



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Saad Dahleb BLIDA 1



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Biotechnologies et d'Agro écologie

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme Master académique en Sciences Agronomiques

Option : Sciences Forestière

Thème

Qualité des plants forestiers produits dans deux pépinières de la wilaya de Blida

Présenté par :

M^{elle} OUNESLI Rachida Et M^r AYAD Mohamed

Devant le jury composé de

Mr. OULMOUHOU B S.

MCB

Univ. Blida 1

Mme SEBTI TOUAHRIA S.

MCA

Univ. Blida 1

Mme JAABOUB S.

MAA

Univ. Blida 1

Remerciement

D'abord, Nous tenons à remercier notre promotrice Dr. SEBTI S. Maitre de Conférences à l'université de Blida 1. Qu'elle trouve ici nos vifs remerciements et le témoignage de notre profonde gratitude pour sa disponibilité, pour son écoute, sa compréhension et les prestigieux aides qu'elle nous a apporté.

Nous tenons également à remercier Monsieur. OUELMOUHOUB S. Maitre de conférences à l'université de Blida 1 pour avoir accepté de présider le jury. Nos remerciements vont aussi à madame JAABOUB S. Maitre-assistante à l'université de Blida 1 d'avoir bien voulu examiner ce travail.

Nos remerciements vont à tous le personnel de la conservation des forêts de la wilaya de Blida, en particulier le personnel des circonscriptions et des pépinières de Blida et de Bougara.

Nous exprimons aussi notre reconnaissance à tous nos enseignants de la spécialité Sciences Forestières et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail, qu'ils trouvent ici nos sincères remerciements.

Ouensli et Ayad

Qualité des plants forestiers produits dans deux pépinières de la wilaya de Blida

Résumé : La qualité actuelle des plants est parmi les principales causes des échecs de reboisement en Algérie. En effet l'absence de critères d'évaluation d'ordre morphologiques et physiologiques des plants et le manque de normes spécifiques à chaque essence constituent un frein majeur à l'amélioration des techniques de production. Les Pépinières Béni Ali et Bougara de la wilaya de Blida, produisent annuellement 34162 et 33108 plants respectivement. Cette production est relativement faible comparée aux capacités potentielles de ces deux pépinières. Ceci est lié essentiellement à plusieurs facteurs particulièrement l'insuffisance des moyens et l'absence de main d'œuvre qualifiée. Les méthodes d'élevage sont traditionnelles et ne rentabilisent pas les potentialités des sites et des efforts déployés jusque-là par les gestionnaires de ces pépinières.

Mots clés : Pépinière de Beni Ali, pépinière de Bougara, plants, production, qualité.

Quality of forest plants produced in two nurseries in the wilaya of Blida

Abstract: The current quality of seedlings is among the main causes of reforestation failures in Algeria. Indeed, the absence of morphological and physiological evaluation criteria for plants and the lack of standards specific to each species constitute a major obstacle to the improvement of production techniques. The Béni Ali and Bougara nurseries in the wilaya of Blida produce 34,162 and 33,108 plants respectively annually. This production is relatively low compared to the potential capacities of these two nurseries. This is essentially linked to several factors, particularly the lack of resources and the absence of qualified labour. Breeding methods are traditional and do not make the most of the potential of the sites and the efforts made so far by the managers of these nurseries.

Keywords : Beni Ali nursery, Bougara nursery, seedlings, production, quality.

جودة الشتلات الحرجية المنتجة في مشتلين من ولاية البليدة

ملخص

تعد الجودة الحالية للشتلات من بين الأسباب الرئيسية لفشل إعادة التشجير في الجزائر. في الواقع، فإن غياب معايير التقييم: المورفولوجي والفسولوجي للنباتات والافتقار إلى المعايير الخاصة بكل نوع يشكل عقبة رئيسية أمام تحسين تقنيات الإنتاج الهدف من هذه الدراسة هو إجراء تشخيص لجودة شتلات الغابات المنتجة في جزئي و 33108 نبتة على التوالي سنويا. هذا الإنتاج منخفض نسبياً مقارنة بالقدرات 34162 تنتج مشاتل بني علي وبوقرة بولاية البليدة المحتملة لهاتين الحضانتين. وهذا مرتبط بشكل أساسي بعدة عوامل، لا سيما نقص الموارد وغياب العمالة المؤهلة. طرق التربية تقليدية ولا تستفيد من إمكانيات المواقع والجهود المبذولة حتى الآن من قبل مديري هذه المشاتل.

الكلمات المفتاحية: مشتل بني علي، مشتل بوقرة، شتلات، إنتاج، جودة

Table des matières

Introduction	2
 Chapitre I: APERÇU GENERAL SUR L'ECOSYSTEME FORESTIER	
I.1 Présentation de la forêt algérienne	6
I.1.1 Les caractéristiques de la forêt algérienne	8
I.1.2 Répartition des formations forestières	8
I.1.3 Les superficies des principales essences forestières	11
I.1.4 Facteurs de dégradation de la forêt	12
 CHAPITRE II : REBOISEMENT ET PEPINIERES	
II.1. Reboisement	18
II.2. Définition	18
II.3. Les objectifs du reboisement	19
II.4. Les catégories de reboisement	19
II.4.1 Reboisement d'intérêt général	19
II.4.2 Fixation des dunes	20
II.4.3 Reboisement d'utilité sociale	20
II.4.4 Reboisements économiques	20
II.5. Barrage vert	21
II.6. Plan national de reboisement	23
II.7. Les principaux facteurs des échecs de reboisement en Algérie	25
II.2. Les pépinières	26
II.2.1 Aperçu générale sur les Pépinières	26
II.2.2 Naissance et définition de la pépinière	26
II.2.3 Développement des pépinières en Algérie	26
II.2.4 Répartition des pépinières en Algérie	27
II.2.5 Types de pépinières	28
II.2.6 Installation de la pépinière	29
II.2.6. 1 Choix du site	29
II.2.6.2 Structure d'une pépinière	30
II.2.6.3 Les critères d'une pépinière saine	32
II.2.6.4 Les méthodes de production utilisée en pépinière	33

II.2.6.5 Les facteurs de production des plants en pépinière	34
II.2.6.6 Création d'un environnement favorable	34

CHAPITRE III : MATERIELS ET METHODES

III.1 Zone d'étude	37
III.1.1 La Wilaya de Blida	37
III.1.1.1 Patrimoine forestier de la wilaya de Blida	37
III.1.1.2 Le programme du développement dans la wilaya de Blida	39
III.1.2 Le parc national de Chr�a	39
III.1.2.1 Limites géographiques du parc national de Chr�a	39
III.1.2.2 Situation géographique	40
III.1.2.3 Caractéristique physiques	40
III.1.2.4 Etages bioclimatiques	41
III.1.2.5 Synthèse climatique	42
III.1.2.6 Autres facteurs climatiques	44
III.1.3 La Mitidja	45
III.2 Méthodologique adopt�e	46
III.2.1 Prospection sur terrain	46
III.2.1.1 Pépinière de Beni Ali	47
III.2.1.2 Pépinière de Bougara	49

CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSION

IV1-Résultats	54
IV2.Discussion	63
CONCLUSION	70
REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE	73

Liste des figures

Figure 1	Répartition des forêts algérienne (DGF, 2014)	7
Figure 2	Carte de répartition des principales essences forestières en Algérie	10
Figure 3	Évolution des superficies incendiées, durant la période (2009-2019)	13
Figure 4	Carte du barrage vert algérien (Bouaichi, 2017)	22
Figure 5	Plantation globale réalisées durant la période 2000-2019 (DGF, 2020).	25
Figure 6	Répartition des pépinières forestières en Algérie (DGF, 2022).	28
Figure 7	Organisation basique d'une pépinière (Medd, 2013)	32
Figure 8	Localisation de la wilaya de Blida	37
Figure 9	Répartition de la superficie forestière de la wilaya de Blida	38
Figure 10	Situation et limites du Parc National de Chréa (Loukkas A,2006).	40
Figure 11	Position de la région d'étude sur le climagramme d'EMBERGER	43
Figure 12	Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен	44
Figure 13	Localisation de la plaine de la Mitidja (ANAT, 2011).	46
Figure 14	Emplacement de la pépinière de Beni Ali	47
Figure 15	pépinière de Beni Ali	48
Figure 16	Source d'eau d'irrigation	49
Figure 17	Les travaux de remplissage des sachets (pépinière de Beni Ali).	49
Figure 18	Localisation de la pépinière de Bougara.	52
Figure 19	Pépinière de Bougara (Original, 2022).	52
Figure20	Evolution de la production des plants de résineux dans la pépinière De Béni Ali.	54
Figure21	Evolution de la production des feuillus dans la pépinière de Béni Ali.	54
Figure22	Evolution de la production au niveau de la pépinière de Bougara.	58
Figure23	Les causes d'échec observées au niveau de la pépinière de Béni Ali.	61
Figure24	Les causes d'échec observées au niveau de la pépinière de Bougara.	62
Figure25	Les causes d'échec observées au niveau de la pépinière de Béni Ali.	62
Figure26	Les causes d'échec observées au niveau de la pépinière de Bougara.	63

Liste des tableaux

Tableau1	Principales formations forestières d'Algérie.	11
Tableau2	Évolution des superficies incendiées durant la période (2009-2019).	13
Tableau 3	Principaux insectes ravageurs dans la forêt algérienne	15
Tableau 4	L'effectif du cheptelen regions steppiques (milliers de têtes).	15
Tableau 5	Plantation globale réalisées Durant la période 2000-2019	24
Tableau6	Structure de gestion des pépinières en Algérie	27
Tableau7	Le patrimoine forestier de la wilaya de Blida.	38
Tableau8	Les principales essences forestières de la Wilaya	38
Tableau9	Moyenne des températures et des précipitations enregistrées dans la Zone D'étude durant la période 2000 –2014	42
Tableau 10	Composition de la pépinière de BeniAli	47
Tableau 11	Composition de la pépinière de Bougara	50
Tableau 12	Lecèdre de l'Atlas	55
Tableau 13	Pin d'Alep	55
Tableau 14	Pin pignon	55
Tableau 15	Le Chêne liège	56
Tableau 16	Le Cyprès toujours vert	56
Tableau 17	Le Caroubier (<i>Ceratonia siliqua</i>)	56
Tableau 18	Le Peuplier noir (<i>Populus nigra</i>)	56
Tableau 19	Le Châtaignier (<i>Castaniasativa</i>)	57
Tableau 20	Le Platane (<i>Platanus acerifolia</i>)	57
Tableau 21	Autres espèce	57
Tableau 22	Le Pin d'Alep (<i>Pinus halepensis</i>)	59
Tableau 23	Le Cyprès toujours vert (<i>Cupressus sempervirens</i>)	59
Tableau 24	Le Cyprès de l'Arizona (<i>Cupressus arizonica</i>)	60
Tableau 25	Le Caroubier (<i>Ceratoniasiliqua</i>)	59
Tableau 26	Le Casuarina	60
Tableau 27	Le Peuplier noir (<i>Populus nigra</i>)	60
Tableau 28	Le Mûrier blanc (<i>Morusalba</i>)	60
Tableau 29	Autres espèces	61
Tableau 30	Production de plants de la pépinière Bougara (2015à2022).	61

Liste des abréviations

- ❖ **FAO** : Organisation de Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
- ❖ **PNR** : Plan National de Reboisement
- ❖ **DGF** : Direction Générale des Forêts
- ❖ **CPR** : Cahier Populaire de Reboisement
- ❖ **GGR** : Groupe Génie Rural
- ❖ **PNR** : Plan National de Reboisement
- ❖ **RN** : Route Nationale.
- ❖ **ONM** : l'Office National de la Météorologie

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Les forêts du monde constituent environ 80% de la superficie forestière. Plus d'un tiers des forêts du monde sont des forêts primaires, définies comme « forêts naturellement régénérées d'essences indigènes où aucune trace d'activité humaine n'est clairement visible et où les processus écologiques ne sont pas sensiblement perturbés » (FAO, 2020). Depuis 1990, on estime que quelque 420 millions d'hectares de forêts ont disparu par conversion de ces espaces à d'autres utilisations, même si le taux de déforestation montre un ralentissement sur les trois dernières décennies. En effet sur la période 2015-2020, le rythme de déforestation a été estimé à 10 millions d'hectares par an, contre 16 millions d'hectares par an dans les années 1990. La superficie mondiale des forêts primaires s'est réduite de plus de 80 millions d'hectares depuis 1990. Plus ravageurs, maladies, espèces envahissantes, sécheresse et événements climatiques dommageables (FAO, 2020). La situation actuelle est qualifiée de dramatique dans les divers pays d'Afrique du Nord et seuls de 100 millions d'hectares de forêts souffrent de diverses agressions : incendies, action des programmes ambitieux de gestion écologique intégrée permettront de sauver les forêts qui subsistent, ou de préserver quelques zones qui sont encore restées à l'abri de ces destructions (Quézel & Médail, 2003). Le patrimoine forestier national couvre actuellement environ 4 Millions d'ha, soit moins de 2% de la superficie du pays, la vraie forêt ne représente, cependant, que 1,3 Millions d'ha, le reste étant constitué de maquis. De nombreux programmes ont été mis en œuvre pour étendre la couverture forestière et compenser les pertes dues principalement aux différents facteurs de dégradation notamment les incendies, le surpâturage et l'exploitation anarchique de la forêt, la végétation forestière est par conséquent en constante régression (DGF, 2004). De ce fait, de nombreux programmes de reboisement ont été mis en œuvre par le passé, telle le cahier populaire de reboisement (CPR) en 1963, le barrage vert dans les années 1970–1980 (Letreuch, 1991). Ce n'est qu'en septembre 1999, que le plan national de reboisement (PNR) est adopté par le conseil du gouvernement qui représente une politique active. Ce plan est un programme ambitieux visant la reconstitution du couvert forestier national algérien, Mais aussi la protection, la valorisation et le développement des ressources naturelles rentrant dans le cadre du développement durable. D'une durée de 20 ans (2000- 2020), il concerne une surface globale de 1 245 000 ha, avec un rythme annuel de réalisation de l'ordre de 100000ha. Les Plantations forestières représentent 53% de cette surface, soit 663000ha. Or, depuis le lancement du PNR jusqu'à ce jour, les opérations de reboisement ont conduit à la réalisation de 18500 hectares. Malheureusement, le taux de réussite moyen national reste faible. L'Algérie est un pays méditerranéen qui se caractérise par l'existence des contraintes climatiques (irrégularité des précipitations, forte sécheresse, fréquence des vents

desséchant) et édaphique (sol superficiel). Ces conditions de milieu sont peu favorables pour le reboisement ; elles impliquent, donc, de faire appel à de jeunes plants vigoureux et dont l'enracinement atteint rapidement les horizons profonds et humides. Ce pendant certains travaux de reboisement ont connu d'importants échecs qui sont imputables à plusieurs raisons (Absence d'étude globale, utilisation de monoculture etc.), mais ces échecs sont dus en grande partie, à la mauvaise qualité des plants (absence de critères d'évaluation d'ordre morphologique et physiologique et manque de normes spécifiques à chaque essence). Et même la quantité n'est pas suffisante (la production actuelle est autour de 25 millions de plants, tandis que les besoins nationaux atteindront 35 millions plants à l'horizon 2022 (DGF, 2017). A l'échelle nationale les pépinières forestières sont très insuffisantes pour répondre aux besoins des programmes de reboisement national. Par ailleurs les pépinières forestières qui existent fonctionnent difficilement à cause du manque des moyens humains et matériels. Ceci a influé négativement sur la production de plants qui reste insuffisante sur le plan quantité et discutable sur le plan qualité. Actuellement, pour couvrir les besoins en plants pour les programmes de reboisement, la quasi-totalité provient des pépinières du Groupe Génie Rural (GGR). Cependant, la qualité des plants produits dans ces pépinières est toujours reprochée à cause des échecs notés dans les travaux de reboisement. Pour combler le déficit et couvrir les besoins en plants forestiers, les services des forêts, ont créé Actuellement, pour couvrir les besoins en plants pour les programmes de reboisement, la quasi-totalité provient des pépinières du Groupe Génie Rural (GGR). La qualité des plants produits dans ces pépinières est toujours reprochée à cause des échecs notés dans les travaux de reboisement. Pour combler le déficit et couvrir les besoins en plants forestiers, les services des forêts, ont créé des pépinières traditionnelles pour produire des plants des espèces locales. Ainsi, les pépinières de Béni Ali et de Bougara qui appartient à l'administration des forêts de Blida ont été créées pour satisfaire les activités locales de plantations dans le cadre de sensibilisation et d'éducation environnementale. Par ailleurs, et vu l'importance des pépinières dans les actions de reboisement, la production de plants est une priorité pour mener à terme les projets d'extension du patrimoine forestier. Dans ce cadre, les efforts doivent se pencher sur tous les aspects relatifs à l'élevage des plants de différentes espèces forestières à savoir les techniques utilisées et les moyens mobilisés. C'est dans cette optique que s'inscrit notre travail qui est scindé en deux parties: le premier est une synthèse bibliographique qui s'articule autour de deux chapitres le premier est réservé à un aperçu général sur la forêt algérienne et le deuxième est consacré aux reboisements et pépinières. La deuxième partie est composée de chapitre trois réservé à la description des sites d'étude et la méthodologie adoptée et le chapitre quatre concernera les résultats et la discussion et on clôture ce travail par une conclusion. Des pépinières traditionnelles pour produire des plants des espèces locales. Ainsi, les pépinières de Béni Ali et de Bougara qui appartient à l'administration des forêts de Blida ont été créées pour

satisfaire les activités locales de plantations dans le cadre de sensibilisation et d'éducation environnementale. Par ailleurs, et vu l'importance des pépinières dans les actions de reboisement, la production de plants est une priorité pour mener à terme les projets d'extension du patrimoine forestier. Dans ce cadre, les efforts doivent se pencher sur tous les aspects relatifs à l'élevage des plants de différentes espèces forestières à savoir les techniques utilisées et les moyens mobilisés. C'est dans cette optique que s'inscrit notre travail qui est scindé en deux parties : la première est une synthèse bibliographique qui s'articule autour de deux chapitres le premier est réservé à un aperçu général sur la forêt algérienne et le deuxième est consacré aux reboisements et pépinières. La deuxième partie est composée de chapitre trois réservé à la description des sites d'étude et la méthodologie adoptée et le chapitre quatre concernera les résultats et la discussion et on clôture ce travail par une conclusion.

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

I.1 Présentation de la forêt algérienne

Comme le démontre la carte de répartition des forêts (Fig. 1), près de 60% des espaces forestiers sont occupées par les maquis, que l'on peut définir comme étant toute végétation ligneuse ne dépassant pas 7 mètres de hauteur (arbustes, arbrisseaux, broussailles...) ; la prédominance des maquis témoigne de l'état de dégradation des forêts algérienne. Ces maquis sont répartis en quatre catégories dont la grande partie est de faible densité (BNEDER, 2009):

- ❖ Maquis clairs : 1262118 Ha (52% des maquis) ;
- ❖ Maquis denses : 444609 Ha (18% des maquis) ;
- ❖ Maquis arboré clairs : 435940 Ha (18% des maquis) ;
- ❖ Maquis arborés denses : 270423 Ha (12% des maquis).

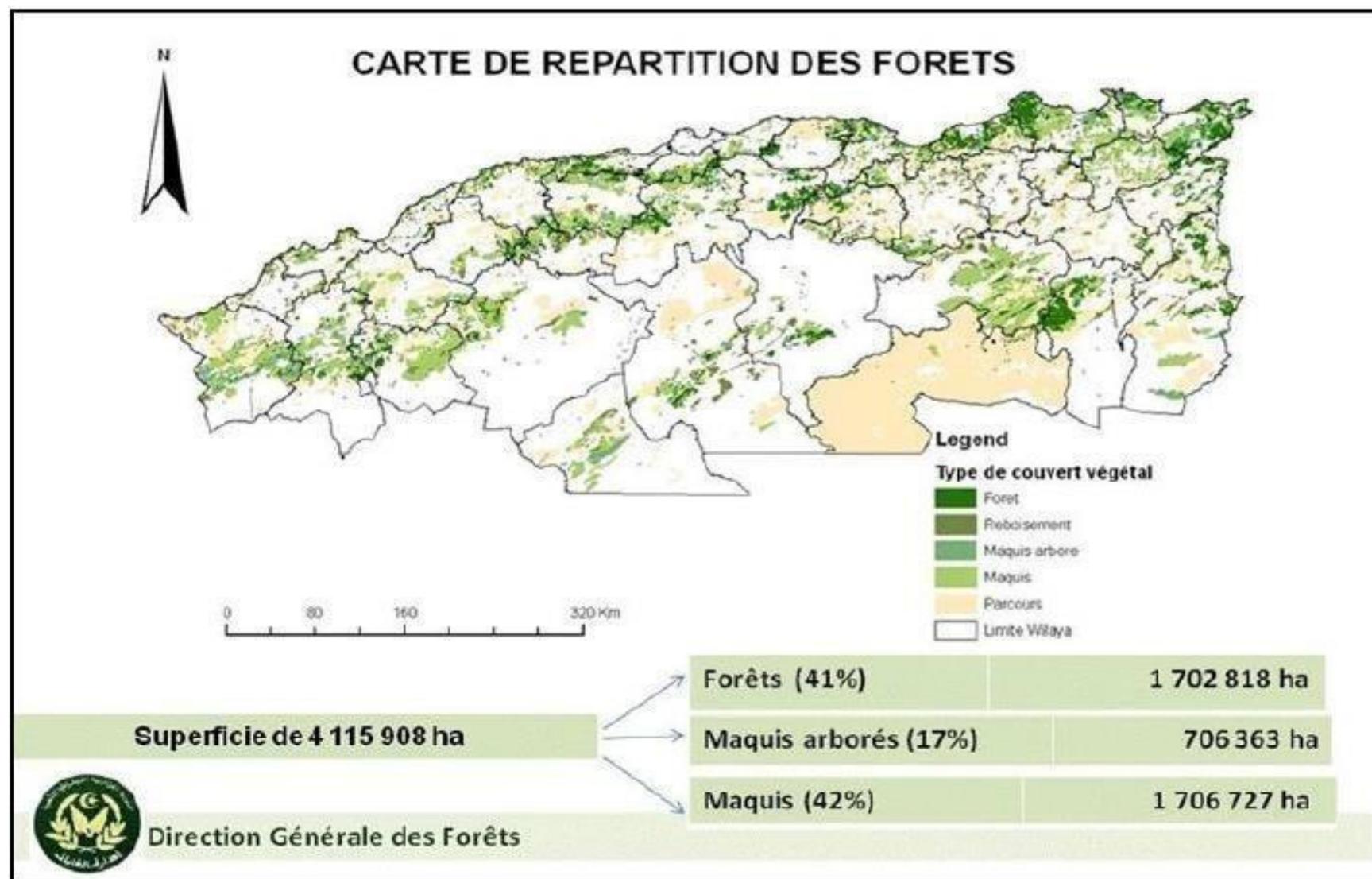


Figure 1 : Répartition des forêts algérienne (DGF, 2014)

I.1.1 Les caractéristiques de la forêt algérienne

Selon Boudy (1955), et Madani et *al* (2001) la forêt algérienne se distingue par les particularités suivantes:

- Une forêt essentiellement de lumière, hétérogène, dense parfois claire, irrégulière, mélange par fois désordonnée;
- Présence des maquis et broussailles (Sous-bois) composé d'un grand nombre d'espèces secondaires limitant la visibilité et l'accessibilité et constitue un combustible qui favorise la propagation des feux de forêt;
- Faible rendement des peuplements à cause de manque d'aménagement et traitement sylvicole;
- Forêts sensibles (vieilles, mal conformées, incendiées, qualité du bois faible);
- Existence d'un pâturage important (surtout dans les subéraies) et empiétement sur les surfaces forestières par les populations riveraines;
- Utilisation des formations forestière comme terrain de parcours
- La forêt algérienne c'est une forêt de protection plus que de production.

Par ailleurs, des essences de diverses origines peuvent être recensées, essentiellement méditerranéennes mais aussi européennes, asiatiques, circumboréales et paléotropicales, fournissant une diversité de 70 taxons arborés dont 07 espèces sont à caractère endémique incluant deux exclusivement algériennes : *Abies numidica* au Babors (Sétif) et *Cupressus dupreziana* au Tassili N'Ajjer (Djanet, Illizi) (INRF, 2012).

I.1.2 Répartition des formations forestières

La forêt algérienne est inégalement répartie, elle est constituée par une variété d'essences de type méditerranéen. C'est des espèces de feuillues sempervirentes, plus spécialement des chênes, et des résineux thermophiles dominés par les pins. Leur développement est lié essentiellement au climat régional. Cette forêt est localisée entièrement sur la partie septentrionale du pays et elle est limitée au sud cette forêt est localisée entièrement sur la partie septentrionale du pays et elle est limitée au sud par les monts

de l'atlas saharien (Arfa et *al.*, 2013). Au fur et à mesure qu'on s'éloigne du littoral, le faciès forestier change du nord au sud du pays (fig. 2). On peut distinguer globalement les principales zones forestières suivantes :

- **Le littoral** : C'est surtout les chaînes côtières du nord-est du pays comme celle de Tizi-Ouzou, Bejaia, Jijel, Collo, Skikda, El Mila et El Kala. Ces régions sont très arrosées et elles comportent les forêts les plus denses. C'est l'aire de répartition d'essences principales à savoir le chêne liège et le chêne zeen mais également du chêne afarès et du pin maritime (Arfa et *al.*, 2013).
- **L'atlas tellien central et occidental** : C'est une région moins arrosée, où l'on retrouve les grands massifs de pin d'Alep et du chêne vert et dans les zones littorales du centre et de l'Ouest. On rencontre également les peuplements de thuya. Le cèdre de l'Atlas est localisé sur les plus hauts sommets de cette chaîne (Babors, Djurdjura, Atlas Blidéen, Ouarsenis) (Arfa et *al.*, 2013).
- **L'atlas saharien** : Il abrite les grands massifs de pin d'Alep des Aurès-Nememcha, des Monts du Hodna, des Monts de Ouled Nail et Amour, ainsi que la majeure partie de la cédraie des Aurès en altitude, au-dessus de 1200m. Sur les versants de cet Atlas, on rencontre également le chêne vert et surtout le genévrier (Arfa et *al.*, 2013). Les formations résineuses dépassent légèrement les formations feuillues, 53,5 % contre 46,5 %. La formation prédominante est la pineraie de pin d'Alep, qui occupe 35,4 % de la superficie forestière totale, et se rencontre principalement dans les zones semi-arides.

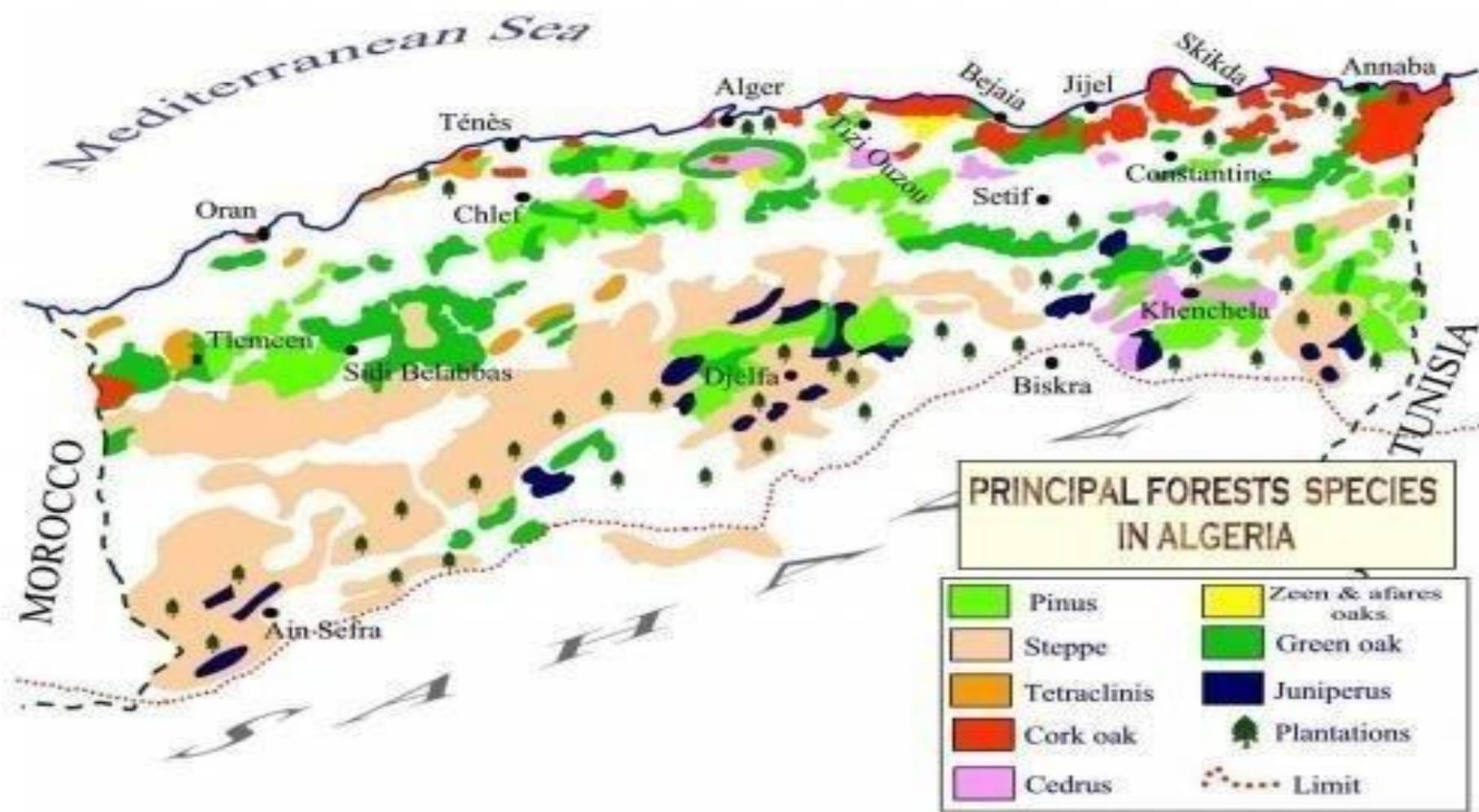


Figure 2 : Carte de répartition des principales essences forestières en Algérie (INRF, 2012).

I.1.3 Les superficies des principales essences forestières

Sur la base des différents travaux de Boudy (1955) ; Seigue (1985) ; Ghazi et Lahouati (1997) et DGF (2007). Les superficies des principales essences forestières sont récapitulées dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Principales formations forestières d'Algérie.

Essences forestières	1955 (Boudy (ha)	1985 (Seigue) (ha)	1997(Ghaziet Lahouati) (ha)	2007(DGF) (ha)
Pin d'Alep	852000	855000	800000	881000
Chêne liège	426000	440000	463000	229000
Chêne vert	679000	680000	354000	108000
Chênes zeen et afarès	-	67000	65000	48000
Genévriers	279000	-	217000	-
Thuya de Berbérie	157000	160000	143000	-
Cèdre de l'Atlas	45000	30000	12000	16000
Pin maritime	-	12000	38000	31000
Sapin de Numidie	-	300	-	-
Maquis	780000	-	-	1662000

Source :(DGF, 2007)

D'après le tableau ci-dessus on peut constater ce qui suit :

- Stabilité et progression des surfaces de pin d'Alep à cause de sa présence dans tous les programmes de reboisement et aussi son capacité de régénérés naturellement ;
- Diminution considérable de la superficie des formations de la chênaie à cause des différents facteurs (incendie, sur exploitation, maladies...etc.) ;
- Les formations de maquis et de broussailles résultant de la dégradation des forêts ont pris de l'extension, ils occupent une superficie de 1 902 000 ha, S'ajoutent à ces superficies forestières les nappes d'alfa qui totalisent 2,7millions d'hectares.
- Selon la DGF (2007), les eucalyptus introduits dans le Nord et surtout à l'Est du pays

constituent le premier groupe de forêts dites économiques totalisant une superficie de 43000ha à travers toute l'Algérie.

I.1.4 Facteurs de dégradation de la forêt

La dégradation est un processus de changement au sein de la forêt qui affecte négativement ses caractéristiques. D'après Quézel et Barbéro (1990), affirment que la dégradation des structures forestières suit un taux annuel de 2 à 4% de disparition, selon les pays et les contextes régionaux. A ce rythme, l'avenir s'annonce donc alarmant, sans changement total des politiques socioéconomiques et forestières, il ne devrait théoriquement subsister que moins de la moitié des superficies actuelles couvertes par les forêts. Selon l'inventaire forestier national de 2008, les forêts et maquis couvrent globalement 4,1 millions d'hectares.

La répartition de cette superficie par types de formations forestières fait apparaître la prédominance des maquis et des maquis arborés, qui couvrent 2,4 millions d'hectares (58,7% du total des formations forestières), tandis que les forêts et reboisements, ils couvrent 1,7 million d'hectares (soit 42% du total des formations forestières) (DGF, 2014). Ces chiffres démontrent que la majorité de la superficie forestière algérienne est dégradée. Parmi les facteurs de dégradation de la forêt algérienne on trouve:

- **Les incendies** : Sur l'ensemble des facteurs d'agressions de la forêt en Algérie, les feux de forêt sont le facteur de dégradation le plus dévastateur par ses pertes dues à son intensité et à sa brutalité qui touchent des grandes superficies forestières et pré forestières dans des courtes périodes (Tab.2). Ses conséquences s'observent sur le niveau environnemental ou écologique, social et économique. Les statistiques montrent qu'entre 1962 et 2012 (Fig.3), environ 1.7 million ha de forêts maquis et broussaille sont été incendiés, soit une moyenne de 30000 ha chaque année (DGF, 2012). Les causes principales des feux de forêts sont dues à l'activité humaine, à la faible viabilité économique du secteur forestier en raison de l'utilisation d'autres combustibles tels que le gaz ou le diesel, et les effets combinés des champs et des pâturages aussi à l'augmentation des loisirs et

l'utilisation de l'environnement naturel, comme les utilisations traditionnelles, le tourisme et l'étalement urbain (Anne et Marielle, 2013). Les superficies de forêts brûlées en moyenne par an sont de l'ordre de 25.000 à 30.000 hectares. Les incendies provoquent une perte économique, et provoquent la dégradation de la végétation et des sols, l'installation de l'érosion pour aboutir à la longue à la perte de surfaces boisées, la steppisation et la désertification (BNEDER, 2009).

Tableau 2 : Évolution des superficies incendiées durant la période (2009-2019).

Année	Foret (ha)	Maquis (ha)	Broussailles (ha)	Alfa (ha)
2009	11769,85	6708,87	4921,48	954,38
2010	11008	6542	7791	2746
2011	9048	4677	4720	230
2012	52204	25839	14689	949
2013	3727	3885	3770	541
2014	15658	10356	13055	1342
2015	5716	3503	3791	
2016	6720	5570	6090	
2017	28841,249	10389,392	14744,69	
2018	1036	573	685	
2019	6045	4428	10575	

Source : (DGF, 2020).

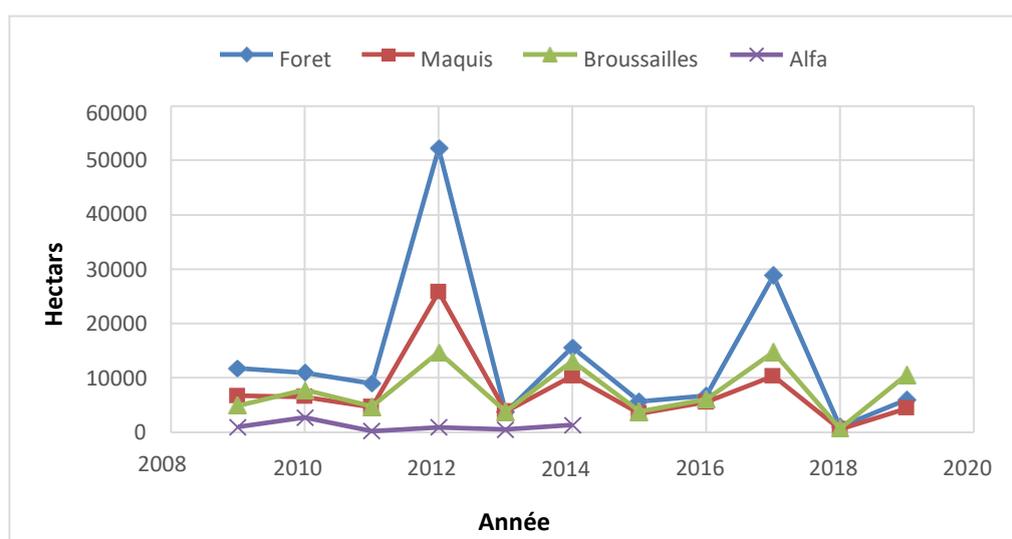


Figure3 : Évolution des superficies incendiées durant la période (2009-2019).

En 2012, l'Algérie a vécu l'année la plus catastrophique à cause des incendies répétés qui entraînés une perte de grandes surfaces forestière, les conditions climatiques associées à la négligence humaine, ou bien à la faiblesse des moyens mis en place pour la prévention et la lutte, peuvent être à l'origine des chiffres enregistrés pour toutes les formations végétales.

- **Défrichement** : Si les défrichements ont existé depuis l'époque romaine, ils se sont accélérés durant la colonisation et continuent de se pratiquer de nos jours. De 1893 à 1941, le domaine forestier a perdu 116000 ha de forêts au profit de l'extension des cultures coloniales. L'extension de l'agriculture coloniale sur les plaines et les bas versants a entraîné le refoulement de la paysannerie pauvre sur les piémonts aux abords des forêts. Actuellement, Les populations montagnardes, privées de surface agricole, continuent à procéder au labour dans les différents niveaux de la forêt : lisières, clairières, sommets de montagnes. Ces populations exercent une pression continue sur les formations forestières par le défrichement et le surpâturage, ce qui perturbe la conservation des forêts et leur développement (R.N.E, 2000).

- **Maladies et les ravageurs** : Parmi les ravageurs forestiers, la chenille processionnaire du pin est celle qui pose le plus de problèmes par l'intensité et la récurrence des dégradations. Les cibles préférées de l'insecte sont les jeunes plantations de pin d'Alep, notamment celles réalisées dans des zones marginales ou en dehors de l'aire de l'espèce. Le Bombyx disparate, sur les chênes, et le *Phoracantha*, sur l'eucalyptus, sont également des ennemis redoutables qui occasionnent de grandes pertes. La protection des forêts contre les insectes ravageurs et les maladies, notamment dans ses aspects de lutte curative, est coûteuse au plan économique et écologique. Aussi, une bonne stratégie de protection doit-elle se soucier de réduire les dépenses et les effets néfastes des traitements sur le milieu naturel. Dans ce contexte, la protection des forêts contre les insectes et les maladies doit, à la base, privilégier l'action prophylactique de façon à prévenir l'apparition, la propagation et l'aggravation des attaques.

Tableau 3 : Principaux insectes ravageurs dans la forêt algérienne

	Ravageur	Effet
Pins	<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	Déflateur
	<i>Scolytinae</i>	Xylophage
Chênes	<i>Lymantria</i>	Défoliateur Attaque les glands
	<i>Dispar</i>	Gale du chêne zeen
	<i>Cerambyx cerdo</i>	
	<i>Cynips frolii</i>	
Eucalyptus	<i>Phoracanta semi punctata</i>	Xylophage

(Benyacoub et al., 1998).

- **Surpâturage** : Dans les zones arides et semi-arides d’Afrique du Nord, le surpâturage est généralement considéré comme une cause essentielle de la dégradation des écosystèmes naturels. Ce pendant, le surpâturage empêche toute régénération, épuise les ressources disponibles, dégrade les parcours et les soumet à l’érosion (Le Houerou, 1968). En Algérie, les éleveurs préconisent le pâturage libre du bétail, sans limitation de la densité de charge et sans clôtures (Montero et Canellas, 1998). En effet, et comme le signale Benabdeli (1996) nos forêts sont souvent sollicitées par les pasteurs comme source d’appoint pour l’alimentation du bétail.

Tableau 4 : L’effectif du cheptelen régions steppiques (milliers de têtes).

Années	1968	1978	1988	1998	2008	2010
Ovins	5600	8500	12000	16320	16800	20000
Caprins	300	560	1000	1400	1630	3800
Bovins	120	120	200	280	305	1650
Camelins	100	175	100	135	144	290
Equidés	250	450	530	750	650	-
TOTAL	6370	9805	13830	18885	19520	25740

Sources : (FAO, 2012).

- **Contraintes socioéconomiques** : Ce sont des contraintes liées souvent à la population et à son mode de vie, elles consistent en :

- ✓ Un faible développement des activités industrielles, donc la faible création d'emplois qui se répercute directement sur la dépendance des populations riveraines de la forêt;
- ✓ La croissance encore forte de la population rurale, croissance qui va sans doute se maintenir pendant de nombreuses années du fait de la lenteur des changements démographiques dans le milieu rural;
- ✓ L'exiguïté des terres agricoles disponibles.

CHAPITRE II

CHAPITRE II : REBOISEMENT ET PEPINIERES

II.1 Reboisement

- **Généralités**

L'Algérie occupe un vaste territoire d'une superficie de 2381741 Km². Les caractéristiques de ses milieux naturels ont diversifiées : un immense milieu désertique, une vaste zone steppique, des massifs montagneux boisés, un milieu constitué de plaines et de collines et une zone marine à climat méditerranéen. Trois contraintes majeures caractérisent le milieu naturel algérien : des précipitations irrégulières, des sols fragiles et un grand écart de température entre les saisons chaudes et froides. Toutefois, les ressources naturelles sont limitées et fragiles, du fait de conditions climatiques et de leur distribution inégale à travers le territoire. Les régions du nord de l'Algérie ou les conditions de climat et de milieu permettent le développement des formations forestières occupent 250 000 km², soit un peu plus de 10% de la superficie totale. La plupart des forêts sont groupées en un certain nombre d'ensembles naturels répartis essentiellement en zones montagneuses en fonction des conditions régionales de bioclimat et de sol, dont les principales sont:

- Forêts de la région du chêne liège du littoral Est;
- Forêts de la région des Aurès et du Hodna;
- Forêts des monts de Tebessa et des Nememchas;
- Forêts du Tell Central;
- Forêts de la région Ouest.

II.2 Définition

Le reboisement est une opération qui consiste à restaurer ou à créer des zones boisées ou des forêts qui ont été supprimées par coupe rase ou détruites par différentes causes dans le passé (sur exploitation, incendie de forêt, surpâturage, guerre...). Le reboisement est une action d'un grand intérêt. Elle contribue à remettre en production un terrain déboisé ou improductif. En effet la

végétation ligneuse assure des fonctions écologiques très importantes. Elle a un rôle efficace contre l'érosion, elle amortit la chute des pluies, favorise l'infiltration dans le sol, constitue une barrière en diminuant la vitesse de ruissellement, joue un rôle de brise-vent et c'est un moyen de lutte contre la désertification.

II.3 Les objectifs du reboisement

- Restaurer les terres à vocations forestières
- Lutter contre la désertification
- Reconstituer l'écosystème du milieu cible
- Développer les capacités locales de création et de gestion des espaces agro forestiers
- Restaurer les milieux humides, les bandes riveraines
- Encourager le développement de l'énergie propre
- Réduire les gaz à effet de serre, pour combattre les changements climatiques

II.4 Les catégories de reboisement

II.4.1 Reboisement d'intérêt général

Ces plantations visent la protection des sols contre la dégradation des ouvrages hydrauliques, des périmètres agricoles et toutes les infrastructures socio-économiques.

Ces reboisements contribuent à lutter contre la torrencialité, les inondations, et l'envasement des barrages. Ils seront localisés aussi bien au nord (bassins-versants) qu'au Sud du pays (lutte contre la désertification). Ils permettront aussi la création de ceintures vertes et brise-vent autour des agglomérations et centre de vie. Les terres à reboiser dans le cadre de la protection sont celles qui répondent en tant qu'elles à des critères de:

- Pauvreté des sols impropres à l'agriculture (réhabilitation)
- Pente élevée (risque d'érosion).

II.4.2 Fixation des dunes

La dune est une colline de sable qui se forme dans des zones où le sable est abondant (désert, plage...). Elles se déplacent sous l'action des vents forts qui soufflent, en se déplaçant, le sable de la dune envahit les cultures et les champs. Le principe de la fixation des dunes est d'empêcher au sable de se déplacer pendant un temps suffisamment long pour permettre à la végétation naturelle ou plantée de s'y développer. Il existe plusieurs techniques de fixation des dunes dont la fixation par la plantation de haie vive. Cette technique consiste à effectuer des plantations en ligne d'arbres ou d'herbes sur les dunes. Les dunes étant un milieu difficile pour les plantes, la plantation doit nécessairement tenir compte du choix des espèces pouvant s'adapter à ce milieu.

II.4.3 Reboisement d'utilité sociale

Reboisements motivés par des raisons de salubrité, d'urbanisme, de tourisme, et d'esthétiques. Les besoins en forêts d'agrément et de détente se font de plus en plus pressants de la part des populations et ce, tant au niveau urbain que rural. Certes, les grands centres disposent déjà de ce genre de peuplement mais l'importance reste en de çà des normes admises (DGF, 1999).

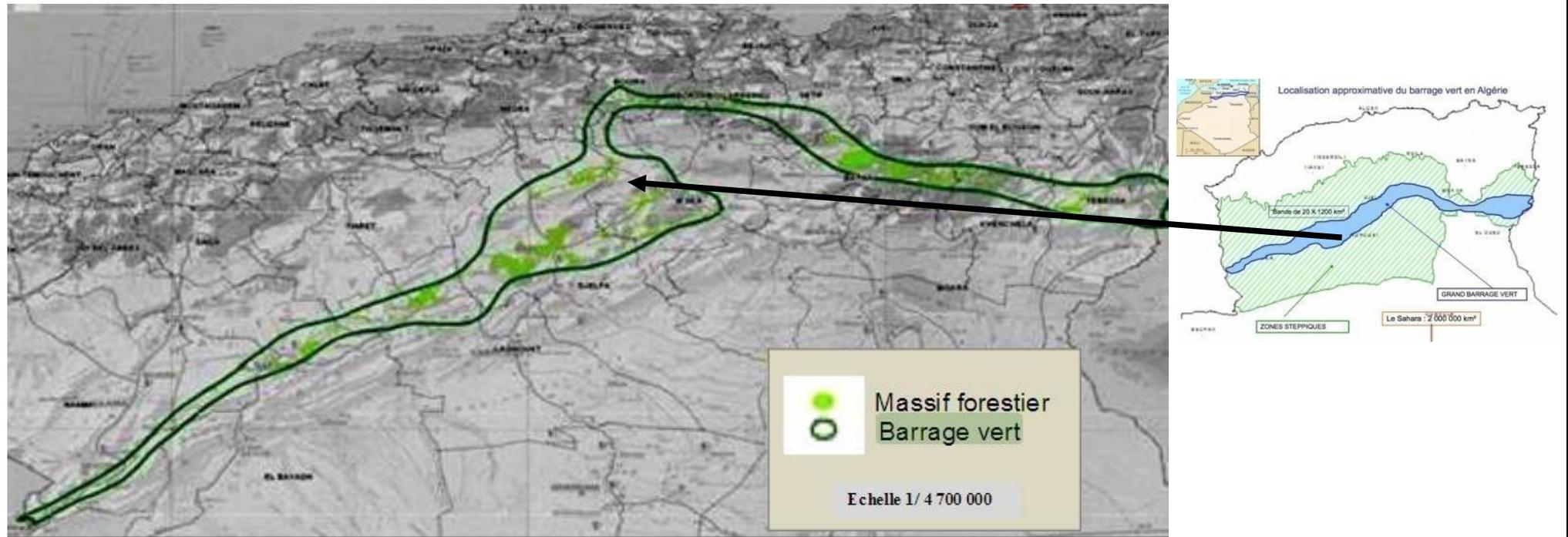
II.4.4 Reboisements économiques

Les reboisements économiques sont destinés essentiellement à la production ligneuse au niveau des zones potentielles situées particulièrement à l'Est du pays où la pluviométrie annuelle est favorable. Ces reboisements envisagent les plantations massives en essences à croissance rapide comme l'eucalyptus. Cette notion d'utilité économique doit d'ailleurs se conjuguer avec les nécessités de la régénération ou l'enrichissement en matériel ligneux de nombreuses forêts déficientes à cet égard.

II.5 Barrage vert

Les zones proches du Sahara, les zones arides de l'Atlas saharien de notre pays sont bien sujettes au phénomène de désertification, qui se manifeste par des paysages désertiques (fig.4). A partir des années soixante-dix, l'état algérien a décidé de s'investir dans la lutte contre la désertification. Le «Barrage vert» constitue la première expérience significative en ce sens. Il s'agit en effet d'un projet de reboisement visant à lutter contre le phénomène de désertification (Bensouiah, 2004). Conscientes de cette situation alarmante, les autorités ont entrepris un vaste programme de reboisement aussi bien au nord qu'au sud du pays afin de réduire le processus désertification et surtout de mettre en valeur les zones présahariennes. 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 3000 000 ha. La limite Nord passe par Ain Sefra, et El Bayadh, Nord Aflou, Nord des Aurès, Sud des Tbesa. Alors que La limite Sud passe par Ain Sefra El Bayadh, Sud d'Aflou, Sud des Aurès et BIR El Atre (Letreuch, 1991). L'examen du bilan de vingt années (1972-1992) d'effort montre que l'on est en de ça désespoirs puisque, sur 160000 ha de plantations prévus, seuls 120000 ha ont été réalisés, le taux de réussite n'étant que de 42%. Les aspects techniques et les données socioéconomiques de la zone expliquent ces résultats (Sahraoui, 1995). D'après Ben souiah (2004), ce faible taux de réussite s'explique en grande partie par:

- L'absence d'étude globale;
- La réalisation des travaux par les *appelés du service national*;
- L'absence totale de technicité à cause de la réalisation des programmes de reboisement par volontariat;
- L'utilisation des plants de mauvaise qualité;
- L'utilisation de la monoculture (pin d'Alep).



*Massif forestier compris dans le barrage vert.

Figure 4 : Carte du barrage vert algérien (Bouaichi,2017)

II.6 Plan national de reboisement

Dans le cadre de la restauration des terres et la réhabilitation des taxons, notamment les espèces endémiques menacées de disparition, la direction générale des forêts a mis en place un plan national de reboisement (PNR), fixant l'objectif d'augmenter le taux de boisement de 11 à 13%. Examiné et adopté lors du Conseil du Gouvernement du 26 septembre 1999, le plan National de Reboisement, s'étale sur 20ans, avec une cadence moyenne de 60.000 ha par an. (DGF 2020).

Le reboisement a toujours constitué une action déterminante dans les programmes d'extension du patrimoine forestier et de protection des terres. Ainsi, les reboisements opérés de puis l'indépendance jusqu'à ce jour ont connu un développement considérable. Cependant, les objectifs ambitieux de reboisement n'ont pas été suivis d'effets, sur le plan aussi bien qualitatif que quantitatif. (DGF, 2013).

Depuis 2000, le plan national de reboisement a connu plusieurs politiques, 2000-2005, période des plantations utiles et économiques, où les plantations ont été axées, essentiellement sur les plantations fruitières avec un volume total de 124 987 ha, contre 70 647 ha de plantation forestière durant cette période.

Puis la période 2006-2009, où l'orientation été vers la redynamisation des plantations forestières avec un total de la période de 203000 ha, contre 31090 ha de plantation fruitière.

Ensuite nous avons la période du renouveau rural 2010-2014 marquée par la relance des plantations fruitière notamment la mise en place du programme du 1million d'hectare d'olivier, où l'ensemble des wilayas sont adopté l'orientation, et ainsi nous avons planté de l'olivier même au niveau des wilayas du Sud, et les superficies réalisées sont pratiquement équilibrées entre les espèces forestières avec un total de la période de 165614ha contre 105284ha de plantation fruitière (Tab.5).

Quant à la période 2015-2016, cette dernière est marquée par une diminution remarquable des

réalisations en matière de plantation, et ce suite à la restriction budgétaire qu'a connu le pays, et les quelque superficies notifiées à certaines wilayas ayant surtout subi les incendies, ne dépassent pas Les 6000 ha pour une vingtaine de wilaya chaque année, de puis 2015. La réalisation globale de puis 2000 au 31 décembre 2019 est de **821595ha** toute catégorie confondue avec 60% de plantation forestière, 36% de plantation fruitière et 4% de plantation pastorale (fig.5).

Tableau 5 : Plantation globale réalisées durant la période 2000-2019.

Année	Forestière	Fruitière	Pastorale	Total
2000	11324	17299	326	28949
2001	6893	35035	1037	42965
2002	8138	28241	542	36921
2003	12116	21094	1274	34484
2004	15531	13798	1782	31111
2005	16641	9520	2194	28355
2006	34593	9937	160	44690
2007	63969	8194	723	72886
2008	63155	7651	2611	73417
2009	41291	5308	1445	48044
2010	40282	10060	2075	52417
2011	39495	13643	3545	56683
2012	31968	18999	3715	54682
2013	29691	31212	4832	65735
2014	24178	31370	4306	59854
2015	24721	19298	1100	45119
2016	8371	8677	560	17608
2017	4272,50	1398,50	551	6222
2018	8595	1116	24	9735
2019	8466	3251	0	11718
Total	493691	295102	32802	821595

(DGF, 2020)

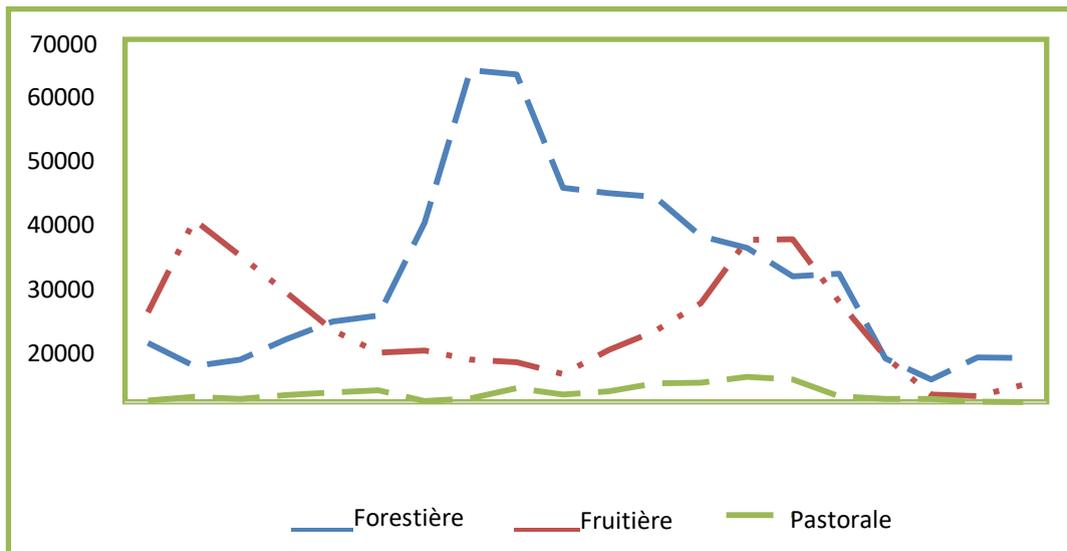


Figure 5 : Plantation globale réalisées durant la période 2000-2019 (DGF, 2020).

II.7 Les principaux facteurs des échecs de reboisement en Algérie :

D'après (Terras, 2010; Berriah, 2014) les tendances qui ont caractérisé les reboisements réalisés jusqu'à présent, à savoir:

- Rareté voire absence totale des études préalables à la mise en œuvre des reboisements, d'où des choix souvent approximatifs des sites à reboiser et des essences à utiliser;
- Sélection insuffisante des portes graines et des provenances des graines ou des plants;
- Manque de suivi des reboisements après leur réalisation, et négligence des entretiens ;
- Intégration insuffisante de la recherche forestière aux grandes opérations de reboisements
- Taux de réussite (reprise et croissance) des jeunes plants est faible, probablement à cause de la mauvaise qualité des plants utilisés (déformation racinaire qui compromet l'avenir du reboisement) et des nombreuses déprédations et dépérissements dont sont

L'objet les jeunes reboisements;

- Diminution du Pin d'Alep, utilisé pendant longtemps en monoculture (infestation parasites), et son remplacement progressif par des mélanges d'essences;
- Manque d'infrastructures et de moyens adéquats pour une bonne gestion forestière ;
- Non-participation de la population riveraine aux programmes de développement;

- Insuffisance des procédures de mise en œuvre (faible collaboration et concertation avec les groupes et les collectivités locales);

• Inachèvement des programmes de développement forestiers émis.

II.2 pépinières

II.2.1 Aperçu générale sur les Pépinières

II.2.2 Naissance et définition de la pépinière

C'est à partir de 8000 ans av. J.-C., du fait d'une poussée démographique, que l'homme se sédentarise, domestique les animaux et cultive les plantes (diverses légumineuses, noisettes, glands, cerises, raisin...). La pépinière est née lorsque l'homme a décidé de semer le premier pépin (Nicolas, 1998).

Une pépinière forestière est un terrain où l'on fait l'élevage de jeunes végétaux en les protégeant et en les apportant des soins particuliers. Il y est produit des plants destinés à la reforestation ou l'afforestation. On a généralement besoin d'un grand nombre de plants pour les plantations. La plupart des essences se développent difficilement si on sème directement les graines à leur emplacement définitif; Pour ce faire, il est plus facile de faire croître de jeunes plants en pépinière et de les mettre en terre lorsqu'ils auront la taille convenable.

Ce qui a pour avantage d'augmenter considérablement le taux de réussite sur les sites de plantation. L'objectif d'une pépinière est d'élever des plants appartenant aux essences désirées, qui atteindront une taille et une vigueur satisfaisantes à la période de plantation, en qualité et en quantité suffisante.

II.2.3 Développement des pépinières en Algérie

Avant 1947, c'est-à-dire avant la création du service de la Défense et Restauration des Sols (DRS) le nombre de pépinières était insignifiant. Elles étaient constituées de parcelles exigües, aménagées sommairement, en forêt, pour satisfaire de faibles besoins. Elles produisaient des quantités de plants que l'on pouvait estimer à quelques milliers. Après la création du service de la DRS, des extensions furent décidées et c'est à partir de 1962 que le processus prend de l'ampleur avec l'affectation par

l'état de terrains appartenant aux anciens colons pour la création de nouvelles pépinières (OKA, 1978). Au cours des premières années de l'indépendance le taux d'accroissement des besoins en plants a laissé peu de répit et de choix au forestier ; il fallut agrandir des pépinières et en créer d'autre en toute hâte pour les mettre immédiatement en production. La création de l'Office National des Travaux Forestiers (ONTF) en 1971 donna aux pépinières une dynamique nouvelle en créant une structure pyramidale allant de l'unité de production proprement dite c'est-à-dire la pépinière, jusqu'au siège central de l'office à Alger. Cette structure s'articulait de la manière suivante (Tab.6):

Tableau 6 : Structure de gestion des pépinières en Algérie

Niveau National	Direction générale
	Office National des travaux Forestiers
	Direction central des pépinières
Niveau Régionale	Direction régionale des pépinières
Niveau Wilaya	Circonscription des pépinières
Niveau Local	Pépinières

(ONTF, 1971)

II.2.4 Répartition des pépinières en Algérie

En 1971, l'ensemble des pépinières forestières d'Algérie furent affectées à l'ONTF à l'exception des chantiers populaires de reboisement (CPR) qui ne suivirent qu'en 1973-1974. Après avoir écarté celles qui ne représentent pas d'intérêt, se retrouve, alors, à la tête de 83 unités (OKA, 1978) :

- 43 pépinières forestières;
- 10 pépinières Fruitières;
- 30 pépinières mixtes (fruitiers, forestiers).

Actuellement selon la DGF (2019), la réalisation des programmes de reboisements, de plantations et de sensibilisation nécessite une disponibilité en plants, ces derniers sont produits essentiellement au

niveau des pépinières recensées à travers les 48 wilayas par l'administration des forêts. Ces dernières sont de 155 pépinières réparties comme suit (Fig.6) :

- 60 pépinières de l'EAGR;
- 43pépinières de l'Administration des forêts;
- 52 pépinières privées.

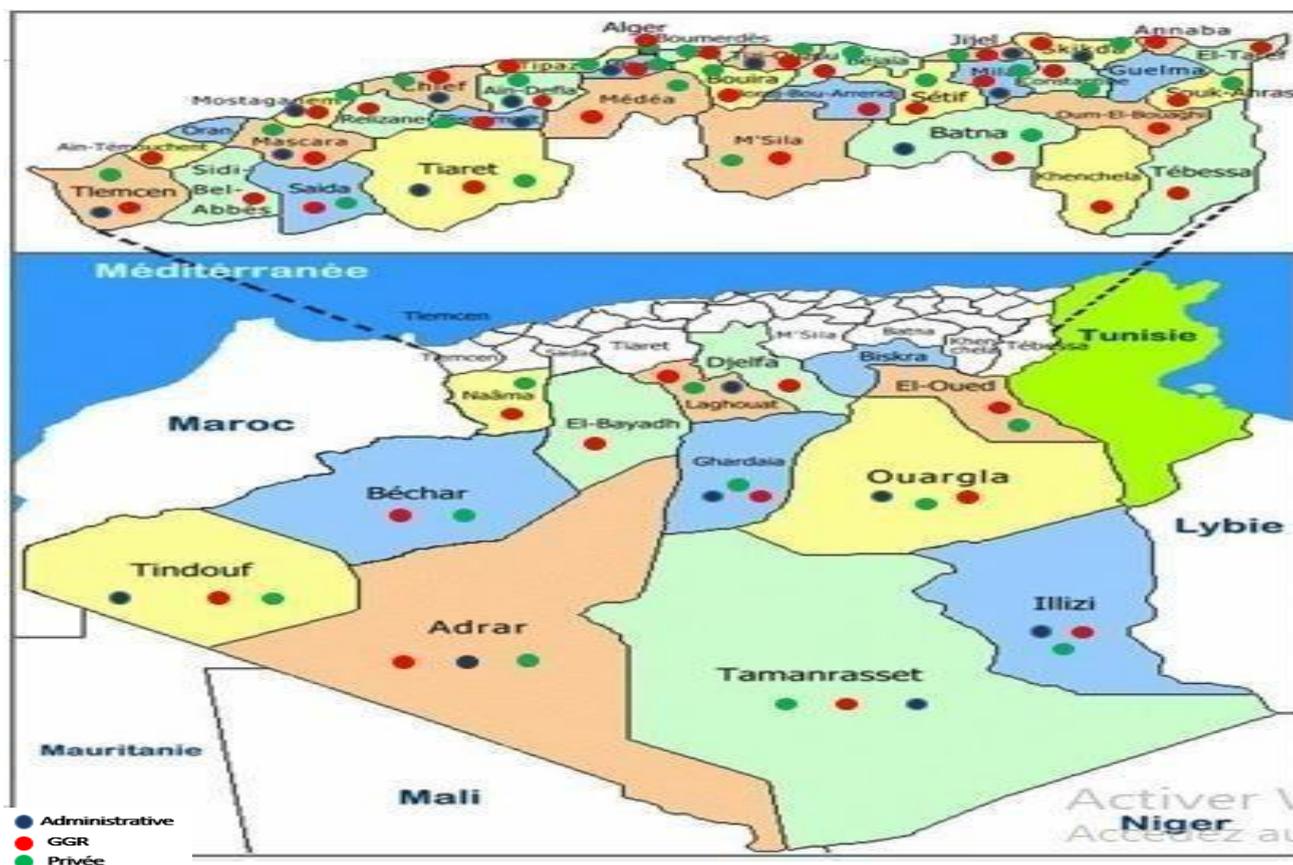


Figure 6 : Répartition des pépinières forestières en Algérie (DGF, 2022).

(DGF, 2022).

II.2.5 Types de pépinières

La dénomination de la pépinière varie selon sa durée d'existence prévue et les végétaux qui y sont produits. On distinguera principalement:

- **Les pépinières forestières** : Elles visent surtout la production d'essences forestières (pins, eucalyptus, cèdres, etc.) ou semi forestières (fourragère et hautes tiges).
- **Les pépinières fruitières**: Elles sont destinées à produire des plants fruitiers à noyau et/ou à pépins.

- **Les pépinières mixtes** : Elles produisent simultanément des plants forestiers, fruitiers et ornementaux, accessoirement des plants herbacés et semi-ligneux.

- **Les pépinières ornementales** : Elles produisent des plantes d'appartement set d'espaces verts.

Selon la durée de l'existence, on distingue des pépinières suivantes :

- **La pépinière volante** : C'est une pépinière temporaire établie à proximité des terrains à planter.

Elle est de faible superficie, et présente l'avantage de ne pas nécessiter de gros investissements. Les plants sont produits dans les conditions écologiques semblables à celles de la zone de plantation, ce qui réduit les frais de transport. Les plants sont immédiatement plantés et assurent une bonne reprise de la plantation (Bary-lenger et *al.* 1974).

- **La pépinière permanente** : Son installation est définitive, complète et solide en vue de répondre à un programme continu de plantation, c'est une véritable usine de production des plants. Elle nécessite des investissements importants pour garantir un taux de production régulier, et elle est appelée à couvrir les besoin sen plants d'une vaste région.

II.2.6 Installation de la pépinière

II.2.6.1 Choix du site : Le choix du site pour l'installation d'une pépinière doit répondre à plusieurs critères (Medd, 2013) (fig.7):

- La région choisie doit posséder un microclimat chaud mais sans températures extrêmes et une faible probabilité d'orage ou de grêle.
- Le terrain doit être bien drainé, plat ou en pente légère, avec un sol sableux et non-rocailleux.
- Le sol doit aussi offrir une bonne stabilité pour permettre l'installation de fondations et la circulation de la machinerie en tout temps.
- Le site doit avoir une disponibilité adéquate en eau de qualité et être alimenté en électricité.
- La superficie doit être suffisante pour installer les infrastructures, les aires de travail, de stockage et de circulation, et permettre une future expansion si les besoins venaient qu'à changer.
- Il faut prévoir deux fois la surface du niveau de production initial.

- La localisation devrait être stratégique, offrir une bonne accessibilité routière toute l'année et la proximité d'un bassin de main-d'œuvre de qualité.
- La proximité des sites de reboisement est aussi un grand avantage.

II.2.6.1 Structure d'une pépinière

- **Clôture et réseau de brise vent** : Dans une pépinière, il est préférable de disposer d'une clôture permanente. Son rôle est d'empêcher l'axe animaux domestique et sauvages.

La clôture peut être complétée ultérieurement par une ou plusieurs rangées de brise-vent. Le brise-vent peut également présenter une fonction mécanique ou physique en réduisant la vitesse du vent, diminue les effets néfastes notamment les dessèchements des plantes et les risques d'ensablement dans les zones Ostépiques et une fonction biologique qui favorise la création d'un micro-climat (baisse de la température moyenne, réduction l'évapotranspiration) (Hien, 1989). Les caractéristiques des essences utilisées comme brise vent sont :

- ✓ Une bonne adaptation au sol;
 - ✓ Une croissance rapide;
 - ✓ Un bon ancrage au avec système racinaire pivotant et profond;
 - ✓ Espèce à feuillage persistant;
 - ✓ Une faible consommation d'eau (un saule consomme $\approx 100\text{m}^3/\text{an}$ d'eau).
- **Planches de production ou plate-bande de pots** : Les dimensions conseillées pour les planches ou plate-bandes ont de 1m de large et de 5 à 10m de long. Plus larges, il sera difficile de les désherber et de les arroser. Les allées aménagées entre les planches (plate-bande) doivent avoir au moins 60 cm de large
 - Pour permettre l'utilisation des brouettes. Des allées sont nécessaires de chaque côté de la planche (Medd, 2013).
 - **Aire de dépôt du substrat** : Il faut disposer de place pour stocker séparément la terre, le sable et le fumier. Ce lieu de stockage doit se trouver à proximité de l'endroit où se fera le mélange du substrat et le remplissage des pots.

- **Allées principales et secondaires** : Afin de permettre une meilleure exploitation de la pépinière, il est nécessaire de prévoir des allées principales et secondaires pour la circulation des ouvriers, des visiteurs et l'enlèvement des plants

- **Abris et hangars pour le matériel**: Une maison nette sera construite pour abriter les travailleurs et le matériel. La nature de cet abri est fonction du caractère permanent ou temporaire de la pépinière mise en place.

- **Ombrage et protection contre le soleil, la grêle et les pluies abondantes** : Tant qu'ils sont jeunes et frêles, les plants doivent être protégés du soleil. Des claies ou des nattes seront confectionnées à partir de matériaux locaux (pailles de sorgho ou de mil, herbes, etc.). Ces

dispositifs devront être conçus et installés de manière à pouvoir être enlevés rapidement dès que l'ombfrage n'est plus nécessaire. Les nattes seront faites de pailles liées par une corde ce qui permettra de les enrouler et de les ranger quand elles ne sont plus nécessaires. Ces nattes seront disposées sur des cadres en bois ou en métal à une hauteur d'environ 50 cm du sol. Dans les régions où il ya des risques de grêle ou de fortes pluies, les nattes seront doublées ou on utilisera des nattes confectionnées plus serrées (fig.7).

- **Planches de germination** : Les planches de germination devront avoir une longueur d'environ 7 m et une largeur de 1 m et être éparées par des allées de 60 cm. Leur surface sera plane; une petite rigole sera aménagée sur leur pourtour interne afin d'empêcher que les eaux d'arrosage n'entraînent la terre et les semences. Le germeoir idéal se compose des trois couches indiquées ci-dessous:

- Couche de gravier qui assure un bon drainage (5 cm de gravier = couche inférieure);
- Terre riche ayant un fort pouvoir de rétention d'eau (10 cm de terre humifère = couche intermédiaire ou moyenne);
- Mélange de terre humifère et de sable facilement perméable 10 à 15 cm dans une proportion égalitaire 1/1 de terre humifère et de sable = couche supérieure);

- Les différentes couches de terre des planches de germination doivent être renouvelées après quelques années (2à3ans) pour éviter l'apparition de maladies (on peut utiliser cette terre pour remplir des pots).
- **Compostière** : Le compost est l'humus fabriqué à partir d'un mélange de matières végétales et animales que sont la paille, les brindilles, les feuilles mortes, les déchets d'animaux, etc. Il faut prévoir une place suffisante autour des compostières afin de pouvoir retourner le compost pendant la fermentation. Les compostières sont destinées à recevoir les ordures biodégradables.
- **Emplacement du lieu de travail** : La pépinière doit disposer d'un abri (un gros arbre ou un hangar) pour protéger les travailleurs du soleil et de la pluie durant le remplissage des pots et le repiquage.

Matériels et outillages :

- Outillage (sécateurs, ciseaux, scies, pioches, râteaux, pelles, etc.).
- Matériels (conteneurs, sachets, combinaison, cribleur de terre, gants, masques, échelles, brouettes, citerne, etc.).
- Produits phytosanitaires (herbicides, insecticides, fongicides).

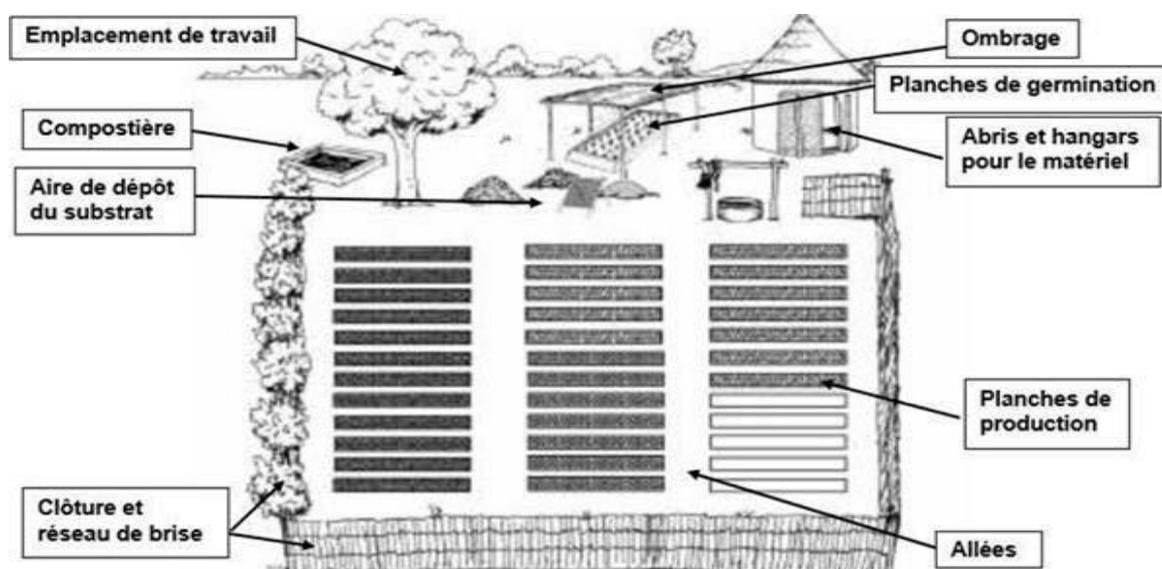


Figure 7 : Organisation basique d'une pépinière (Medd, 2013).

II.2.6.3 Les critères d'une pépinière saine

- **Toit étanche** : pour protéger des pluies.

- **Couverture du sol** pour éviter la pousse des mauvaises herbes et la contamination par les maladies présentes dans le sol.
- **Parois qui protègent des ravageurs (oiseaux) et du vent** mais qui laissent passer l'air pour aérer et limiter les fortes chaleurs.
- **Tables de multiplication à 1,2 mètre du sol** pour limiter l'action des ravageurs et la contamination par les maladies du sol ainsi que pour faciliter le travail (meilleure ergonomie).
- **Plan de travail en hauteur** pour procéder aux opérations culturales (semis, bouturage...).
- **Système d'irrigation**, de préférence par aspersion à fines gouttelettes avec programmeur.

II.2.6.4 Les méthodes de production utilisée en pépinière:

- **Production par semis** : La production de plants par semis semble être la méthode la plus courante et la plus rapide pour les plantations forestières, agroforesteries et agricoles. Le succès de toute opération de semis dépend non seulement de la bonne marche de cette opération.
- Mais aussi d'une bonne combinaison et coordination de toutes les étapes visant à produire des plants de bonne qualité.
- **Production par multiplication végétative** : La multiplication végétative est une autre façon de produire des plants. Les techniques couramment utilisées pour la multiplication végétative des arbres agro-forestiers sont: le bouturage, le greffage et le marcottage.
- **Le bouturage** : Le bouturage est un mode de multiplication végétative de certaines plantes consistant à donner naissance à un nouvel individu à partir d'un organe ou d'un fragment d'organe isolé. Dans certains cas, suite au manque de graines ou lors d'un faible taux de germination, seules des sections d'arbres ou d'arbustes peuvent être utilisées pour multiplier de telles espèces.
- **Le greffage** : En horticulture et arboriculture, le greffage est une opération qui consiste à implanter dans les tissus d'une plante un bourgeon ou un fragment quelconque, prélevé sur une autre plante ou de la même plante, pour que celui-ci continue à croître en faisant corps avec la première.
- **Le marcottage**: Le marcottage est une méthode de multiplication des végétaux par la rhizogenèse (développement de racines) sur une partie aérienne d'une plante mère. Pour certaines

espèces, le marcottage naturel se produit lorsqu'une branche touche le sol ou une surface humide pour former les racines. En horticulture, le marcottage est souvent utilisé pour cloner les plantes ligneuses, dont le bouturage est difficile.

II.2.6.5 Les facteurs de production des plants en pépinière

Ces facteurs reposent sur trois éléments fondamentaux:

- **Qualité des semences :** Les semences sont soit récoltées, soit obtenues à partir d'une bonne source nationale ou étrangère de semences. Dans ce dernier cas, la semence doit être de

Bonne qualité:

- Adaptation aux conditions climatiques;
- Elle doit avoir une productivité gustative et une résistance génétique;
- Elle doit être exempte de poussière et de débris;
- Elle doit être exempte de parasites et d'agents pathogènes;
- Elle doit avoir un fort pourcentage de germination;
- Elle doit être accompagnée d'une note indiquant le nom scientifique de l'espèce, le lieu et la date de récolte, le nombre de semences/poids unitaire et si un traitement a été appliqué.

- **Qualité du substrat :** Le sol ou substrat de semis doit être léger et indemne de maladies. Il vaut mieux faire la pépinière en caissettes avec un substrat contenant 50% de sable et

50 % de terreau ou - un compost de bonne qualité. Un substrat de qualité doit avoir les critères suivants:

- Une bonne porosité pour assurer le développement des racines.
- Une faible teneur en sel soluble
- Bonne richesse en matière organique.
- Une capacité d'échange cationique de 10 à 30 méq/100g.
- Un pH H₂O entre 5,5 et 6,5.

II.2.6.6 Facteurs de réussite d'une pépinière

Pour une bonne production, il faut tenir compte des facteurs suivants:

- **Choisir un bon emplacement de la pépinière:** construire les pépinières dans un coin bien protégé, en installant les brise vent constitués par des barrières d'arbres ou d'arbustes plantées de façon à réduire la vitesse du vent et par conséquent à diminuer l'évapotranspiration et à empêcher l'érosion éolienne et à modérer les températures extrêmes. Ils offrent souvent des avantages directs pour les plantations agricoles en permettant des rendements plus élevés et offrent un abri au bétail, aux pâturages et aux bâtiments d'exploitation agricole.
- **Diverses autres installations peuvent être mise en pratique telles que :** les clôtures qui servent à protéger les végétaux contre les agents extérieurs (vol, animaux divagants...), les ombrières qui sont destinées à protéger les plantes d'une lumière trop intense ou d'une très forte chaleur.
- **Nettoyage des alentours et désherbage :** Les mauvaises herbes consomment de l'eau et des nutriments du sol. En outre, elles bloquent la circulation d'air et peuvent abriter des insectes et des organismes pathogènes. Lorsqu'on laisse les mauvaises herbes pousser dans les planches de semis, Les plants produits sont de mauvaise qualité; il faut donc éliminer la concurrence des mauvaises herbes.
- Installation du paillage total du sol qui sert à maintenir l'humidité, garder une température du sol élevée autour des racines afin de faciliter la décomposition des éléments minéraux et limiter les pertes en eau par évaporation.
- **Installation d'un système de brumisation :** c'est transformer de l'eau en fines gouttelettes grâce à la pression pour qu'elle soit efficace, il faut obtenir une brume de fines gouttelettes en maîtrisant plusieurs paramètres du milieu ; la pression, la taille et l'homogénéité des gouttelettes, le débit de l'eau et la T° de l'eau.
- Installation d'un système de chauffage à air pulsé.

CHAPITRE III

CHAPITRE III

MATERIEL ET METHODES

III.1 Zone d'étude

III.1.1 La Wilaya de Blida

La wilaya de Blida se situe à 48 Km au Sud-ouest d'Alger, la capitale, à 22 Km du littoral et à 230 m du niveau de la mer. Issue du découpage administratif de 1974, elle est limitée au nord par la wilaya de Tipaza, au nord-est par la wilaya d'Alger, au sud par la wilaya de Médéa, et par la wilaya d'Ain-Defla à l'ouest (figure 8). Elle se trouve aux pieds du versant nord de l'Atlas Tellien et s'étale jusqu'à la lisière sud de la Mitidja. Cette situation la met en contact avec trois milieux naturels : la plaine, le piémont et la montagne. Sa superficie est de 1478, 62 km². Elle compte 25 communes et 10 daïras (fig.8).

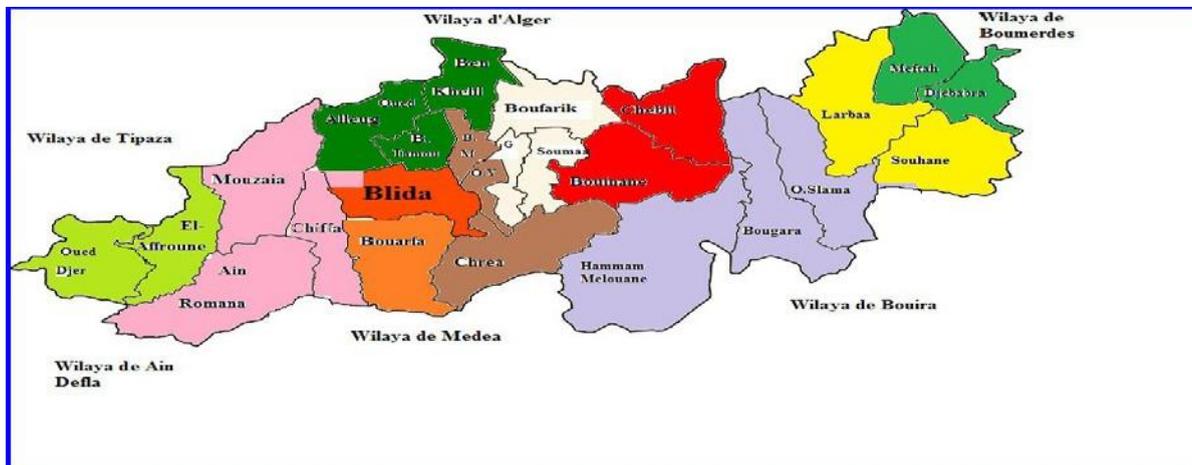


Figure8 : Localisation de la wilaya de Blida.

III.1.1.1 Patrimoine forestier de la wilaya de Blida

La superficie forestière de la wilaya de Blida s'étend sur 65892 ha, répartie à travers (16) communes forestières, forestière est relativement dont 17 857 ha est érigé en parc national de Chréa. La couverture dégradée (tableau7). Elle est dominée par les maquis résultant d'une évolution régressive des forêts (figure15), et accentué par les incendies répétés.

Tableau 7: Le patrimoine forestier de la wilaya de Blida.

Désignation	Superficie (ha)	Taux(%)
Foret	28425	45,56
Maquis	22994	35,23
Reboisement	2574	3,94
Parcours	11260	17,26
Total	65253	100

(CFWB, 2016)

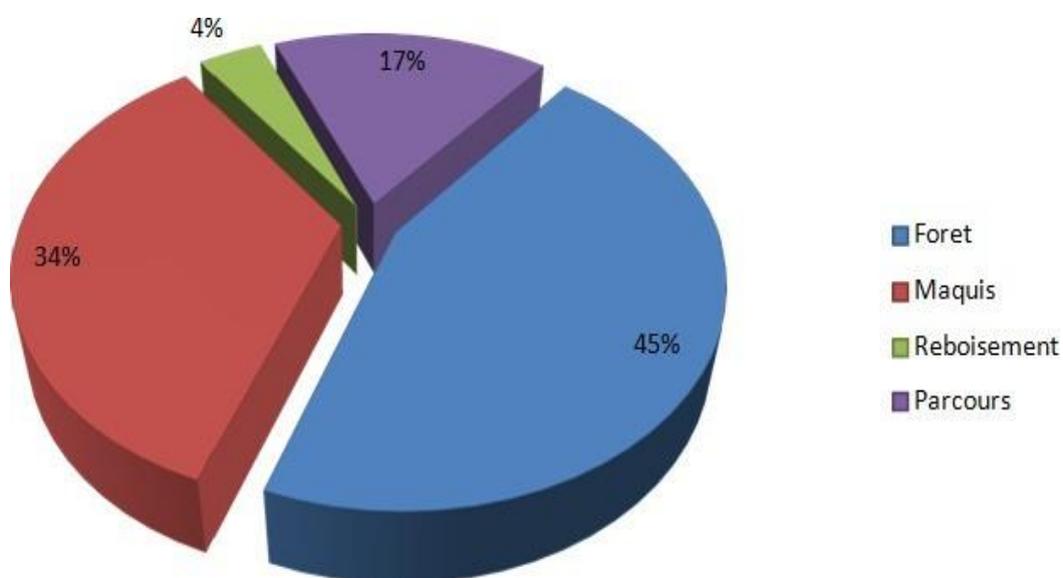


Figure 9: Répartition de la superficie forestière de la wilaya de Blida.

Les principales essences forestières de la wilaya sont le pin d'Alep, le chêne vert, le cèdre, l'eucalyptus et le chêne liège (tableau 8).

Tableau 8 : Les principales essences forestières de la Wilaya.

Espèce	Superficie
Pin d'Alep	19639
Chêne vert	6146
Cèdre	1674
Eucalyptus	772
Chêne liège	269
Total	28500

(CFWB, 2016)

III.1.1.2 Le programme du développement dans la wilaya de Blida

La conservation des forêts de la wilaya de Blida s'occupe de la gestion et l'extension du patrimoine

forestier et de la conservation des écosystèmes naturels. Elle bénéficie d'un vaste programme de développement forestier qui vise plusieurs objectifs à savoir:

- La préservation, la protection,
- La gestion durable et le développement du patrimoine forestier existant,
- Le traitement des bassins versants et lutte contre l'érosion,
- Mise en œuvre du plan national de reboisement, La lutte contre la désertification,
- La création de l'emploi en milieu rural,
- La valorisation des produits et sous-produits forestiers,

Et ce la par la mise en œuvre de deux programmes prioritaires,

- La gestion et l'extension du patrimoine forestier
- La conservation des écosystèmes naturels

III.1.2 Le parc national de Chréa

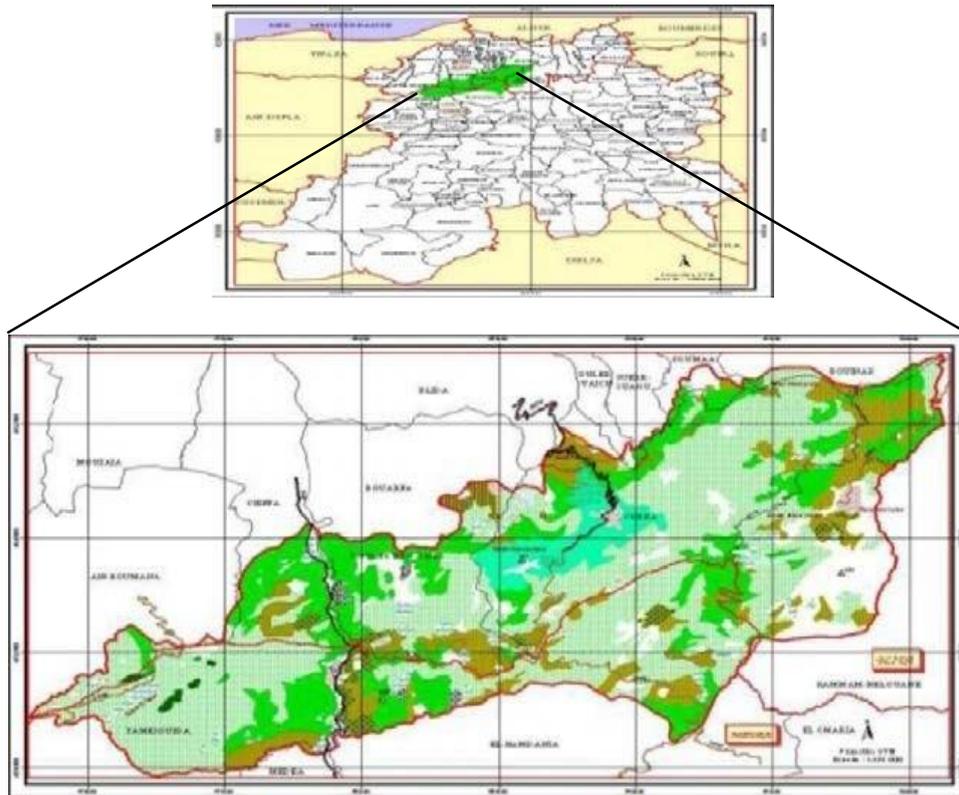
Après l'indépendance, en 1983, et en application du décret 83-461 du 23 juillet 1983, le PNC a vu le jour avec ses limites actuelles, sur une surface de 26 587 ha, sur une longueur de 40 km d'Est en Ouest et une largeur de 7 à 14 km du Nord au Sud. En plus de la cédraie de Chréa, le parc englobe également plusieurs massifs forestiers d'une valeur patrimoniale remarquable. Nous pouvons citer les forêts du djebel Mouzaïa à l'Ouest où se développent des formations sylvatiques uniques dans la région (éablière, zénaie), la chênaie verte du djebel Ferroukha à l'Est et la pineraie de Takitoun au sud (MEDDOUR, 1994).

➤ 1.2.1 Limites géographiques du parc national de Chréa

Situé à 50 km au Sud-Ouest d'Alger, le PNC est localisé sur le massif de l'Atlas blideen, qui lui-

même constitue la partie centrale de l'Atlas tellien, compris entre les latitudes N36°19' et 36° 30' et les longitudes E2°38' – 3°02' (figure 10).

Figure 10: Situation et limites du Parc National de Chr a (Loukkas A, 2006).



III.1.2.2 Situation géographique

La pépinière de Béni Alise trouve à environ 5.6 Km du chef-lieu de Blida. Elle est situ e sur un terrain domanial de la commune de Blida (Wilaya Blida) qui se situe à 780m d'altitude, au sein de la réserve de la biosphère de Chr a qui est localis e à 36° 27' 2,8'' Nord et 02° 51' 15,6'' Est, à une altitude moyenne de 780m. La superficie totale occup e par la pépinière est de 0,90 ha dont 0.30ha utilis e. Cette pépinière est limitée au nord par la route nationale en°37.

III.1.2.3 Caractéristique physiques

- **Relief:** L'Atlas blidien est une région montagneuse de plissement Alpin, caract ris e par ses sur levations rudes et accentu es apparaissant à travers toute la région. C'est une masse de terre

surélevée entre la mer méditerranée au nord et les hauts plateaux au sud. Il s'ensuit que les différents paramètres climatiques sont influencés par ce relief. Les versants septentrionaux raides et schisteux sont déchirés par les ruisseaux qui ravinent profondément les sols. La présence de falaises et de gorges témoigne de la brutalité de l'érosion. Les versants méridionaux sont moins accentués et descendent en pente douce vers les hauts plateaux qui sont peu accidentés, ils ont une pente de moins de 10% (NEDJAH, 1988).

- **Géologie** : Sur le plan géologique, le massif blideen est composé essentiellement d'importants dépôts de schistes plus au moins argileux, rarement fossilifères qui reviennent à l'âge crétacé inférieur (BENALI, 1990).

- **Hydrographie** : Le réseau hydrographique du massif blideen, très déchiqueté, est formé par une série de ramifications qui s'éparpillent dans toutes les directions pour s'agencer sous forme d'oueds s'écoulant suivant l'orientation tectonique Sud-Ouest, Nord- Est de l'Atlas tellien, sachant que ce réseau hydrique est alimenté par une pluviométrie annuelle importante (1400mm environ), et par la fonte des neiges (NEDJAH, 1988).

- **Pédologie** : Le massif de Chréa est essentiellement formé des schistes de la Chiffa. A mi-hauteur, ces schistes sont relayés par des calcaires du miocène inférieur. A la base, il existe une trainée de terre rouge correspondant à une terrasse marine. Ainsi, les sols du massif blideen sont constitués d'éléments grossiers, et la plupart des pédologues s'accordent pour les considérer comme jeunes et peu évolués.

III.1.2.4 Etages bioclimatiques

L'analyse des facteurs climatiques nous révèle trois étages bioclimatiques:

- **Bioclimat subhumide et humide doux et chaud** : ce bioclimat correspond à l'étage thermoméditerranéen où l'altitude moyenne est de 0 à 600 m. Il se localise sur le versant Nord (djebel Feroukha. Djebel Tamezguida). Cet étage se caractérise par les formations qui se trouvent au-dessus des gorges de la Chiffa, à Sidi el Madani et Sidi Zerhaimi. Dans cette

région du subhumide doux où se manifestent les influences maritimes, le thuya y est très répandu.

- **Bioclimat subhumide et humide tempéré et frais, localement semi-aride frais** : c'est l'étage qui possède la plus grande extension territoriale au niveau du parc. Il correspond à l'étage mésoméditerranéen, caractérisé par une présence massive de chênes sclérophylles.
- **Bioclimat per humide frais** couvrant les altitudes supérieures (1200- 1300m), il s'agit de l'étage supra méditerranéen, cantonné principalement sur les versants nord du djebel Mouzaiaet de Chréa. Il permet le développement des formations sylvestres, forêts caducifoliées, la zenaie, l'érablière et la cédraie.

III.1.2.5 Synthèse climatique

Deux synthèses sont utilisées pour caractériser le climat régnant en zone méditerranéenne et donc dans notre région d'étude : le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson (1953) et le quotient pluviothermique d'Emberger (1955) (fig.11).

Tableau 9 : Moyenne des températures et des précipitations enregistrées dans la zone D'étude durant la période 2000–2014.

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
Moyenne Pmm	101,6	90,5	74,0	76,4	65,4	10,9	4,1	6,8	40,4	51,4	115,0	109,5
Moyenne TC°	4,96	5,21	8,32	10,85	15,04	20,94	24,65	24,28	19,41	15,66	9,24	5,82

(Source : ONM)

• Climagramme d'Emberger

L'indice d'Emberger permet la caractérisation des climats et leur classification dans l'étage bioclimatique. Cet indice est calculé par le biais du coefficient pluviométrique adopté par Stewart (1968) et obtenu par la formule qui suit:

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

Avec :

P : La pluviométrie annuelle (mm).

M : La moyenne des températures maximales du mois le plus chaud.

m : La moyenne des températures minimales du mois le plus froid.

La température moyenne minimale du mois le plus froid, placée en abscisses et la valeur du coefficient pluviométrique Q_2 placée en ordonnées, donnent la localisation de la station dans le climagramme.

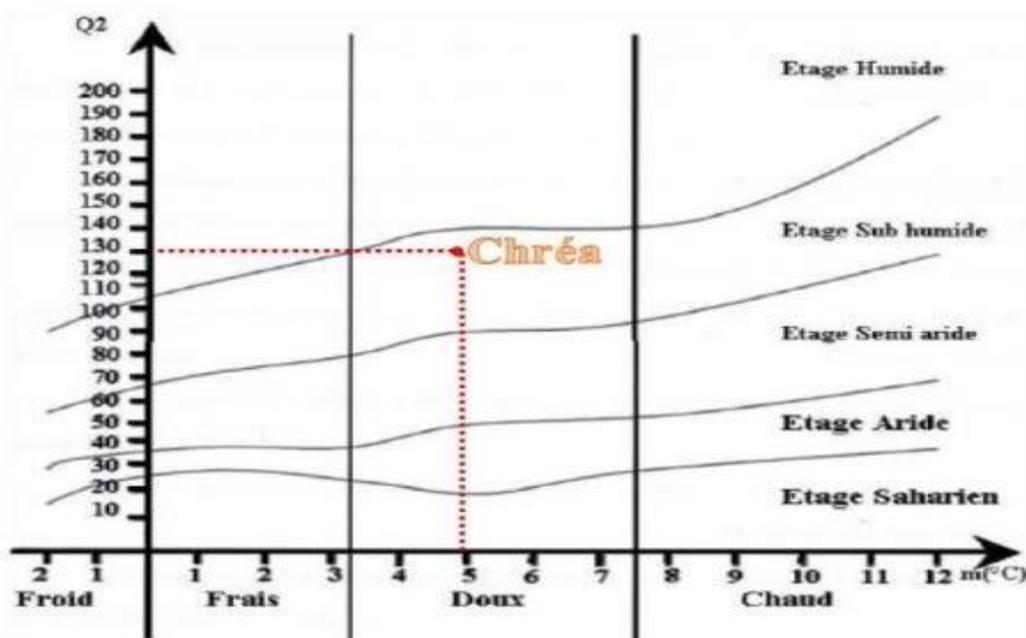


Figure11:Position de la région d'étude sur le climagramme d'EMBERGER.

- **Diagramme Ombrothermique de Bagnols et Gausсен**

Ce diagramme permet de définir la durée des mois secs de l'année en adoptant sur un graphe une échelle particulière où les précipitations sont le double des températures. Selon Bagnols et Gausсен le mois est défini comme étant sec lorsque la somme des précipitations moyennes (P), exprimées en millimètres (mm) est inférieure au double de la température de ce mois ($P < 2T$), pour notre zone d'étude, la moyenne des températures minimales mensuelles la plus basse enregistrée durant la période 2000 – 2014, se situe au mois de janvier avec une température de 4,96 C° alors que la moyenne des températures maximales mensuelles la plus haute se situe au mois de juillet (24,64 C°) (tableau7). Les précipitations mensuelles ont un régime typiquement méditerranéen avec

un maximum en hiver et un minimum en été.

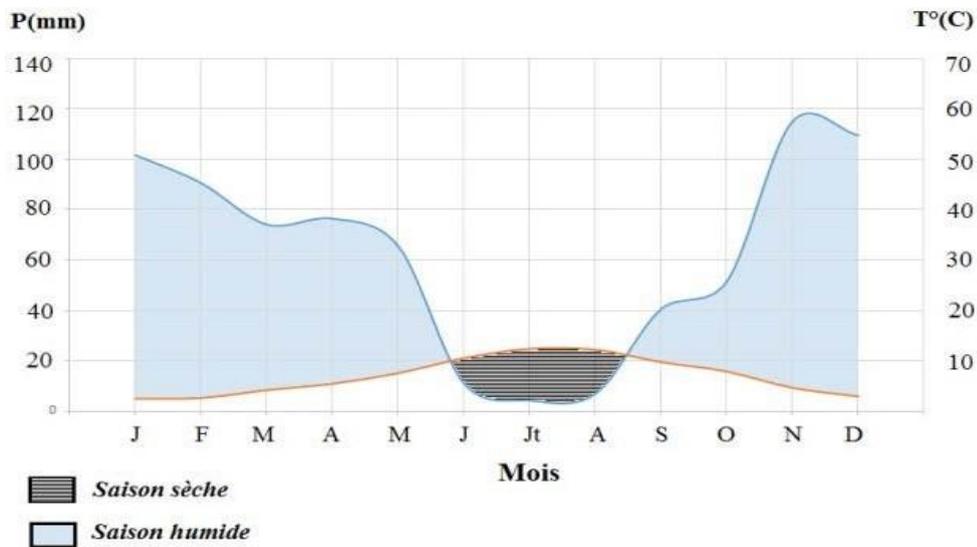


Figure12 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен.

III.1.2.6 Autres facteurs climatiques

- **Humidité et brouillard** : A cause de sa proximité de la mer, le massif blideen se caractérise par un taux d'humidité élevé. L'humidité relative de l'air varie de 45% au mois d'Aout à 86% au mois de Janvier. A l'échelle de la journée, elle est plus élevée matin et soir et elle baisse à midi. Le brouillard s'étale sur toute l'année avec un maximum de 21 jours en Janvier et un minimum de 4 jours en Juillet.
- **Le vent** : Le vent constitue dans certains biotopes un facteur écologique limitant. Sous l'influence des vents, la végétation est limitée dans son action (RAMADE, 1984). A Chréa les vents Nord-Est est prédominant toute l'année, le vent chaud du sud (Sirocco) se manifeste généralement de 1 à 3 jours par an (HALIMI, 1980).
- **Neige** : L'enneigement est fréquent sur les hauteurs de l'Atlas blideen, et parfois il commence généralement à partir de 400m d'altitude. La répartition de la neige dépend de l'effet combiné de l'altitude et la latitude. Pour cela HALIMI (1980) a noté que l'enneigement au niveau de Ben Chicao (versant sud de l'Atlas blideen) est plus important que celui de Hakou Ferrao un à quelques mètres de la pépinière Béni Ali (situé sur le versant Nord).

- **Gelée** : Dans l'Atlas blideen, les gelées commencent vers le mois d'octobre et se poursuivent jusqu'au mois de mai avec une fréquence mensuelle de 7 jours en janvier (Nedjahi, 1988). jusqu'au mois de mai avec une fréquence mensuelle de 7 jours en janvier (Nedjahi, 1988). Selon HOPKINS (1999), beaucoup de plantes, en particulier celles originaires de régions à climat chaud, sont endommagées par une exposition à des températures basses au-dessous de 0°C.

III.1.3 La Mitidja

La plaine de Mitidja est une dépression d'environ 100 km de longueur et de 15 à 20 km de large, sa superficie est de 1400 Km². Elle est resserrée entre l'Atlas blideen au Sud, et le sahel au Nord et orientée parallèlement au relief côtier dans une direction Est-Nord-est vers Ouest- Sud-ouest. La plaine de la Mitidja est limitée par deux ensembles physiques (fig.13) : au Nord, le bourrelet du Sahel, formé d'un ensemble de collines et de coteaux agricoles et forestiers et au Sud, elle est limitée par les monts de l'Atlas blideen, avec une altitude moyenne de 1400 mètres et qui a une vocation forestière. La partie occidentale de cette plaine a une altitude qui va en décroissant du Sud vers le Nord (150 mètres à 50 mètres). Les pentes sont faibles, parfois nulles orientées vers la mer. Les sols sont limoneux et sablo-argileux. D'ouest en est, la plaine traverse successivement les wilayas de Tipaza, Blida, d'Alger et de Boumerdes. Le climat de la plaine de la Mitidja est méditerranéen avec une influence continentale (le sirocco en été), des hivers pluvieux et doux et des étés chauds et secs. La pluviométrie varie entre 600 et 900 mm et une température moyenne de 19,45 à 30°C. la plaine de la Mitidja ne possède pratiquement plus de végétation naturelle ; celle-ci correspond aujourd'hui à la «région de l'oranger». Néanmoins, certains peuplements de végétation zonale subsistent encore sur les sols pentus, généralement impropres à la culture ou dans les endroits maraboutiques. Ils correspondent sur tout aux formations de matorrals ou pré-forestières et appartiennent à deux séries.

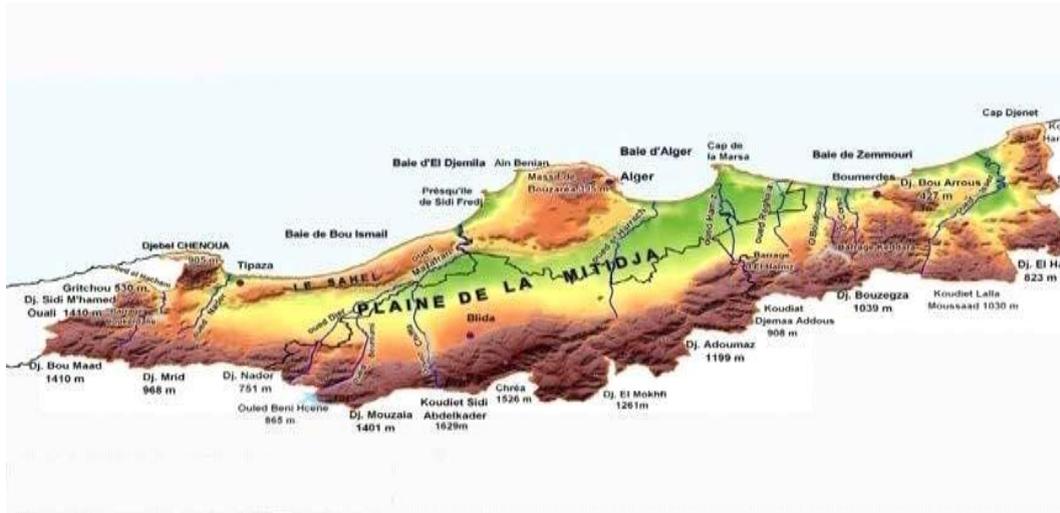


Figure 13 : Localisation de la plaine de la Mitidja (ANAT, 2011).

III.2 Méthodologique adoptée

Les travaux de reboisement reposent essentiellement sur la disponibilité des plants et leur qualité. Cependant, les bilans de ces travaux fait ressortir toujours des défaillances liées à la qualité et à l’indisponibilité en quantité des plants des espèces sélectionnées. Dans ce cadre s’insère notre objectif qui vise à décrire la qualité des plants produits dans les pépinières locales de l’administration des forêts de la wilaya de Blida : la pépinière de Beni Ali sise à Chréa ; et la pépinière de Bougara sise à Bougara. Cette description, se base sur les qualités morphologiques des plants ce qui nous permet de dresser un diagnostic préliminaire sur les conditions d’élevage. Pour réaliser notre travail, nous nous sommes rapprochés des principales structures administratives forestières de la wilaya (Conservation des forêts de Blida, différentes circonscriptions affiliées) afin de nous fournir des données. En fonction des disponibilités, cette investigation s’est faite d’une part à travers des entretiens directs complétés par des documents et d’autre part par les déplacements sur terrain et (visite de sites) et l’observation directe. Les informations recueillies, leur analyse et les perspectives, seront discutés dans le chapitre suivant.

III.2.1 Prospection sur terrain

Des sorties de prospection et de récolte des donnée sont été effectué régulièrement au niveau des Deux pépinières de Beni Ali et de Bougara. Pour effectuer notre étude nous avons d’abord identifié

les espèces cultivées ensuite nous avons dénombré les plants de chaque planche et procédé à décrire l'état de chaque plant à partir d'une grille de qualité afin de prononcer sur leur qualité qui détermine leur capacité de reprise. Ce travail a été cadré par les éléments des services forestiers. Dans le même sens, des informations assez intéressantes ont été fournies par les ouvriers chargés des différents travaux.

III.2.1.1 Pépinière de Beni Ali

En 2011 la conservation des forêts de la wilaya de Blida a repris la pépinière de Beni Ali, après avoir été abandonnée par le Parc National de Chréa. L'emplacement de cette pépinière est favorable ce qui lui permet une bonne exposition au soleil, avec une protection contre le vent assuré par les haies vives et les brises vent. Ces derniers sont installés pour chaque banquette (Fig.15). Comme la pépinière est implantée dans un site montagneux son aménagement a été conçu en banquettes (4étages) en raison du terrain pentu. Au total quatre banquettes sont confectionnées; deux supérieures composées de 24planches et deux inférieures composées de 20 planches (Tab.10).

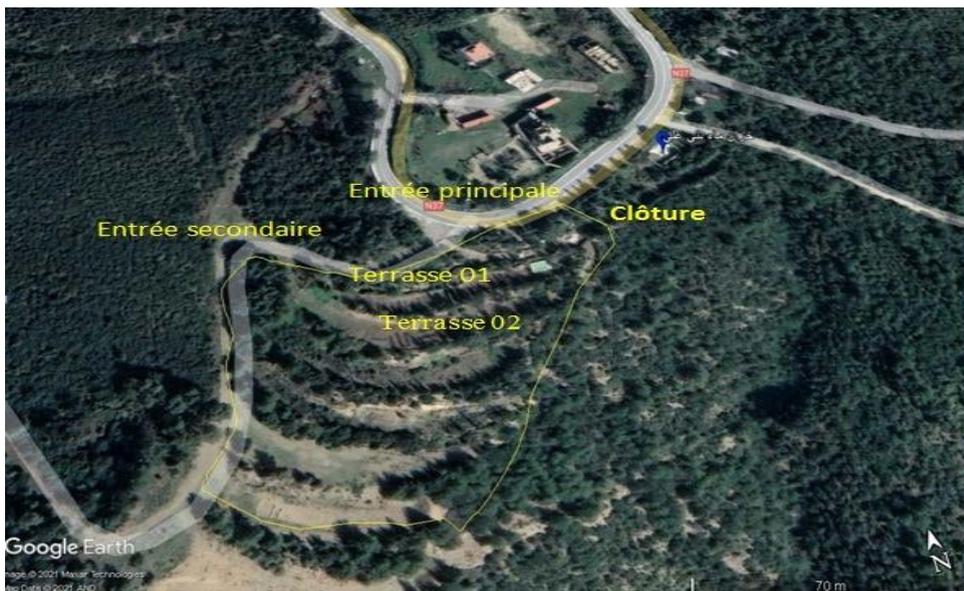


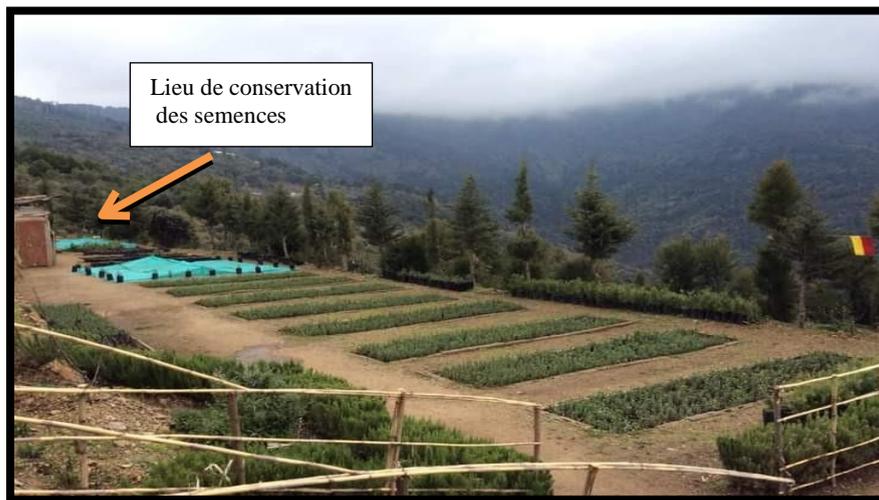
Figure 14 : Positionnement de la pépinière de Beni Ali.

Tableau 10 : Composition de la pépinière de Beni Ali

Nombre de planche	Nombre d'espèce	Nombre de plants	Conteneur
18	16	41598	Sachets et MW

La pépinière de Beni Ali fonctionne avec huit (08) ouvriers saisonniers sans aucune formation concernant les pépinières. En revanche, l'encadrement technique (ingénieurs, techniciens ou agents de maîtrise) de conservation des forêts de la wilaya de Blida assure l'assistance technique mais cette disponibilité reste irrégulière ce qui limite le suivi des productions. Aussi l'absence de conditions favorables (Bureau aménagé, eau, électricité...) ne permet pas une mobilisation permanente du personnel technique.

- **Récolte des semences :** La récolte des semences est une tâche primordiale qui doit se faire d'une manière prudente et professionnelle, pour permettre la production des plants de bonne qualité et d'assurer un taux de réussite des plantations. Au niveau de la pépinière de Beni Ali les graines sont récoltées à partir des peuplements portes graines sélectionnés par les services de forêts et recueillies par les ouvriers et les agents forestiers. Les moyens de conservation des graines sont inexistant. Les semences sont entassées dans des sachets à l'intérieur d'une cabane qui est utilisée aussi comme un lieu de dépôts des différents outils de travail à savoir les arrosoirs, les brouettes, les sachets etc. (Fig.17).



(Original, 2022)

Figure15 : Pépinière de Beni Ali

- **L'irrigation de la pépinière:** La pépinière fonctionne avec des moyens d'irrigation traditionnelle (arrosoir en plastique), ou bien l'utilisation manuelle du tuyau d'arrosage à partir d'un bassin d'accumulation d'eau de pluie d'un volume de 50m³.



(Original, 2022)

Figure 16 : Source d'eau d'irrigation.

- **Le substrat :** cet élément est constitué principalement du terreau qui est prélevé directement de la forêt. Il est utilisé à l'état brut sans aucun apport au préalable. La seule opération effectuée est le tamisage pour éliminer les intrus et ameublir davantage le substrat.

Conteneurs : Les conteneurs utilisés sont de dimension variable en fonction des espèces et le développement racinaire. Quant à la qualité des conteneurs, et par manque des moyens, l'utilisation des sacs polyéthylène noir était la seule technique d'élevage (Fig.19).



(Original, 2022)

Figure 17: Les travaux de remplissage des sachets (pépinière de Beni Ali).

III.2.1.2 Pépinière de Bougara

Identification de la pépinière : elle est localisée au niveau du siège de la circonscription de

Bougara sur une superficie de 0,7ha (Fig.20).

- **Daïra:** Bougara
 - **Commune :** Bougara
 - **Vocation de la Pépinière :** Production des plants forestiers, ornementaux et un peu fruitiers.
 - **Année de Création :** 01-01-1997
 - **Date de lancement :** 21-03-1998
 - **Superficie Totale :** 0,7Ha. – Aménagée:0.4Ha. – Irriguée:0.2Ha.
 - **Voie d'accès :** 0.1Ha.
 - **Source d'Énergie :** Réseau électrique 220V.
 - **Ressources Hydriques:** conduite d'amenée d'eau, Bassins:08m³et100m³-100m³
 - **Capacité de production théorique :** 200000 plants
 - **Capacité de production réelle :** 120000 plants
 - **Destination de la production :** programmes de reboisement, sensibilisation, et distribution.
 - **Personnels existants :** 01 technicien + 10 ouvriers dont 01chauffeur de tracteur.
 - **Substrat :** sol forestier provenant de Chréa, sable mort, litières des arbres.
- **Description de la pépinière de Bougara**

La pépinière de Bougara a été créée pour répondre aux besoins de l'administration des forêts de Blida pour satisfaire les besoins locaux en plants forestiers. Les moyens sont limités,

Tableau 11 : Composition de la pépinière de Bougara.

Nombre de planche	Nombre d'espèce	Nombre de plants	Conteneur
18	12	41598	Sachets et MW

- **Contraintes rencontrées**
 - Production de plants en planches (système traditionnel)

- Clôture en Zimmerman (non sécurisé)
- Déficit en eau (conduite d'amenée d'eau AEP, débit très faible notamment en été)
- Système d'irrigation traditionnel (gaspillage de l'eau)
- Absence d'ombrières
- Absence de table de séchage
- Manque de mains d'œuvre qualifié.

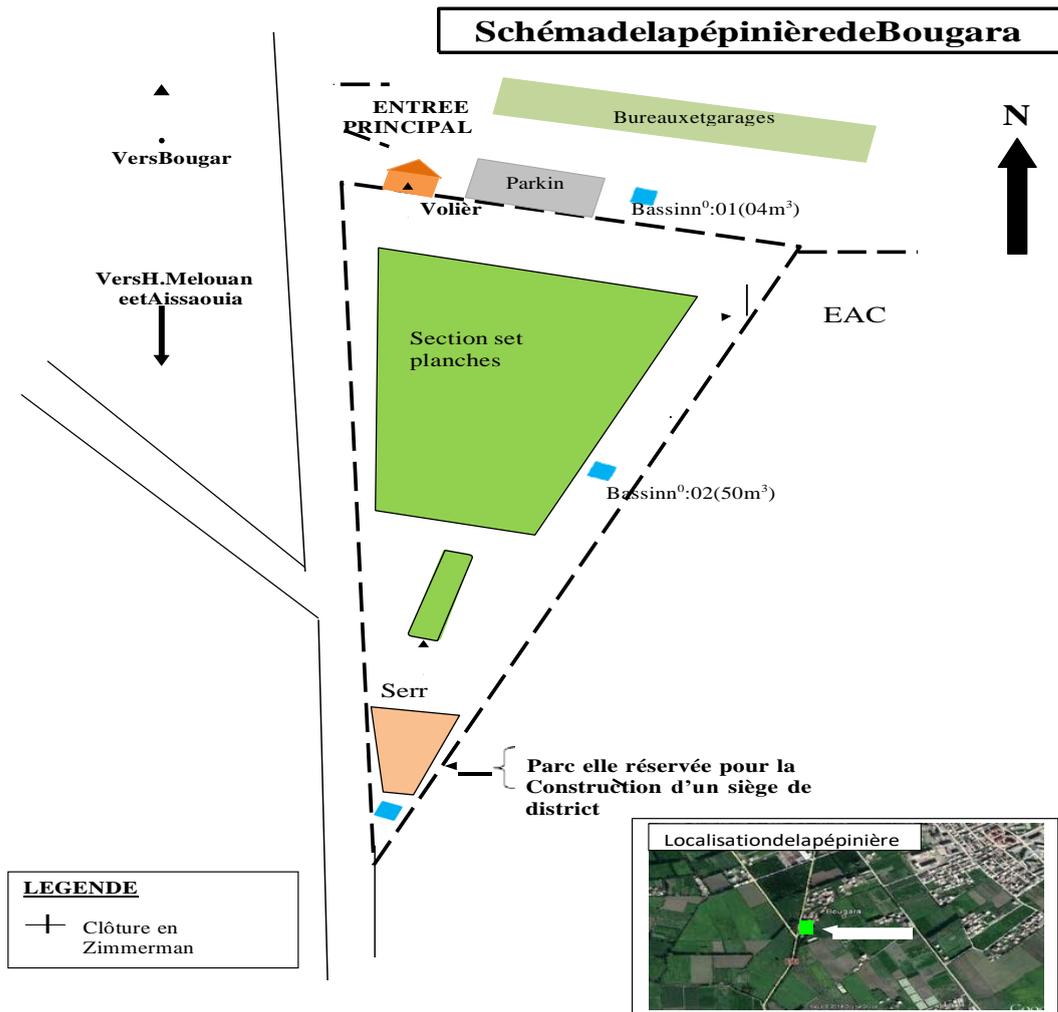


Figure 18 : Localisation de la pépinière de Bougara. (pépinière de Bougara)



Figure 19: Pépinière de Bougara (Original, 2022).

CHAPITRE VI

VI.1 Résultats

VI.1.1 Pépinière de Béni Ali

VI.1.1.1 Production de plants

La production des plants au niveau de la pépinière de Béni Ali a connu une évolution progressive, en fonction des moyens disponibles. Depuis 2015 à ce jour 33108 plants toutes espèces confondues ont été produits (fig. 22 et 23). A côté des feuillus et des résineux, la pépinière produit des espèces à intérêt médicinal et aromatiques comme le romarin et le tilleul.

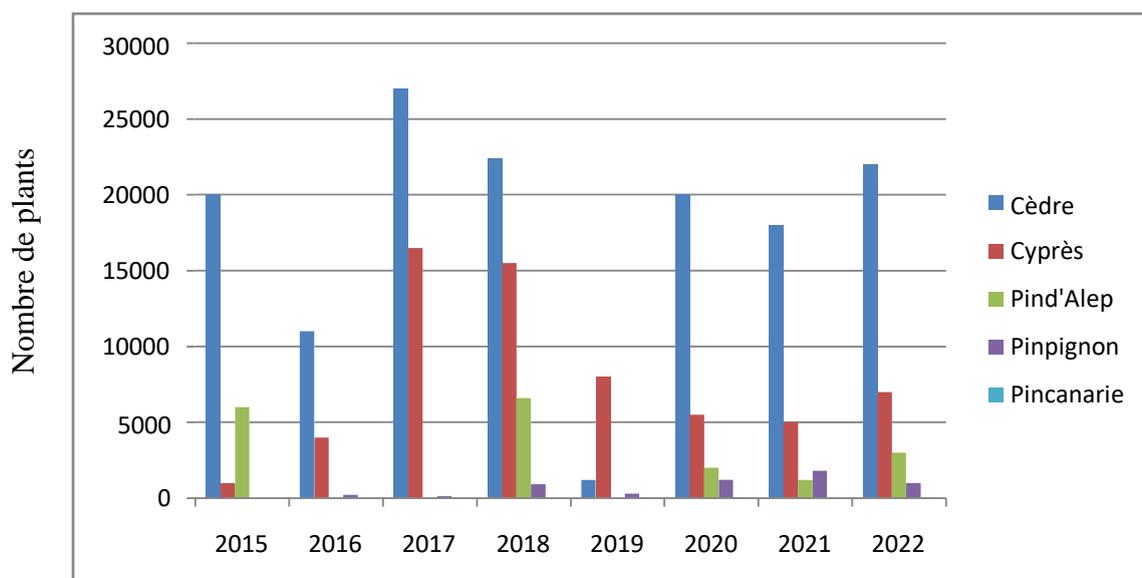


Figure 20 : Evolution de la production des plants de résineux dans la pépinière de Béni Ali.

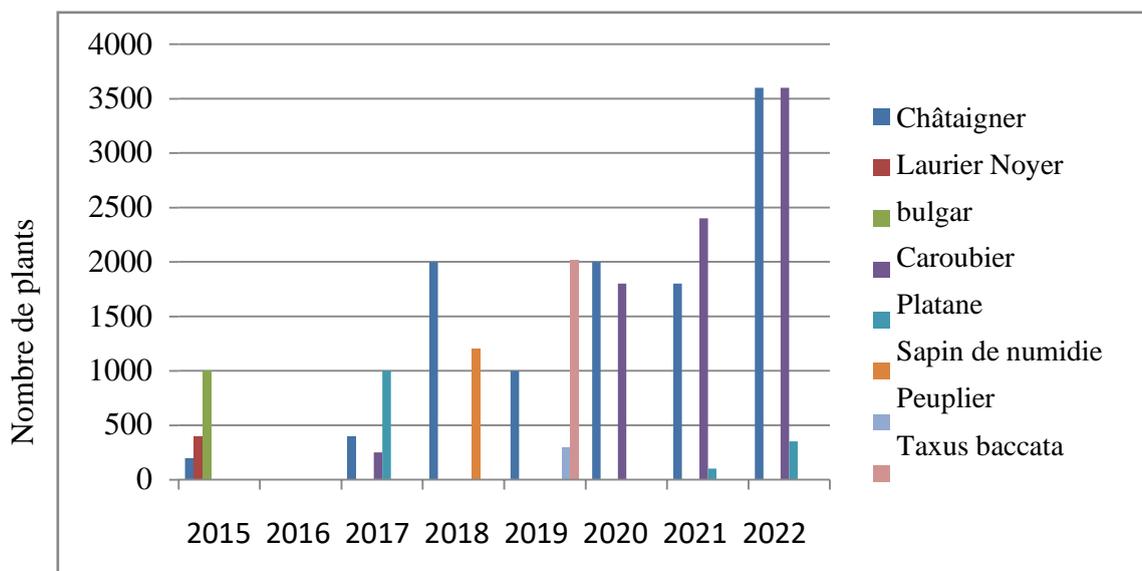


Figure 21 : Evolution de la production des feuillus dans la pépinière de Béni Ali.

VI.1.1.2 Les principales espèces produites et existantes

Les semences de toutes les espèces produites au niveau de la pépinière de Béni Ali sont récoltées à partir des arbres portes graines des peuplements du massif forestier de Chréa. Les tableaux suivants regroupent les espèces reproduites au niveau de la pépinière de Beni Ali (2015à2022).

Tableau 12 : Le cèdre de l'Atlas

Nombre de planche	Nombre de plants	âge	Condition d'élevage	Provenance des graines	Alt (m)	Bioclimat	ETAT
13	13200	5mois	Sachet	Hamada Chréa	1460	Humide	200plants en bon état/le restes ans germination
	1800	1an					1000 plants en bon état. 300 sans germination 180 tiges fourchues 80 tiges multiples 240 dessèchements

Tableau 13 : Pin d'Alep

Nombre de planche	Nombre de plants	âge	Condition d'élevage	provenance des graines	Alt (m)	Bioclimat	ETAT
1	1200	1an	Sachet	BéniAli	1040	humide	100% réussit

Tableau 14 : Pin pignon

Nombre de planche	Nombre de plants	âge	Condition d'élevage	Provenance des graines	Alt (m)	Bioclimat	ETAT
8	1800	1ans	Sachet	Béni Ali	1040	humide	1190 bons états 360 non germés 180 tiges fourchues 90 dessèchement
	1000	05mois					700 bons états 300 non germés

Tableau 15 : Le Chêne liège

Nombre de planche	Nombre de plants	Age	Condition d'élevage	Provenance des graines	Alt (m)	Bioclimat	ETAT
3	1600	4mois	WM	BéniAli	1040	humide	1120 bons états 480 Mangés par les oiseaux

Tableau 16 : Le Cyprès toujours vert

Nombre de planche	Nombre de plants	Age	Condition d'élevage	Provenance des graines	Alt (m)	Bioclimat	ETAT
4	2800	05mois	Sachet	Chrèa	1460	humide	700 bons états 1960 non germés 140 tiges fourchues

Tableau 17 : Le Caroubier (*Ceratonia siliqua*)

Nombre de planche	Nombre de plants	Age	Condition d'élevage	Provenance des graines	Alt (m)	Bioclimat	ETAT
3	3600	4mois	Sachet	BéniAli	1040	humide	1800 bons états 1800 non germés

Tableau 18 : Le Peuplier noir (*Populus nigra*)

Nombre de planche	Nombre de plants	Age	Condition d'élevage	Provenance des graines	Alt (m)	Bioclimat	ETAT
1	2400	1ans	Sachet	Blida ville	260m	subhumide	2160 bons états 240 dessèchement 240 non germés 240 morts

Tableau 19 : Le Châtaignier (*Castanea sativa*)

Nombre de planche	Nombre de plants	Age	Condition d'élevage	Provenance des graines	Alt (m)	Bioclimat	ETAT
12	720	1 an	Sachet	Béni Ali	1040	humide	288 bons états 216 non germés 72 dessèchement
	460	5mois					0 % de réussite

Tableau 20 : Le Platane (*Platanus acerifolia*)

Nombre de planche	Nombre de plants	Age	Condition d'élevage	Provenance des graines	Alt (m)	Bioclimat	ETAT
2	100	1ans	Sachet	BéniAli	1040	humide	315bons états 113plants morts (dessèchement) 22malades (feuilles noirâtres)
	350	5mois					

Tableau 21 : Autres espèce

Espèces	Nombre de plants	Age	Condition d'élevage	Provenance des graines	Alt (m)	Bioclimat	ETAT
Mûrier blanc	160	4 mois	Sachet	Béni Ali	1040	humide	5 bons états 155sachets non germés
Pin des Canaries	160		Sachet	Chrèa	1550	humide	146 bons états 14 non germés
L'if (<i>taxus baccata</i>)	70	4ans	Sachet	Chrèa	1460	humide	68 bons états sorts

VI.1.2 Pépinière de Bougara

VI.1.2.1 Production de plants

La production des plants au niveau de la pépinière de Bougara dépend des moyens disponibles qui restent traditionnels, néanmoins, les efforts déployés de la part du personnel technique de la circonscription a permis de maintenir la production et satisfaire la demande locale et l’approvisionnement des chantiers de reboisement déficitaires (Fig.24).

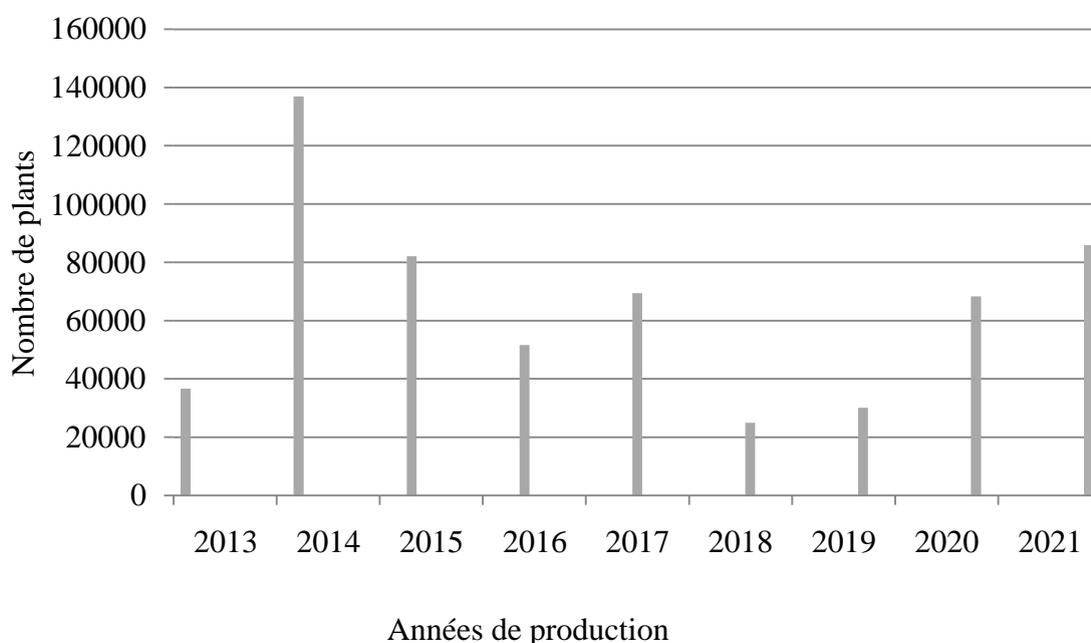


Figure 22 : Evolution de la production au niveau de la pépinière de Bougara

VI.1.2.2 Les principales espèces produites et existantes

Les semences de toutes les espèces produites au niveau de la pépinière de Bougara sont récoltées à partir des arbres portes graines des peuplements du massif forestier de Hammam Melouen, Meurdja, et de Chréa. Les tableaux suivants regroupent les productions de différents plants au niveau de la pépinière de Bougara.

Tableau 22 : Le Pin d'Alep (*Pinus halepensis*)

Nombre de planche	Nombre de plants	Age	Condition d'élevage	Provenance des graines	Alt (m)	Bioclimat	ETAT
3	2500	2ans	Sachet	Hamam Meloine	396	subhumide	2250 bons états 250 non germés
	5000	1an					Les plants 01ans : 1500bons états 2500non germés 500germés et détruits par les phytophages 500 fourchus

Tableau 23 : Le Cyprès toujours vert (*Cupressus sempervirens*)

Nombre De planche	Nombre De plants	Age	Condition d'élevage	Provenance des graines	Alt (m)	Bioclimat	ETAT
6	21000	01an	Sachet	Bougara	110	subhumide	16800bons états 840 plants fourchus 2100tiges multiples 2100mangersparphytophages

Tableau 24 : Le Cyprès de l'Arizona (*Cupressus arizonica*)

Nombre de planche	Nombre de plants	Age	Condition d'élevage	Provenance des graines	Alt (m)	Bioclimat	ETAT
1	3500	6mois	Sachet	Bougara	110	subhumide	2800 bons états 840 fourchus 700 non germés

Tableau 25 : Le Caroubier (*Ceratonia siliqua*)

Nombre de planche	Nombre de plants	Age	Condition d'élevage	Provenance des graines	Alt (m)	Bioclimat	ETAT
3	4000	6mois	Sachet	Bougara	110	subhumide	2000 bons états 1600non germés 400 nécroses des feuilles

Tableau 26 : Le Casuarina

Nombre de planche	Nombre de plants	Age	Condition d'élevage	Provenance des graines	Alt (m)	Bioclimat	ETAT
2	3500	6mois	Sachet	Bougara	110	subhumide	2625bons états 175 non germés 700plants malades

Tableau 27 : Le Peuplier noir (*Populus nigra*)

Nombre de planche	Nombre de plants	Age	Condition d'élevage	provenance desgraines	Alt (m)	Bioclimat	ETAT
1	200	02ans	Sachet	Bougara	110	subhumide	100bons états 40dessèchement 20 tiges inclinées 20 non germés 20 malades (nécrose)

Tableau 28 : Le Mûrier blanc (*Morus alba*)

Nombre De planche	Nombre De plants	Age	Condition d'élevage	Provenance des graines	Alt (m)	Bioclimat	ETAT
1	300	5mois	Sachet	Commune de Beni mered	146	subhumide	200bons états 30 non germés 70 dessèchement

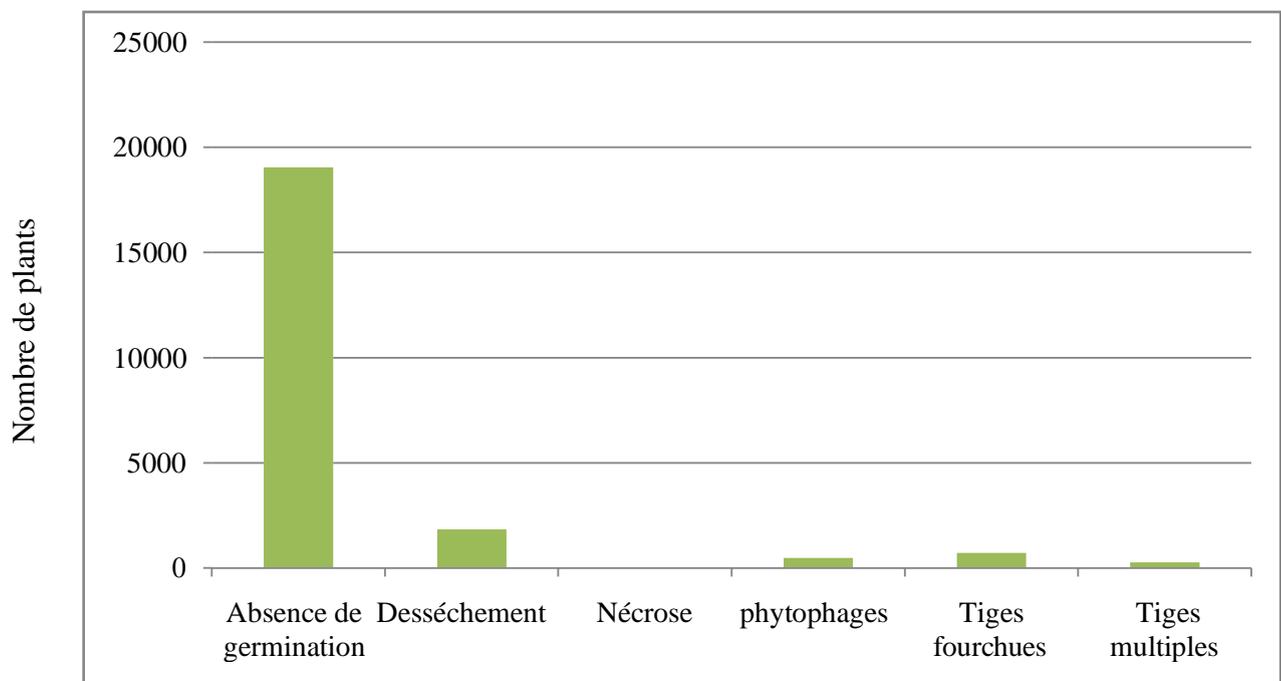
Tableau 29 : Autres espèces

espèces	Nombre de plants	Age	Condition d'élevage	Provenance des graines	Alt (m)	Bioclimat	ETAT
Chêne vert	65	1an	Sachet	Merdja	981	subhumide	62 bons états 3non germés
Hêtre commun	15	2 ans	Sachet	Bougara	110	subhumide	100% bon état
Pin des Canaries	15	4mois	WM	Merdja	981	subhumide	04 bons éléments 09 non germés 02dessèchement
Peuplier blanc	3	1an	Sachet	Bougara	110	subhumide	03déséquilibrée entre tronc et racines, tiges multiples

Tableau 30: Production de plants de la pépinière Bougara (2015à 2022).

VI.1.3 Les causes d'échec

Les causes d'échec observées dans les deux pépinières sont multiples. L'absence de germination reste le principal facteur entravant l'élevage des différentes espèces dans les deux pépinières (Fig.24et 25).

**Figure 23:** Les causes d'échec observées au niveau de la pépinière de Béni Ali.

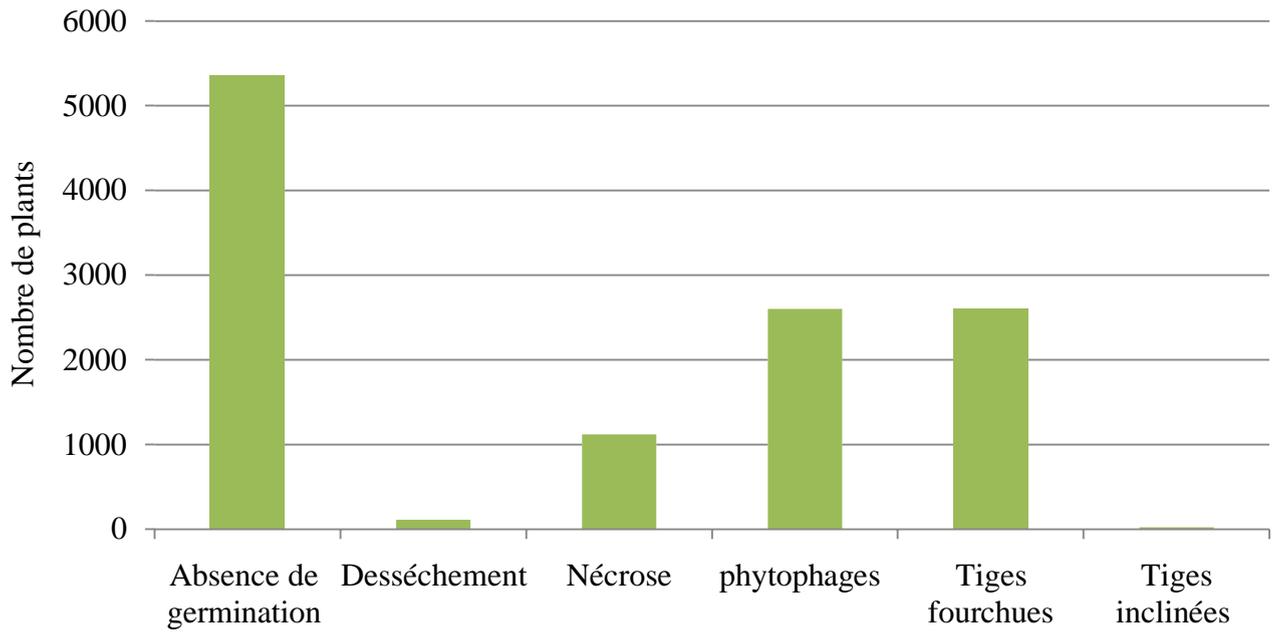


Figure 24: Les causes d'échec observées au niveau de la pépinière de Bougara.

VI.2 Discussion

Les plants produits au niveau des deux pépinières sont destinés à répondre aux besoins locaux pour approvisionner les journées de plantations symboliques organisées par les établissements publics et les associations. Mais en absence des pépinières forestières professionnelles, ces deux pépinières alimentent les chantiers de reboisement en plants forestiers pour parer au déficit en quantité. Il est à signaler que des plants produits sont soumis au contrôle pyrotechnique par une commission de la conservation des forêts et les services agricoles phytosanitaire. Après le contrôle une attestation d'agrèage de plants est délivrée essentiellement pour certifier leur utilisation dans les opérations de reboisement.

Les observations effectuées au niveau des deux pépinières ont fait ressortir un important manque de moyens ce qui a réduit la production en quantité et en qualité. En effet, ces pépinières qui appartiennent à l'administration ne possèdent pas un personnel qualifié en matière de technique d'élevage ce qui provoque la mort très précoce des plants.

Les pépinières sont gérées par des ouvriers saisonniers sans aucune formation spécialisée. Elles ne possèdent pas une équipe technique permanente. L'encadrement de la conservation des forêts de la wilaya de Blida voire la circonscription de Blida et de Bougara n'est pas disponible d'une manière régulière. Dans ce contexte, la formation du personnel est impérative et doit concerner les techniques de production, le traitement phytosanitaires, l'identification des symptômes liées aux attaques des différents bioagresseurs, gestion des pépinières etc. Dans ce sens, l'institut national de la recherche forestière (INRF) assure le déroulement de ces formations, lesquelles seront structurées en deux phases : Une phase théorique et une phase pratique pendant laquelle les participants avec l'aide des consultants réaliseront en milieu réel (pépinière) les notions théoriques étudiées (INRF, 2015). Selon Lamhamed *et al.*, 2000, les centres de formation professionnelle pourraient assurer la formation et le recyclage de la main-d'œuvre spécialisée dans les pépinières forestières et pastorales.

Sur le plan qualité, les deux pépinières présentent un nombre de conteneur vide sans germination. Plusieurs facteurs peuvent être à l'origine de ce constat. En effet, les graines non mures et les

mauvaises conditions de conservation des semences sont directement responsables de l'absence de germination. Il faut signaler que les semences utilisées dans ces pépinières sont récoltées par les ouvriers à partir des peuplements portes graines qui sont sélectionnés par les services de la conservation des forêts dont le stockage s'effectue dans un hangar dépourvu de conditions minimum de conservation. Aussi, la consommation des graines par les oiseaux conduit au même résultat. Selon l'INRF (2015), la récolte de la semence doit se faire obligatoirement dans les peuplements portes graines définie dans les régions concernées, comme le stipule l'arrêté ministériel portant sur le classement des peuplements portes graines au niveau du domaine forestier national destiné à la production de semences et graines forestières. Celles-ci doivent être conservées dans de bonnes conditions d'humidité et de températures avant leur utilisation pour maintenir leurs qualités reproductives. Ces conditions sont spécifiques à chaque essence et elles doivent être scrupuleusement respectées.

En matière de substrat, les deux pépinières utilisent la terre végétale prélevée au niveau des stations forestières sans aucun autre apport ni traitement au préalable. En revanche, le développement d'un plant dépend en grande partie des propriétés physiques, hydriques et chimiques du substrat. Selon Blanc (1987), le terme substrat s'applique à tous matériaux naturels ou artificiels qui, placés en conteneurs, pur ou en mélange, permet l'ancrage du système racinaire et joue un rôle de support dans lequel les plantes vont puiser l'eau et les éléments nutritifs (N, P, K). Toujours selon l'INRF (2015), le substrat de culture doit :

être léger pour faciliter le transport au site de plantation, suffisamment poreux pour permettre un drainage facile de l'eau et l'aération des racines, riche en éléments nutritifs pour un développement initial sain des plants, stable avec un pH convenable, dépourvu d'agents pathogènes, de toxicité et de parasites et un faible niveau de salinité. La synthèse de résultats concluants des essais expérimentaux effectués par l'INRF préconise les mélanges suivants :

Mélange 1 : 50% de terre végétale et 50% d'écorce de pin composté.

Mélange 2 : 50% de terre végétale et 50% de granula de liège composté.

Mélange 3 : 50% de terre végétale et 50% de grignons d'olive composté.

Mélange 4 : 40% de terre végétale, 40% de granula de liège et 20% de grignon d'olive composté.

Mélange 5 : 40% de terre végétale, 40% de granula de liège et 20% de boues résiduaires.

Mélange 6 : 40% de terre végétale, 30% d'un élément aérateur et 30% de fumier composté.

Selon Ammari *et al.*, (2003), en pépinière forestière, les possibilités de généralisation de l'approche de compostage et de valorisation de la biomasse forestière sont très prometteuses dans les pays où la problématique de la filière de production de plants. Le compostage des déchets sylvicoles et des branches du maquis et d'*Acacia cyanophylla* constitue une solution de rechange face à l'utilisation du terreau forestier ou agricole et aux importations de la tourbe. En ce qui concerne les conteneurs, les pépinières prospectées utilisent les sachets polyéthylènes par manque des moyens malgré les déformations racinaires qu'ils induisent aux plants et affecte énormément la croissance et la survie des plantations. Selon l'INRF (2015) Plusieurs caractéristiques du conteneur sont à prendre en considération pour obtenir des plants de qualité : la hauteur du conteneur influe sur la qualité de l'enracinement du plant. Plus elle est importante, meilleure est la protection des plants contre la dessiccation superficielle du sol.

Le volume doit être égal ou supérieur à 400 cm³. Une meilleure reprise sur le terrain a été constatée avec des plants cultivés dans des conteneurs de plus de 400 cm³. La rigidité du conteneur n'étant pas déformable facilite le remplissage et de l'ensemencement et par conséquent, ces opérations seront plus rapides. En outre, les plants seront moins traumatisés et mieux préservés lors du transport et l'option mécanisation sera intégrée plus facilement. Un conteneur sans fond permet l'auto cernage, l'aération des racines et le lessivage du substrat en cas de besoin. Certains conteneurs, constitués de deux parties mobiles (WM de RIEDACKER par exemple), facilitent le suivi permanent de l'état sanitaire du système racinaire et du niveau hydrique du substrat. Ils seront placés dans des cagettes pour faciliter leur transport jusqu'au lieu de plantation. Aussi les conteneurs à alvéoles coniques (ensemble de conteneurs thermo moulés), dont la fabrication débute en Algérie, sont une autre alternative, à condition qu'ils soient sans fond.

Parmi, les échecs de germination, la consommation des graines par les oiseaux et d'autres espèces animales, de ce fait, dans une pépinière, l'ombrière est nécessaire pour protéger les plantules des

rayons du soleil, des attaques de parasites et des intempéries (vent, grêle, fortes pluies etc.). Une utilisation traditionnelle de filet d'ombrage surélevé par des supports en bois de 01mètre de hauteur pour les plants en motte, ou bien les installé directement sur la planchée en contact avec les plants est recommandée. Selon l'INRF (2015) la mise en place est simple. L'armature est constituée de portants en métal ou en aluminium d'au moins 2,50 m de haut pour que les ouvriers puissent travailler aisément. C'est sur ces portants que sera fixé l'écran d'ombrage qui sera en fibre de nylon (polypropylène) parce que c'est un matériau résistant aux ultras violets. Ce filet descendra jusqu'au sol. Il faudra éviter d'utiliser un filet de couleur noire car cela retient énormément la chaleur, et il est recommandé un degré de couverture optimum avoisinant les 50%, ce qui représente les conditions d'ensoleillement en sous-bois ; sauf pour certaines régions du sud où l'importance de l'insolation est telle, qu'il vaudrait mieux utiliser une combrière avec un degré de couverture compris entre 60 et 80%. Il ne faudrait pas non plus diminuer excessivement l'intensité de la lumière pour garantir aux plants un déroulement normal de la photosynthèse.

Un nombre important de plants est mort suite au déficit hydrique. Le dessèchement des plants constaté au niveau de deux pépinières étudiées est lié aux problèmes d'arrosage qui se pratique par l'utilisation manuelle du tuyau d'arrosage surtout pendant la période estivale. En effet, l'irrigation est un facteur principal dans la production de plants. La conception d'un réseau d'irrigation doit tenir compte de plusieurs facteurs dont, la source d'eau et le type de cultures prévues. Pour assurer une croissance optimale des plants, il faut une eau de qualité, disponible en quantité suffisante et bannir l'arrosage traditionnel générateur de gaspillage d'eau qui ne permet pas l'uniformité d'arrosage et exige beaucoup de main d'œuvre.

La mise en culture des plants s'effectue globalement en motte dans des sacs simples en polyéthylène, sur des planches de (1mx4m) avec une moyenne de 1200 plants/planche.

On note que les plants sont en contact direct avec le sol, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas surélevés du sol en absence de cagettes. Les ouvriers de la pépinière utilisent une planche de secours, semis direct dans le sol pour amortir les pertes des plants en motte. Selon Lamhamedi *et al.*, (2000) les plants sont cultivés sur des tables surélevées de 15cm pour favoriser le cernage aérien des racines en

contact direct avec l'air, et de garder en même temps une humidité relative suffisante pour ne pas induire un dessèchement des racines au niveau de la partie inférieure des différentes cavités. Ces tables sont construites à l'aide de briques de ciment sur lesquelles sont disposées des cornières en acier galvanisé.

Le bon fonctionnement de la pépinière dépend du personnel qui doit être formé et régulièrement recyclé. La formation est un investissement pour une pépinière sécurisée et plus productive. Dans ce sens, l'institut national de la recherche forestière (INRF) et les centres de formation professionnelle sont disposés à assurer le déroulement de ces formations en matière de production et de gestion.

Les plants forestiers destinés pour les reboisements doivent être récoltés par le forestier, soit obtenus à partir d'une bonne source nationale ou étrangère de semences. Dans ce dernier cas, la semence doit être de bonne qualité :

- Elle doit être exempte de poussière, de débris et de balle ;
- Elle doit être exempte de parasites et d'agents pathogènes ;
- Elle doit avoir un fort pourcentage de germination ;
- Elle doit être accompagnée d'une note indiquant le nom scientifique de l'espèce, le lieu et la

date de récolte, le nombre de semences/poids unitaire et si un traitement a été appliqué.

Pour assurer une bonne qualité de la semence, la récolte des fruits doit être effectuée à partir d'arbres qui possèdent les caractéristiques souhaitables. Ces arbres sont marqués et leur emplacement reporté sur une carte.

La présence des plants dont la tige est fourchue ou des plants avec des tiges multiples est le résultat d'une mauvaise provenance des semences et une récolte aléatoire des graines. Pour une production de qualité, il faut que la phénologie des arbres doit être étudiée pour savoir quand ils fleurissent, quand ils viennent à fruit et quand les fruits sont mûrs. Ont-ils des fruits tous les ans, tous les deux ans ? Ya-t-il des facteurs qui influent sur la production de fruits, par exemple la sécheresse, la défoliation par les insectes, etc. ? Ces informations sont très utiles pour parvenir à une récolte de graines sans risque.

Les deux pépinières de Beni Ali et de Bougara constituent la source d'approvisionnement en plants

forestiers pour la réalisation des programmes de reboisement à l'échelle régionale. Leur modernisation et leur dotation en équipement s'avère nécessaire pour une production suffisante en quantité et en qualité. A cet effet il y a lieu de la renforcer avec les moyens matériels comme ; la construction d'un hangar pour le matériel et la conservation des semences, l'installation d'un réseau d'irrigation avec toutes les sujétions relatives au bon fonctionnement de l'économie de l'eau ; et l'installation d'ombrière. Il faut noter aussi que l'enrichissement de la pépinière par de nouvelles techniques de production de plants de qualité (Compost pour le substrat, fertilisation « fertirrigation », mychorization et traitement phytosanitaire) sera d'un grand intérêt pour assurer une meilleure production. En fin il faut installer des planches métalliques surélevées et acquisition des caissettes en plastique, ainsi que des conteneurs WM sans oublier le recyclage périodique du personnel chargé de la pépinière (FAO, 2020).

CONCLUSION

Conclusion

Le diagnostic des pépinières de Béni Ali et de Bougara, nous a permis de faire un bilan global sur l'état général de ces deux pépinières, leur structure et leur fonctionnement et d'identifier les contraintes techniques d'élevage des plants produits pour déduire par la suite les principaux paramètres de production des plants de qualité. Dans ce contexte, les contraintes relevées au niveau des pépinières de Béni Ali et de Bougara ont beaucoup influé autant sur la qualité que la quantité. Concernant la pépinière de Bougara, le bilan de production établi sur 08 ans (2015-2022) fait apparaître une production très variable d'une année à l'autre ; la moyenne annuelle est de 34162 plants. Cette production est, de loin, inférieure à la capacité globale de la pépinière qui est d'environ 180000 plants/an. Cette faiblesse est le résultat de des contraintes observées notamment l'approvisionnement engraines et en terre végétale, absence des ouvriers qualifiés, et les moyens de production. Quant au bilan de la pépinière de Béni Ali établi sur la même période (08 ans) de 2015 à 2022, la moyenne annuelle est de 33108 plants. La capacité globale de cette pépinière peut atteindre plus de 80000 plants/an et ce la après aménagement des autres banquettes. Malgré que la région de Blida soit à vocation agro-sylvo-pastorale, très peu de pépinières qui produisent les plants forestiers et leur production se limitent essentiellement aux espèces de brise vent. Selon les services des forêts de la wilaya de Blida, le déficit en qualité et en quantité des plants forestiers est toujours constaté, ce qui accuse des retards dans les programmes de réalisation des projets de reboisement et de repeuplement. Dans ce contexte, la réhabilitation de ces deux pépinières est d'un grand apport pour satisfaire les besoins en plants de différentes espèces et particulièrement les espèces forestières comme le cèdre, le chêne liège, le pistachier de l'Atlas etc. La prise en charge des pépinières de Beni Ali et de Bougara doit concerner les moyens humains (personnel qualifié, une régie) et les moyens matériels nécessaires pour le bon fonctionnement des opérations d'élevage des plants. Aussi, un fond de roulement indépendant de l'administration des forêts est très utile, il permettra de maîtriser les besoins et d'éviter les carences.

L'exécution des travaux forestières (chantiers de reboisement, aménagement, éclaircie, incendies, délits, ouverture des pistes, parcours etc.) ne permet pas un suivi régulier et rigoureux des pépinières. Ceci impose un personnel autonome qui assure un fonctionnement stable et normal pour arriver à une production optimale capable de satisfaire les besoins locaux et nationaux.

En fin, l'importance des sites et des essences forestières fournies par les pépinières de Béni Ali, et de Bougara, leur réhabilitation par l'administration des forêts devient indispensable pour permettre, à la fois, de garantir la préservation des espèces locales comme le cèdre de l'Atlas, et la biodiversité de leurs écosystèmes ainsi que la diversité paysagère des montagnes de l'Atlas blideen.

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

Référence bibliographique

1. **griculture**, production de plants en pépinière.
<http://bacterieschampignons.blogspot.com>
ALSANIUSB., JENSENP., ASPH.(éds), 2004. Proceedings of the International Symposium on Growing Media and Hydroponics. Louvain, Belgique, International Society for Horticultural Science, Acta Horticulturae 64,644p.
2. **Ammari Y, Lamhamedi M.S., Akrimi N., Zineelabidine, 2003.** Compostage de la biomasse forestière et son utilisation comme substrat de croissance pour la production de plants en pépinières forestières modernes. Revue de 'I.N.A.T.Vol.18 n°2-Décembre 2003:99-119
3. **ANDRE J.P, 1987.** Propriétés chimiques des substrats, Ed. INRA, Paris, France, pp : 127-137.
4. **Anne G et Marielle J, 2013.**What causes large fires in southern France.Forest ecology and management. Volume 294,PP:76-85.
5. **Arfa A., Benderradji M., et Alatou D., 2013.** Les journées d'étude sur la réhabilitation des subéraies post-incendie et reboisement. Université de Tlemcen les 12 et13 janvier 2013.
6. **Argillier C, Falconnet G, Gruez J, 1991.** PRODUCTION DE PLANTS FORESTIERS, Guide technique du forestier méditerranéen français.44p
7. **Atmane. L; Aouali. S; Bendifallah. N; Bouyaiche. M ; Chahboub-gabi. H; Chouial. A; Dilmi. A; Idjer-azouaoui. G; Ifticene-habane. N; Kabouya-loucif. I; Kaddouri. A; Mihoubi. A; Mouhli. N; Sai. K; Zanndouche. O 2015.** GUIDE DE PRODUCTION DE PLANTS FORESTIER SENPEPINIERE.74p
8. **Aubert, G. 1978.** Méthodes d'analyses des sols. 2^{ème}Edition, Centre régional de Documentation Pédagogique, CRDP Marseille, 191p.
9. **Bary L., Eured R., Gathy P., 1974.** La forêt. pp88-95.
10. **Benabdeli K., 1996.** Aspects physionomico-structuraux et dynamique des écosystèmes forestiers faces à la pression anthropozoogène dans les monts de Tlemcen et les Monts de Dhaya. Algérie occidentale. Doct. Es- sci. Univ. Djilali Liabes de Sidi Bel Abbés.356p
11. **Benside, 1989.** Influence de la végétation (feuillue et résineuse) sur l'évolution de la matière organique dans un sol forestier des monts de Belezma. Thèse. ING. Pédologie. I.N.A. Batna. P72.

12. **Bensouiah R., 2004.** Forêt méditerranéenne XXXI n°1 Politique forestière et lutte Contre désertification en Algérie du barrage vert au PNDApp : 191-198
13. **Berriah A., 2014.** Les reboisements de chêne liège dans l'Ouest Algérien : bilan et perspectives d'amélioration. Mémoire de Magister en Foresterie. Université Abou Bakr Belkaïd, Tlemcen.
14. **BNEDER, 2009.** Plan National de Développement Forestier (PNDF). Rapport de synthèse nationale.
15. **Bouaichi S., 2017.** Bilan et analyse des reboisements de barrage de la wilaya de El' Bayadh la forêt du Draa Lahmar
16. **CIRAD-GRET 2002.** Mémento de l'agronomie, Ministère des Affaires étrangères. France, 1698p
17. **DGF, 2022.a**-Évolution des superficies incendiées durant la période (2009-2019).
18. **DGF, 2022.b**-Bilan des activités de la sous-direction des reboisements et des pépinières- 4eme trimestre et année2019.9p.
19. **DGF, 2022.c** -Répartition des pépinières en Algérie
20. **Dufourcq, 2016.** Qualité de l'eau et entretien du système d'irrigation. <http://www.vignevin-occitanie.com/fiche-pratique>.
21. **FAO, 2001.** Global forest resources assesment FRA2000 Main report. Rome
22. **FAO, 2002.** L'Étude prospective du secteur forestier en Afrique à l'horizon 2020(FOSA) - Algérie. **Ghazi A, et La houati R, 1997.** Algérie 2010. Sols et ressource biologique Inst. Nat Etude de stratégie globale 45p
23. **FAO, 2020.** <https://www.fao.org>
24. **GUEHL J. M., FALCONNET G., GRUEZ J., 1989.** Caractéristiques physiologiques et survie après plantation de plants de *Cedrus atlantica* élevés en conteneurs sur différents types de substrats de culture. Annales des Sciences Forestières, 46(1):1-14.
25. **Guilbert, 1996.** Propriétés des substrats maraichères. Revue scientifique fruit et legume.143
26. **GOGORCENAY.,MOLIAS N., LARBI A.,ABADIA J.,ABADIAA.,2001.** Characterization of the responses of cork oak (*Quercus suber*) to iron deficiency. Tree Physiology,21:1335-1340.

27. **GRUDA N., SCHNITZLER W.H., 2000.** The effect of water supply on Biomorphological and plant-physiological parameters of tomato transplants cultivated in wood fiber substrate. *Journal of Applied Botany/Angewandte Botanik*, 74:233-239.
28. **Hannah J., 2006.** Bonnes pratiques de culture en pépinière forestière .Directives pratiques pour les pépinières de recherche. Manuel Technique n°3.2006 World Agroforestry Centre (ICRAF).93p
29. **Hein F., 1986.** Rôle de s’haies–vives et des brise–vent dans l’aménagement des pépinières forestières. Mise en place et entretien. Fiche Technique, MET/Dir- prod.8p.
30. **HERRERA F., CASTILLOJ. E., CHICAA.F., LOPEZBELLIDO L.,2008.** Use of Municipal Solid waste compost (MSWC) as a growing medium in the nursery production of tomato plants. *Bioresource Technology*,99:287-296.
31. **Hortis, 2007.** Le semis: récolte et conservation des semences–Educagri éditions,3p.
32. **INRF, BNEDER, Renouveau agricole et rurale2012.** État actuel des ressources génétiques forestières en Algérie : Document soumis à FAO : État des Ressources Génétiques Forestières dans le Monde.
33. **Iso, 1994.** Management de la qualité et assurance de la qualité—Vocabulaire.39p
34. **ISTA.1985.** Règles internationales pour les essais de semences. *Seed Sci.& Technol.* 13,Supplément 2:1-236.
35. **KRATKY B. A., MISHIMAH. Y., 1981.** Lettuce seedling and yield response to preplant and foliar fertilization during transplant production. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 106(1):3-7.
36. **Laala A et Maameche M. (2002).** Contribution à l’étude de l’effet de quelques substrats sur la production des plants forestiers. Mémoire d’Ingéniorat en Ecologie et environnement, Sétif, p.89.
37. **Lamhamedi M, Fecteau B, Godin L, Gingras C, El AiniR, Gader G, Zarrouk M2006.** Guide pratique de production en hors sol de plants forestiers, ornementaux en Tunisie.114p.
38. **Lamhamedi, M.S, Gagnon J et Fabienne COLAS Direction de la recherche forestière (MRN) 2003.** Recherche-développement en production de semences et de plants forestiers au Québec : principales réalisations et perspectives d’avenir.16p.
39. **Lamhamedi M, Youcef AM, Bertrand FE, Andres Fortin J, Hankma, 2000.** Problématique des pépinières forestières en Afrique du Nord et stratégies de

développement. Cahier agriculture novembre 2000.369-380p.

40. **Landis T.D, Tinus R.W.MC Donald S.E., Barnett J.P, 1990.** The Container Tree Nursery Manual.Vol.4: Seedling nutrition and irrigation. Agriculture Handbook Series, 674.Washington, DC, États-Unis, US Department of Agriculture, Forest Service,119p.
41. **Le Houérou H. N., 1968.** La désertification du Sahara septentrional et des steppes.
42. **LETREUCH-BELAROUCIN., 1991.** Les reboisements en Algérie et leurs perspectives d'avenir. Vols.1-2.OPU, Alger, 641p.
43. **Madani T., Hubert B., Lasseur J et Gérin G., 2001.** Association des bovins, des ovins et des caprin dans l'élevage de la subéraie Algérienne Agriculture: Cahier d'étude et de recherche francophone vol.10n°1pp:9-10
44. **Mathieu C.et Pieltain F., 2009.** Analyse chimique des sols. 387p
45. **Mathieu C. et Pieltain F., 1997.** Analyse chimique des sols.388p.
46. **MEDD, 2013.** Projet d'appui la filière de production des plants au Burkina Faso. Guide technique de la production de plants.108p
47. **Montero G. et Canellas I., 1998.** Silviculturay gestion soslenible de sistemas forestales, Actas de Los Primeros Encuentos Cientificos del parque natural de Penalara, 29-31Mai.Conserjeria de Medio Ambienté de Madrid.
48. **M'Sadak Y, Elouaer M, ElKamelR 2012.** Évaluation des substrats et des plants produits en pépinière forestière.61p-71p
49. **Nicolas J-P., 1998. La pépinière. Ed. Lavoisier. Paris.243p.**
50. **NTEGRE, sans date.** Fiche technique en AGRICULTURE BIOLOGIQUE. LA PEPINIERE.5p.
51. **OKAA., 1978.** Le reboisement en Algérie. Mém. Bac. Génie Foresteurie. Univ.LAVAL. France.
52. **OUEADRAOGO, 1989.** Impact de quelques techniques sur la croissance des plants en pépinière. Sessions formations et recyclage CFPF/PAPOMATABAKORO, 17P.

- 53. Ouelmouhoub S., 2005.** Gestion multi-usage et conservation du patrimoine forestier: Cas des subéraies du parc national d'El kala (Algérie). Thèse de master de l'institut agronomique méditerranéen de Montpellier.127P.