

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE



MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
Université de Ghardaïa

Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre

Département de Biologie

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de

MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Sciences de l'environnement

Par :BELKHIRI Sami

Thème

Evaluation des boisements réalisés dans la région de Ghardaïa

Devant le jury :

M.ALIOUA Youcef	Maître Assistant A	Univ. Ghardaïa	Président
M.BENBRAHIM Fouzi	Maître Assistant A	Univ. Ghardaïa	Encadreur
M.SADINE Salah eddine	Maître Assistant A	Univ. Ghardaïa	Examineur
M.ALITATAR Brahem	Maître Assistant A	Univ. Ghardaïa	Examineur

DEDICACE

*Je remercie Dieu pour le succès dans achèvement des
travaux*

Je dédie ce mémoire mon

: Cher à père

À ma mère

À mes frères

À mes sœurs

Pour tous mes collègues de travail

À ma petite famille,

*À tous mes amis, et mes collègues de la conservation des
forêts de Ghardaïa*

Sami belkhir

Remerciements

Nous tenant tout d'abord à exprimer nos remerciements et toutes nos reconnaissances à l'égard de:

Monsieur BENBARHIM Fouzi, d'avoir accepté d'encadrer ce travail

Monsieur : ALIOUA Yousef, d'avoir présidé le jury de soutenance de ce mémoire

Messieurs: SADINE Salah Eddine et ALITATAR Brahem, d'avoir accepté d'examiner ce mémoire

Nous tenons à remercier également Messieurs : NHILI hamza ,BEN Hmed Zakaria, CHEDAD Abd EL Wahab, HABA Liachi ,ABD EL KARIM ,OULMAN Kamel, pour leurs aides et contributions dans la réalisation de ce travail.

Nous remercions aussi tous les enseignants de la faculté des sciences de la nature et de la vie de l'université de Ghardaïa.

En fin à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail

Liste des abréviations

DGF	Direction générale des forets
CFG	Conservations des forets de Ghardaïa
CFVM	circonscription des forets de la vallée de M'zab
h	Hauteur
C	Circonférences
D	Diamètres
ha	Hectare
Min	Minima
M.A.D.A.R	Ministère de l' Agriculture et de Développement Rural et de la pêche
Max	Maxima
O.N.M	Office National de Météorologie
p	Précipitations
G D E M F	Guide d'Echantillonnage en Milieu Forestier
Q2	Quotient pluviométrique d'Emberger

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
Tableau1.	Donnés climatiques de la région de Ghardaïa (2003-2015)	13
Tableau2	donnés climatiques des température de la région de Ghardaïa (2003-2015)	14
Tableau3.	donnés climatiques des précipitations de la région de Ghardaïa (2003-	15
Tableau4.	donnés climatiques d'humidité relative de la région de Ghardaïa (2003-	16
Tableau5.	caractères dimensionnelles de quelque espèces existes	22
Tableau6.	Données sur les stations d'études	27
Tableau7	les différentes espèces et le nombre des arbres échantillonnés	32
Tableau8.	Composant des arbres au niveau du1 ^{ère} station	33
Tableau9.	Composant des arbres au niveau du2 ^{ème} station	34
Tableau10	résultat des mesures dendrométrique au niveau du1 ^{ère} station a l'âge de 18 ans.	36
Tableau11	résultat des mesures dendrométrique au niveau du2 ^{ème} station a l'âge de 10 ans	40
Tableau12	résultat de comptages le taux de réussite au niveau des deux stations	43

Listedesfigures

N°	Titre	Page
Figure1.	Limites administratives de Ghardaïa	12
Figure2.	Diagramme de variation thermique de la région de Ghardaïa (2003-2015)	14
Figure3.	Diagramme des précipitations de la région de Ghardaïa (2003-2015)	15
Figure4	Diagramme d humidité relative de la région de Ghardaïa (2003-2015)	16
Figure5	Diagramme Ombrothermique de la région de Ghardaïa(2003-2015)	17
Figure6	Etage bioclimatique de Ghardaïa selon le Climagramme d'Emberger	19
Figure7	Gazelle dorcas	23
Figure8	mouflon a manchettes	23
Figure9	fennec	23
Figure10	fouette queue	23
Figure11	vipère a corne	23
Figure12	poison des sable	23
Figure13	Avocette elegante	23
Figure14	Tadorn de belon	23
Figure15	Echasse blanche	23
Figure16	Limites administratives des stations d études EL-atteuff et Berriane	25
Figure17	image satellitaire de la 01ere Stations	26
Figure 18	image satellitaire de la 02eme Stations	26
Figure 19	schéma de 1 ^{ère} station d'étude (El Atteufe)	28
Figure 20	schéma de 2 ^{ème} station d'étude (Berriane)	29
Figure21	cortège floristique pare ordre de dominance station1ère d'étude (El atteufe)	33
Figure 22	cortège floristique pare ordre de dominance station2ère d'étude (Berriane)	34
Figure 23	variations des mesures dendrométriques au niveau du1ère station	36
Figure 24	variations des mesures dimensionnelles en hauteur 1ere station	37
Figure 25	variations des mesures dimensionnelles en diamètre 1ere station	37
Figure 26	variations des mesures dimensionnelles en circonférence 1ere station	38
Figure 27	variations en croissance 1ere station	38
Figure 28	variations des mesures dendrométriques au niveau du2 ème station	40
Figure29	variations des mesures dimensionnelles en hauteur du2 ème station	41
Figure 30	variations des mesures dimensionnelles en diamètre du2 ème station	41
Figure 31	image satellitaire de la 01ere Stations	42
Figure 32	image satellitaire de la 02eme Stations	42
Figure 33	schéma de station1ère d'étude (El Atteufe)	43
Figure 34	schéma de station2ère d'étude (Berriane)	
Figure 35	cortège floristique pare ordre de dominance station1ère d'étude (El atteufe)	
Figure36	variations des mesures dimensionnelles en circonférence du2 ème station	
Figure37	variations du taux de réussite du deux stations	

Table des matières

Introduction.....

Chapitre I: *Présentation de la wilaya de Ghardaïa*

Présentation de la région de Ghardaïa.....	13
1-1 Situation géographique.....	13
1-2 Synthèse climatiques.....	14
• 1-2-1 Climat.....	14
• 1-2-2 Température.....	15
• 1-2-2- Amplitude thermique moyenne.....	16
• 1-2-3 Précipitation.....	16
• 1-2-4 Humidité relative.....	17
• 1-2-5 Vent.....	17
• 1-2-6 Evaporation.....	18
• 1-3 Synthèse bioclimatique.....	18
• 1-3-1 Diagramme Ombrothermique.....	18
• 1-3-2 Climagramme d'Emberger.....	19
• 1-3-3 Conclusion climatique et bioclimatique.....	21
1-4 Facteurs écologiques.....	22
• 1-4-1 Facteurs géomorphologiques.....	22
• 1-4-2 Facteur Pédologique et géologiques.....	22
• 1-4-3 Hydrographie.....	22
• 1-5 Flore.....	22
• 1-6 Faune.....	24
• 1-6-1 Les Mammifères.....	24
• 1-6-2 Les Reptiles.....	24
• 1-6-3 Les Oiseaux.....	24

Chapitre 2. Matériels et méthodes

2--1 Matériels

• 2-1-1 Stations d'études.....	26
• 2-1-2 Définition une station forestière.....	26
• 2-1-3 choix des stations.....	26
• 2-1-4 choix des arbres.....	26
• 2-1-5 Méthode d'échantillonnage.....	26
• 2-1-5-1 Définitions.....	28
• 2-1-5-2 Définitions d'un Transect.....	30
• 2-1-5-3 Méthode d'échantillonnage par Transect.....	30
• 2-1-5-4 Conditions.....	30
• 2-2 Description des deux stations.....	30
• 2-2-1 Cartographie du paysage.....	32
• 2-3 Matériels végétales.....	32
• 2-3-1 Matériels utilisés pour l'échantillonnage.....	32
• 2-3-2-1 Les mesures dendrométriques.....	32
• 2-3-2-2 la hauteur (H):.....	32
• 2-3-2-3 La circonférence à 1.30m (C).....	33
• 2-3-2-4 Le diamètre à 1.30m (D).....	33
• 2-3-2-5 Croissance.....	33

•2-3-2-6 âge.....	33
•2-3-2-7 Prélèvement des mesures	34
•2-3-2-8Le Comptage.....	34

Chapitre 03 Résultatset Discussions

3-1 Résultats et Discussions.....	36
3-2 Caractéristique dendrométrique du 1 ^{ère} station.....	37
3-3 Caractéristique dendrométrique du 2 ^{ème} station.....	39
3-3-1 Evaluation générale dans chacun des stations.....	39
3-3-1-1 Les mesures dendrométrique de la 1 ^{ère} station	40
•3-3-1-2 la hauteur (H).....	40
•3-3-1-3 La circonférence à 1.30m (C).....	41
•3-3-1-4 Le diamètre à 1.30m	41
•3-3-1-5 Croissance.....	41
•3-3-2 Les mesures dendrométrique de la 2 ^{ème} station	43
•3-3-2-1 la hauteur (H).....	44
•3-3-2-2 La circonférence à 1.30m (C).....	45
•3-3-2-3 Le diamètre à 1.30m	45
•3-3-2-4 Croissance.....	46
•3-4 Le Taux de réussite.....	47
•3-4-1 Facteurs des réussites d'une plantation.....	47
•3-5 Effet de quelques Technique de préparations pour un boisement ou un reboisement ..	47
3-5-1 Technique de plantation.....	47
•3-5-1-4 Dimensionnement ou taille des potêts.....	47
•3-5-1-5 Les essences de boisement ou de reboisement possibles.....	48
•3-5-1-6 Arrosage et irrigation.....	48
•3-5-1-7 Entretien et suivi.....	48

conclusion générale

Annexe

INTRODUCTION

Les écosystèmes des zones arides couvrent plus de 40 % du globe et occupent près de 20 % de la population mondiale (CALEM, 2003). Faisant partie de cette aire, l'Algérie est constituée d'environ 87 % de Sahara, représentant le plus grand mais également le plus sévère désert du globe. (BNEDER, 2015) Cet écosystème est défini par des conditions physiques très difficiles (FAO, 2005). A cet effet, il est caractérisé par des ressources hydriques et par des eaux en captivité et des précipitations rares et irrégulières, de grandes amplitudes thermiques, ainsi qu'une évaporation élevée par des vents soufflant presque toute l'année (DUBIEF, 1963 ; KASBADJI, 1999). En revanche, ces facteurs climatiques sévères combinés n'ont pas empêché le maintien en place d'une flore saharienne adaptée, voire endémique, à ces contraintes (DGF, 2015)

Bien que le Sahara soit le pays désertique le plus défavorable à la croissance des êtres vivants, les arbres et les arbustes sont rares et font l'objet de plusieurs exploitations (FAO, 2014)

Parmi les arbres connus par leur adaptation au climat désertique ; les plantes sahariennes prospèrent dans un milieu aussi hostile et vulnérable. Elles présentent des stratégies morphologiques qui leur permettent de faire face au déficit hydrique en exploitant l'eau de la nappe phréatique, malgré les profondeurs importantes de celle-ci en plus de son pouvoir de fixation d'azote atmosphérique ; les plantes sahariennes sont des espèces particulièrement bien adaptées à la sécheresse également pour leur efficacité dans la fixation biologique des formations éoliennes grâce à leur système racinaire et prospèrent bien sur les sols légers et bien drainés (BNEDER, 2015)

Que ce soit du côté social ou économique, les arbres et les plantes sahariennes ont des importances vitales pour les zones arides. Ses espèces ne sont pas seulement appréciées pour ses produits, mais aussi pour l'aspect qu'il donne au paysage désertique. Il est nécessaire de conserver la biodiversité et de la valoriser en particulier en milieu hyperaride sur le plan biologique et économique.

Dans le Sahara, les arbres constituent plusieurs formations végétales qui se localisent principalement au niveau des Oueds, dayas, talwegs et regs. Cependant, les lits d'Oueds et les dayas présentent les conditions les plus favorables pour le maintien et le développement de ses espèces.

En plus de l'aridité du climat où se développent ces espèces l'action de l'homme et des animaux ne fait que croître dans cette zone. Ces contraintes et perturbations conditionnent en grande partie la structure et la dynamique des communautés végétales. Où il y a des espèces se trouve dans un état d'équilibre écologique relativement fragile, les arbres subissant une dégradation (DGF, 2014) Les conditions climatiques ne sont pas les seules à mettre en cause car l'activité pastorale et touristique, très importante, doit être considérée comme facteur de dégradation. , ce qui nécessite une sauvegarde de cet habitat et dans ce cas là, un plan d'action sur la réhabilitation doit être mise en place

Les programmes de recherche sur la réhabilitation des terres en zone aride se sont orientés vers la mise en place des espèces xérophytes (enracinement important, capacité de résistance à la sécheresse et de fixation de l'azote, et de ses multiples usages traditionnels).(MADR2014).

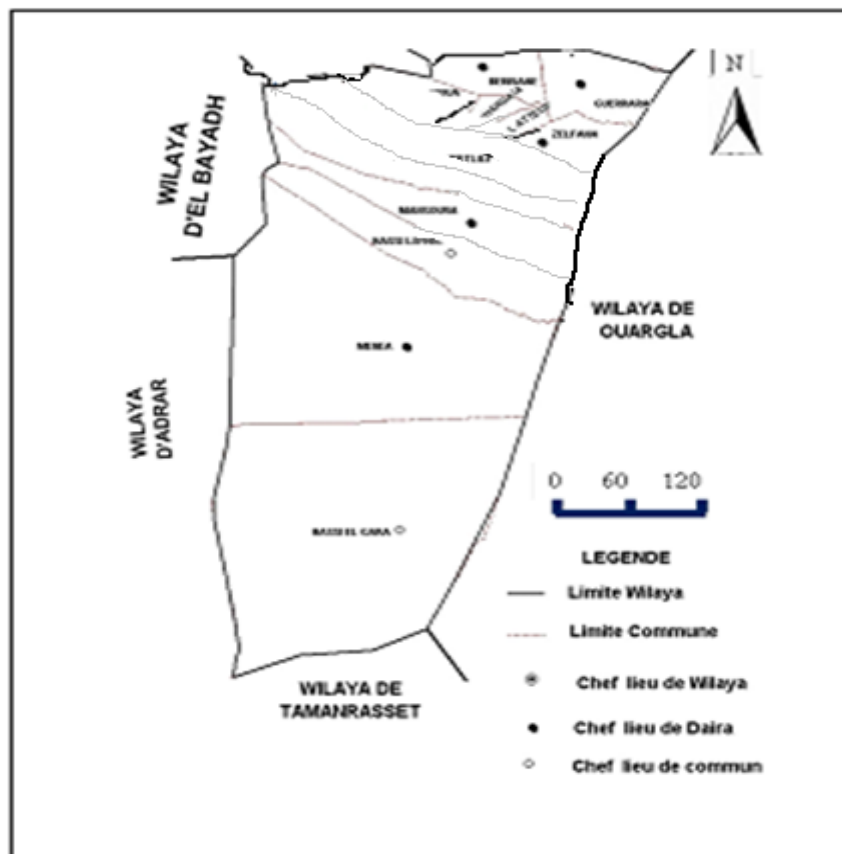
Le présent travail a pour objectif de faire l'évaluation des boisements réalisés dans la région de Ghardaïa,, par l'analyse des données dendrométriques collectées sur deux stations.

Pour connaître toutes les conditions de réussites auprès toutes boisements et reboisements réaliser.

I-1 Situation géographique

Ghardaïa se situe au centre de la partie Nord du Sahara, à 600 Km au Sud d'Alger, occupant une position centrale reliant les Hauts Plateaux avec le Sahara. Ses coordonnées géographiques sont 3°40' de longitude Est et 32°29' de latitude Nord et son altitude moyenne est de 530 m. Elle est limitée au Nord par la région de Laghouat (200 Km), au Nord Est par la région de Djelfa (300 Km), à l'Est par la région de Ouargla (200 Km), au Sud par la région de Tamanrasset (1470 Km), au Sud-Ouest par la région d'Adrar (400 Km), et à l'Ouest par la région d'El-Bayadh (350 Km) (BOUMASBAH, 2007).

La Wilaya de Ghardaïa couvre une superficie de 86 105 Km². Elle est caractérisée par des plaines dans le Continental Terminal, des régions ensablées, la Chebka et l'ensemble de la région centrale. Les escarpements rocheux et les oasis déterminent le paysage dans lequel sont localisées les villes de la pentapole du M'Zab et autour de laquelle gravitent d'autres oasis : Berriane, ElGuerrara, Zelfana, Metlili et beaucoup plus éloignées au Sud, les oasis de HassiLefhel et d'El Goléa. (BOUMASBAH, 2007).



Figur01:Limites administratives de Ghardaïa (BOUMASBAH, 2007).

1-2 Synthèse climatique

1-2-1 Climat

Le climat en raison de ses composantes tels que la température, les précipitations, le vent et l'humidité relative de l'air, contrôle de nombreux phénomènes biologiques et physiologiques. (BOUDY, 1952 ; TOUTAIN, 1979) note que la répartition géographique des végétaux et des animaux et la dynamique des processus biologiques, sont conditionnées par le climat. Elles créent directement ou indirectement un milieu favorable pour le développement des populations forestières surtout en milieu saharien, où le seul facteur limitant leur développement.

Etant donné la singularité des facteurs climatiques régissant la faune et la flore, il paraît très utile d'examiner les principaux facteurs climatiques (IDDER, 2011). Le climat de la Vallée du M'zab est typiquement Saharien, se caractérise par deux saisons: une saison chaude et sèche (d'avril à septembre) et une autre tempérée (d'octobre à mars) et une grande différence entre les températures de l'été et de l'hiver (BOUMASBAH, 2007).

Tableau1: données climatiques de la région de Ghardaïa (2003-2015)

mois		janvier	Fevrier	Mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre	Moyenne
T ⁰ (c)	Min	6,24	7,47	11,16	15,11	19,45	24,2	31,1	27,75	23,13	17,94	11,81	7,20	16,60
	Max	16,91	18,5	23,09	27,92	32,67	73,8	41,84	40,76	35,33	29,43	22,87	17,32	31,65
	Moy	11,28	12,90	17,20	21,79	26,42	31,46	35,46	34,82	29,17	23,57	17,08	11,92	23,00
H%		52,16	42,35	34,34	31,9	27,33	24,08	20,65	24,15	35,17	41,68	45,78	51,53	36,07
P(mm)		12,42	2,33	8,12	5,3	4,01	3,22	3,04	2,71	18,82	11,25	5,51	5,86	7,29
V.V(m/s)		10,42	11,97	12,97	13,5	13,55	13,20	10,58	10,05	11,61	9,75	9,72	11,42	11,52

(tietempo 2015)

H : Humidité relative T : Température P: Pluviométrie V.V : Vitesse de vent

Tutiempo, 2015

1-2-2 Température

La température moyenne annuelle est de 23.00°C, avec 35,46°C en Juillet pour le mois plus chaud, et 11.28 °C en Janvier pour le mois plus froid. La température moyenne annuelle est de 23°C ,une langue période estivale .

Tableau2:données climatique de la température de la région de Ghardaïa (2003-2015)

mois	janvier	Fevrier	Mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
Min	6,24	7,47	11,16	15,11	19,45	24,2	31,1	27,75	23,13	17,94	11,81	7,20
Max	16.91	18.5	23.09	27.92	32.67	37.28	41.84	40.76	35.33	29.43	22.87	17.32
Moy	11.28	12.90	17.20	21.79	26.42	31.46	35.46	34.82	29.17	23.57	17.08	11.92

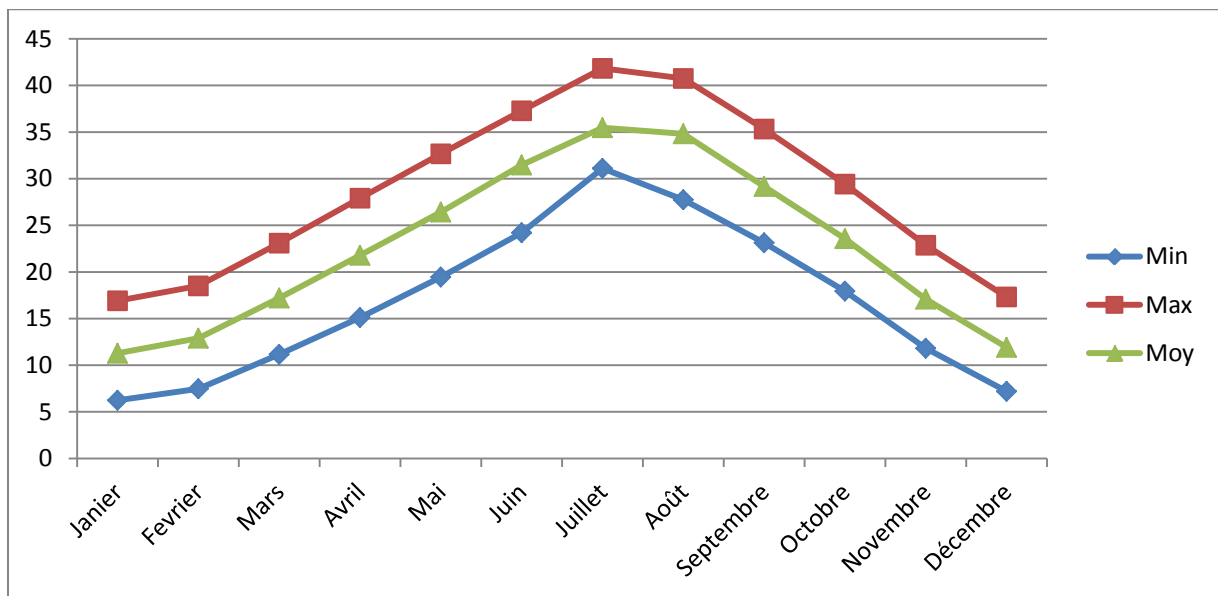


Figure02: Diagramme de variation thermique de la région de Ghardaïa (2003-2015)

Les températures moyennes enregistrées sont interprétées comme suit :

- Les températures moyennes annuelles varient entre 11.28°C et 35.45°C.
- Les températures minimales moyennes varient entre 6.24°C et 31.1°C.
- Les températures maximales moyennes varient entre 16.91°C et 41.84°C.
- Le mois le plus froid est le mois de Janvier avec une moyenne de température minimale qui varie de 6.24°C.
- Les mois les plus chauds sont les mois de Juillet et Août ; les moyennes de températures maximales varient des 40,76°C et 41.84°C.

1-2-2-1 Amplitude thermique moyenne:

Il s'agit de l'écart entre la température du mois le plus chaud et celle du mois le plus froid. Cette amplitude est sensible à la position climatique des stations. La classification thermique des climats, proposée par DEBRACH (1958), est basée sur cette amplitude.

D'après DEBRACH, on peut distinguer le type de climats :

Climat continental : $M - m > 35^{\circ}\text{C}$.

1-2-3 Précipitation

D'une manière générale, les précipitations sont faibles et d'origine orageuse, caractérisées par des écarts annuels et interannuels très importants et également. Les précipitations cumulées annuelles sont de l'ordre plus de 80mm. Le mois septembre le plus pluvieux avec une quantité de (18.82) mm et le mois Aoute le plus fiable pluvieux avec une quantité de (2.71)mm.les donnés sont récapitule dans le tableau suivant:

Tableau3:donnes climatique des précipitations de la région de Ghardaïa (2003-2015)

mois	janvier	Fevrier	Mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
P(mm)	12,42	2,33	8,12	5,3	4,01	3,22	3,04	2,71	5,86	5,51	11,25	11,82

(tutiempo 2015)

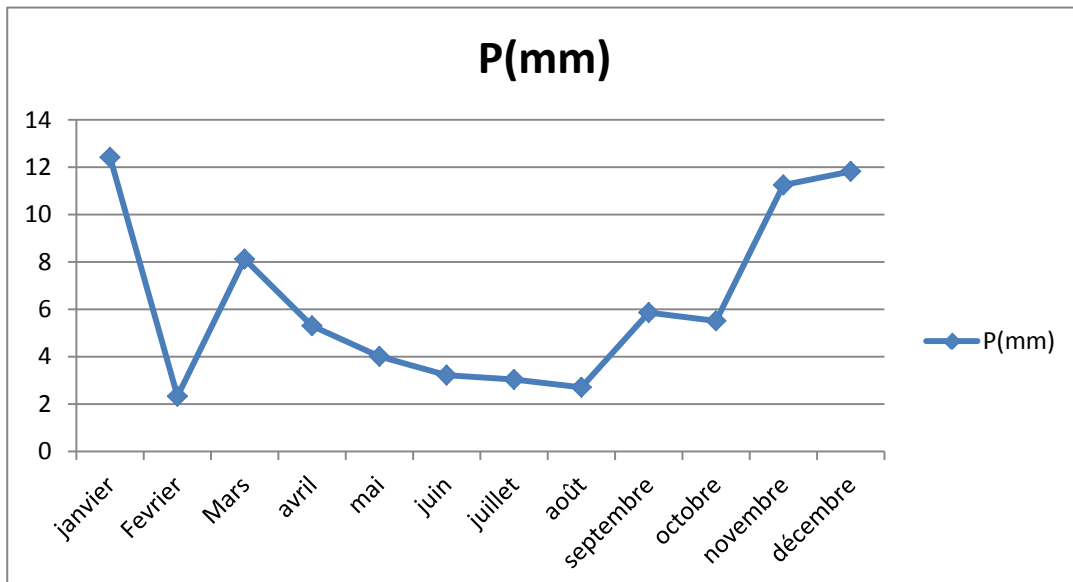


Figure 03: Diagramme des précipitations de la région de Ghardaïa (2003-2015)

1-2-4 Humidité relative

L'humidité relative de l'air est très faible, elle est de l'ordre de 20.65% en juillet, atteignant un maximum de 51.16 % en mois de janvier et une moyenne annuelle de 36.07%.

Tableau4:donnes climatique d'humidité relative de la région de Ghardaïa (2003-2015)

mois	janvier	Fevrier	Mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
H%	52,16	42,35	34,34	31,9	27,33	24,08	20,65	24,15	35,17	41,68	45,78	51,53

(tutiempo 2015)

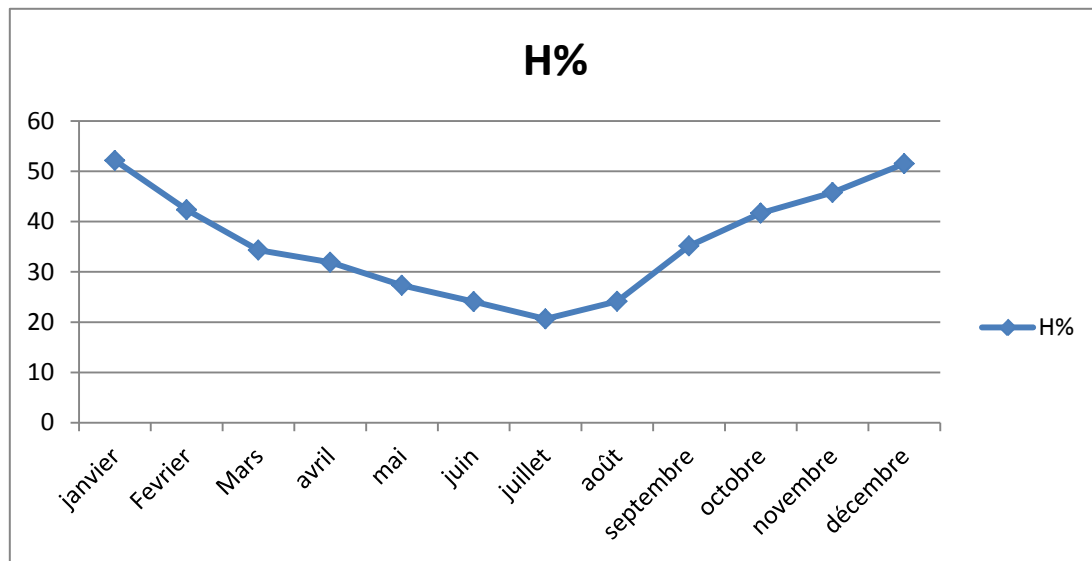


Figure 04: Diagramme d'humidités relative de la région de Ghardaïa (2003-2015)

1-2-5 Vent

Ils sont de deux types :

- Les vents de sables en automne, printemps et hiver de direction Nord –Ouest.
- Les vents chauds (Sirocco) dominant en été, de direction Sud-Nord ; sont très sec et entraînent une forte évapotranspiration (BEN SEMAOUNE, 2007). D'après les données de site (Tutiempo.net. 2014) les vents sont fréquents sur toute l'année avec une moyenne annuelle de 11.52 m/s

1-2-6 Evaporation

D'après la météorologie de Ghardaïa (O.N.M ,2015), L'évaporation est très intense, surtout lorsqu'elle est renforcée par les vents chauds. Elle est de l'ordre de 2746,13mm /an,

avec un maximum mensuel de 431,55mm au mois de Juillet et un minimum de 48,34 mm au mois de Janvier.

1-3 Synthèse bioclimatique

Les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres (DAJOZ, 1985). Il est par conséquent important d'étudier l'impact de la combinaison de ces facteurs sur le milieu. Pour caractériser le climat de la région de Ghardaïa, et préciser sa localisation à l'échelle méditerranéenne, le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN, (1953) et le climagramme pluviométrique d'Emberger sont utilisés.

1-3-1 Diagramme Ombrothermique

Selon le tableau 1, qui se base sur l'enregistrement des données de précipitations et des données de températures mensuelles des années (2003- 2015), on peut établir la courbe pluviométrique dont le but est de déterminer la période sèche. Le diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) permet de suivre les variations saisonnières de la réserve hydrique. Il est représenté (Fig. 01)

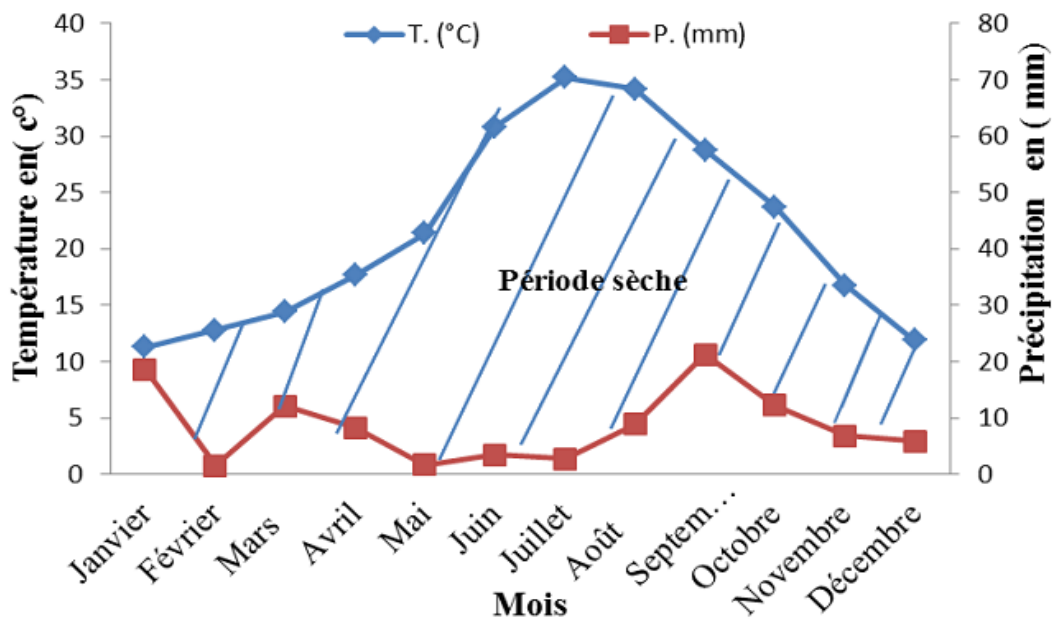


Figure 05: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la région de Ghardaïa (2003-2015)

- En abscisse les mois de l'année.
- En ordonnées les précipitations en mm et les températures moyennes en °C.
- Une échelle de $P=2T$.
- L'aire comprise entre les deux courbes représente la période sèche.
- Dans la région de Ghardaïa, nous remarquons que cette période s'étale sur toute l'année.

Selon BAGNOULS et GAUSEN (1953), un mois est dit biologiquement sec si le total mensuel des précipitations exprimées en millimètres est égal ou inférieur au double de la température moyenne exprimée en degrés centigrades ; cette formule (P inférieur ou égal $2 T$) permet de construire le diagramme Ombrothermique traduisant la durée de la saison sèche.

1-3-2 Climagramme d'Emberger

Le bioclimat de la zone d'étude déterminé à partir du quotient pluviométrique (Q_2) d'Emberger (1955) correspond à une expression synthétique du climat méditerranéen tenant compte de la moyenne annuelle des précipitations et pour les températures d'une part de la moyenne des minima du mois le plus froid (m) d'autre part de la moyenne des maxima du mois le plus chaud (M); calculé à partir de la formule suivante.

On utilise la formule de STEWART (1969 in le Houerou, 1995) adapté pour l'Algérie, qui se présente comme suit :

$$Q_2=3,43P/M-m$$

Q_2 : quotient thermique d'Emberger.

P : pluviométrie annuelle en mm.

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

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

D'après la figure 06, Ghardaïa se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux et son quotient thermique (Q_2) est de 10.03.

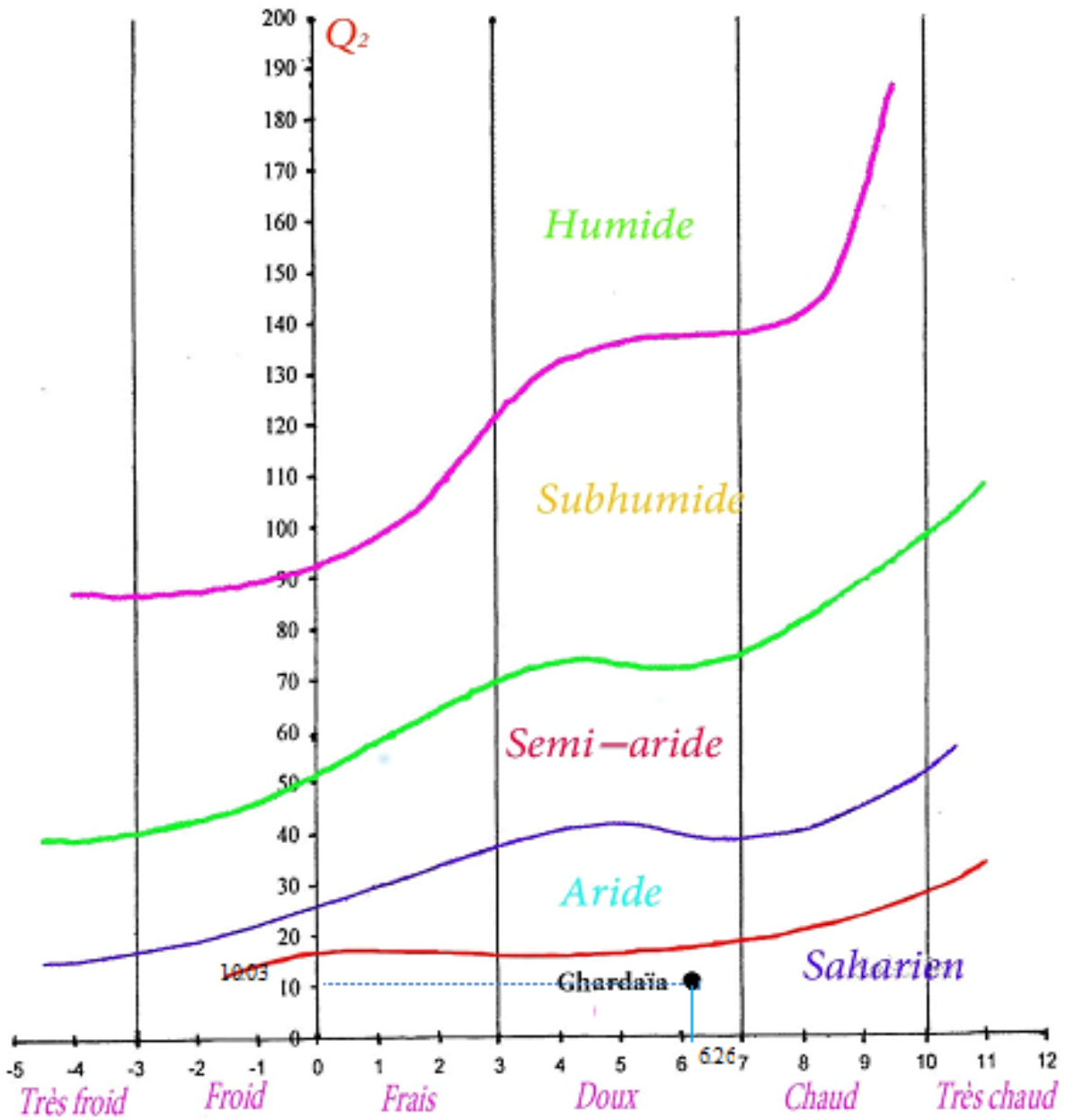


Figure 06: Etage bioclimatique de Ghardaïa selon le Climagramme d'Emberger

1-3 Conclusion climatique et bioclimatique

Il ressort du cadre climatique et bioclimatique que :

*L'étage bioclimatique est à dominance Saharien..

*L'été chaud et sec et un hiver relativement doux avec des températures très élevées pendant la saison estivale, elle peut atteindre environ les 41.84°C, L'aridité est accentuée par des vents de sable parfois violents.

*Les précipitations sont très rares et irrégulières ; la plupart des zones reçoivent la moyenne mensuelle cumule moins de 80 mm de pluie par an.

*L'amplitude thermique est très forte.

*La longue période de sécheresse s'étale toute l'année.

*La moyenne de l'humidité est rarement supérieure à 52.16% et peut descendre en dessous de 20%, ceci confirme l'aridité du climat.

1-4 Facteurs écologiques

1-4-1 Facteurs géomorphologiques

1-4-2 Géologie et Pédologie

La région du Ghardaïa est caractérisé par des sols peu évolués, meuble; profonds peu salés, sablo-lumineux (KADA & DUBOST, 1975). Le sol de la région elle possède une texture assez consistante qui permet un drainage naturel suffisant alors que les bordures des oueds paraissent pauvres et sont formés de débris calcaire-siliceux ou argilo-siliceux. (ABONNEAU,1983).

La région du Ghardaïa entaillée dans les massifs calcaires du Turonien se caractérise par 03 couches géologiques

- Touranien : une couche calcaire en majorité à profondeur de 153m.
- Cénomaniens : profondeur de 120 à 160 m, c'est une couche argileuse.
- Albien : profondeur de 250 à 300 m, c'est un mélange d'argile sableux, Argile, sable et calcaire sableux. (ACHOUR et OUAISSI, 2003).

1-4-3Hydrographie

A Ghardaïa non seulement les précipitations sont rares et irrégulières mais l'évaporation est considérable et plus importantes que le niveau de précipitations (BOUMSBAH, 2014).

Actuellement on utilise, sans compter les réserves d'eau fossile situées dans la couche géologique du continent intercalaire (nappe albienne).La vallée du Ghardaïa fait partie d'un bassin versant relativement important, celui-ci est traversé par des Oueds est l'ensemble forme Oued Mzab. (BOUMSBAH, 2014).

1-5Flore

Au Sahara, on y rencontre des arbres toutes espèces confondues sur les bandes vertes, les bosquets et essentiellement comme brise vent dans les périmètres de mise en valeur; parmi les espèces comptée on note le casuarina, l'eucalyptus, le tamarix, faux poivrier, peuplier blanc, les acacias et autres espèces adapte aux conditions climatique dans les régions aride (BEN SEMAOUNE, 2007).

La culture dominante est le palmier dattier ;l'Oasis est avant tout une palmeraie, entre ces palmiers dattiers on trouve les arbres fruitiers et les cultures sous-jacentes.

Sure toutes les strates des végétaux on trouve les espèces suivent :

Retamaretam. Artemisia harbaalba. Artemisia campestris..Salsolabaryosma (Salsolafoetida).Teucriumpolium.Foleyolabillotii.Pergulariatomentosa.Pulicariacrispa.Zillas pinosa.Citrulluscolocynthis .Ziziphus lotus. Tamarix gallica.Acacia tortilisraddianaSavi. Talha ou Absegh

Tableau05: caractères dimensionnelles de quelque espèces existes

Variété des arbres	Hauteur m	Diamètre cm	Croissances
casuarina (<i>Casuarinaequisetifolia</i>)	17à19	20à25	moyenne
Eucalyptus (' <i>Eucalyptus globulus</i>)	30à35	60cm à 1.5m	rapide
Acacia mimosa(<i>Acacia dealbata</i>)	08à5	/	rapide
Faux poivrier (<i>Schinus molle</i>)	02à06	03à12cm	moyenne
Peuplier blanc (<i>populusalba</i>),	20à30	50à60	rapide
Acacia (<i>Acaciacyanophylla</i>)	04à05	15à25	moyenne
Acacia prosopis	04à05	/	moyenne

Toutes les espèces forestières n'ont pas les mêmes caractères dimensionnels. Chaque espèce à des hauteurs, diamètres et croissances différente de l'autre

1-6Faune

Il existe dans Ghardaïa une diversité surprenante d'arthropodes, de reptiles et d'oiseaux ainsi que des mammifères qui sont les plus répandus et en grand nombre, dont nous citerons quelques exemples d'après le bureau de protection (CFG2015) :

1-6-1 Mammifères

Quelques espèces de mammifères dans la région de Ghardaïa.



Figure 7:Gazelle dorcas



Figure8: mouflon a manchettes



Figure9:fennec

1-6-2 Reptiles

Quelque espèce des reptiles qui existent dans la région de Ghardaïa:



Figure10:fouette queue



Figure11: viperea corne



Figure12:poison du sable

1-6-3 Les oiseaux

Quelque espèce d'oiseaux qui sont existe dans la région de Ghardaïa

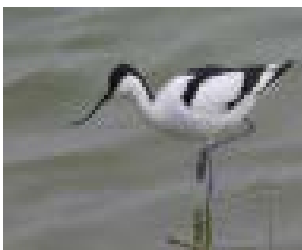


Figure13: Avocette elegante

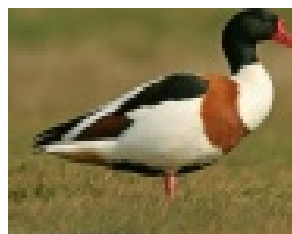


Figure14:Tadorn de belon

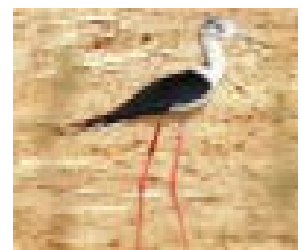


Figure15:Echasse blanche

2-Matériels et méthodes

Ce travail consiste à étudier l'évaluation des boisements réalisés dans la région de Ghardaïa.

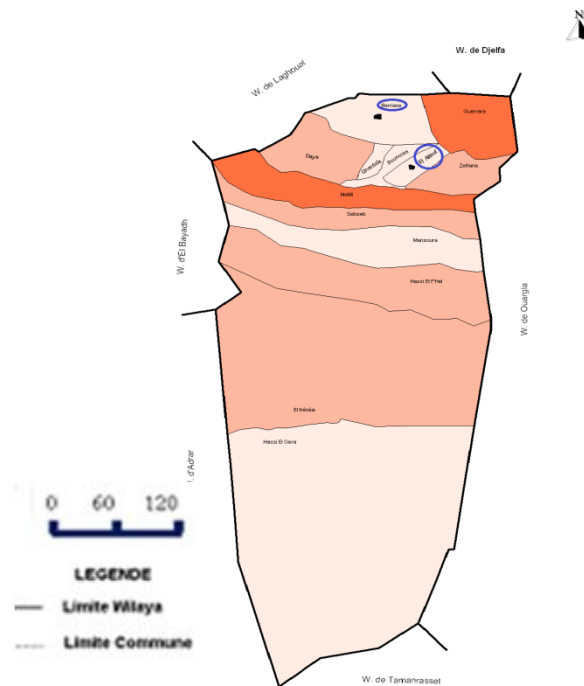
2-1 Matériels

2-1-1.Stations d'études

La station est une étendue de terrain, de superficie variable, homogène dans ses conditions physiques et biologiques (mésoclimat, topographie, composition floristique et structure de la végétation, sol). Une station forestière justifie, pour une essence donnée, une même sylviculture, avec laquelle on peut espérer une productivité comprise entre des limites connues" (BECKER.1985).

Pour estimer les boisements réalisés dans la région de Ghardaïa, nous avons choisi deux stations différentes selon la densité de plantation et la diversité des espèces boisées

Les deux stations sont EL-ateuff et Berriane, la carte suivante montre la localité de ces deux stations.



Figur16. Limites administratives des stations d'études

2-1-1.1. Choix des stations

Nous avons choisis notre stations, d'une part, comme étant les plus anciens avec des arbres plus ou moins âgées. D'autre part, selon Les caractéristiques topographiques, édaphiques et climatiques.



Figur17:image satellitaire de la 01^{ere} Stations



figur18:image satellitaire de la 02^{eme} Stations

2-1.1.2. Description des deux stations d'étude:

Les deux stations sont caractérisées par des plantations hétérogènes organisées ayant des écartements bien déterminés. Des autres caractéristiques sont récapitulées dans le tableau suivant :

Tableau06 : Données sur les stations d'études

Caractéristiques		Stations 01	Stations 02
Commune		El atteufe	Berriane
Lieu-dit		Numerate	Barrage Soudan
Type de plantation		Boisement artificielle	Boisement artificielle
Nature juridique		Domaniale	Domaniale
Coordonnées géographiques	X	3° 46' 1.35" E	3° 44' 44.36" E
	Y	32° 23' 44.13" N	32° 50' 16.35" N
Superficie totale		02 ha	1.2 ha
Début de plantation		1998	2005
Classe d'âges		18ans	10ans
Hauteur moyenne		12-15m	08-09m
Diamètres moyenne(1.30m)		12-15cm	09-17cm
Nombre du plant planté		1500	1100
Nombre total existes		1000	900
Ecartement lignes		05m	04m
Ecartement par pieds		02m	04m
Densité		750plants /ha	900plants /ha
Système d'irrigation		Goutte à goutte	Goutte à goutte
Source hydrique		Fourrage	Fourrage

2-1-2. Matériel végétale

Il est signalé que le matériel végétal concerné par notre travail est composé de:

Casuarina (*Casuarina equisetifolia*) Eucalyptus (*Eucalyptus globulus*).

Acacia mimosa (*Acacia dealbata*) Faux poivrier (*Schinus molle*)

Peuplier blanc (*Populus alba*) Acacia (*Acacia cyanophylla*.)

2-1-3. Matériels d'investigation et de mensuration

Dans ce travail Nous avons utilisé le matériel suivant:

- 1- G P S pour connaître les coordonnées géographiques de la région d'étude.
- 2- Un ruban maître pour mesuré la circonférence.
- 3- Un compas forestière pour mesuré le diamètre.
- 4- La hauteur est estimée par une méthode simple la croix du bucheron.
- 5- la tarière de Pressler pour obtenir l'âge du peuplement.

2-2- Méthodologie

2-2-1. Choix des arbres

Après avoir pris connaissance de différents types de plantations réalisées dans la région de Ghardaïa, nous avons choisi des plantes âgées de 10 à 18 ans.

Le choix des plantes a été réalisé selon le transect adéquat pour chaque station (fig19)

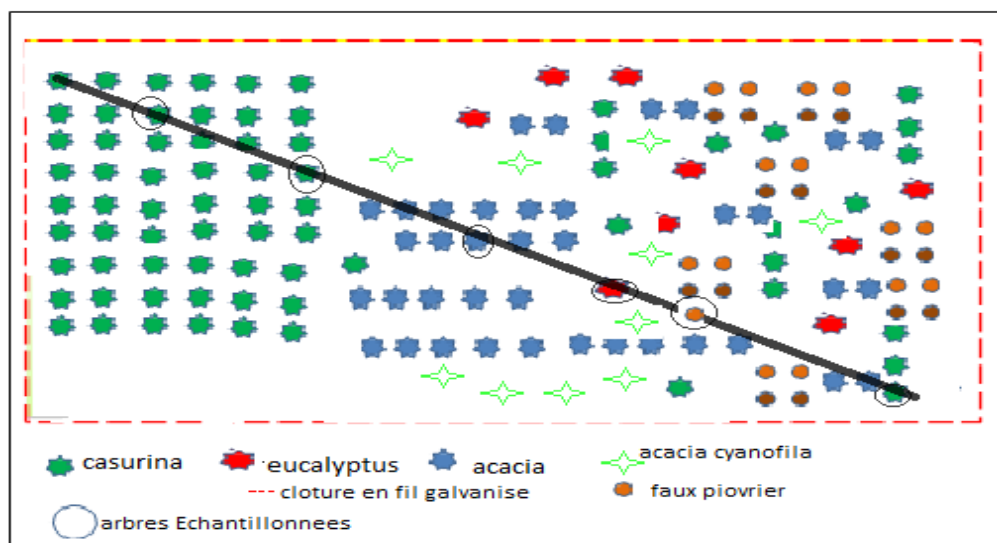


Figure19:schéma de station1^{ère} d'étude (El atteufe) :

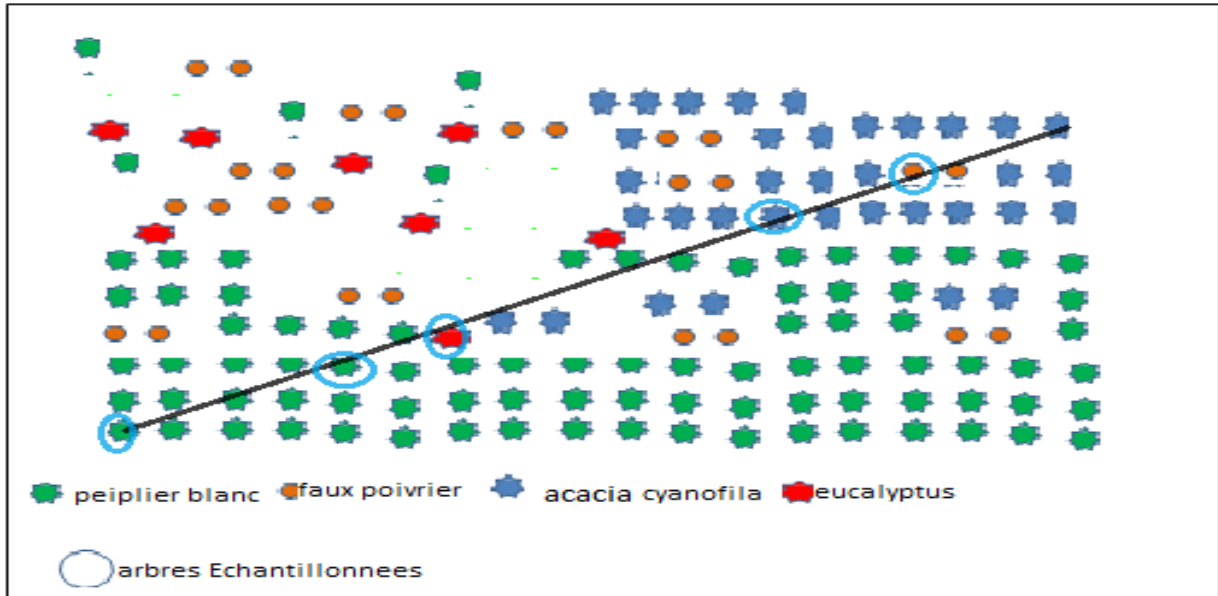


Figure20: Schéma parcellaire de la station de Berriane

2-2-2. Méthodes de mensuration

La méthode consiste à effectuer des mesures pour avoir une idée assez générale sur la croissance des végétations dans la région d'étude. A cet effet, nous avons effectué les mesures dimensionnelles concernant:

2-2-2-1. Mesures dendrométrique

Le protocole de mesure diffère un peu d'une essence à l'autre mais comprend toujours : Hauteur, circonférence, diamètres, âge, Croissance.

2-2-2-2. Hauteur (H):

La hauteur est estimée par une méthode simple la croix du bucheron, le principe de la croix du bucheron repose sur des relations de proportionnalité des triangles semblables, il nécessite l'utilisation de 02 baguettes sous son œil parallèlement au sol la seconde étant ajustée verticalement il se positionne à la distance de l'arbre ou laquelle la ligne de visée du bas coïncide avec la base de l'arbre et celle du haut avec la découpe choisie. Cette hauteur est alors égale à la distance séparant l'arbre de l'opérateur que l'on estime finalement au nombre de pas. et on a mentionné les données dans un tableau.

2-2-2-3. Circonférence à 1.30m (C) :

Mesurer la circonférence ce qui correspond à 1.30m au-dessus de la section d'abatage à l'aide d'un ruban maître, la section des arbres étant rarement circulaire, il faut effectuer deux mesures perpendiculaires et on fait la moyenne.

2-2-2-4 Le diamètre à 1.30m (D)

Le diamètre de l'arbre est l'une des mesures que l'on prend le plus souvent en forêt. Il est à la base de tous les calculs de volume et d'accroissement. Le diamètre peut se prendre à différentes hauteurs sur l'arbre.

Mesurer Le diamètre ce qui correspond à 1.30m au-dessus de la section d'abatage à l'aide d'un compas forestière , la section des arbres étant rarement circulaire, il faut effectuer deux mesures perpendiculaires et on faire la moyenne de chaque mesures .

On doit utiliser correctement le ruban forestier pour éviter de fausser la mesure du diamètre. Il s'agit d'abord d'enlever les parties friables de l'écorce a la main, puis de placer le ruban perpendiculairement à l'axe du tronc en tirant fermement, mais sans excès.

2-2-2-5 Croissance

La croissance est un processus par lequel les organismes vivants grandissent, au travers de transformations morphologiques et fonctionnelles, jusqu'à atteindre leur maturité physiologique, mais toujours elle est liée au facteur de croissance soit édaphique ou bien climatique.

2-2-2-6.âge

La mesure de l'âge du peuplement. Généralement, on compte les cernes sur une carotte prélevée par sondage d'un arbre à cœur à la tarière de Pressler. Selon l'essence et le niveau de sondage (le plus près possible du sol), quelques années sont ajoutées pour obtenir l'âge du peuplement

2-2-2-7. Prélèvement des mesures

D'abord, on a visité les stations de travailles quelle que fois pour obtenue des informations général pour connaitre: la superficie totale, les types des espèces boisée, les dates de premier boisement, les cordonnees géographique, le système d'irrigation.

Ensuite, sur chaque site on a choisir trois espèces déférents, et de chaque espèces on a échantillonne qu'elle que pied par la méthode de transect.

Enfin, on a fait les mesures dimensionnelles sur l'étage arien des arbres le tronc et le houppier.

2-3-2-8. Comptage

Pour les comptages, nous comptons les arbres vivants dans un seul stade, et qui est touché par le transect de chaque site et calcule :

*Densité par ha= $(\sum \text{des arbres boisée} / \text{la superficie totale}) \cdot \text{arbre} / \text{ha}$.

* le taux de mortalité = $(\sum \text{des arbres boisée} - \sum \text{des arbres compte}) / 100 \cdot \text{arbre} \%$.

* la croissance = $(\sum \text{des hauteurs moyenne} / \text{l'âge de l'arbre}) \cdot \text{cm} / \text{an}$.

*diamètre moyenne= $(\sum \text{des diamètre totale} / N) \text{ cm}$.

*hauteur moyenne= $(\sum \text{hauteur totale} / N) \text{ m}$.

*la circonférence moyenne= $(\sum \text{des circonférences totale} / N) \text{ cm}$.

*On détermine l'âge de l'arbre étude en comptant le nombre de cernes annuels se trouvant sur la carotte extraite de celui-ci. Le calcul est fait à partir de la moelle jusqu'à l'aubier, en excluant le cerne de l'année en cours. La moelle est comptée ou considérée avec le premier cerne au cœur de l'arbre.

Remarque: (N) le nombre des arbres comptés.

Résultats et discussions

Ce chapitre résume les résultats et les discussions relatives à l'estimation des boisements réalisés dans la région de Ghardaïa sur 07 espèces boisées et au niveau des deux stations choisis El-Atteuf et Berrian le tableau suivant résume les différentes espèces ainsi le nombre des arbres échantillonnés.

Nous avons sélectionné les arbres dans les stations indiqués comme suite:

Tableau 07 : les différentes espèces et le nombre des arbres échantillonnées

Nom commun	Nom scientifique	Nombre
Casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i>	14 pieds
Eucalyptus	<i>Eucalyptus globulus</i>	09 pieds
Faux poivrier	<i>Schinus molle</i>	12 pieds
Peuplier blanc	<i>populus alba</i>	10 pieds
Acacia	<i>Acacia dealbata</i>	10 pieds
	<i>Acacia cyanophylla</i>	11pieds
	<i>Acacia prosopis</i>	08 pieds

3-1 Caractéristique dendrométrique du 1^{ère} station

Les caractéristiques dendrométriques tout ce qui est inclus dans les propriétés dimensionnelle des arbres en hauteur, diamètre, circonférences et âge.

Tableau 08: le Composant des arbres au niveau du 1^{ère} station

Variétés des arbres	Nombres	Hauteur M	Circonférence M	Diamètres M	Pourcentage %
Casuarina	600	12	56.78	18.08	60
Eucalyptus	60	14	59.28	18.87	06
Acacia mimosa	140	04	39.5	12.6	14
Acacia prosopis	110	4	/	/	11
Faux poivrier	90	04	47	14.96	09
Totale	1000	/	/	/	100%

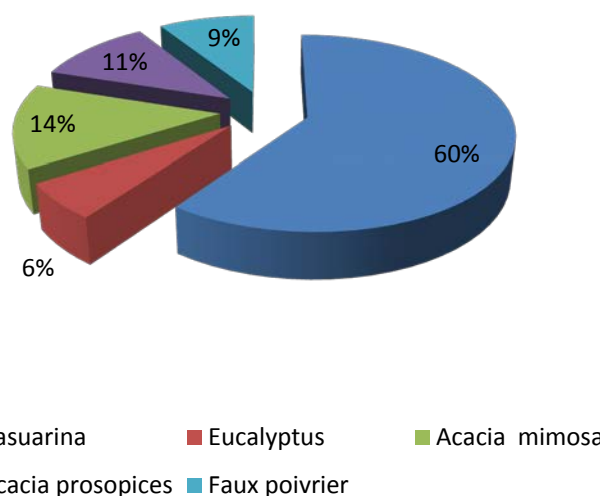


Figure 21: cortège floristique pare ordre de dominance au niveau du 1^{ère} station

D'après le tableau et la figure 21. Il est nettement visible que casuarina est le plus dominante

avec 60%. la deuxième espèce l'acacia mimosa avec 14%.

D'après cet résultat on a remarqué qu'il y a une hétérogénéité des boisements réalisés avec des différentes espèces.

Toutes les espèces de même âge de (18) ans, ils sont boisés de même temps.

3-2 Caractéristique dendrométrique du 2^{ème} station

Les caractéristiques dendrométrique du 2^{ème} station, tout ce qui est inclus dans les propriétés dimensionnelles des arbres en hauteur, diamètre, circonférences et âge.

Tableau 09: le Composant des arbres au niveau du 2^{ème} station

Variétés des arbres	Nombre	Hauteurs M	Circonférence M	Diamètres M	Pourcentage %
Peuplier blanc	515	9	55.01	17.52	65.85
Faux poivrier	95	3	41.5	13.21	10.55
Acacia	115	4	31	9.97	12.77
Eucalyptus	90	8	45	14.33	11.04
Totale	815	/	/	/	100%

D'après le tableau. Il est nettement visible que le Peuplier blanc est le plus dominant avec 65.85%

Et la deuxième espèce dominante *l'acacia syanophila* avec 12.77%.

Toutes les espèces de même âge de (10) ans, ils sont boisent de même temps.

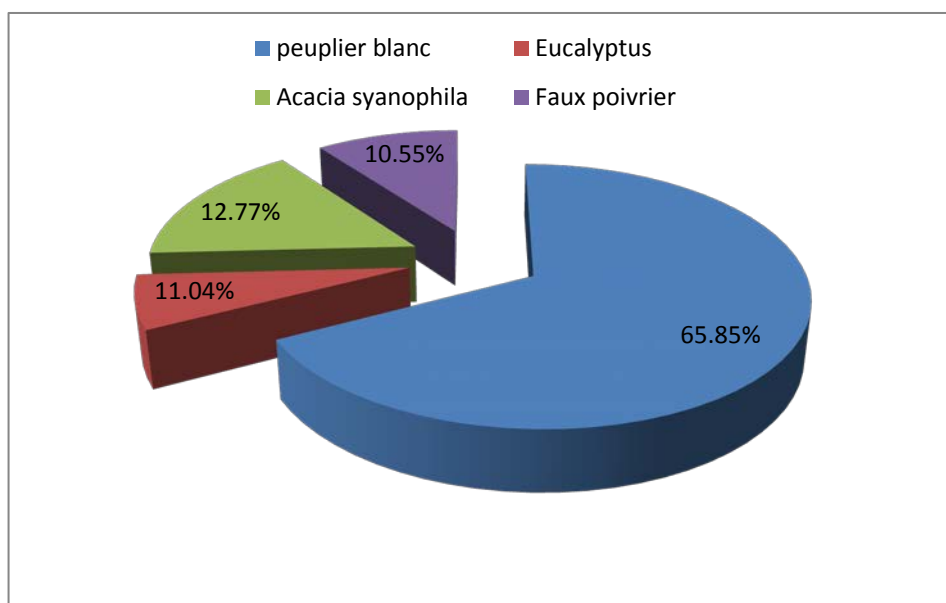


Figure 22: cortège floristique par ordre de dominance au niveau du 2^{ème} station

Dans les deux stations, toutes plantations remarquées pour la présente étude ont des hauteurs moyennes comprises entre 08-09 mètre avec des diamètres de 09-17cm et une croissance annuelle différent de chaque espèce.

Le système d'irrigation employé dans tous les stations observer, par un système d'irrigation économique tel que l'irrigation par goutte à goutte.

Se l'on (G D E M F2014) Cet une groupe des peuplements équiennes régulière qui en le même âge, Un peuplement est équienne et de structure régulière lorsque ils forment une seule classe d'âge.

Tous les arbres sont développés normalement soit en hauteur, diamètre, circonférence et en croissance

3-3. Evaluation générale dans chacun des stations

3-3-1 Les mesures dendrométrique de la 1ère station

Toute les mesures dendrométriques sont faites sur terrain avec des matérielles spéciale pour facilite notre études soit en hauteur, diamètre, circonférences et en croissance.

Tableau10: résultat des mesures dendrométrique au niveau du 1^{ère} station a l'âge de 18 ans.

Variétés des arbres	Hauteur M	Circonférence M	Diamètres M	Croissance cm/ans
Casuarina	12	56.78	18.08	6.66
Eucalyptus	14	59.28	18.87	7.77
Acacia mimosa	04	39.5	12.6	2.22
Acacia prosopis	4	/	/	2.22
Faux poivrier	04	47	14.96	2.22

NB: *Acacia prosopis* est une espèce qui est ramifié.

D'après le tableau et la figure 23 Il est nettement qu'il ya une variabilité des mesures le plus haut l'*Eucalyptus* qui atteint 14 m de hauteur ensuite le *Casuarina* avec une hauteur égale de 12m, *Acacia prosopis*, *Acacia mimosa*, *Faux poivrier* sont on même hauteurs égale 04m. avec des croissance variable de chaque espèces.

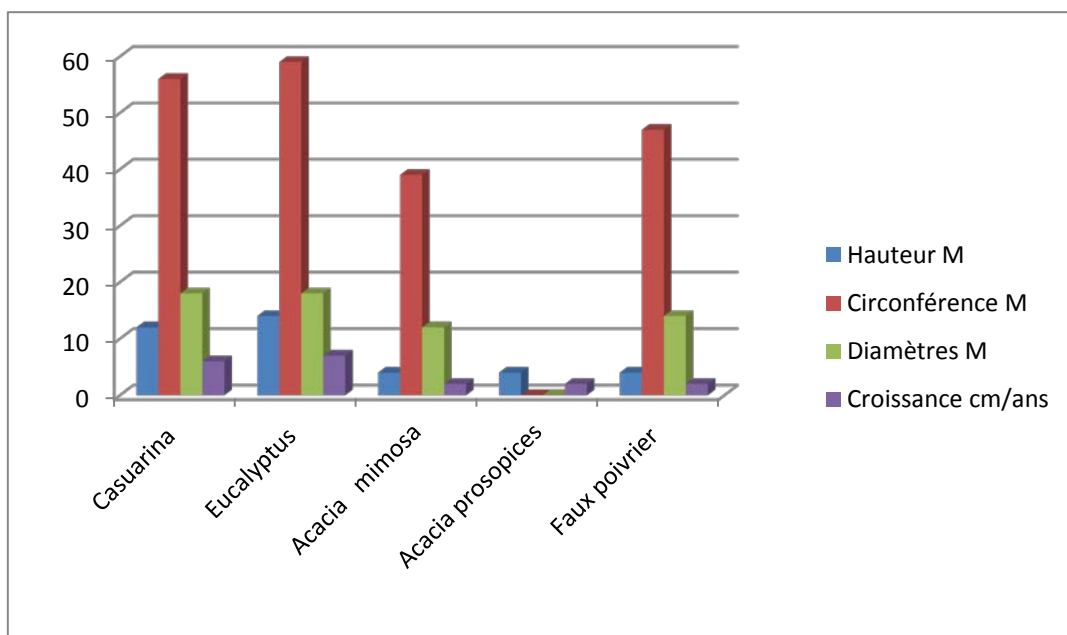


Figure23: variations des mesures dendrométriques au niveau du 1^{ère} station

3-3-1-1Hauteur

Les mesures de la hauteur totale moyenne des arbres de la 1^{ère} station, présente une différence très hautement significative. La comparaison des hauteurs moyennes donne une hétérogénéité remarquable ; l'*Eucalyptus* au premier avec une hauteur moyenne les plus élevées de (14 m) le deuxième *Casuarina* avec une hauteur moyenne de (12m).

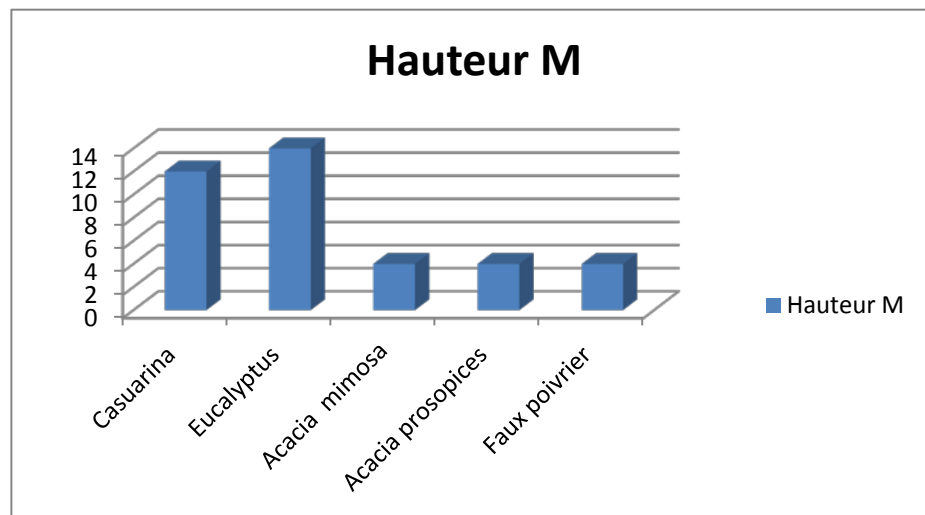


Figure24: variations des mesures dimensionnelles en hauteur 1^{ère} station

3-3-1-2Diamètre

Les mesures du diamètre total moyenne des arbres de la 1^{ère} station, présente une différence très hautement significative. La comparaison des diamètres moyens donne une hétérogénéité remarquable ; l'*Eucalyptus* au premier avec un diamètre moyen le plus élevées de (18.87cm) le deuxième *Casuarina* avec un diamètre moyenne de (18.08cm)et la troisième le faux poivrier avec un diamètre moyenne de (14.96).

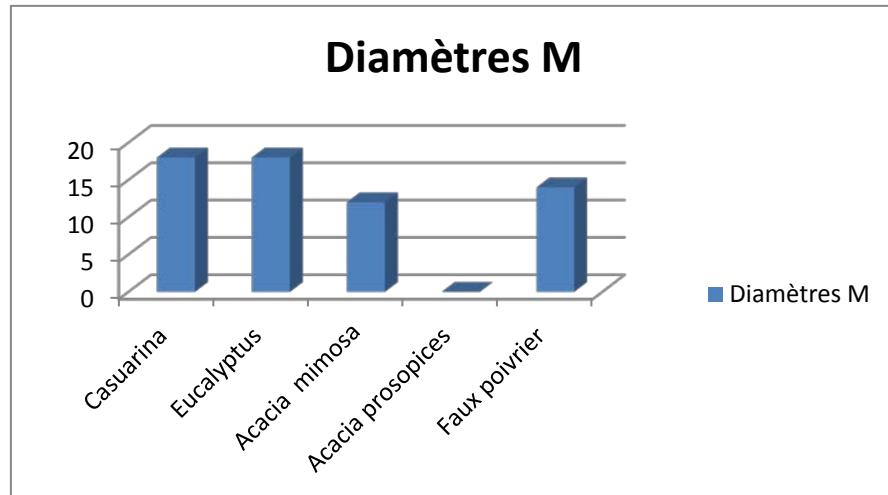


Figure25: variations des mesures dimensionnelles en diamètre 1^{ère} station

3-3-1-3Circonférence

Les mesures de la Circonférence total moyennent des arbres de la 1^{ère} station, présente une différence très hautement significative. La comparaison des Circonférence moyens donne une hétérogénéité remarquable ; l'*Eucalyptus* au premier avec un Circonférence moyen le plus élevées de (59.28cm) le deuxième *Casuarina* avec un diamètre moyenne de (56.78cm) et la troisième le faux poivrier avec un diamètre moyenne de (47cm).

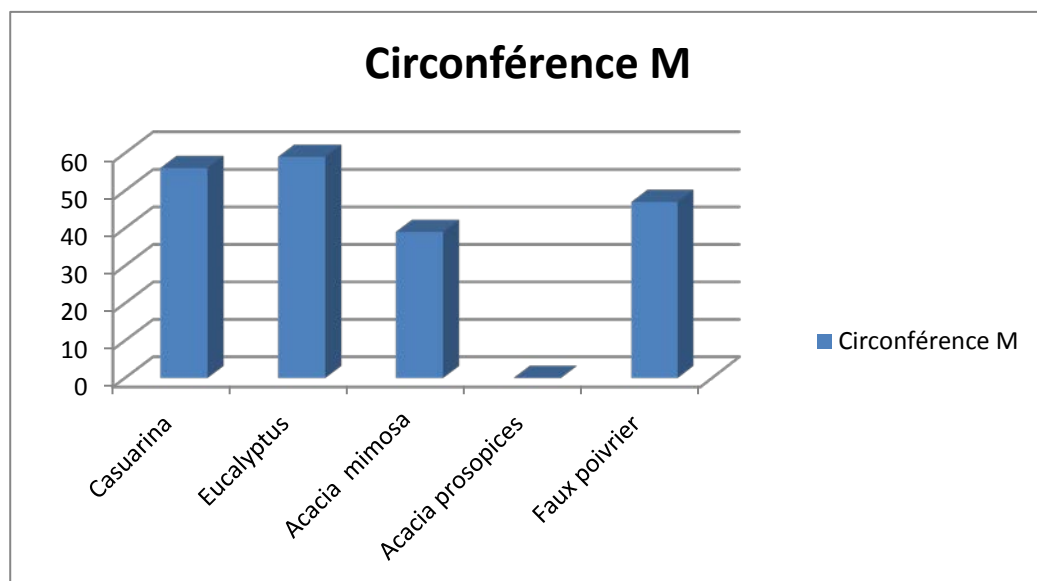


Figure26: variations des mesures dimensionnelles en circonférences 1^{ère} station

3-3-1-4 Croissance

La croissance est un processus par lequel les organismes vivants grandissent, au travers de transformations morphologiques et fonctionnelles, jusqu'à atteindre leur maturité physiologique.

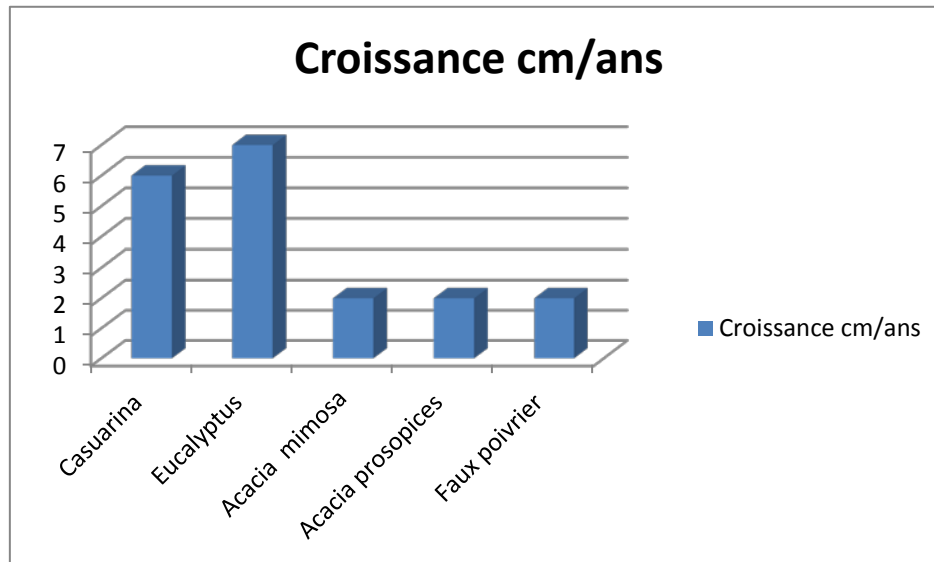


Figure27: variations en croissance 1^{ère} station

L'évaluation des paramètres de croissance ; hauteur, diamètre, Circonférence dans la 1^{ère} station données des résultats beaucoup plus satisfaisante dans la station d'el Atteuf.

Les applications sylvicoles ; la méthode de plantation, le débroussaillage, l'arrosage, la mis en défens, la surveillance continue et les facteurs du milieu naturel ; sol, végétation, topographie et géologie indiqués dans le milieu pour cette station, garantissent l'installation et le développement des arbres.

Touts les facteurs de croissance existent, les plantes sont des organismes autotrophes. Elles vivent dans un environnement essentiellement inorganique, prélevant le co2 dans l'atmosphère, l'eau et les éléments minéraux dans le sol.(YOUNSI SALAHEDDINE, 2006).

3-3-2 Les mesures dendrométrique de la 2^{ème} station

Toute les mesures dendrométriques de la 2^{ème} station sont faites sur terrain avec des matérielles spéciale pour facilite notre études soit en hauteur, diamètre, circonférences et en croissance.

Tableau111: résultat des mesures dendrométrique au niveau du 2^{ème} station a l'âge de 10 ans.

Variétés des arbres	Hauteurs M	Circonférence M	Diamètres M	Croissances cm/ans
Peuplier blanc	9	55.01	17.52	9
Faux poivrier	3	41.5	13.21	3
Acacia syanophila	4	31	9.97	4
Eucalyptus	8	45	14.33	8

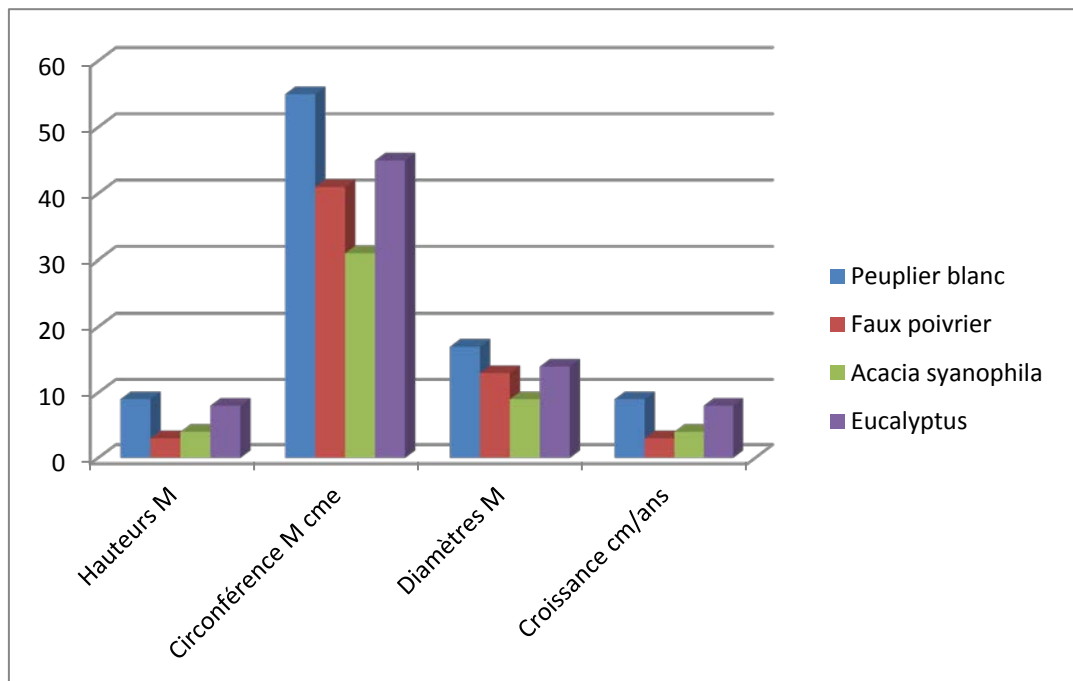


Figure28: variations des mesures dendrométriques au niveau du 2^{ème} station

A travers les résultats mentionnés dans le tableau10 et représentés par la figure 28 Il est nettement qu'il ya une variabilité des mesures, le plus haut Peuplier blanc qui attint 09 m de hauteur ensuite l'Eucalyptus avec un hauteur égale de 08m, *Acacia syanophila* avec 04m *Faux poivrier* attint 03m. Avec des croissances variables de chaque espèce.

3-3-2-1 Hauteur

Les mesures de la hauteur totale moyenne des arbres de la 2^{ème} station, présente une différence très hautement significative. La comparaison des hauteurs moyennes donne une hétérogénéité remarquable ; Peuplier blanc au premier avec une hauteur moyenne les plus élevées de (09 m) le deuxième Eucalyptus avec une hauteur moyenne de (08m).

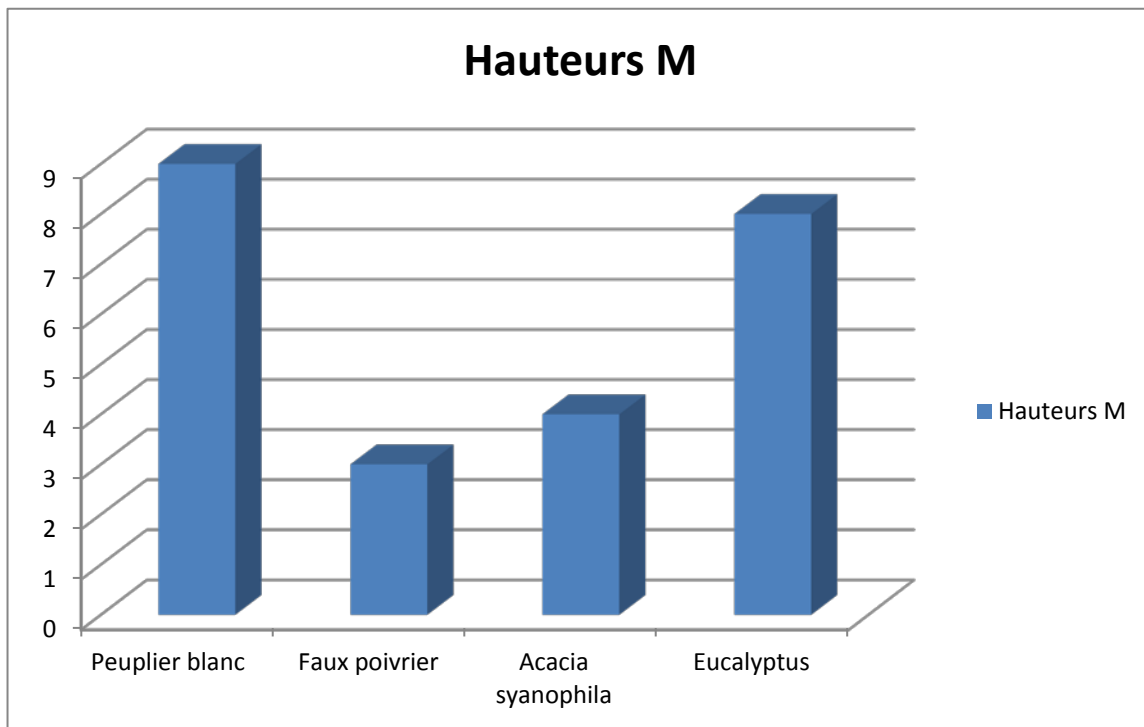


Figure29: variations des mesures dimensionnelles en hauteur

3-3-2-2Diamètre

Les mesures du diamètre total moyenne des arbres de la 2^{ème} station, présente une différence très hautement significative. La comparaison des diamètres moyens donne une hétérogénéité remarquable ; Peuplier blanc au premier avec un diamètre moyen le plus élevées de (17.52cm) le deuxième l'*Eucalyptus* avec un diamètre moyenne de (14.33cm) et la troisième le faux poivrier avec un diamètre moyenne de (13.21cm).

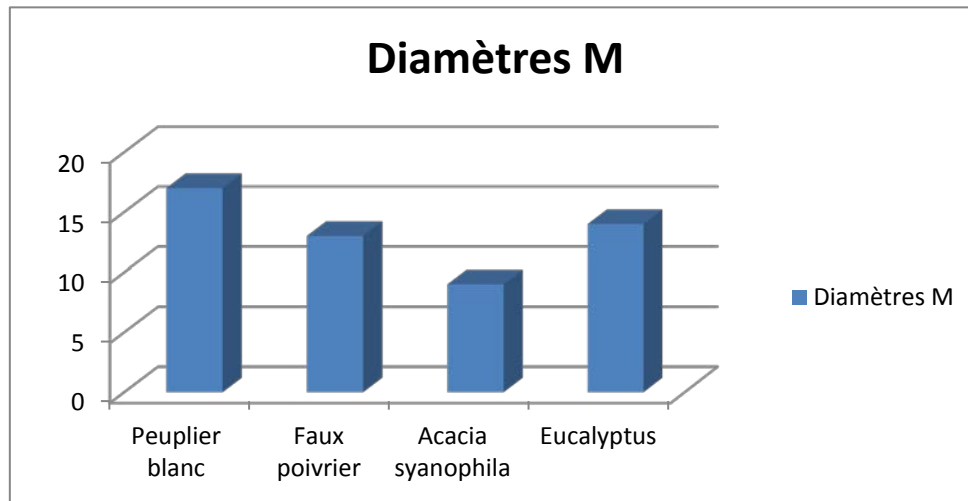


Figure30: variations des mesures dimensionnelles en diamètre

3-3-2-3Circonférence

Les mesures de la Circonférence total moyennent des arbres de la 02^{ème} station, présente une différence très hautement significative. La comparaison des Circonférence moyens donne une hétérogénéité remarquable ; *Peuplier blanc* au premier avec un Circonférence moyen le plus élevées de (55.01cm) le deuxième *Eucalyptus* avec un diamètre moyen de (45cm) et la troisième le *faux poivrier* avec un diamètre moyen de (41.5cm).

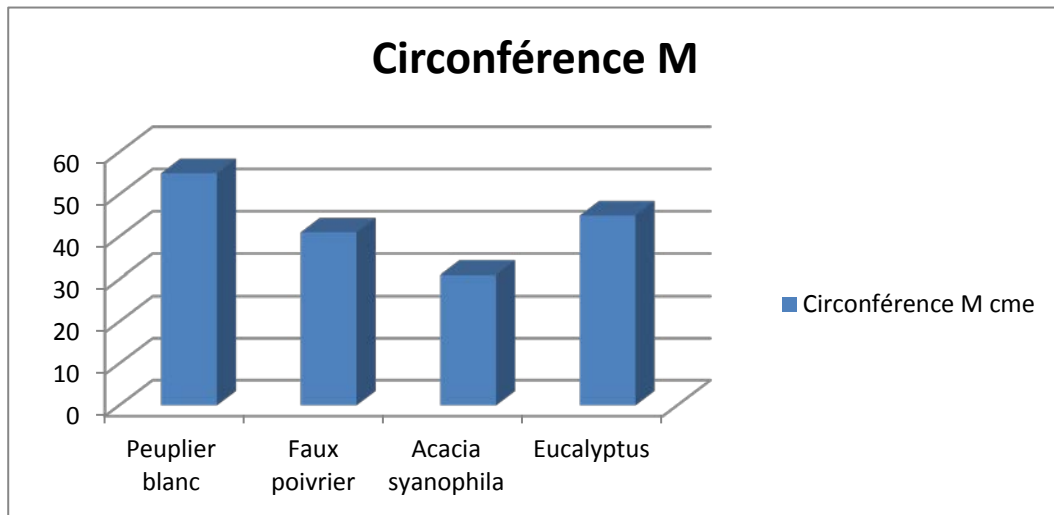


Figure 31: variations des mesures dimensionnelles en circonférences

L'évaluation des paramètres de croissance ; hauteur, diamètre, Circonférence dans la 2^{ème} station données des résultats beaucoup plus satisfaisante dans la station de Berriane

Les applications sylvicoles ; la méthode de plantation, le débroussaillage, l'arrosage, la mis en défens, la surveillance continue et les facteurs du milieu naturel ; sol, végétation, topographie et géologie indiqués dans le milieu pour cette station, garantissent l'installation et le développement des arbres.

Les Conditions climatiques, éléments nutritifs essentiels, ce sont des facteurs très important pour la croissance des végétaux, donc le milieu est favorables pour toute plantation (YOUNSI SALAHEDDINE2006).

Le sol est plus riche en élément nutritif essentielle pour la croissance à cause de l'apport des écrus de l'oued. La petite digue existe conserve l'eau de pluies qui assure l'augmentation de l'eau et une très bonne humidité du sole.

3-4 Taux de réussite

Taux de réussite c'est le pourcentage des arbres existe sur terrain, et le taux de mortalité c'est la différence entre le taux de réussite moins le nombre totale de plants boiser.

Tableau12: résultat de comptages le taux de réussite au niveau des deux stations

station	N ^o = des plants boisés	N ^o = des plants existents	N ^o = des plants morts	taux de mortalité	taux de réussite
Station 01	1550	1000	550	35.48%	64.52%
Station 02	1100	900	200	18.8%	81.2%

D'après le tableau, dans les deux stations il y a des plants mort avec des pourcentages défèrent dans la station (01) 35.48% et la station (02) 18.8%.

Le taux de réussite des plants est variable selon les stations le plus important est celui de la station de Berriane avec 81.2%, par rapport à celui de station d'El-Atteuf qui marque le niveau bas avec 64.52%.

Mais toujours il ya une réussite remarquable dans les deux stations grâce aux techniques d'arrosage et la mise en défens (clôture).

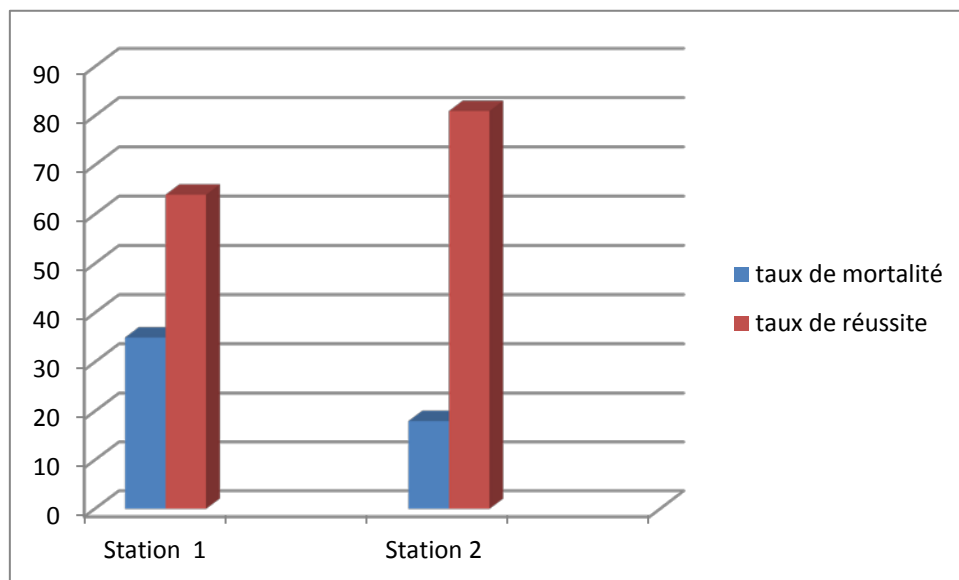


Figure33: variations du taux de réussite.

3-4-1 Facteurs des réussites d'une plantation.

Selon DAHMANI et al (2000), l'installation de la clôture est une nécessité du moins de manière temporaire, ceci confirme nos résultats sur la réussite des plants qui sont fortement protégé contre les dégâts de prédateurs et du pâturage.

La réussite des boisements est d'une manière générale très influencée par leur qualité qu'elles contiennent d'une part et par les conditions biotiques et abiotiques qui les accueillent d'autre part (MEROUANI, 1996). Elle n'est possible que si un certain nombre de conditions favorables soient réunies : eau, Température, oxygène et sole (COME, 1975).

Les facteurs influençant le développement sont très nombreux. Dans la nature, les facteurs d'ordre abiotique et biotique agissent en combinaison pour former un complexe écologique difficilement dissociable. Certains facteurs de nature physique (l'incendie, l'érosion, le drainage...) agissent directement ou indirectement sur la survie des essences et d'autre de nature biotique (prédateurs, pâturage, action humaine...). Selon CAMUSY (1936) cité par SOLTANI, 1998).

Selon (EL-HASSANI et al, 1996), ont montré que l'utilisation des plants, par rapport au semis direct, présente plusieurs avantages telle que la possibilité d'intervention pour améliorer les performances du matériel végétal et Le volume des potêts exerce un effet très important sur le taux de réussite des plants.

3-5 Effet de quelques Technique de préparations pour un boisement ou un reboisement

Il faut un cheminement normal pour réaliser un boisement ou un reboisement bien définis pour obtenir un taux de réussite très élevé et important. (C F G)

3-5-1 Technique de plantation

3-5-1-1 Choix des terrains de la plantation

Les caractéristique des stations forestières, quand il existe, permet d'améliorer le diagnostic. Pour avoir une liste d'essences utilisables avec de bonnes chances potentielles de réussite. Dans le cas d'incertitudes sur l'évolution du climat, il est nettement préférable de choisir une essence bien adaptée à la station, de préférence à une en limite de ses potentialités.

3-5-1-2 Traçage et piquetage

Le traçage et le piquetage deux opérations très important pour l'alignement des plantes et de gardes le même écartement entre les pieds des arbres, pour le pesage elle-même et de facilite l'intervention des gents pour toute les travaux sylvicole.

3-5-1-3 Ouverture des potêts

Une techniques de plantation à été examinées ; plantation enligne de potêts qui est donne des resulta très important pour la réussite des plants.

3-5-1-4 Dimensionnement ou taille des potêts

Le volume de dimension des potêts exerce un effet remarquable sur le taux de réussite des plants. L'ouverture d'un potêt à 60centimètre cube et plus, de dimensions donne le meilleur taux de réussite.

L'augmentation du volume d'ouverture des potêt permet l'augmentation de la surface du sol préparé qui sera ameublies et riche en matière organique et toute les éléments minéraux, ce qui favorise au mieux le développement du système racinaire et donc l'installation et la poussée des jeunes plants.(YOUNSI SALAHEDDINE2006)

3-5-1-5 Les essences de boisement ou de reboisement possibles.

Dépend à des caractéristiques du sol, du climat, et de l'alimentation en eau de la parcelle à reboiser, ainsi que des objectifs de la plantation. On aura alors une liste d'essences possibles.

Le choix des essences, bois dans les régions arides, a été dicté par les observations de la végétation sur terrain et des références bibliographiques. Une cinquantaine d'espèces sont retenues pour les territoires des régions arides et semi-arides. Ils englobent les trois strates proposées (arbres à haut jet, des arbres intermédiaires et de petits arbustes). Ces strates sont composées d'espèces forestières, fruitières et fourragères. Nous notons que les arbres tel qu'ils sont développés dans d'autres région et au niveau de nos régions présentent beaucoup d'avantages.

Le choix final se fera en fonction des contraintes financières et des possibilités matérielles de réaliser les travaux. Dans notre cas le mieux adapte le casuarina

3-5-1-6 Arrosage et irrigation

Il est important d'utilise une system d'irrigation pour assure l'arrosage des plants et surtout pendant la période estival mais dans notre cas le system économique qui est le goutte a goutte le mieux pour notre région. (CFVM)

3-5-1-7 Entretien et suivi.

Les choix de la technique et de l'époque d'entretiens sont liés à l'état initial du terrain à boiser ou à reboiser, à l'essence de boisement ou de reboisement utilisée et aux matériels disponibles.

L'entretien et le suivi d'une plantation est très important ; il sert à lutter contre la végétation concurrente –grandes consommatrices d'eau- ou les ligneux qui diminuent l'accès à la lumière et qui déforment les plants.

CONCLUSION GENERALE

Le présent travail a pour objectif de faire l'évaluation des boisements réalisés dans la région de Ghardaïa, aire artificielle, par l'analyse des données collectées sur deux stations, dans les quelles sont pratiqués des boisements à petite échelle dans la station de El Atteufe et la station de Berriane.

Du point de vue de la végétation, nous avons remarqué que les deux stations sont caractérisées par des groupements végétaux hétérogènes. Les vides dans les deux stations sont occupés par des différentes herbes. Ce que nous appelle le cortège floristique.

La réussite des plants dans les deux stations est plus remarquable malgré qu'il y a des différents dégâts naturels; rongeurs, sur pâturage, Longue période de sécheresse estivale et la qualité des plants.

Mais la mise en défens et l'arrosage des plants pendant la période sèche est une nécessité du moins de manière temporaire pour garantir une bonne réussite, ainsi l'évaluation des paramètres morphologiques des plants a donné des résultats beaucoup plus satisfaisants dans les deux stations.

Les applications sylvicoles ; plantation directe par des plantules, le débroussaillage, l'arrosage et la mise en défens soutiennent l'installation et le développement des plants. Par contre, l'absence d'un suivi et de traitements sylvicoles au cours du développement des plants, donnent des résultats moins importants malgré la bonne préparation de l'installation des plants. La surveillance attentive et continue doit être donc nécessaire pour assurer la réussite des boisements.

Du point de vue édaphique, la texture du sol est plus favorable pour la croissance des plants, Par ce que le développement du plant dans les stations dépend aussi du contenu minéral dans le sol, le cas du phosphore, du calcium, du potassium et de l'azote foliaire, qui ont favorisés proportionnellement l'augmentation de la croissance.

Le volume d'ouverture des potêts; de 60 centimètre cube et plus de dimension, exerce lui aussi un effet remarquable sur les paramètres de croissance. Les potêts à des mesures étudiées, donnent des meilleurs résultats pour la réussite et la croissance, pour la nutrition par les éléments minéraux

Le choix des essences, boisées dans les régions arides, a été dicté par les observations de la végétation sur terrain et des références bibliographiques. Une cinquantaine d'espèces sont retenues pour les territoires des régions arides et semi-arides. Ils englobent les trois strates proposées (arbres à haut sujet, des arbres intermédiaires et de petits arbustes). Ces strates sont composées d'espèces forestières, fruitières et fourragères. Nous notons que les arbres tel qu'ils sont développés dans d'autres région et au niveau de notre région présentent beaucoup d'avantages ;

- * un rôle de protection aérodynamique et microclimatique
- * Un rôle de production en améliorant les rendements des cultures protégées et en produisant du bois, des fruits et du fourrage et des produits annexes (espèces végétales mellifères et médicinales)
- * Un rôle esthétique puisqu'il permet de changer la physionomie du paysage
- * Un rôle de laboratoire à ciel ouvert, permettant la conservation et la propagation des espèces

Les espèces existantes au niveau de notre région qui seront en mesure de résister au vent et adapter convenablement aux conditions difficiles des régions arides.

Références bibliographiques

ABDESSAMED K., 1984–Les problèmes de dégradation des formations végétales dans l'Aurès (Algérie).1^{ère} partie :la dégradation, ses origines et ses conséquences .Forêt méditerranéenne,6(1);19-26.Marseille.

ABDESSAMED K., 1985–Les problèmes de dégradation des formations végétales dans l'Aurès (Algérie).2^{ème} partie: les mesures à prendre. Forêt méditerranéenne,5 (1);43-52.

ANONYME, 1993- Recueil des fiches techniques. ITDAS. Ed. Imprimerie El-Ouafak . Biskra,42p

ANONYME, 2001-Statistiques agricoles-Superficiés et productions. Direction des statistiques et des systèmes d'informations– sous-direction des statistiques agricoles, Série "A", Ministère de l'agriculture , pp.5-6

ANONYME, 2005-Atlas de la Wilaya de Ghardaïa(D.P.A.T.).Ed. El- Alamia,142p

ANONYME, 2006-Rapport sur la situation du secteur agricole .Ministre Agricole et Développement Rural(M.A.D.R),77p

ANONYME, 2007-Inventaires Et Enquête Sur Les Débits Extraits De La Wilaya De Ghardaïa .Ed. A.N.R.H,18p

ANONYME, 2008–Annuaire statistique de la wilaya de Ghardaïa 4p

BARY J.P. et al., 1973–Le problème des subdivisions bioclimatiques et floristiques au Sahara Algérien. Nat ; Monspel. Ser. Bot., Fasc. 23 et24pp. 5-48

BARY J.P. et al., 1985–Le problème des divisions biogéographiques et floristiques au Sahara. Note IV: le plateau du Tadmaît et ses alentours. Ecologiaméditerranéa, tome XI,Fasc.2/3, pp :123-181.

BENSAID S., 1985–Contribution à la connaissance des espèces arborescentes Sahariennes. Germination et croissance d'*Acacia raddiana Savi*. Thèse Magister ,Univ. Sci. Technol. H. Boumediene, Alger.70P. + Annexes.

BERNARD MARTIN 2003:l'eucalyptus :un arbre forestier stratégique

BELEMASSOUD Rekia 2013:Mise en valeur les huiles essentielles du faux poivrier

BNEDER., 1997–Etude des potentialités fourragères en zones pastorales dans la wilaya de Tamanrasset. PhaseIII : Inventaire des potentialités,80 P+Annexes.

BNEDER et BRL., 1998–Etude du Plan Directeur Général de Développement des Régions Sahariennes. Lot1: Etudes de Base, PhaseIIA2: Monographies spécialisées des ressources naturelles (Ressources en sols), Doc BNEDER.

BNEDER et BRL., 1999–Etude du Plan Directeur Général de Développement des Régions Sahariennes. Lot1: Etudes de Base, PhaseIIA3:Monographies spécialisées des ressources naturelles(Ressources en eau), Volume1: Connaissance d'ensemble,Doc BNEDER

BNEDER., 2 000–Etude des zones de parcours sur 6000 hectares dans la wilaya d'illizi. PhaseI: Analyse– diagnostic de la situation actuelle,228P+Annexes.

- BNEDER., 2003** –Etude de la préservation et de la valorisation de l'espèce cameline au niveau de la wilaya de Tindouf .Phase2:Analyse et diagnostic de la situation actuelle de l'élevage camelin. Doc .BNEDER .Bouchaoui. Chéraga.145P+ annexes.
- BNEDER., 2004**–Etude de mise en valeur des potentialités des communes dans le cadre du développement rural de proximité(wilaya de Tindouf, commune Oum El Assel).
- BNEDER., 2004**–Etude de mise en valeur des potentialités des communes dans le cadre du développement rural de proximité (wilaya de Béchar)
- BNEDER., 1983**–Projet de Développement rural intégré de la Wilaya de Batna.
- BNEDER., 1997**–Schéma Directeur de Développement agricole de la Wilaya de Bagtina. Rapport n° 1:Analyse diagnostic de la situation actuelle.205P+ Annexes.
- BOUDY J.P., 1952**–Guide du forestier en Afrique du Nord. Edition : la maison rustique. Paris.505P.
- BOUDY J.P., 1954**–Économie forestière Nord-Africaine Tome IV, descriptif forestière de l'Algérie et de la Tunisie. Ed. La rousse.Paris.481P.
- BOUDY., 1950**–Economie forestière Nord Africaine. II. Monographie et traitement des essences forestières. 2Fasc.,Edition La rose, Paris.887P.
- CHEHMA A. et YUCEF F., 2009** –Variations saisonnières des caractéristiques floristiques et de la composition chimique des parcours Sahariens du Sud Est Algérien. Sécheresse., 20 (4) :373-81.
- CHICHA K et RAHANANE.N ., 2008**–Effet de la mise en défenses sur la diversité floristique, les outils à surface dans quelques stations de la wilaya de Laghouat. Thèse d'ingénieur,USTHB,Alger.159p
- DJEBAILI S., 1978** –Recherches phytosociologiques et écologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas Saharien Algérien. Thèse de Doct. d'Etat. Univ., Sci. Tech. Languedoc, Montpellier, 229p+ Annexes.
- DUBIEF J., 1963**–Le climat du Sahara. Ins. Rech. Sah., Alger, Tome I (314p.), Tome II (275p.).
- EMBERGER L., 1955**–Une classification biogéographique des climats.Rev. Trav. Labo. Géol. Zool., Fac. Sci. Montpellier, 7,3-49.
- GAUSSEN H., 1953**–Saisons sèche et indice xéothermique.Bull.soc.Hist.Nat.Toulouse,88, 193-239.
- M. JULES POISSON 1876**: recherches sur les casuarinas et en particulier sur ceux de la nouvelle-calédonie
- SEBASTIEN METHOT, ING.F. LOUIS BLAIS, B. SC. STAT. JACQUES GRAVEL, ING.F. IANLATREMOUILLE, ING.F.STEPHANE ST-PIERRE, ING.F. SIMON VEZEAU, ING.F. 2014**: guides d'inventaire et d'échantillonnage en milieu forestier

MONJAUZE A., 1968_Répartition et écologie de pistaciaat lanticades f. en Algérie. Bull. Soc. HistNat. Afr.p128.

MOSBAH Youcef 2015:Etude Agro-écologique des interactions entre la cochenille blanche (*dactylifera*) dans trois stations(Daya Ben Dahoua, El-Atteuf et Bounoura)

Parlatoria blanchardi (Homoptera, Diaspididae) et sa plante hôte: Palmier dattier (*Phoenix*

MOULAY LAKHDAR Fatima Zohra: 2014 Taux d'infestation par la cochenille blanche (*Parlatoriablanchardi*Targ.) sur quelques variétés des dattes dans la région de Metlili (Ghardaïa)

MONJAUZ A, 1980_CroissancedubetoumPistaciaatlanticadesf.Biologieetfôret.Rev.ForFrance.p.357-363

M'SADAK Y, HAMDI W, ZAALANI Ch. 2012:Production et croissance des plants d'Acacia sur des substrats à base de tamisat de compost dans une pépinière hors sol (Tunisie)

OZENDA P., 1977 –Flore du Sahara, 2èmeédition?C.N.R.S.,Paris,622P.

OZENDA P., 1983–Flore du Sahara.Paris,CNRS,615P.

PIERRE QUEZEL * ET MARCEL BARBERO1992:le pin d'Alep et les espèces voisines répartition et caractères écologiques généraux, sa dynamique récente en France méditerranéenne

STEWART PH., 1968-

Quotidientpluviothermiqueetdégradationbiosphérique:quelquesréflexions.UL.SOC.HIST.NAT.Afr iquedunord,Alger, 59(1-4):p.23-36.

TOUATI Sid-Ali 2015: Inventaire de l'Arthropodo faune associée aux vignobles dans la région de Hassi Lefhel(wilaya de Ghardaïa).

Annexe

Classification des espèces étudiées

Casuarina (*Casuarina equisetifolia*)

- Règne: Plantae
- Sous Règne: Tracheobionta
- Division: Magnoliophyta
- Classe : Magnoliopsida
- Sous classe : Hamamélidé
- Ordre: Casuarinales
- Famille : Casuarinacée
- Genre: Casuarina .L1759



Eucalyptus (*Eucalyptus globulus*).

- Règne: Plantae
- Sous Règne: Tracheobionta
- Division: Magnoliophyta
- Classe : Magnoliopsida
- Sous classe : Rosidae
- Ordre: Myrtales
- Famille : Myrtaceae
- Genre: Eucalyptus l'her-1789



Faux poivrier (*Schinus molle*)

-Règne: Plantae

-Sous Règne: Tracheobionta

-Division: Magnoliophyta

-Classe : Magnoliopsida

-Sous classe : Rosidae

-Ordre: Sapindales

-Famille : Anacardiacee

-Genre: Schinus



Acacia

-Règne: Plantae

-Sous Règne: Tracheobionta

-Division: Magnoliophyta

-Classe : Magnoliopsida

-Sous classe : Rosidae

-Ordre: Fabales

-Famille : Mimosaceae

-Genre: Acacia Mill.1754



Acacia prosopis

- Règne: Plantae
- Sous Règne: Tracheobionta
- Division: Magnoliophyta
- Classe : Magnoliopsida
- Sous classe : Rosidae
- Ordre: Fabales
- Famille : Mimosaceae
- Genre: Prosopis L.1767



Acacia (*Acacia cyanophylla.*)

- Règne: Plantae
- Sous Règne: Tracheobionta
- Division: Magnoliophyta
- Classe : Magnoliopsida
- Sous classe : Rosidae
- Ordre: Fabales
- Famille : Mimosaceae
- Genre: Acacia Link 1822



L'évaluation des boisements réalisés dans la région de Ghardaïa

Le présent travail a pour objectif de faire l'évaluation des boisements réalisés dans la région de Ghardaïa, aire artificielle, par l'analyse des données collectées sur deux stations, dans lesquelles sont pratiqués des boisements à petite échelle dans la station de El Atteuf et la station de Berriane.

La réussite des plants dans les deux stations est plus remarquable. A cause des facteurs favorables comme, La mise en défens et l'arrosage des plants pendant la période sèche, Les applications sylvicoles, la texture du sol, Le volume d'ouverture des potêts,

le choix des essences boisées dans les régions arides, les espèces existantes au niveau de notre région qui seront en mesure de résister au vent et adapter convenablement aux conditions difficiles des régions arides.

تقييم الغرس المنجز في منطقة غرداية

إن هذا العمل المنجز يهدف إلى تقييم الغرس المنجز في منطقة غرداية في مساحة مغروسة بواسطة تحليل النتائج المأخوذة من منطقتين مختلفتين وهما منطقة غابية بالعطف و منطقة غابية ببيريان .

إن نجاح عملية الغرس في كلتا المنطقتين راجع إلى عدة عوامل من أهمها:

إقامة المحميات, الري الدائم خاصة في فترة الجفاف في الناطق الصحراوية, أعمال الصيانة الدورية, نوعية التربة, اختيار النباتات الملائمة و المتكيفة للغرس في المناطق الصحروية , إن معظم النباتات المدروسة قد تكيفت مع المناخ السائد في المنطقة لذا كانت نتائج التحليل ايجابية .