pins d'Alep 95% et 5% des espèces fruitières.

Résultats obtenus à partir de différentes propriétés dendrométriques de Chaque station peut être résumée comme suit :

Pour la bonne station, le pin d'Alep est presque de taille moyenne inchangé entre 6,34 et 6,92 m. Le diamètre moyen n'est pas très variable. Allant de 17,04 à 18,67 mètres. La taille moyenne varie également de 0,25 m³ à 0,92 m³. La densité varie de 210 à 350. Alors que pour la mauvaise station, la hauteur moyenne du pin d'Alep est entre 2,67 et 3,39 m et le diamètre moyen est légèrement variable entre 5,07 et 6,85 M. Pour la taille, il est trivial avec un maximum de pas jusqu'à 0,1 M³. La La densité est très faible allant de 90 à 180.

A l'échelle de la forêt de Draa Lahmar, les peuplements de pins d'Alep dépouillé, et ont une structure régulière.

Sur la base de ces résultats, il est recommandé que les gestionnaires choisissent développer la traite du pin et/ou choisir d'autres types de fruits rustiques ou Alimentation animale, application d'une gestion forestière adéquate (culture forestière, Réalisation de tranchées coupe-feu infrastructure, voies, ...) Basé sur le traitement dans les forêts ordinaires pour préserver le patrimoine forestier national.

- AIDOUD A., le Floch E., Le Houérou H, N., 2006.** Les steppes arides du nord de l'Afrique, Sécheresse 17 : 19-30.
- Bagnouls F., et Gausсен H., 1953.** Saison sèche et indice xérothermique. Extrait du bull. de la Soc. D'Hist. NAT. De Toulouse, T. 88, p 239.
- Bensalem B., 1975.** La régénération artificielle par plantation dans la forêt d'Oum Djeddour. Journées d'information sur la régénération du pin d'Alep Kasserine 20 et 21 mars 1975, INREF projet T un 71/540, 10p.
- Bouazza M. et Benabadji N., 1988.** Composition floristique et pression anthropozoïque au sud-ouest de Tlemcen. Science et technologie, n°10, Décembre 1998, pp 93-97.
- Bouazza M., Mahboubi A., loisel R et Benabad., N.2001.** Bilan de la flore de la ville de Tlemcen (Oranie-Algérie).Forêt méditerranéenne. T.XXII. N°02, juin 2001, pp 130-135.
- Bouchon J., 1979.** Structure des peuplements forestiers. *Ann. Sci. Forest.* 36 (3), pp. 175-209.
- Cemagref., 1992.**Techniques de reboisement. Réalisation-Emergence. 40 p.
- Chaba B., 1983.** Etude du développement de jeunes plants de pin d'Alep (*Pinus halepensis Mill.*).Conséquences pratiques pour les reboisements en zones semi-arides. Thèse de Mag. Agr., Inst. Agr., El Harrache, 91 p.
- Couderc., 1973.** Remarque sur la région appliquée à la steppe de l'Algérie occidentale Ed. Centre interne. Hautes et agro. Med. (Chema).option méditerranéenne 23-91-101.
- Crepeau., 2007.** Cadre physique et occupation du sol du territoire et de l'environnement, Alger, 25 p.
- Dellal T (1980).** Bilan des travaux de reboisement effectués dans la région de ksar Chellala (Rechaiga).Thèsed'ing. Sci. Agr.Inst.Nat. Agr, El Harrach, 80 p.
- DJELLOULI ET NEDJRAOUI, 1995)** : évolution des parcours méditerranéens. In pastoralisme, troupeau, espaces et société. Hâtier éd. Paris, p 440-454.
- Douzon G., 2004.** Bilan de la santé des forêts en 2003. DSF, France. 2P.
- Du Merle P, Attie M., 1992.** *Coroebusundatus* (Coleoptera : Buprestidae) sur chêne dans le Sud-est de la France : Estimation des dégâts, relation entre ceux-ci et certains facteurs du milieu. *Ann. For .Sci.* 49 (1992),pp 571-588.
- F.A.O., 2001.** Global Forest Ressource Assesement FRA 2000- Main report. Rome,
- Franclét A., et Poissonnier. (1975).** Le test stone permet d'apprécier l'aptitude physiologique des plants forestiers à surmonter la crise de transplantation. Group Racines Tome 2.

- Garrec J.P., 1994.** les dépérissement littoraux d'arbres forestiers. Rev. Forst.fr., XLVI (5), N° spécial les dépérissements des arbres causes connues et inconnues, France. pp 454-457.
- Greco J., (1966).**L'Erosion, la décence et la restauration des sols. Le reboisement en Algérie. Bull. Du Ministère et de réforme agraire, 393p.
- Guillaumin J.J, Bernard C.H., Delatour c. et Belgand M., 1985.** Contribution à l'étude du dépérissement du chêne. Pathologie racinaire en forêt de Tronçais. Ann.Sci.For.42 PP 1-22.
- H.C.D.S, 2006.** Haut commissariat au développement de la steppe.
- Heddadj D., 1974.** Contribution à l'étude de l'influence du travail du sol sur l'évaporation du sol nu. Thèse de docteur en 3^{eme} cycle RENNES, 108p.
<http://WWW.fao.org/forestry> : fra 2000 report/en.
- Kadik B. (1987).** Contribution à l'étude du pin d'Alep (*pinushalepensis* mill) en Algérie. Ecologie dendrométrie morphologie. O.P.U, 288 p.
- Lakhdar I A., 2005.** Inventaire et comportement des mascaras. Thèse de magister université de mascara. 254 p.
- Le houerou H.N., 1995.** Dégradation, régénération et mise en valeur des terres sèches d'Afrique du nord. Coli. « L'homme peut-il faire ce qu'il a défait? » orstom, Tunis, 65-102.
- Letreuch B.N. (1991).** Les reboisements en Algérie et leurs perspectives d'avenir.
- Letreuch B.N. (1995).** Sylviculture spécial, élément de réflexion de la mise en valeur des taillis de chêne vert. Ertude d'un cas concret. O.P.U, 65 p.
- Letreuch B.N., Pino J. Et Delatour C., 1994.** P lace des agents biotiques dans les dépérissements forestiers. Rev. Forst. Fr., XLVI (5), N° Spécial Les dépérissements des arbres causes connues et inconnues. France. PP 418-421.
- Mezali M.,** Forêt. Atlas Algérie. Forum des nations unies sur les forêts. Quatrième session. Ministère de l'Agriculture et du développement Rural. DGF. 8p.
- Ministre de l'hydraulique de l'environnement et des forêts. (1984).** La lutte contre la désertification en Algérie. Expérience du barrage vert, 21 p.
- Pardé J. et Bouchon J., 1988.** Dendrométrie. 2^{ème} édition. Ecole National du Génie
- Parde j., 1961.** Dendrométrie Editions de l'Ecole Nationale des eaux et forêts, Nancy, 321p.
- Pouget M. (1980).** Les relations sols-végétation dans les steppes sud-algéroises.
- Quezel P., 2000.** Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen. Ibis Paris, 1700p.
- RONDEUX J., 1993.** La mesure des arbres et des peuplements forestiers. Ed. Presses Agronomiques de Gembloux, Belgique, 521p.

Rural, des Eaux et Forêts, Nancy, France, 327p.

Thèse Docteur d'Etat. Travaux et documentation de l'orsrtom n°116, paris,