

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة سعد دحلب - البليدة 01

Université SAAD DAHLEB BLIDA 1



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Biotechnologies



MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme Master II  
En Sciences Agronomiques

Option : Sciences Forestières

Thème :

**Diagnostic de la pépinière forestière de Beni Ali (Blida)  
et perspectives de développement**

Présenté par :

M<sup>r</sup> ALIA Youcef & M<sup>r</sup> KHETAB Abdelatif

Devant le jury composé de :

**Président** : M<sup>r</sup> FELLAGM. M.A.A. Université de Blida 1

**Promoteur** : M<sup>r</sup> AKLIA. M.A.A. Université de Blida 1

**Examineur** : M<sup>r</sup> OUELMOUHOUBS. M.A.A. Université de Blida 1

ANNEE UNIVERSITAIRE : 2018/2019

# Remerciements

*Avant tout nous adressons nos remerciements à ALLAH, le tout puissant pour la volonté, la santé et la patience qu'il nous a donné durant cette année d'étude et pour la réalisation de ce travail que nous espérons être utile.*

*Il est agréable au moment de présenter ce travail d'adresser nos remerciements à notre promoteur Mr. AKLI Adel, maitre-assistant classe 'A' à l'université de Blida' 1', qui a bien voulu diriger ce travail, pour tous ses conseils, ses encouragements et la correction du manuscrit. Qu'il trouve ici l'expression de notre profonde reconnaissance.*

*Nous tenons à remercier également Mr. FELLAG Mustapha, maitre-assistant classe 'A' à l'université de Blida' 1', d'avoir accepté de présider le jury.*

*Nous exprimons nos remerciements et nos gratitudes à Mr. OUELMOUHOUB Samir, maitre-assistant classe 'A' à l'université de Blida' 1', pour avoir accepté d'examiner et de juger ce travail. Qu'ils trouvent ici notre respectueuse considération.*

*Nos remerciements à tous les responsables et cadres de :La direction générale des forêts, la conservation des forêts de la wilaya de Blida, la direction générale du Parc National de Chréa, le secteur Hamdania du parc national de Chréa, la circonscription des forets de la commune de Blida.*

*On remercie également tous le personnel de la pépinière de Beni Ali*

*On remercie également Mme la Doyenne BENRIMA A., Mr MOUSSAOUI K. &Mr MAHDJOUBI D.*

*Enfin,nos sincères remerciements vont également à tous ceux qui ont veillé de près ou de loin à l'achèvement de ce travail.*

## **Dédicaces**

*Il est agréable au moment de présenter ce travail d'adresser mes*

*dédicaces à :*

*Mes très chers parents, que je ne pourrai remercier assez, pour leurs soutien moral et matériel, leurs compréhension, amour, tendresse, et leurs sacrifices, que Dieu leurs offre la santé.*

*Ma chère femme qui m'a toujours encouragé, que dieu la protège.*

*Mes chères enfants : Abderrahmane, Sirine, Asma & Yasser, que dieu les protège.*

*A mon très cher frère Karim et ses enfants.*

*A tous mes enseignants en sciences forestières*

*Ma promotion de Master II - Forêt 2018-2019 en particulier : Mr ALIA Youcef, Mr KHEBIZI Sid Ahamed, Mr BLIDI Mahmoud et Mme RAHMANI D.*

*et mes amis(es) de l'Agence National pour la conservation de la Nature chacun à son nom.*

*A tous ce que j'aime et qui m'aiment et ceux qui ont veillé de près ou de loin à l'achèvement de ce travail.*



**KHETAB Abdelatif**

## **Dédicaces**

*Il est agréable au moment de présenter ce travail d'adresser mes*

*dédicaces à :*

*Mes très chers parents, que je ne pourrai remercier assez, pour leurs soutien moral et matériel, leurs compréhension, amour, tendresse, et leurs sacrifices, que Dieu leurs offre la santé.*

*Ma chère femme qui m'a toujours encouragé, que dieu la protège.*

*Mes chères enfants : Ayoub, Oussama, Youssra&Ishak, que dieu les protège.*

*A mon très cher frère Moussa et mes sœurs.*

*A tous mes enseignants en sciences forestières.*

*Ma promotion de MasterII- Forêt 2018-2019 en particulier :Mr KHETAB Abdelatif, Mr KHEBIZI Sid Ahamed,Mr BLIDI Mahmoud et Mme RAHMANI D.et mes amis(es) de la direction du commerce Blida et l'inspection territoriale de Boufarikchacun à son nom.*

*A tous ce que j'aime et qui m'aiment et ceux qui ont veillé de près ou de loin à l'achèvement de ce travail.*



**ALIA Youcef**

## Liste des figures

- Figure 01 : Emplacement géographique de la pépinière Beni Ali (PNC2013)
- Figure02: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen du PNC (2000 - 2014).
- Figure03 : Position de la région d'étude sur le climagramme d'EMBERGER
- Figure04 : Schéma d'organisation de la pépinière
- Figure05 : Image satellitaire de la pépinière de Beni Ali
- Figure06 : Organisation de la pépinière de l'INRF de Bainem
- Figure07 : Disposition des planches dans la pépinière de l'INRF de Bainem
- Figure08 : Source d'eau et outille d'irrigation
- Figure09 : Système d'arrosage par aspersion au Quebec.
- Figure10 : Hangar de la pépinière
- Figure11 : Substrat et tamis utilisé
- Figure 12 : Vue d'une compostière.
- Figure13 : Conteneur utilisé
- Figure14 : Conteneur WM de Riedacker
- Figure15 : Plaques alvéolées
- Figure16 : Support d'ombrière de la pépinière Beni ali
- Figure17 : Ombrière posé directement sur les plants
- Figure 18 : Pépinière avec une ombrière qui descend jusqu'au sol
- Figure19 : La mise en place des plants en planche.
- Figure20 : Clôture de la pépinière
- Figure21 : Répartition de la production annuelle moyenne par espèce
- Figure22 : Histogramme de la production de plants annuelle

## **Liste des tableaux**

**Tableau I** : Structure de gestion des pépinières en Algérie ;

**Tableau II** : Répartition des superficies selon les essences forestières ;

**Tableau III**: Températures moyennes mensuelles corrigées du PNC (période 2010-2014) ;

**Tableau IV**: Moyennes mensuelles corrigées des précipitations de la région d'étude (2010-2014) ;

**Tableau V** : Moyennes des températures et précipitations dans la zone d'étude(2000- 2014) ;

**Tableau VI** : Influence du volume de conteneur sur le taux de reprise des plants ;

**Tableau VII** : Production de plants de la pépinière Beni Ali (2015 à 2019) ;

**Tableau VIII**: Superficie des principales essences forestières (ha) en Algérie(BERRIAH,2015).

## Liste des abréviations

Cc : Centicube (Cubiccentimeter)

CF : Conservation des forêts.

CPR : Chantiers populaires de reboisement.

DGF : Direction générale des forêts.

DRS : Défense et Restauration des Sols.

ERGR : Entreprise régionale de génie-rural.

INRF : Institut national de la recherche forestière.

K : Potassium.

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

MAB : Man and biosphere

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

mm : millimètre.

N : Azote.

ONM : Office national de météorologie.

ONTF : Office national des travaux forestiers.

P : Précipitation.

P : La pluviométrie annuelle (mm).

P : Phosphore.

PNC : Parc National de Chréa.

Q : Coefficient pluviométrique

RN : Route nationale.

T : Température.

## Résumé :

La production de plants forestiers vigoureux ayant les caractéristiques biologiques et physiologiques requises pour assurer leur survie et leur croissance après transplantation constitue une condition essentielle pour la réussite des programmes de reboisement. Dans le but d'améliorer la qualité des plants produits, les pépinières forestières nécessitent une introduction de nouvelles techniques culturales et une amélioration des conditions d'élevages traditionnels.

L'objectif de cette étude est de faire un diagnostic détaillé de la pépinière forestière de Beni Ali (Blida), afin de constater les problèmes et les contraintes liées à sa structure et son fonctionnement et faire des propositions pour sa valorisation et son amélioration.

## Abstract:

The production of vigorous forest saplings having the required biological and physiological characteristics for insuring survival and growth after transplantation constitutes an essential condition for successful forestation programs. The purpose of improving the quality of saplings produced. The forest nurseries necessitate an introduction of new cultural techniques and the improvement of traditional culture to production of vigorous forest saplings.

The purpose of this study is making a detailed diagnostic of the nursery of Beni Ali (Blida), restriction the problems; limitation of constraints related with the structure of operation, and finally makes a proposition for its recovery and improvement.

## ملخص

إن إنتاج الشتائل الغابية القوية ذات الخصائص البيولوجية والفيزيولوجية الضرورية لضمان بقائها ونموها بعد إعادة غرسها، تمثل شرطا أساسيا لنجاح برنامج التشجير. وبهدف تحسين نوعية الشتائل المنتجة، فإن المشاتل الغابية تتطلب إدخال تقنيات زراعية حديثة مع تحسين وعصرنة طرق الإنتاج القديمة.

إن الغرض من هذه الدراسة هو إجراء تشخيص مفصل للمشكلة الغابية (بني علي بالبلدية) للحد من المشاكل والقيود ذات الصلة مع الهياكل العملية، مع تقديم مقترحات من أجل تميمها وتحسين مردودها.

## Sommaire

Introduction générale :.....	02
<b>Chapitre I : Aperçu général sur la pépinière et le reboisement</b>	
I. Aperçu général sur la pépinière :.....	04
I.1. Naissance des pépinières :.....	04
I.2. Définition de la pépinière :.....	04
I.3. Mode de production de plants forestiers :.....	04
a. Production de plants à racines nues :.....	04
b. Production de plants en pots :.....	04
I.4. Classification des pépinières :.....	04
I.4.1. Première méthode :.....	04
a. Pépinière commerciale :.....	04
b. Pépinière privée :.....	04
I.4.2. Deuxième méthode :.....	05
a. Pépinière de multiplication (Naisseur) :.....	05
b. Pépinière d'élevage (finisseur) :.....	05
c. Pépinières mixte :.....	05
I.4.3/Troisième méthode :.....	05
a. Pépinière générale :.....	05
b. Pépinière spécialisée :.....	05
I.5. Développement des pépinières en Algérie :.....	05
I.6. Répartition des pépinières en Algérie :.....	06
I.7. Organisation générale de la pépinière :.....	07
I.7.1. Clôture et réseau de brise vent :.....	07
I.7.2. Système d'ombrage :.....	07
I.7.3. Bâtiments et structure d'exploitation :.....	07
I.7.4. Matériels et outillages :.....	08
I.8. Reboisement en Algérie :.....	08
I.8.1. Installation du barrage vert:.....	09
I.8.2. Les facteurs d'échecs de reboisement en Algérie :.....	10

## **Chapitre II : Présentation de la zone d'étude**

II.1. Situation géographique :.....	12
II.2. Structure chargée du suivi du fonctionnement de la pépinière :.....	13
II.3. Caractéristique édaphique et topographique :.....	13
II.3.1. Relief :.....	13
II.3.2. Géologie :.....	13
II.3.3. Hydrographie :.....	13
II.3.4. Pédologie :.....	13
II.4. Caractéristiques climatiques :.....	14
II.4.1. Températures :.....	14
II.4.2. Les précipitations :.....	14
II.4.3. Humidité et brouillard :.....	15
II.4.4. Le vent :.....	15
II.4.5. Neige :.....	15
II.4.6. Gelée :.....	16
Chapitre 2 II.5. Synthèse climatique :.....	16
II.5.1. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen :.....	16
II.5.2. Climagramme d'Emberger :.....	17
II.5.3. Description de l'étage bioclimatique :.....	18

## **Chapitre III : Matériels & méthodes**

Chapitre 3 III .1. Prospection et visites sur le terrain :.....	20
Chapitre 4 III .2. Méthodologie et données exploitées :.....	20

## **Chapitre IV : Diagnostic & valorisation de la pépinière**

IV.1. Organisation de la pépinière :.....	23
IV.1.1. Positionnement :.....	23
IV.1.2. Géographie :.....	23

IV.2. Source d'eau et irrigation :.....	26
IV.3. Récolte et conservation des semences :.....	28
IV.4.Substrat :.....	29
IV.4.1 : Propriétés de mélanges :.....	29
IV.5.Conteneurs :.....	31
IV.6. Ombrage :.....	34
IV. 7. Formation du personnel :.....	36
IV. 8. Conduite des cultures :.....	37
IV. 9. Accès et clôture :.....	38
IV. 10. Valorisation de la pépinière de Beni Ali :.....	39

## **Chapitre V : Contraintes de gestion & perspectives**

V. Contraintes de gestion et perspectives :.....	43
V. 1.Problèmes et contraintes relevées au niveau de la pépinière de Beni ali :.....	43
V.1.1.Problèmes liés à la structure et au matériels utilisés :.....	43
V. 1.2.Problèmes liés aux méthodes et techniques de production de plants :.....	44
V. 2 / Perspectives de développements :.....	44

## **Conclusion générale**

Conclusion Générale :.....	46
----------------------------	----

# **Introduction générale**

## Introduction générale

La forêt des pays d'Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie) joue un rôle stratégique tant sur les plans socio-économique et pastoral qu'environnemental. Elle constitue un patrimoine par la diversité des systèmes écologiques et de biodiversité qu'elle intègre et par l'importance de son étendue qui s'étale sur environ 11,3 millions d'hectares (non compris les nappes d'alfa) (NAGGAR, 2010). Depuis plusieurs décennies ces groupements ont fait l'objet d'études phytosociologiques et phytoécologiques nombreuses. Dans un contexte où la pression anthropique est extrême, ces forêts représentent un potentiel important tant pour l'industrie forestière que pour la sauvegarde de l'environnement. La situation actuelle est préoccupante au point d'envisager la destruction quasi-totale de certaines de ces forêts. Leur hétérogénéité d'une part et leur vulnérabilité d'autre part, constituent leurs caractéristiques majeures (BONIN, 1994).

Ces forêts ont connu une forte dégradation suite aux incendies, à l'agriculture itinérante, au surpâturage, aux coupes délictueuses et à la pression humaine grandissante à travers la succession des différentes civilisations. C'est pour ces raisons que l'Algérie, le Maroc et la Tunisie ont amorcé des programmes de reboisement en vue d'assurer une protection des massifs forestiers dégradés et des bassins versants, et d'espérer atteindre la productivité initiale des sites rendus presque infertiles. Soucieux de la protection de l'environnement, de la lutte contre la désertification et de la satisfaction des besoins en produits ligneux, chaque pays a accordé une priorité au reboisement en fonction de ses moyens financiers, de l'assistance technique et des prêts octroyés pour la réalisation de projets de développement bien que les premiers travaux de plantation en Afrique du Nord remontent à 1870. (LAMHAMED *et al.*, 2000).

La forêt Algérienne couvre 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. Le déficit forestier représente aujourd'hui environ 3,8 Millions d'ha. L'effort national destiné à étendre la couverture forestière n'arrive même pas à compenser les pertes dues principalement aux facteurs anthropiques, incendies, surpâturage et exploitation anarchique de la forêt. La végétation forestière est par conséquent en constante régression (DGF, 2004).

L'Algérie a consenti, très tôt, un grand effort de reboisement. Depuis l'indépendance 1.200.000 ha ont été reboisés. Malheureusement, pour leur grande majorité, ces peuplements se trouvent actuellement dans un état médiocre. La qualité des plants produits en pépinière a été mise en cause (DGF, 2007). En plus du problème du substrat et des techniques culturales, la qualité actuelle des plants est parmi les principales causes des échecs de reboisement. En effet, l'absence de critères d'évaluation d'ordre morphologique et physiologique des plants et le manque de normes spécifiques à chaque essence constituent un frein majeur à l'amélioration des techniques de production. La reprise des plants après plantation, qui est le facteur primordial à l'évaluation du succès de la régénération artificielle, est conditionnée par la qualité des techniques de plantation et d'élevage des plants en pépinière.

Dans l'état actuel, la majorité des pépinières a des contraintes de gestion et utilise des installations et des techniques de production peu évoluées (sachet, nature du substrat, niveau d'électrification, qualité de l'eau, système d'irrigation, structure d'ombrage, absence d'encadrement et de normes). Ces contraintes ont des effets négatifs sur la croissance et la rentabilité des reboisements. Pour rattraper le retard accumulé en matière de reboisement, il y a lieu de mettre l'accent sur l'amélioration de la qualité, du taux de survie et de la croissance des plants. Il est essentiel de pleinement reconnaître l'importance des bonnes pratiques de culture en pépinière forestière et de la qualité des plants, en vue d'assurer la durabilité et la rentabilité des reboisements. Une connaissance approfondie des contraintes techniques et de gestion au niveau des pépinières nous permet de mieux cibler les moyens à mettre en œuvre pour assurer une production de plants de qualité en vue de satisfaire la demande en produits ligneux et de mieux protéger l'environnement.

C'est dans cette optique que s'inscrit notre travail qui s'articule autour de cinq chapitres dont le premier est consacré à un aperçu général sur les pépinières et le reboisement, le second porte sur la description du site d'étude, le troisième exposera la méthodologie adoptée pour la réalisation de ce travail, le quatrième aborde le diagnostic et la valorisation de la pépinière forestière de Béni Ali et enfin le cinquième est réservé aux discussions et la conclusion générale.

# **Chapitre I : Aperçu général sur la pépinière**

# **I. Aperçu général sur les pépinières**

## **I.1. Naissance des pépinières**

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).

## **I.2. Définition de la pépinière :**

Selon NICOLAS (1998), la pépinière est le terrain, la surface, la zone choisie et aménagée, consacrée à la multiplication et à l'élevage des végétaux jusqu'à ce qu'ils puissent être plantés ailleurs. La pépinière est un site particulier destiné à la production et à l'élevage des plants avant la mise en terre. L'objectif est d'obtenir des plants de qualité, c'est-à-dire lignifiés, capables de résister aux intempéries dès la plantation et aussi jeunes que possible. On en produit en pots et à racines nues.

## **I.3. Mode de production de plants forestiers :**

### **a. Production de plants à racines nues**

Les plants à racines nues sont ceux qui sont produits dans des planches directement dans le sol. On a recours à cette méthode là où les conditions de climat et de site sont favorables (régions humides, sols riches en nutriments).

### **b. Production de plants en pots**

Les conditions tropicales sèches requièrent que l'on utilise beaucoup plus les plants produits en pots que ceux à racines nues.

## **I.4. Classification des pépinières**

NICOLAS(1998), préconise trois méthodes de classification des pépinières :

### **I.4.1. Première méthode**

Classement fondé sur le devenir des végétaux :

**a. Pépinière commerciale**, dont les végétaux seront vendus ;

**b. Pépinière privée**, dont les végétaux ne seront pas vendus, mais utilisés par le producteur.

#### **I.4.2. Deuxième méthode**

Classement fondé sur l'âge des végétaux :

- a. Pépinière de multiplication** (Naisseur) qui produit des jeunes plants par semis, greffage, bouturage..., et qui les vend à des reboiseurs, pépiniéristes éleveurs ;
- b. Pépinière d'élevage** (finisseur) qui achète les jeunes plants et les forme avant de les vendre, soit à des planteurs professionnels, soit à des particuliers, soit à des revendeurs ;
- c. Pépinière mixte**, où l'on réalise une multiplication simple, où l'on achète les jeunes plants de multiplication délicate et où l'on pratique l'élevage.

#### **I.4.3. Troisième méthode**

Classement fondé sur le degré de spécialisation, sur la gamme de végétaux offerte :

- a. Pépinière générale**, qui regroupe tous les végétaux, en différente taille ;
- b. Pépinière spécialisée**, qui ne propose qu'une gamme réduite (pépinière forestière ou fruitière ou viticole ou de gros sujets...)

#### **I.5. 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 (OKA, 1978).

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'autres 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 :

**Tableau I** : Structure de gestion des pépinières en Algérie.

<b>Niveau National</b>	<b>Direction générale</b>
	<b>Office National des travaux Forestiers</b>
	<b>Direction Centrale des Pépinières</b>
<b>Niveau Régional</b>	<b>Direction Régionale des Pépinières</b>
<b>Niveau Wilaya</b>	<b>Circonscription des Pépinières</b>
<b>Niveau Local</b>	<b>Pépinières</b>

Source : ONTF (1971)

#### **I.6. 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).

La quasi-totalité des pépinières conventionnelles sont gouvernementales et leurs nombre sont très élevés 104 pépinières forestières avec une superficie totale de chaque pépinière qui varie entre 1.5 Ha et 50 Ha, ces pépinières ont été généralement créées pour répondre aux besoins immédiat des projets de reboisement (LAMHAMEDI, 2000)

Selon BERRIAH (2015), un nombre de **129** pépinières a été recensé à travers les **48** wilayas pour une capacité de production de **129519500** Plants. Ces pépinières sont réparties comme suit :

- ✓ SAFA (E.R.G.R actuellement) : **46** unités
- ✓ Privés conventionnés : **68** unités
- ✓ Administration : **15** unités

## **1.7. Organisation générale de la pépinière :**

### **1.7.1. Clôture et réseau de brise vent**

La clôture permet la délimitation de la propriété et protège la pépinière contre les intrusions, notamment celle des animaux sauvages ou domestiques (bétail, rongeurs etc.). Les brise-vent, peuvent être constitués naturellement d'arbre (Casuarina et Cyprès) ou artificiellement en latte de bois ou roseau. Le brise-vent protège les plants de la pépinière contre les effets mécanique du vent en assurant une protection physiologique de la photosynthèse et en permettant une meilleure efficacité de l'arrosage par aspersion.(MICHELOT, 2010).

### **1.7.2. Système d'ombrage**

Indispensable pour les travaux de plantations et de bouturages. Il favorise aussi les germinations, évite la formation de croûtes superficielle et offre une protection contre les hautes et basses températures.

### **1.7.3. Bâtiments et structures d'exploitation**

Selon MICHELOT, 2010, toute pépinière, doit disposée des bâtiments et infrastructures suivantes :

- ✓ Un bureau administratif ;
- ✓ Une chambre froide pour la conservation des graines ;
- ✓ Un hangar pour stocker la terre végétale ;
- ✓ Une aire de séchage pour les graines ;
- ✓ Un laboratoire d'analyse ;
- ✓ Des serres vitrées ou en plastiques ;
- ✓ Une source d'alimentation en eau (forage ou puits).

#### **1.7.4. Matériels et outillages**

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

## **II. Reboisement en Algérie :**

Si l'homme, par ses actions hostiles au milieu forestier, contribue aussi au développement de la forêt et particulièrement à son extension, le reboisement constitue le facteur majeur.

Depuis 1962 jusqu'à 1967, le secteur forestier a connu une absence de planification spécifique, il fonctionnait par le biais de programmes annuels qui comportaient :

- la réalisation des travaux forestiers,
- la mobilisation des populations locales autour des problèmes forestiers par l'organisation de campagnes de reboisements,
- la formation de techniciens et d'ingénieurs spécialisés dans le domaine,
- la dotation des massifs forestiers de structures de garde et de protection.

Cette période est appelée aussi période des Chantiers Populaires de Reboisements (C.P.R), leur champ d'activité s'est étendu sur le territoire de quatre wilayas de l'Est algérien : Sétif, Constantine, Aurès et Annaba.

Le bilan physique des reboisements de la période de 1962 à 1965 montre une plantation de l'ordre de 18,8 millions d'arbres correspondant à une superficie de 18 744 hectares soit une moyenne annuelle de 6 422 hectares. La période 1965 à 1967 a vu la réalisation de 19 734 hectares de plantations soit une moyenne annuelle de 9887 hectares. Les activités de reboisement durant cette période étaient regroupées autour de 140 chantiers localisés dans des milieux très diversifiés (OUELMOUHOU, 2005).

**Tableau II** : Répartition des superficies selon les essences forestières

<b>Essences</b>	<b>Superficie en ha</b>	<b>Superficie en %</b>
Pin d'Alep	792000	34.8
Chêne liège	463000	20.4
Chêne vert	354000	15.6
Genévrier de Phénicie	227000	10
Thuya	191000	8.4
Chêne zeen + Chêne afarés	65000	2.9
Cèdre de l'Atlas	23000	1.0
Pin maritime	12000	0.5
Divers	143000	6.4
<b>Total</b>	<b>2270000</b>	<b>100</b>

Source : LOUNI (1994)

### **I.2. Installation du barrage vert :**

L'Algérie, pour sa part, a eu la noble expérience d'installer "le barrage vert" et l'idée de cette création appartient aux plus audacieux de la protection de l'environnement.

Le "barrage vert" traverse le pays de la frontière tunisienne à la frontière marocaine sur une longueur de 1 .200 Km sa largeur varie de 5 à 20 Km. Il suit la bordure septentrionale du Sahara et on pense qu'il adoucira le climat en permettant l'utilisation agro-sylvo-pastorale des régions voisines(LOUNI, 1994).

Cette action de grande envergure a comme base scientifique l'existence des vestiges des anciennes forêts de pin d'Alep au piémont nord de l'Atlas saharien où les conditions climatiques deviennent plus favorables que celles des hauts plateaux. Il s'agit surtout de l'augmentation des précipitations, dépassant 300 mm/an.

Dans cette forêt claire de pin d'Alep, appelée parfois Steppe arborée, la strate d'alfa est relativement dense.

La potentialité forestière de la région du barrage vert est indiquée aussi par la présence des groupements arbustifs à *Quercus ilex* et *Juniperusphoenicea*.

Le barrage vert a été créé dans la zone où plusieurs espèces s'approchent de la limite de leurs aires. La réussite de cette entreprise exige une connaissance détaillée des conditions écologiques d'où l'aménagement de cette zone.

Il ne doit pas devenir une ceinture verte créée par le reboisement. Ayant un certain but économique, il doit protéger les terrains utilisés par l'agronomie et contribuer à l'amélioration du pâturage et à la restauration de l'équilibre naturel. Il s'agit donc d'un équilibre agro-sylvo-pastoral.

Les conifères, en premier ordre, ont constitué l'arsenal des reboiseurs tant au niveau du barrage vert que d'autres zones. Le pin d'Alep a toujours été sollicité.

L'expérience néfaste de la monoculture a fait réfléchir à la diversification des essences à reboiser.

### **II.3 - Les facteurs des échecs de reboisement en Algérie:**

Parmi les facteurs d'échecs on site :

- ❖ Choix de la parcelle à reboiser,
- ❖ Provenance et qualité des plants,
- ❖ Manque d'arrosage après plantation,
- ❖ Non-conformité des techniques d'exécution de la plantation due au manque d'une main d'œuvre qualifiée,
- ❖ Manque voire absence d'entreprises performantes et spécialisées dans le domaine de reboisement met en difficulté la réalisation des programmes de reboisements,
- ❖ Multitude des programmes et la lenteur des procédures de mise en œuvre liée à la réglementation en vigueur constituent une contrainte compte tenu des spécificités du reboisement,
- ❖ Non respect du coût de réalisation des reboisements par les entreprises "casseurs de prix" engendre souvent l'abandon des projets de plantations qui seront voués à l'échec,
- ❖ Manque de Suivi-Evaluation des programmes de reboisement.

## **Chapitre II : Présentation de la zone d'étude**

## II.1. Situation géographique

La pépinière de Béni Alise trouve à environ 5.6 Km du chef lieu de Blida. Elle est située 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 Chréa qui est localisée à  $36^{\circ} 27' 2,8''$  Nord et  $002^{\circ} 51' 15, 6''$  Est, à une altitude moyenne de 780 m. La superficie totale occupée par la pépinière est de 0,90 hadont 0.30 hautilisée. Cette pépinière est limitée au nord par la route nationale n°37.

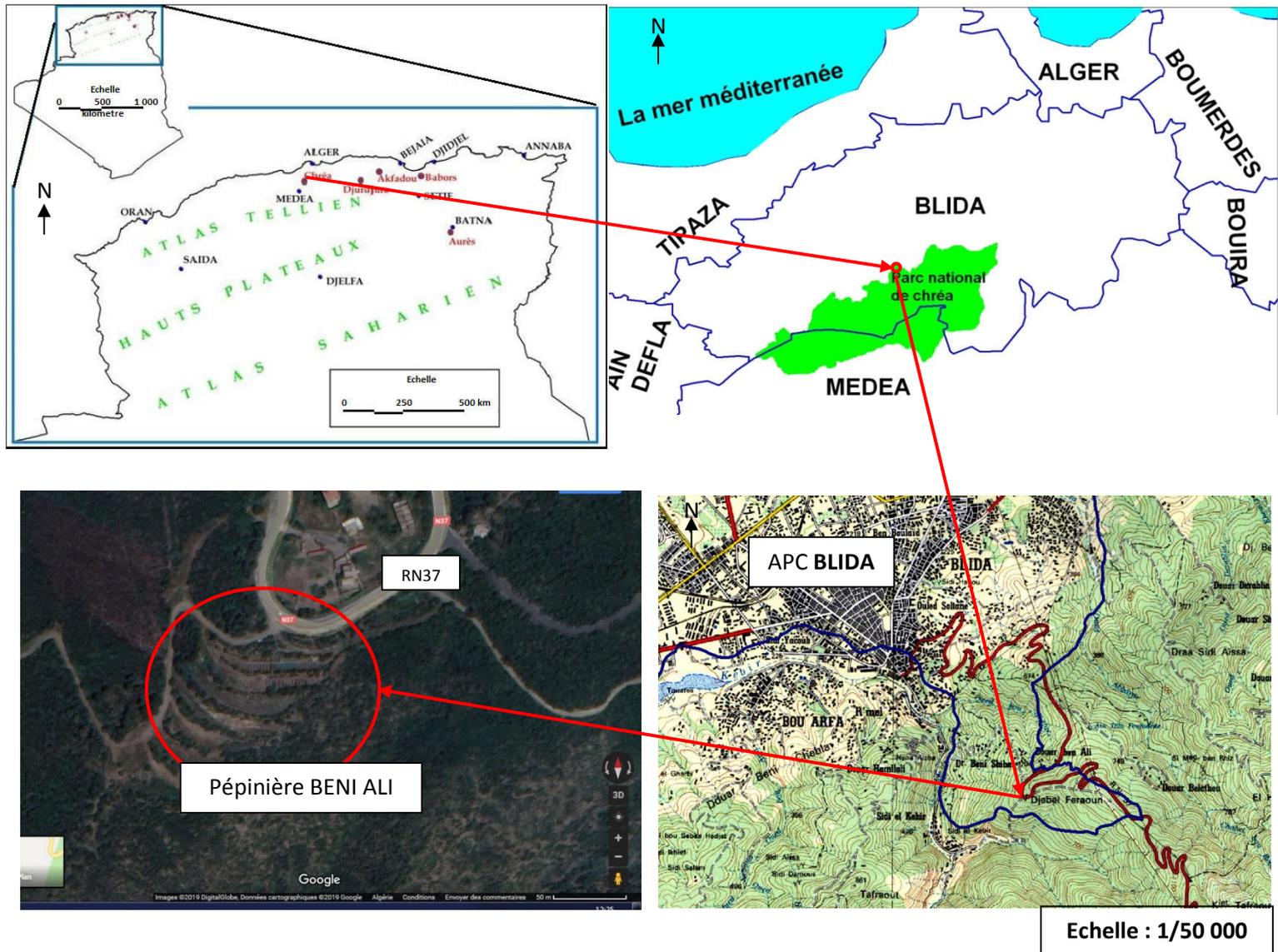


Figure 01 : Situation géographique de la pépinière Beni Ali (PNC, 2013)

## **II.2. Structure chargée du suivi du fonctionnement de la pépinière**

- Conservation des forêts: Blida
- Circonscription des forêts : Blida
- District des forêts : OuledYaiche
- Triage des forêts : Chréa

## **II.3. Caractéristique édaphique et topographique**

### **II.3.1. Relief**

L'Atlas blidéen est une région montagneuse de plissement Alpin, caractérisé par ses reliefs élevés et accentués apparaissant à travers toute la région (BENALI, 1990 in LAHRECH et KHENAFIF, 2017). C'est une masse de terre surélevée entre la mer méditerranéenne 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).

### **II.3.2. Géologie**

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

### **II.3.3. Hydrographie**

Le réseau hydrographique du massif blidéen, très désherbé, 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 (1400 mm environ), et par la fonte des neiges (NEDJAH, 1988).

### **II.3.4. 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 terrasse de terre rouge correspondant à une terrasse marine. Ainsi, les sols du massif blidéen sont constitués d'éléments grossiers, et la plupart des pédologues s'accordent pour les considérer comme jeunes et peu évolués (NEDJAH, 1988).

## II.4. Caractéristiques climatiques

### II.4.1. Températures

D'après HALIMI (1980), le facteur thermique dans la zone méditerranéenne est moins important que le facteur eau. Cependant, ce paramètre climatique agit directement sur la répartition géographique des espèces aviennes (DAJOZ, 1982). Il convient de noter que, très souvent, ce sont les températures extrêmes plutôt que les moyennes qui jouent un rôle décisif.

**Tableau III:** Températures moyennes mensuelles corrigées de la zone d'étude (2010-2014)

Mois/Ann	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jut	Août	Sept	Oct	Nov	Dec
2010	6,3	7,3	9,3	12,1	13,7	19,4	25,9	24,2	19,4	14,7	8,7	7,6
2011	6,7	5,7	8,9	14,0	15,6	20,1	23,8	25,5	20,6	15,1	10,1	6,8
2012	6,2	2,7	8,9	10,0	17,4	23,7	25,2	26,9	20,4	16,0	10,8	7,3
2013	5,9	4,6	8,4	11,7	13,0	18,2	23,3	23,5	19,1	19,0	7,9	6,9
2014	6,9	7,3	7,6	14,0	16,4	20,1	23,6	24,8	21,9	17,4	11,5	5,9
<i>Moyenne</i>	<b>6,40</b>	<b>5,56</b>	<b>8,62</b>	<b>12,36</b>	<b>15,23</b>	<b>20,32</b>	<b>24,39</b>	<b>25,02</b>	<b>20,32</b>	<b>16,47</b>	<b>9,80</b>	<b>6,92</b>

Source :ONM (2014)

Le **tableau III** montre que les moyennes de température mensuelles entre 2010 et 2014 varient de **5, 56 C° à 9, 80 C°** pendant la période hivernale, tandis que pendant la période estivale ces moyennes varient entre **20, 32 C° et 25, 02 C°**.

### II.4.2. Les précipitations

En l'absence de station météorologique au niveau du Parc National de Chréa, nous nous sommes référés aux données fournies par l'O.N.M, et relatifs à la station de Médéa, la plus proche de Chréa et située à 1030 m d'altitude. Vu la différence altitudinale entre la station de Médéa et la station de Chréa situées à 1550 m d'altitude, nous avons procédé à une correction des données climatiques (Pluviométrie et Température) selon la méthode proposée par SELTZER (1946).

La quantité annuelle des précipitations est l'un des paramètres clés dans la caractérisation du climat (LONG, 1974). Cependant, selon OZENDA (1982), l'installation de la végétation ne dépend pas seulement du total annuel des précipitations, mais également de la répartition des pluies au cours de l'année. Ainsi en pays méditerranéens, la pluie tombe surtout pendant la période froide, lorsque les peuplements en ont le moins besoin. Par contre, elle fait défaut l'été, au moment où la forte température augmente l'évaporation.

Dans l'Atlas blidéen, le régime moyen des hauteurs des pluies subit l'influence capitale des facteurs orographiques, notamment l'altitude, créant ainsi une forte disparité entre les stations (HALIMI, 1980).

**Tableau IV:** Moyennes mensuelles corrigées des précipitations de la région d'étude (2010 -2014).

<i>Ann/Mois</i>	<b>Jan</b>	<b>Fév</b>	<b>Mar</b>	<b>Avr</b>	<b>mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jut</b>	<b>Aout</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Déc</b>
<b>2010</b>	87,9	84,7	90,0	74,4	59,6	10,2	<b>0,0</b>	21,7	24,3	84,8	151,8	95,7
<b>2011</b>	78,9	173,4	90,1	92,5	130,4	25,8	3,5	2,4	8,5	59,5	159,9	68,2
<b>2012</b>	48,3	<b>225,8</b>	128,0	177,2	27,5	31,8	3,2	<b>0,0</b>	14,4	53,6	123,4	21,5
<b>2013</b>	113,1	125,6	83,5	84,9	164,4	11,6	1,1	9,0	32,7	10,4	143,0	93,7
<b>2014</b>	115,6	72,7	167,3	7,2	13,6	43,6	0,3	2,4	48,6	33,7	84,2	215,3
<i>Moyenne</i>	<b>88,7</b>	<b>136,4</b>	<b>111,8</b>	<b>87,2</b>	<b>79,1</b>	<b>24,6</b>	<b>1,6</b>	<b>7,1</b>	<b>25,7</b>	<b>48,4</b>	<b>132,5</b>	<b>98,9</b>

Source : ONM (2014)

#### **II.4.3. Humidité et brouillard :**

A cause de sa proximité de la mer, le massif blidéen 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 (LAHRECH et KHENAFIF, 2017).

#### **II.4.4. 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).

#### **II.4.5. Neige**

L'enneigement est fréquent sur les hauteurs de l'Atlas blidéen, et parfois il commence généralement à partir de 400m d'altitude (BENALI, 1990 in LAHRECH et KHENAFIF, 2017). 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 blidéen) est plus important que celui de Hakou Ferraouna à quelques mètres de la pépinière Béni Ali (situé sur le versant Nord).

#### II.4.6. Gelée

Dans l'Atlas blidéen, 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 (NEDJAH, 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.

#### II.5. Synthèse climatique :

Les principaux facteurs climatiques qui caractérisent les milieux continentaux sont la température et les précipitations. La plupart des formules synthétiques proposées par les auteurs combine ces deux facteurs. Ainsi l'élaboration de diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) et le Climagramme d'EMBERGER (1955) permet de définir respectivement la période sèche et l'étage bioclimatique d'une région.

En absence de station météorologique dans la région de Béni Ali, nous avons élaboré une synthèse climatique à partir des données de l'office national de météorologie de Dar El Baida corrigées et modifiées.

#### II.5.1. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls 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.

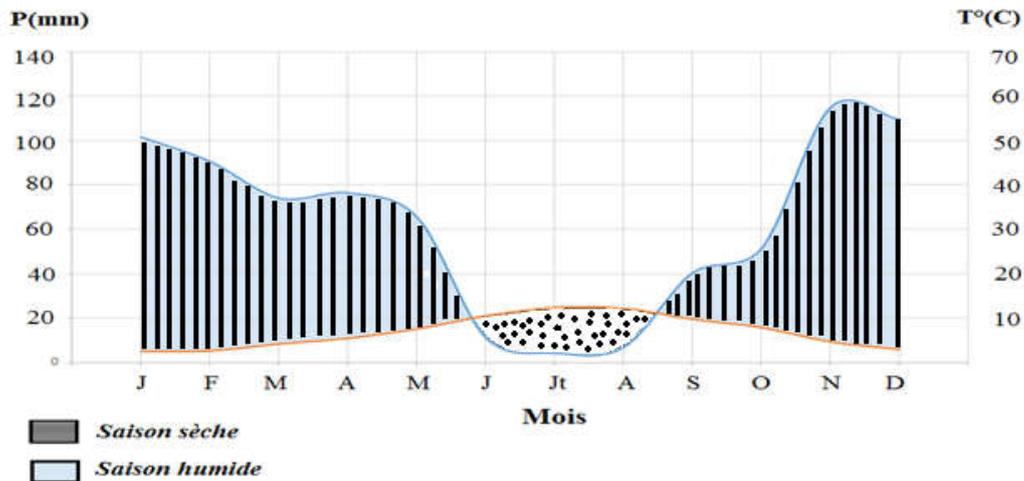
Selon Bagnouls et Gausсен (1953), le mois est défini comme étant sec lorsque la somme des précipitations moyennes (P), exprimées en millimètres (mm) est inférieure au double de la température de ce mois ( $P < 2T$ ). Pour notre zone d'étude, la moyenne des températures minimales mensuelles la plus basse 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 (**24,65** C°) (tableau IV). Les précipitations mensuelles ont un régime typiquement méditerranéen avec un maximum en hiver et un minimum en été.

**Tableau V:** Moyennes des températures et précipitations dans la zone d'étude (2000- 2014)

Mois	Jan	Fèv	Mar	Avr	Mai	Jun	Jut	Août	Sept	Oct	Nov	Dec
Moyenne P (mm)	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 T (C°)	<b>4,96</b>	5,21	8,32	10,85	15,04	20,94	<b>24,65</b>	24,28	19,41	15,66	9,24	5,82

Source : ONM(2014)

En traçant le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен, on a pu déterminer lapériode sèche qui s'étale de mai à septembre, soit un total de 4 mois (figure 02).



**Figure 02:** Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен du PNC (2000 - 2014).

## II.5.2.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 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 ( $4,3^{\circ} \text{C}$ ), placée en abscisses et la valeur du coefficient pluviométrique **Q2** placée en ordonnées, donnent la localisation de la station météorologique choisie dans le climagramme. La valeur de **Q2** calculée à partir d'une synthèse de 15 années, est de **119,3** ce qui permet de classer notre zone d'étude dans l'étage bioclimatique humide à hiver tempéré.

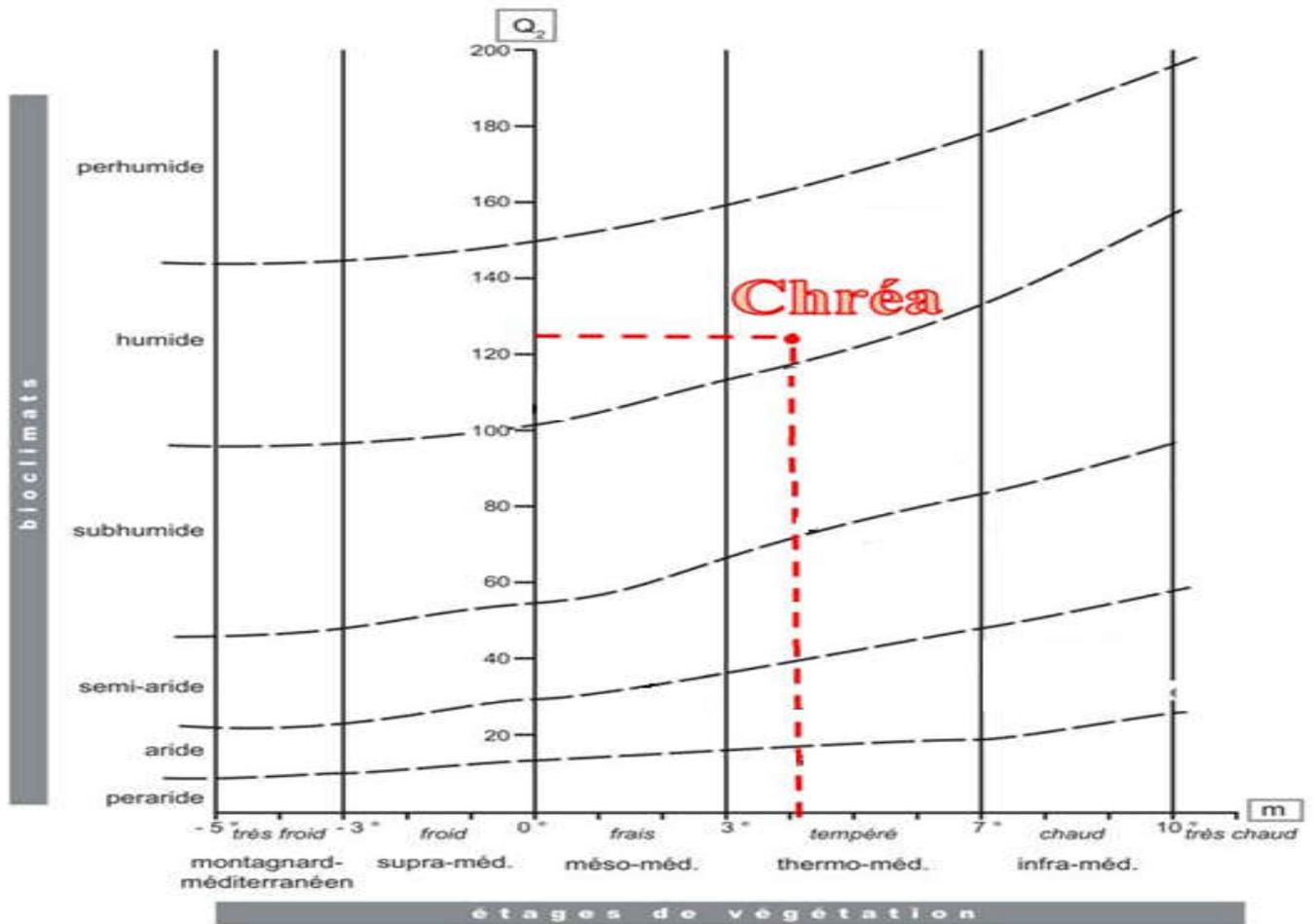


Figure 3 : Position de la région d'étude sur le climagramme d'EMBERGER

### II.5.3. Description de l'étage bioclimatique

Correspondant potentiellement à la série de l'Olivier-Lentisque (Barry *et al.* 1974; Wojterski 1988 in MEDDOUR, 2002), il s'étend de la zone côtière jusqu'aux piémonts septentrionaux de l'Atlas Blidéen (altitude moyenne de 500 à 600 m). On le retrouve également en bordure méridionale.

Les bioclimats peuvent être subhumides ou localement humides, dans les variantes essentiellement chaude et douce. Le thermo-méditerranéen est certainement l'étage où l'agriculture s'est largement développée, au détriment des peuplements climaciques qui ont presque totalement disparu. En effet, 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 surtout aux formations de matorrals ou pré-forestières et appartiennent à deux séries.

## **Chapitre III : Matériel & méthodes**

### **III .1. Prospection et visites sur le terrain**

Dans le cadre de la réalisation de ce présent travail nous avons mené des enquêtes auprès de plusieurs personnes, considérées comme étant des sources pouvant nous informer au mieux sur le site en question. Les établissements touchés par notre enquête sont les suivants :

- ❖ La direction générale des forêts : M<sup>me</sup> RACHEDI Sabrina Sous Directrice des Reboisements et des Pépinières.
- ❖ La conservation des forêts de la wilaya de Blida, Service extension et mise en valeur des terres. M<sup>me</sup> Rachida.
- ❖ La direction générale du Parc National de Chréa : M<sup>r</sup>. DEHALRamdane directeur du parc national de Chréa.
- ❖ Secteur Hamdania du parc national de Chréa: M<sup>r</sup>. EL FANDOUDJIReda. Chef de secteur.
- ❖ Circonscription des forêts de la commune de Blida.
- ❖ La pépinière forestière de Béni Ali.

Afin de pouvoir récolter le maximum de données fiables sur la pépinière forestière de Béni Ali et les bilans annuels de production de plants forestiers, nous avons consulté plusieurs administrations du secteur forestiers, à savoir : la direction générale des forêts, la conservation des forêts de Blida, le parc national de Chréa, le Secteur Hamdania du PNC et la Circonscription des forêts de la commune de Blida, avec une moyenne de deux à trois visites par structure. Ces visites avaient pour objectif de bien connaître l'histoire et l'état actuel de la pépinière ainsi que les perspectives de conservation des forêts de la wilaya de Blida grâce à la contribution de cette pépinière.

L'étape la plus importante est basée sur le diagnostic réel du site d'étude en l'occurrence la pépinière forestière de Béni Ali. La prise du maximum de photos que nous avons effectuée et la collecte d'informations directes que nous avons recueillies auprès des ouvriers de la pépinière, nous ont permis de mieux cerner les vraies contraintes auxquelles se trouve confronté la pépinière.

### **III .2. Méthodologie et Données exploitées**

Afin d'évaluer la pépinière forestière de Béni Ali nous avons opté pour une comparaison des différents paramètres de production de plants forestiers de la pépinière de Béni Ali par rapport aux recommandations de l'institut national de recherche forestière (INRF) comme référence nationale et celle des pays pionniers dans ce domaine que sont à titre d'exemple la France et le Canada. Les principaux documents consultés sont :

- Thèse de Magister de BERRIAH A., 2015 - Les reboisements du chêne liège dans l'Ouest Algérien : bilan et perspectives d'amélioration.
- Thèse de Magister de GUECHOUD I., 2016 – Cartographie et structure de *Taxusbaccata* à Chréa en relation avec la structure de l'espèce dominante (Cèdre de l'Atlas).
- Mémoire de Master de LAHRECH B., KHENAFIF H., 2017 – Evaluation de la biodiversité du Parc National de Chréa (Blida)
- Mémoire de Master de NOUI I., 2014, Diagnostique et réhabilitation de la pépinière de DjbelOuahch.
- Mémoire de OKA A., 1978, Le reboisement en Algérie.
- Ouvrage de MICHELOT P., 2010. La production en pépinière ; Des références techniques à la certification environnementale.
- Ouvrage de NICOLAS J-P., 1998 La pépinière.
- Guide de l'INRF., 2015, Guide de production de plants forestiers en pépinière.
- Article de LOUNI DJ., 1994, Les forêts Algérienne.
- Article de MEDDOUR R., 2002 : Bioclimat, étage et séries de végétation de l'Atlas Blidéen (Algérie).
- Article de MESSAOUDENE M. et al. 2013 Etat des lieux et perspectives des cédraies algériennes.
- Article de LAMHAMED M. S. et al. novembre 2000. Problématique des pépinières forestières en Afrique du Nord et stratégies de développement.
- Article de LAMHAMED M. S. 2013 : Techniques culturelles de production pour améliorer la qualité morpho-physiologique des plants forestiers et la rentabilité des pépinières forestiers au Québec,

# **Chapitre IV : Diagnostic & valorisation de la pépinière**

## **IV.1. Organisation de la pépinière :**

La fonctionnalité d'une pépinière dépend en grande partie de son organisation. Une réflexion au préalable s'impose pour une utilisation optimale de ses ressources (espaces de production, bâtiments, installations, équipements, personnel, etc.). La planification doit prévoir les routes internes, une aire de parking, des magasins, une conduite d'eau et les infrastructures nécessaires à la fourniture d'électricité et de gaz. Une pépinière doit être facile d'accès aux camions et engins. Elle doit être aussi, soigneusement nivelée, clôturée et abritée des vents dominants. Les allées doivent être bien délimitées et aplanies afin que les charriots transportant les plants passent aisément sans trop de vibrations générées et donc moins de traumatismes aux plants.

En 2011 la conservation des forêts de la wilaya de Blida a procédé à la réouverture de la pépinière de Béni Ali, après avoir été abandonné par le parc national de Chréa.

### **IV.1.1. Positionnement**

Une très bonne exposition au soleil, avec une dominance du vent, atténuée par les haies vives de brise vent installées pour chaque banquette (**voir Figure 04**).

### **IV.1.2. Géographie**

Comme la formation géographique du site est montagneuse la pépinière est aménagée en banquettes (4 étages) :

- Deux banquettes supérieures opérationnelles.
- Deux banquettes inférieures non opérationnelles.

La première banquette est composée de 24 planches (13 à droite + 11 à gauche)

La deuxième banquette est composée de 20 planches (10 + 10) (**voir Figure 04**).



Poste avancé de contrôle Militaire (source d'électricité)

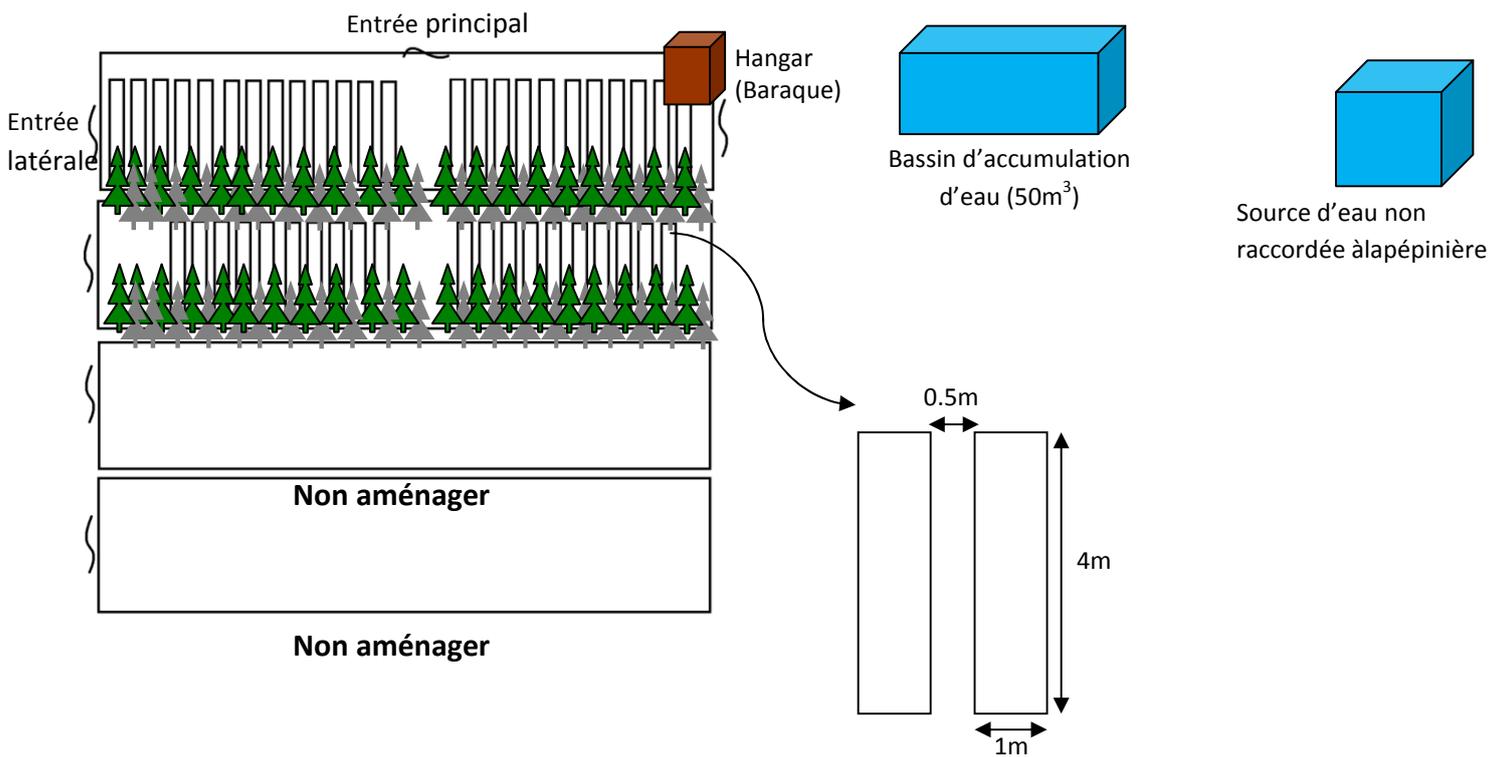
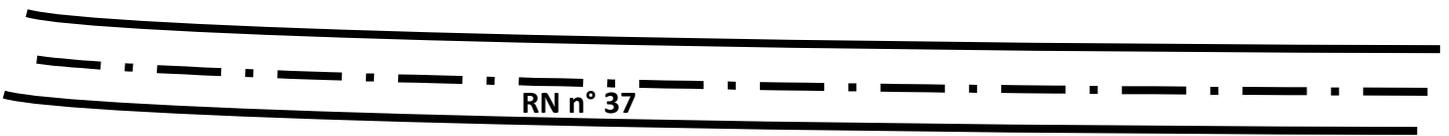
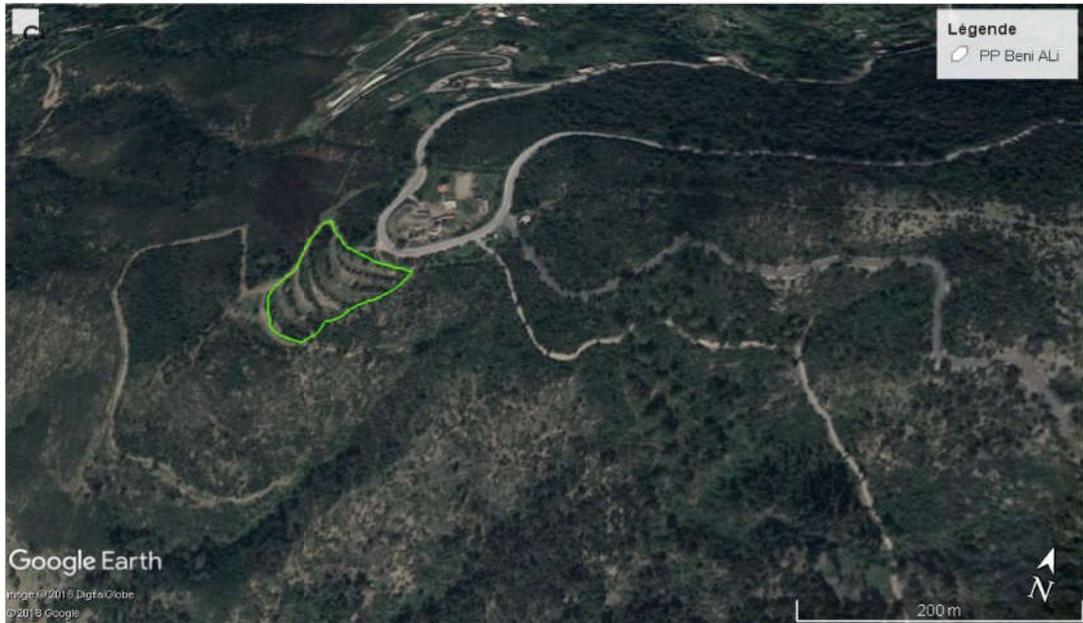


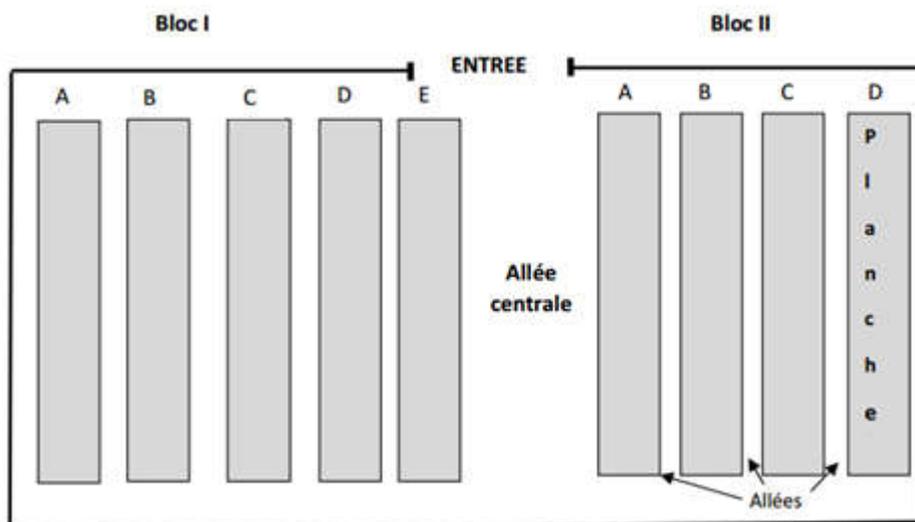
Figure 04 : Schéma d'organisation de la pépinière.



(Google Earth, 2018)

**Figure 05 :** Image satellitaire de la pépinière de Béni Ali

Selon l'INRF (2015), pour une meilleure traçabilité de production de plants, il serait judicieux de diviser les aires de production en blocs reliés par des voies et leur attribuer un chiffre (I, II, III, IV, ... etc.). Les voies qui relient les blocs entre eux doivent être suffisamment larges pour permettre le chargement et le déchargement. Chaque bloc sera divisé en planches pour lesquelles des lettres seront attribuées (A, B, C, D, ... etc.). Cette numérotation doit être adoptée d'une manière définitive et uniforme à toutes les pépinières. (Voir Figure 06).



**Figure 06 :** Organisation de la pépinière de l'INRF de Bainem (INRF, 2015).

Une planche doit faire 1,10 m de large (largeur de deux caissettes, mises côte à côte (Voir Fig.07), et sa longueur variera en fonction de chaque pépinière. Ces planches seront désignées par l'indicatif du bloc et seront séparées par des allées d'un mètre de large pour faciliter le travail.



**Figure 07 :** Disposition des planches dans la pépinière de l'INRF de Bainem (INRF, 2015).

#### **IV.2. Source d'eau et irrigation**

Comme l'irrigation est une des étapes les plus importantes dans la production de plants, la conception d'un réseau d'irrigation doit être bien étudié au préalable et 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.

Sur site un système d'irrigation traditionnel (arrosoir en plastique), ou bien l'utilisation manuelle du tuyau d'arrosage. Un bassin d'accumulation d'eau de pluie d'un volume de 50 m<sup>3</sup> qui alimente la pépinière.

On note que ce bassin est très proche d'une conduite d'eau potable « Algérienne des eaux ».



(Original, 2019)

**Figure 08 :** Source d'eau et outille d'irrigation

Le type d'arrosage en pépinière proposé par l'INRF (2015), est une irrigation localisée munie de goutteurs de type micro asperseur. Ce réseau sera constitué :

- ✚ d'une station de tête composée de la source d'eau,
- ✚ d'une réserve d'eau,
- ✚ d'une ou deux pompes selon la source d'eau,
- ✚ d'un filtre à sable pour éliminer les grosses particules présentes dans l'eau,
- ✚ d'un doseur d'engrais si on prévoit la fertilisation,
- ✚ d'un filtre à tamis ou un filtre à disque si l'eau est salée sans oublier deux manomètres, l'un en amont et l'autre en aval du deuxième tamis pour indiquer le taux de colmatage de ce dernier.

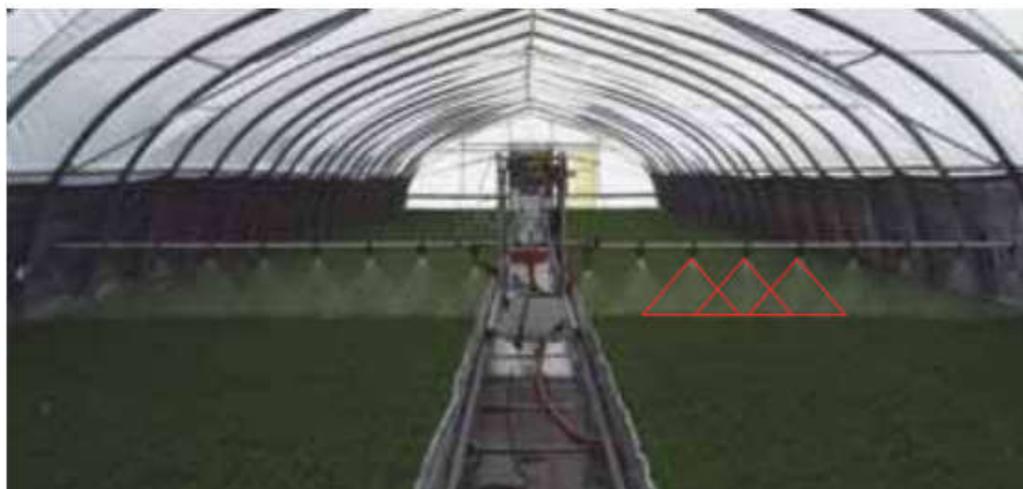
Une station de distribution à la parcelle constituée de tuyaux : conduite primaire, conduites secondaires et tertiaires (rampes) et des goutteurs (micro-asperseurs).

Le système d'arrosage doit toujours être doté de filtres pour enlever les éléments en suspension dans l'eau (particules de sol, grains de mauvaises herbes). Un injecteur d'engrais soluble permettant d'appliquer les fertilisants via les asperseurs (fertigation).

Selon LAMHAMED *et al.* (2000), des programmes de fertilisation spécifiques à chaque essence ont été déterminés en ajustant les applications en fonction de la croissance des plants.

Le système d'irrigation nécessite un entretien et nettoyage régulier. Il faut commencer par nettoyer les filtres en faisant un premier rinçage du système avec de l'eau afin de déloger les grosses particules. Ouvrir les extrémités des lignes d'irrigation pour ne pas évacuer l'eau par les goutteurs et ainsi éviter l'accumulation de débris dans ces derniers. Quand l'eau devient claire, refermer les extrémités des lignes. Le pépiniériste doit tenir un registre d'irrigation dans lequel la date, le secteur arrosé et la durée sont notés. Ces données très importantes nous permettront de déterminer avec exactitude les besoins en eau de chaque espèce selon les stades de croissance.

Le coefficient d'uniformité d'irrigation est de 80% ; L'irrigation dans chaque section est contrôlée par un programmeur qui peut opérer manuellement ou automatiquement (Figure 09)



**Figure 09** : Système d'arrosage par aspersion au Québec (Daniel Girard, 2013).

### IV.3. Récolte et conservation des semences

Les propriétés de la semence utilisée sont d'une importance capitale, car elles conditionnent la qualité du plant. Cette semence représente l'intrant de base le plus important dans un programme de plantation. Il est donc nécessaire de porter une attention particulière aux problèmes de qualité et de conservation de la semence jusqu'au semis.

Les semences utilisées dans cette pépinière sont récoltées par les ouvriers de la pépinière, sachant que les peuplements portes graines sont sélectionnés par la circonscription de Blida et le stockage des graines récoltées s'effectue dans un hangar dépourvue de conditions minimum de conservation. Ce hangar est représenté par une très petite baraque très modeste non sécurisée qui accueille les ouvriers, les outils agricole (brouette, pelle, arrosoir, filet d'ombrage, graines, sacs polyéthylènes.....)(Voir Figure 10).



(Original, 2019)

**Figure 10** : Hangar de la pépinière.

Selon l'INRF (2015), la récolte de la semence doit se faire obligatoirement dans les peuplements portes graines définis 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 avant leur utilisation. La semence ou graine qui reste à l'origine de la production de la majorité des plants forestiers est constituée d'un embryon entouré d'un tissu contenant des matières de réserves(l'albumen). C'est un organe naturellement déshydraté et en vie ralentie. Le maintien des qualités reproductives est lié aux conditions d'humidité, de températures et d'aération dans lesquelles elle est placée. Ces conditions sont spécifiques à chaque essence et elles doivent être scrupuleusement respectées.

Pour la plupart, les graines doivent être stockées dans des chambres froides thermorégulées (entre +2°C et -15°C) à hygrométrie contrôlée.

Ces conditions sont nécessaires pour limiter la respiration et la consommation des réserves de la graine et de maintenir son taux d'humidité. Certaines semences telles que les glands doivent recevoir un traitement phytosanitaire pour éviter tout développement de maladies.

#### **IV.4. Substrat**

Le développement d'un plant dépend en grande partie des propriétés physiques, hydriques et chimiques du substrat de culture utilisé. 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 etc.).

Le substrat utilisé au niveau du site en question est le terreau de forêt tamisé avec un grillage d'une façon traditionnelle, sans aucun mélange et aucun traitement.

Le terreau est prélevé dans des sites où il y a généralement une accumulation de la matière organique ; son ramassage enlève la couche fertile et occasionne des blessures aux racines des arbres, ce qui diminuera à long terme la productivité de ces peuplements.



(Original, 2019)

**Figure 11** : Substrat et tamis utilisé.

Selon l'INRF, 2015, Le substrat de culture doit :

- être léger pour faciliter le transport au site de plantation ;
- tenir fermement en place les plants ;
- retenir une humidité suffisante pour éviter des arrosages fréquents ;
- être suffisamment poreux pour permettre un drainage facile de l'eau et l'aération suffisante des racines ;
- contenir assez d'éléments nutritifs pour un développement initial sain des plants ;

- avoir un pH convenable ;
- être stable (ne pas gonfler ou rétrécir excessivement ou former une croûte)
- être un support solide composé d'un élément rétenteur d'eau et d'un élément aérateur ;
- être dépourvu d'agents pathogènes, de toxicité et de parasites.
- ne doit pas avoir un niveau de salinité élevé ;

Le choix et la proportion du mélange se fait en fonction de la réponse des matériaux aux exigences décrites précédemment.

#### **IV.4.1. Propriétés de mélanges**

Le substrat doit être un support solide composé d'un élément rétenteur d'eau et d'un élément aérateur ; pour cela des mélanges doivent être réalisés. Nous proposons des mélanges faits à partir de matériaux locaux. Ils représentent la synthèse de résultats concluants des essais expérimentaux effectués par l'INRF.

**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.

L'utilisation de boues résiduaires compostées est intéressante à condition que des analyses complètes soient faites au préalable et elles doivent être conformes aux normes relatives à leur application. Comme elles sont riches en éléments fertilisants, leur proportion dans le mélange ne doit pas dépasser 20% car elles stimulent la croissance des plants d'une manière remarquable. Le mélange peut se faire comme suit :

40% d'un élément rétenteur d'eau + 40% d'un élément aérateur + 20% de boues résiduaires.

Dans beaucoup de régions du fumier (composté) est aussi utilisé. Dans la région de Tamanrasset c'est du fumier de caprin et les fientes de volaille compostées qui sont le plus utilisées pour enrichir le substrat. Pour cette utilisation, l'INRF propose le mélange suivant:

**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 est similaire à celle de la Tunisie. 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.



**Figure 12 :** Vu d'une compostière (INRF 2015)

Selon MICHELOT, 2010, Il est inutile de rechercher une trop grande sophistication dans la composition d'un substrat. Les mélanges les plus simples sont aussi les plus homogènes ; deux ou trois constituants bien choisis sont habituellement suffisant. Ces matériaux doivent avoir des propriétés complémentaires. Un substrat doit toujours être composé d'un matériau à forte rétention en eau et d'un matériau assurant au mélange une forte porosité grossière pour en faciliter l'aération. Lorsque un mélange a été utilisé avec satisfaction, il est préférable de le conserver, plutôt que de vouloir en changer au risque de s'exposer à des déboires. Il ne faut pas oublier non plus que la réussite d'une culture dépend autant de la façon dont sont gérées l'irrigation et la fertilisation, en fonction des propriétés du substrat, que du substrat lui-même.

#### **IV.5. Conteneurs**

Jusqu'à présent en Algérie, les sachets polyéthylènes sont encore utilisés, malgré les déformations racinaires qu'ils induisent aux plants ; ce qui affecte énormément leur croissance et leur survie après plantation. Il est impératif d'abandonner leur utilisation ; et d'ailleurs, cela est mentionné clairement dans l'arrêté ministériel fixant les conditions de production, de contrôle et de commercialisation des semences et des plants forestiers qui sera bientôt publié. Pour éviter les problèmes cités plus haut, d'autres types de conteneurs, à caractéristiques bien déterminées sont à recommander (INRF 2015).

Au niveau de notre pépinière ils utilisent des sacs en polyéthylène noir, petit modèle pour le cèdre, moyen et grand modèle pour les autres espèces.



(Original, 2019)

**Figure 13** : Conteneur utilisé

Selon l'INRF, 2015, Plusieurs caractéristiques du conteneur sont à prendre en considération pour obtenir des plants de qualité :

**La hauteur** : La hauteur du conteneur influe sur la qualité de l'enracinement du plant. Plus la hauteur du conteneur est importante, meilleure est la protection des plants contre la dessiccation superficielle du sol.

**La section** : Pour une bonne reprise à la plantation ; une section minimale de  $25 \text{ cm}^2$  est indispensable.

**Le volume** : Il doit être égal ou supérieur à  $400 \text{ cm}^3$ . Une meilleure reprise sur le terrain a été constatée avec des plants cultivés dans des conteneurs de plus de  $400 \text{ cm}^3$ .

**La forme et la conception** : Un conteneur rigide n'étant pas déformable est plus facilement manipulable lors du 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. Il serait aussi préférable d'utiliser un conteneur avec des angles inférieurs à  $40^\circ$ , car ces angles obligeront les racines latérales à se diriger vers le bas; de ce fait leur spiralisation de sera évitée.

Un conteneur sans fond permet l'autocernage, l'aération des racines et le lessivage du substrat en cas de besoin. La formation du chignon ne se fera pas. 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.(Figures 14, 15)

Ces types de conteneurs sont réutilisables sur plusieurs campagnes d'affilée. Même si leur prix d'achat est supérieur à celui du sachet polyéthylène, l'amortissement se fera rapidement.



**Figure 14 :** Conteneur WM de Riedacker (INRF, 2015)



**Figure 15 :** Plaques alvéolées (INRF, 2015)

Selon LAMHAMED *et al.* (2000), des efforts ont été déployés en vue de corriger le problème de cernage racinaire et celui des déformations racinaires. Plusieurs types de conteneurs ou de récipients (forme, nombre et volume des alvéoles) ont été testés dans certaines pépinières à titre expérimental, ou utilisés à grande échelle dans des pépinières pilotes en Tunisie. Contrairement au sachet non recyclable et non biodégradable les conteneurs sont réutilisables et ont une espérance de vie qui peut dépasser 10 ans. La forme de ces conteneurs leur permet de s'emboîter les uns aux autres ; ce qui diminue l'espace d'entreposages. Malheureusement, ces améliorations ne peuvent pas assurer un changement appréciable de la qualité des plants, étant donné qu'elles restent limitées à une seule étape de la filière de production. Une telle qualité ne peut être atteinte que si l'investissement est global, permettant de transformer les pépinières conventionnelles en pépinières modernes.

Selon MICHELOT2010,les plants forestiers sont issus de semis et leur système racinaire est la plus part du temps de type pivotant. De ce fait, la hauteur du conteneur influe sur la qualité de l'enracinement du plant. Plus la hauteur est importante et plus les racines actives du plant se trouvent installées profondément dans le sol après la plantation ; et par conséquent meilleure est la protection du système racinaire contre la sécheresse. C'est pourquoi la hauteur des godets forestiers doit être comprise entre 17 et 20cm.

L'influence de la section du godet est très importante sur la morphologie du plant. En pépinière, la hauteur, le diamètre au collet et le nombre de boutons racinaires sont en corrélation avec le diamètre du godet. De ce fait, les godets forestiers doivent avoir une section d'au moins 20 cm<sup>2</sup>.

Des essais ont également été conduits sur l'influence du volume du conteneur sur la reprise des plants.CEMARGEF, 1987inMICHELOT, 2010,précise donc que le volume minimal du godet sera de 400cc (TableauVI).

**Tableau VI : Influence du volume de conteneur sur le taux de reprise des plants**

<b>Volume du conteneur en cc</b>	<b>% de reprise 6 mois après la plantation</b>
<b>300</b>	<b>52 %</b>
<b>350</b>	<b>62.9 %</b>
<b>400</b>	<b>85.1 %</b>
<b>600</b>	<b>88.7 %</b>

(MICHELOT, 2010)

#### **IV.6. Ombrage**

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 **01**mètre de hauteur (Figure 16) pour les plants en motte, ou bien les installé directement sur la plancheen contacte avec les plants. (Figure17).



**Figure 16 :** Support d'ombrière de la pépinière. (Originale, 2019).



**Figure 17 :** Ombrière posée directement sur les plants (Originale, 2019)

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 ultraviolets. 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 sous bois ; sauf pour certaines régions du sud où l'importance de l'insolation est telle, qu'il vaudrait mieux utiliser une ombrière 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 (Figure 18).



**Figure 18 :** Pépinière avec une ombrière qui descend jusqu'au sol (INRF, 2015).

Selon LAMHAMED *et al.*, 2000, la structure est constituée de tubes d'aciers galvanisé à haute teneur en zinc, ancrés dans le béton et consolidés par un réseau de cabales d'acier afin d'obtenir une bonne résistance au vent. L'ombrière est placée à une hauteur de 3 mètres pour faciliter la circulation de l'air et des engins. Le fil constituant l'ombrière est à base de polyéthylène, d'une densité de  $70\text{g/m}^2$ , résistant aux ultraviolets. L'intensité d'ombrage est de 50% afin de maintenir de bonnes conditions environnementales (humidité relative de l'air, température du substrat et de l'air) pour la croissance des plants.

#### **IV. 7. Formation du personnel**

Le bon fonctionnement de la pépinière dépend du personnel ; il doit être formé et régulièrement recyclé. La formation est un investissement pour une pépinière sécurisée et plus productive.

La pépinière est gérée par **08** ouvriers saisonniers d'un niveau d'étude moyen (CEM) sans aucune formation de mise à niveau. Il est noté l'absence d'ingénieurs, de techniciens ou agents de maîtrise sur site. Sachant que les ingénieurs de la tutelle c'est-à-dire la conservation des forêts de la wilaya de Blida voir la circonscription de Blida sont mobilisées d'une façon discontinue ailleurs. Cette pépinière ne possède pas une équipe technique permanente sur site et cela du fait de l'absence de conditions favorables (Bureau aménagé, eau, électricité...).

En protection phytosanitaire, la formation visera à renforcer les compétences ainsi que les capacités pratiques et théoriques du personnel formé sur les problèmes phytosanitaires en pépinière forestière, pour une gestion rationnelle de celle-ci. Le personnel doit être formé sur :

- Les symptômes permettant à identifier ou suspecter des infections causées par des micro-organismes pathogènes ou des insectes ravageurs.
- La capacité à discerner les symptômes biotiques des symptômes abiotiques

- La connaissance des cycles biologiques des agents pathogènes et des insectes ravageurs qui leur permettra d'adopter les moyens de lutte les plus adéquats.
- Les risques que représentent les plants infectés pour les reboisements et l'environnement.
- Les méthodes de prévention et de gestion qui leur permettra de produire des plants sains.

Dans ce sens, l'institut national de la recherche forestière (INRF) est disposé à assurer 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 LAMHAMEDI *et al.*, 2000, les centres de formation professionnelle pourraient assurer la formation de la main-d'œuvre, les ouvriers pépinières devant posséder une carte professionnelle de spécialisation pour travailler dans les pépinières. Une attention particulière sera accordée à la formation et au recyclage de la main-d'œuvre spécialisée dans les pépinières forestières et pastorales.

#### IV. 8. Conduite des cultures

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 pour le cèdre de l'Atlas.

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.



**Figure 19** : La mise en place des plants en planche (Originale, 2019)

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.

#### **IV. 8. Accès et clôture**

La pépinière est clôturée par un grillage de Zimmerman, avec une entrée principale face à la route nationale (RN37), et d'autres entrées latérales spécifiques à chaque étage de banquette.



**Figure 20** : Clôture de la pépinière (Originale, 2019)

#### IV. 9. Valorisation de la pépinière de Béni Ali

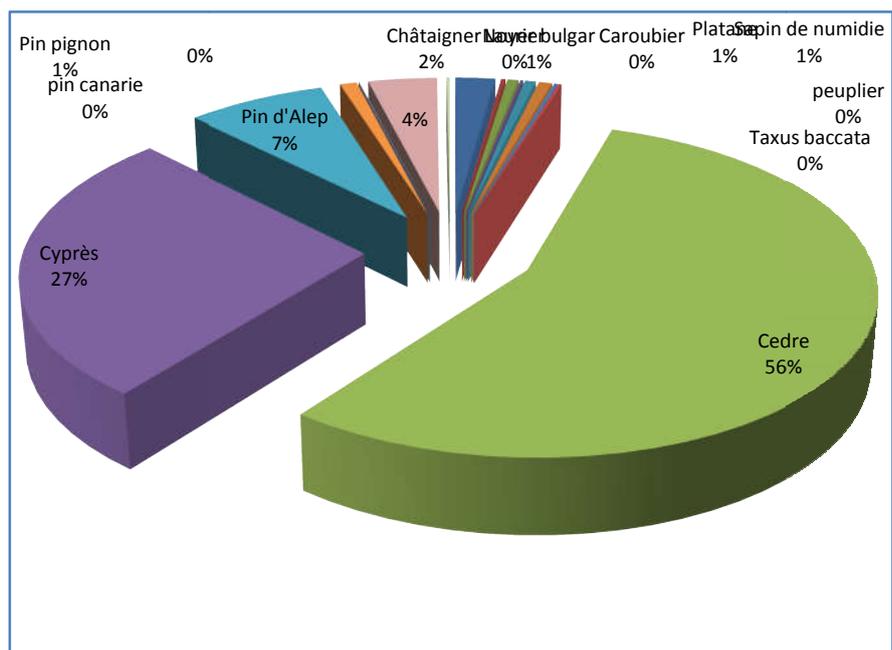
D'après la conservation des forêts de la wilaya de Blida les prévisions des cinq dernières années est comme suit :voir (Tableau VII).

**Tableau VII : Production de plants de la pépinière Béni Ali (2015 à 2019)**

	Espèces	Année2015	Année2016	Année2017	Année2018	Année2019	Moyenne 05 ans
<b>feuillus</b>	Châtaigner	200	0	400	2000	1000	<b>720</b>
	Laurier	400	0	0	0	0	<b>80</b>
	Noyer bulgar	1000	0	0	0	0	<b>200</b>
	Caroubier	0	0	250	0	0	<b>50</b>
	Platane	0	0	1000	0	0	<b>200</b>
	Sapin de numidie	0	0	0	1200	0	<b>240</b>
	peuplier	0	0	0	0	300	<b>60</b>
	<i>Taxusbaccata</i>	0	0	0	0	300	<b>60</b>
<b>Résineux</b>	Cèdre	20000	11000	27000	22400	12000	<b>18480</b>
	Cyprès	1000	4000	16500	15500	8000	<b>9000</b>
	Pin d'Alep	6000	0	0	6600	0	<b>2520</b>
	Pin pignon	0	200	120	900	300	<b>304</b>
	pin canarie	0	0	0	0	60	<b>12</b>
<b>Plantes Médicinales</b>	Romarin	3600	1000			1600	<b>1240</b>
	Tilleul					300	<b>60</b>
<b>Total</b>		<b>32200</b>	<b>16200</b>	<b>45270</b>	<b>48600</b>	<b>23860</b>	<b>31926</b>

Source : (CFB, 2019)

D'après la conservation des forêts de la wilaya de Blida et la circonscription de la commune de Blida, la destination des plants produits par la pépinière de Béni Ali est destiné aux établissements scolaires, administrations, associations de quartiers et surtout à la célébration de journées officielles, et cela par des opérations de plantation par des volontariats des associations en collaboration avec la conservation des forêts dans des sites qui ont subi des dégradations massives. L'inconvénient de ces initiatives est qu'il n'y a pas de suivis après les plantations, pour savoir le taux de réussite.



**Figure 21** : Répartition de la production annuelle moyenne par espèce

La figure ci-dessus montre que plus de cinquante pourcent (56%) de la production totale de la pépinière de Béni Ali sont focalisés sur le Cèdre de l'Atlas. Bien que l'aire du cèdre soit restreinte en Algérie, les mosaïques de structure qu'ils forment lui confèrent de nombreux atouts écologiques, éco-touristiques, économiques et forestiers.

Selon MESSAOUDENE *et al*, 2013, les cédraies septentrionales se dégradent continuellement et présentent une régénération naturelle déficiente (Djurdjura, Babors et Chréa).

L'emplacement de la pépinière à une altitude de **780m** est un milieu favorable à la production de Cèdre de l'Atlas. Un périmètre important du parc national de Chréa au tour de la pépinière de Béni Ali peut bénéficier des ces plants, notamment le parc national de Chréa qui est actuellement classé par le **MAB** comme réserve de biosphère.

**Tableau VIII : Superficie des principales essences forestières (ha) en Algérie**

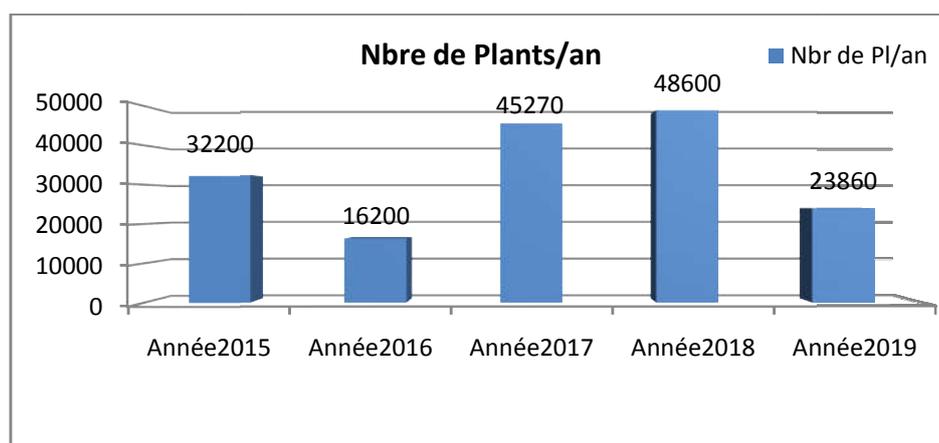
Essence forestières	1955 (BOUDY)	1985 (SEIGUE)	1997 (GHAZI et LAHOUATI)	2007 (DGF)
Pin d'Alep	852 000	855 000	800 000	881 000
Chêne liège	426 000	440 000	463 000	229 000
Chêne vert	679 000	680 000	354 000	108 000
Chêne zeen et afares	—	67 000	65 000	48 000
Genévrier	279 000	—	217 000	—
Thuya de Berbérie	157 000	160 000	143 000	—
Cèdre de l'Atlas	<b>45 000</b>	<b>30 000</b>	<b>12 000</b>	<b>16 000</b>
Pin maritime	—	12 000	38 000	31 000
Sapin de Numidie	—	300	—	—
Maquis	780 000	—	—	1 662 000

Source : (BERRIAH, 2015)

Le Tableau ci-dessus montre qu'il y a une dégradation importante des superficies de cèdre durant la période allant de 1955 à 1997 représentant (33000 ha), pendant que de 1997 à 2007 on note une augmentation de superficie de 4000 ha.

D'après MESSAOUDENE *et al*, 2013, les incendies récurrents sont la cause prépondérante de dégradation directe des cédraies algériennes. De 1954 à 2012, ce fléau, très fréquent, a provoqué d'énormes pertes.

La vocation de la pépinière forestière de Béni Ali est à 56% de Cèdre de l'Atlas avec une moyenne annuelle de 18480 plants, alors cette pépinière peut être une pépinière régionale qui joue un rôle prépondérant dans la restauration des cédraies dégradées du parc nationale de Chréa.



**Figure 22 : Histogramme de la production de plants annuelle**

L'histogramme de la production annuelle dans la pépinière de Béni Ali, (Figure 22), montre que la production durant les cinq dernières années est instable avec des variations importantes de production, un minimum de 16200 plants et un maximum de 48600 plants. Ce dernier chiffre explique la capacité de la pépinière à produire des quantités importantes de plants malgré l'absence des conditions minimales de production, et des moyens traditionnels utilisés par des ouvriers qui ont fait preuve d'une grande volonté.

**Chapitre V : Contraintes de gestion  
& perspectives**

## **V. Contraintes de gestion et perspectives**

Une connaissance approfondie des contraintes techniques et de gestion au niveau de la pépinière de Béni Ali source d'approvisionnement régionale, nous permet de mieux cibler les moyens à mettre en œuvre pour assurer une production de plants de qualité en vue de satisfaire la demande en plants forestiers, notamment de cèdre, et de mieux protéger et conserver l'environnement du parc national de Chréa.

### **V. 1. Problèmes et contraintes relevés au niveau de la pépinière de Béni Ali**

Deux grandes catégories de problèmes ont été constatées au niveau de la pépinière de Béni Ali, les premiers sont en rapport avec la structure même de la pépinière ainsi que du matériel utilisé, les seconds concernent les méthodes et techniques d'élevage des plants.

#### **V.1.1. Problèmes liés à la structure et au matériel utilisés**

Parmi les problèmes constatés on peut citer :

- ✓ Absence d'autre source d'alimentation du bassin d'accumulation d'eau (la seule source est l'eau de précipitation de pluie) ;
- ✓ Utilisation d'un système d'arrosage manuel et absence de système d'irrigation par aspersion ;
- ✓ Absence de toute source d'énergie électrique au niveau de la pépinière ;
- ✓ Aménagement de deux banquettes sur quatre ;
- ✓ Absence de bureau administratif sur site pour la gestion de la pépinière ;
- ✓ Absence de chambre froide pour le stockage des graines ;
- ✓ Absence de véhicules réservés à la pépinière, notamment un pique-up et un tracteur avec remorque ou camionnette ;
- ✓ Production de plants en planches (système traditionnel) ;
- ✓ Clôture en Zimmerman (non sécurisée) ;
- ✓ Absence d'infrastructure adéquate (hangar, ombrière, table de séchage...) ;
- ✓ Absence de moyens humains qualifiés sur site (Ingénieurs, techniciens) ;
- ✓ Absence de moyens matériels (broyeur pour compostage, tracteur ; brouettes, tamis pour criblage, les conteneurs WM).

## **V. 1. 2. Problèmes liés aux méthodes et techniques de production de plants**

- ❖ L'utilisation de terreau forestier est souvent la source d'agents pathogènes, de nématodes, de virus et de la mauvaise herbe ;
- ❖ L'absence de production de composte au niveau de la pépinière influe sur le développement racinaire des plants produits ;
- ❖ Difficulté de gestion d'irrigation et déséquilibre de distribution d'eau à chaque espèce à cause de l'utilisation d'arrosage manuel traditionnel ;
- ❖ Absence de fertilisation et fertirrigation ;
- ❖ Absence de technique de mychorisation, ce qui influe sur le développement de la partie racinaire du plant ;
- ❖ Absence d'agrégage des semences récolté par les ouvriers de la pépinière et mauvaises conditions de stockage ce qui influe sur le taux de germination des graines ;
- ❖ Absence de traitement phytosanitaire.

## **V. 2. Perspectives de développement**

Cette pépinière mérite une attention particulière. Vu sa localisation en altitude en plein milieu forestier, son accessibilité par la route nationale (RN37), un milieu très favorable pour la production de plants forestiers, notamment les plants de cèdre de l'Atlas (**voir 56%**) de la production de la pépinière de Béni Ali.

A cet effet il y a lieu de la renforcer avec les moyens matériels qui suivants :

- Etude et suivi de la construction d'un hangar pour matériel et semence et bureau aménagé avec sanitaire séparé ;
- Renforcement de la clôture en Zimmerman galvanisé ;
- Alimentation de la pépinière en énergie électrique : panneaux solaires+kits ;
- Alimentation du bassin d'accumulation d'eau par une autre source (Puits,raccordement avec la conduite d'eau à proximité de la station) ;
- Aménagement des deux banquettes inférieures pour mieux rentabiliser la pépinière ;
- Installation d'un réseau d'irrigation avec toutes les sujétions relatives au bon fonctionnement de l'économie de l'eau ;
- Installation d'ombrière en filet plastique surélevé sur supports métalliques pour chaque banquette ;

- Enrichissement de la pépinière par de nouvelles techniques de production de plants de qualité (Compost pour le substrat, fertilisation « fertirrigation », mychorization et traitement phytosanitaire) ;
- Installation des planches métalliques surélevées et acquisition des caissettes en plastique, ainsi que des des conteneurs WM ;
- Assurée une formation professionnelle du personnel, avec des recyclages périodiques.

## **Conclusion générale**

## **Conclusion Générale**

L'étude et le diagnostic de la pépinière de Béni Ali nous a permis de faire un bilan global sur l'état général de la pépinière, sa structures et son fonctionnement et à identifier les paramètres de production en pépinière et les contraintes techniques d'élevages des plants utilisées. Sachant que la reprise des plants après plantation, qui est le facteur primordial à l'évaluation du succès de la régénération artificielle, est conditionnée par la qualité des techniques de plantation et d'élevage des plants en pépinière.

D'après le bilan de production de la pépinière de Béni Ali réalisé sur une période de 05 ans (2015-2019), la moyenne annuelle est de 31926 plants. Cette production est supérieure à la capacité actuelle de la pépinière, à savoir 30.000 plants/an, sachant que la capacité globale de la pépinière peut atteindre plus de 80 000 plants/anet cela après aménagement des autres banquettes. (Conservation des Forêts de Blida,2019).

De plus, la production annuelle des plants n'est pas constante, elle subie des variations importantes. Ceci est le résultat de nombreuses contraintes, comme l'approvisionnement en graines et en terre végétale mais aussi à cause d'un nombre insuffisant d'ouvriers qualifiés.

Après avoir relevé les contraintes et problèmes liés à la structure et au fonctionnement de la pépinière de Béni Ali,nous considérons que celle-ci mérite un changement en profondeur par notamment l'introduction de certaines techniques modernes de production de plants.

Les responsables actuels des forêts sont obligés de veiller à l'exécution de la majorité des travaux forestières (chantiers de reboisement, aménagement, éclaircie, incendies, délits, ouverture des pistes, parcours. etc.) en plus de ceux des pépinières. Par ailleurs,il est impératif que cette pépinière soit dotée d'un fond de roulement nécessaire à son fonctionnement et sa gestion.

Vu l'importance du site et les essences forestières fournies par cette pépinière, notamment le Cèdre de l'Atlas, sa mise en valeur par la conservation des forêts de la wilaya de Blida est plus qu'indispensables pour permettre, à la fois, de garantir la préservation de l'espèce, de labiodiversité, l'extension du patrimoine et la diversité paysagère de nos montagnes, spécifiquement la réserve biosphère de Chréa.

## **Références bibliographiques**

## Références bibliographiques

- **AMMARI Y., LAMHAMEDI M.S., AKRIMI N., ZINE EL ABIDINE., 2003** - Compostage de la biomasse forestière et son utilisation comme substrat de croissance pour la production de plants en pépinières forestières modernes.Revue de l’I.N.A.T. Vol. 18 n° 2 - Décembre 2003.p.p. : 99-119
- **BERRIAH A., 2015** - Les reboisements de chêne liège dans l’Ouest Algérien : bilan et perspectives d’amélioration.Mém. Mag. Dép., Res., Forest., Fac. Sc, Univ. A. B. Tlemcen, 138 p.
- **BONIN G, 1994** -Quelques aspects des forêts d 'Afrique d u Nord. Rev. Forêt méditerranéenne n° 01, vol XV, pp 69-74.
- **C.F.B, 2019** – Fiche technique sur la pépinière de Beni Ali, 04 p.
- **DAJOZ R., 2008** La Biodiversité, l'avenir de la planète et de l'homme. Ellipses, éd. Paris. 269p.
  - **DGF., (Algérie) 2007** - Modernisation du système de production de plants forestiers.77p.
- **DGF., (Tunisie) 2006** - Guide pratique de production en hors sol de plants forestiers, pastoraux et ornementaux en Tunisie. 88p.
- **GUECHOU D I., 2016** – Cartographie et structure de *Taxusbaccata* à Chréa en relation avec la structure de l’espèce dominante (Cèdre de l’Atlas).Mém. Mag. Sci. Agr., Fac. Sc, For. Univ. M.M. Tizi-Ouzou, 60 p.
- **HALIMI A., 1980** – L’Atlas Blidéen \_ climat et étage végétaux. Ed. Office des publications nationales, Alger, 523p.
- **HOPKINS W. g., 1999** – Introduction to plant physiology. John Wiley et Sons, Inc. Trad. Fr. RAMBOUR S., 2003 – Physiologie végétale. Ed. De Boek et Larciens.a., Bruxelles, pp.: 459 – 460.

- **HANNAH Ja., 2006** - Bonnes pratiques de culture en pépinière forestière. Directives pratiques pour les pépinières de recherche. Manual Technique n°3. 2006 World Agroforestry Centre (ICRAF).
- **INRF., 2015** – Guide de production de plants forestiers en pépinière 74p.
- **LAHRECH B., KHENAFIF H., 2017** –Evaluation de la biodiversité du Parc National de Chréa (Blida)Mém. Mas. Dép., Biot., Forest., Fac. Sc, Univ. S. D. Blida, 84 p.
- **LOUNI DJ., 1994** – Les forêts Algérienne. Forêt méditerranéenne t. xv n° 7, janvier 1994. p.p.: 59-63
- **MICHELOT P., 2010** – La production en pépinière ; Des références techniques à la certification environnementale. Ed. Lavoisier. Paris 375p.
- **MEDDOUR R., 2002** – Bioclimat, étage et séries de végétation de l’Atlas Blidéen (Algérie). Phytocoenologia 32 (1): Berlin-Stuttgart, 25Mars2002. Pp. :101-128
- **MESSAOUDENE M., RABHI K., MEGDOUD A., SARMOUM M. et DAHMANI-MEGREROUCHE M., 2013-** Etat des lieux et perspectives des cédraies algériennes. Forêt méditerranéenne t.XXXIV, n°4, décembre 2013.Pp. : 341-345.
- **MOHAMED S., LAMHAMEDI., YUCEF 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.
- **MOHAMED S., LAMHAMEDI., 2013** – Technique culturales de production pour améliorer la qualité morpho-physiologique des plants forestiers et la rentabilité des pépinières forestiers au Québec,(Canada) Min. des Res. Nat. Dir. De la Rech. For.118p.
- **NEGGAR M, 2010** - Les questions forestières en Afrique du Nord et la gouvernance territoriale. Centre d'Echange d'Information sur la Biodiversité du MAROC.
- **NEDJAH A., 1988** - La cédraie de chréa (Atlas Blidccn) : phénologie, productivité et régénération, Thèse. Doct .d'Univ., Nancy I, 184p.
- **NICOLAS J-P., 1998** – La pépinière. Ed. Lavoisier. Paris. 243p.

- **NOUI I., 2014** - Diagnostique et réhabilitation de la pépinière de DjbelOuahch. Mém. Mas. Fac. Sc. Uni. Constantine1. 34p.
- **OKA A., 1978** - Le reboisement en Algérie. Mém.Bac. Génie Forestier. Univ. LAVAL. France.
- **OUELMOUHOUB, S., 2005** - Gestion multi-usage et conservation du patrimoine forestier : cas des subéraies du Parc National d'El Kala (Algérie). Mémoire Master of Science du CIHEAM-IAMM : Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier.129 p.
- **RAMADE F.,1984** - Éléments d'écologie : Écologie fondamentale, Dunod, coll. « Sciences Sup », 2009, 4e éd. 397p.