

La Direction Provinciale des Eaux et Forêts
et de la Lutte Contre la Désertification

Projet de Fin d'Etudes

Licence Sciences & Techniques

Biotechnologie et Valorisation des Phyto-Ressources

**Itinéraire technique du reboisement forestier au Maroc,
depuis la production des plants jusqu'à la plantation :
Cas de la forêt de Tghat et d'Ain Chkef**

Présenté par :

- SERTI Salma

Encadré par :

- Pr. El GHADRAOUI Lahsen

- Mr. EDOIYER Abdelaziz

Soutenu le : 04/07/2022

Devant le jury composé de :

- Mme. SQALLI HOUSSAINI Hakima
- Mr. EDOIYER Abdelaziz
- Mr. ROUIJEL Mohamed

A.U : 2021/2022

Remerciements

De prime abord, je remercie Dieu, tout puissant, de m'avoir donné la volonté et le pouvoir d'accomplir ce travail, ainsi que mes parents et ma sœur qui m'ont toujours soutenue et étaient ma source de bonheur et d'espoir.

J'adresse mes chaleureux remerciements à mon encadrant Mr. El Ghadraoui Lahsen, Professeur à la FST de Fès, pour ses conseils et ses remarques directives qui n'a pas hésité à m'apporter pour me permettre de maintenir la bonne démarche et m'aider à l'élaboration d'un rapport à la hauteur des attentes ;

Mes estimés et ma profonde reconnaissance sont adressées particulièrement à Mr. Edoiyer Abdelaziz, Directeur Provincial de la DPEFLCD de Fès, pour son soutien, son accompagnement tout au long de cette période et pour le temps qu'il a consacré afin d'assurer l'encadrement et le bon déroulement de ce stage.

Mes remerciements s'étendent également à Mr. Ouchtermoune Mouha, chef de service à la DREFLCD de Fès-Boulmane, à Mr. Rouijel Mohamed, Ingénieur en chef à la DPEFLCD de Fès et à Mr. Said Hajji, chef du secteur forestier de My yaacoub à Fès, qui m'ont apporté une aide précieuse par leurs suggestions et leurs conseils ;

Je remercie vivement Mme. Sqalli Houssaini Hakima d'avoir accepté d'examiner le présent travail ;

Que tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail trouvent ici l'expression de mes sincères gratitude.

Liste des figures

Figure - 1 : Distribution bioclimatique des écosystèmes terrestres (Climagramme d'Emberger) [3]	9
Figure - 2 : Incendie de forêt.....	12
Figure - 3 : surpâturage	12
Figure - 4 : <i>Thuja</i> de Chine dans des sachets en polyéthylène	14
Figure - 5 : Plants de Pin d'Alep dans des portoirs.....	15
Figure - 6 : Arrosage par aspersion.....	17
Figure - 7 : La forêt d'Ain Chkef.....	28
Figure - 8 : <i>Ceratonia siliqua</i> « Caroubier » (forêt d'Ain Chkef)	28
Figure - 9 : <i>Cupressus sempervirens</i> « Cyprès vert » (forêt d'Ain Chkef)	28
Figure - 10 : <i>Eucalyptus gomphocephala</i> « Eucalyptus » (forêt d'Ain Chkef).....	28
Figure - 11 : Jeune arbre de <i>Tetraclinis articulata</i> « <i>Thuja</i> de berbérie » (forêt d'Ain Chkef).....	28
Figure - 12 : <i>Pinus halepensis</i> « Pin d'Alep » (forêt d'Ain Chkef)	28
Figure - 13 : <i>Pinus canariensis</i> « Pin des canaries » (forêt d'Ain Chkef).....	28
Figure - 14 : <i>Pistacia lentiscus</i> « Lentisque » (forêt d'Ain Chkef)	28
Figure - 15 : <i>Fraxinus excelsior</i> « Frêne » (forêt d'Ain Chkef)	28
Figure - 16 : <i>Olea europaea</i> « Oléastre » (forêt d'Ain Chkef)	28
Figure - 17 : <i>Populus alba</i> « peuplier blanc » (forêt d'Ain Chkef)	28
Figure - 18 : Plant de Cyprès à planter.....	28
Figure - 19 : Potet prêt pour la réception du plant forestier.....	28
Figure - 20 : Préparation du sol et Ouverture du potet.....	28
Figure - 21 : élimination des poches d'air	28
Figure - 22 : plantation	28
Figure - 23 : ouverture du sachet	28
Figure - 24 : Plant de Cyprès planté	28
Figure - 25 : Arrosage.....	28
Figure - 26 : Jeune plant de Cyprès (a) ; Cyprès en croissance (b) ; arbre de Cyprès (c)	28
Figure - 27 : La forêt de Tghat.....	28
Figure - 28 : Pin des Canaries « <i>Pinus canariensis</i> »	28
Figure - 29 : Cyprès en mélange « <i>Cupressus sempervirens</i> et <i>Cupressus atlantica</i> »	28
Figure - 30 : Caroubier « <i>Ceratonia siliqua</i> »	28
Figure - 31 : Eucalyptus « <i>Eucalyptus camaduliensis</i> ».....	28
Figure - 32 : <i>Thuja</i> de berbérie « <i>Tetraclinis articulata</i> ».....	28
Figure - 33 : Pin d'Alep « <i>Pinus halepensis</i> »	28
Figure - 34 : Pistachier de L'atlas « <i>Pistacia atlantica</i> ».....	28
Figure - 35 : Oléastre « <i>Olea europaea</i> ».....	28
Figure - 36 : Très jeune plant de Pin d'Alep	28
Figure - 37 : Légère croissance du plant de Pin d'Alep	28
Figure - 38 : Ouverture de l'élément de banquette.....	28
Figure - 39 : Rebouchage de l'élément de banquette.....	28
Figure - 40 : Plant de Cyprès planté	28
Figure - 41 : Arrosage.....	28

Liste des abréviations

DPEFLCD : Direction Provinciale des Eaux et Forêts et de la Lutte Contre la Désertification

DEF : Département des Eaux et Forêts

PNR : Plan National de Reboisement

PDR : Plan Directeur de Reboisement

Sommaire

INTRODUCTION GENERALE.....	7
I-ECOSYSTEMES FORESTIERS ET LEUR DYNAMIQUE.....	9
1-Cadre géographique	9
2-Importance et diversité	10
3-Fonctions des espaces forestiers.....	10
4- Problématique de la forêt marocaine	11
II-REBOISEMENT ET RECONSTITUTION DES ECOSYSTEMES FORESTIERS	13
1-Historique et plans d'action	13
2- Production des plants forestiers	13
2-1 Semences forestières	14
2-2 Technique de germination des semences et de repiquage des plantules forestières	14
2-3 Culture des plants en conteneurs	14
3- Travaux de reboisement et de repeuplement	18
3-1 Techniques de reboisement	19
3-2 Emploi des engrais dans les reboisements	22
3-3 Mise en terre des jeunes plants.....	23
3-4 Soins culturaux	23
PARTIE EXPERIMENTALE.....	25
1- Lieu de Stage.....	26
2- Activités Pratiques.....	27
2-1 Visite de la forêt de Ain Chkef	27
2-2 Visite de la forêt de Tghat.....	32
2-3 Discussion.....	36
CONCLUSION.....	38

Introduction générale

D'un point de vue géographique, climatique et écologique, le Maroc se positionne comme l'un des pays les plus originaux sur le plan biologique et biogéographique. Il est l'un des pays du bassin méditerranéen, dont la biodiversité occupe la seconde place après celle de la région anatolienne en Turquie, avec un taux d'endémisme global de 20%. La forêt constitue l'élément fondateur de la richesse écologique au Maroc, du fait qu'elle abrite les deux tiers de plantes et un tiers d'espèces animales.

Les formations forestières s'étendent sur une surface d'environ 9.037.714 ha, soit 12,7% du territoire national. Elles sont riches en espèces d'arbustes et d'herbacées endémiques ayant des vertus médicinales et aromatiques.

Au vu des changements climatiques enregistrés à l'échelle mondiale, actuellement, 93% du territoire national est menacé par la désertification, selon le Département des Eaux et Forêts. Le taux moyen de boisement est de l'ordre de 8%, variant d'une région à une autre. Ainsi, Il est de 42% dans le Rif, 22% au Moyen Atlas et 3% seulement dans les régions du Sud.

Afin de conserver et valoriser le patrimoine forestier national, le Maroc a mis en place, depuis plusieurs décennies, un système d'aires protégées, qui englobent des écosystèmes uniques et représentatifs de la diversité biologique du pays.

La restauration des écosystèmes forestiers a constitué l'un des principaux axes stratégiques des programmes du Département des Eaux et Forêts. En effet, la reconstitution et la reforestation à travers les reboisements, la régénération et l'amélioration sylvopastorale sur une superficie d'environ 1 000 000 ha, sont des objectifs annoncés dans les programmes 2005-2024 [1].

La nouvelle stratégie nationale de développement du domaine forestier « forêts du Maroc 2020-2030 », lancée par Sa Majesté le Roi Mohammed 6, le 13 février 2020, ambitionne d'infléchir la problématique de dégradation et d'établir un équilibre entre conservation et développement de la forêt et de ses ressources.

Parmi les objectifs de cette nouvelle stratégie est le repeuplement, à l'horizon de 2030, de 133000 ha de forêts.

Pour satisfaire ces programmes et subvenir aux besoins d'autres partenaires en matière de plants forestiers, le département des Eaux et Forêts est appelé à produire annuellement des milliers de plants forestiers dans les différentes régions forestières du royaume.

Le reboisement se fait par des essences forestières nobles adaptées aux stations forestières, et favorisant de meilleure façon la biodiversité, en étant mieux adapté au climat, au relief et au sol de la région (l'arganier, le thuya, le chêne, le genévrier entre autres).

Dans le présent rapport, nous nous sommes intéressés aux différentes espèces forestières utilisées dans les programmes de reboisement, les techniques adoptées pour leur production et les conditions écologiques qui influencent les travaux de reboisement, ainsi que les techniques utilisées, en tenant compte des conditions du climat, de la topographie, du sol et surtout des objectifs assignés à ces reboisements.

Pour ce faire, nous avons dans un premier temps, mené une étude bibliographique portant sur les écosystèmes forestiers et les techniques de reboisement, dans un deuxième temps, nous avons apporté les différentes activités pratiques réalisées sur le terrain au niveau des deux forêts de Ain Chkef et de Tghat et enfin, nous avons fini par une conclusion générale et des recommandations.

I – ECOSYSTEMES FORESTIERS ET LEUR DYNAMIQUE

1- Cadre géographique

En raison de la diversité géographique et géomorphologique, de la variation spatio-temporelle des conditions climatiques, ainsi que la présence ancestrale de l'homme et son impact sur les écosystèmes, la distinction des formations forestières n'est concevable qu'à travers leur morphologie générale et les espèces ligneuses dominantes en les rattachant à trois domaines phytogéographiques : méditerranéen, subméditerranéen et saharien.

Globalement, les écosystèmes forestiers marocains occupent un éventail très large de bioclimats méditerranéens et de leurs variantes, des bioclimats sahariens au bioclimat per humide et de haute montagne dans une gamme de précipitations annuelles allant de 50 mm à 2 000 mm. La figure 1 présente la distribution bioclimatique des principaux écosystèmes forestiers à savoir le Sapin, le Chêne-Liège, le Chêne-Vert, la Cèdre, l'Oléo-Lentisque, le Thuya, le Jujubier.

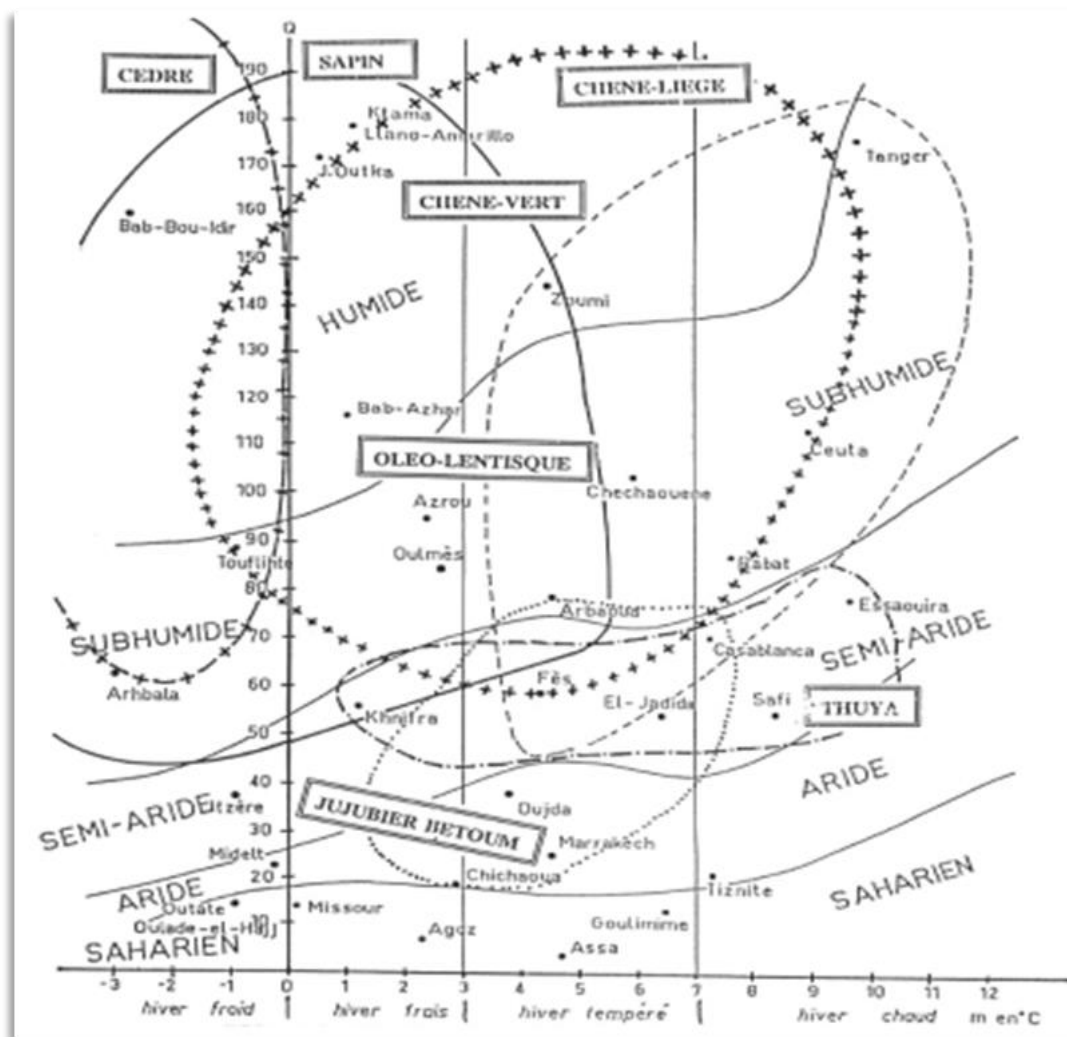


Figure - 1 : Distribution bioclimatique des écosystèmes terrestres (Climagramme d'Emberger) [3]

2- Importance et diversité

Les formations forestières, situées en majeure partie, dans les climats semi-aride, subhumide et humide, couvrent une surface de 5 719 000 ha. Elles sont constituées de 66 % d'essences feuillues (Chêne vert, Chêne liège, Arganier, Acacias sahariens), de 18 % d'essences résineuses (Cèdre de l'Atlas, Thuya, Pin d'Alep et Pin maritime, Génévriers, Cyprès de l'Atlas et Sapin du Maroc), de 9 % de plantations artificielles et 7 % est occupé par des formations basses, plus ou moins couvertes, de type matorral et essences secondaires résultant souvent de la dégradation des forêts [3].

3- Fonctions des espaces forestiers

Actuellement, les espaces forestiers, génèrent une multitude de biens et services pour la collectivité, à différents niveaux : environnemental et socio-économique.

- Au niveau environnemental

Les forêts marocaines sont caractérisées par une grande variabilité écosystémique dont on compte 40 écosystèmes forestiers et une remarquable diversité biologique (2^{ème} rang en Méditerranée après la Turquie), avec environ 4000 plantes vasculaires, 550 espèces de vertébrés et 1000 espèces d'invertébrés [4].

Les écosystèmes forestiers jouent un rôle important dans la lutte contre la désertification, la préservation de la biodiversité et la configuration des paysages. Toutefois, ils jouent d'autres rôles liés à leurs fonctions, en particulier dans la régulation du régime hydrique et la protection des retenues de barrages contre l'envasement, et dans la lutte contre les inondations et la protection des infrastructures de base et la préservation de la fertilité des sols et, par conséquent le maintien, de la productivité des terres agricoles. En outre, les essences forestières assurent la séquestration du carbone.

- Au niveau socio-économique

Les populations de régions forestières avoisinants 7 millions de personnes, demeurent principalement rurales, avec une densité et un taux de ruralité largement supérieur à la moyenne nationale. Dans ces régions, les forêts constituent un espace vital pour les populations, d'où elles tirent l'essentiel pour leur subsistance et où elles exercent des activités d'élevage et de prélèvement des produits ligneux et non ligneux.

Par ailleurs, ces espaces forestiers offrent des paysages et un cadre de vie, propices aux bonnes conditions de bien-être et de santé pour la population urbaine. En outre, les espaces forestiers jouent un rôle important en économie locale et nationale, puisqu'ils procurent divers biens et

services, fournissant ainsi des apports directs et indirects substantiels. Ainsi, les valeurs générées par l'écosystème arganier sont estimées à 7,2 % du produit intérieur brut de la région Souss-Massa-Daraa. De surcroît, il a été montré que le secteur forestier génère annuellement une valeur directe de plus de 7 milliards de dirhams et crée l'équivalent de plus de 10 millions de journées de travail, essentiellement dans le milieu rural et dans les zones où les perspectives d'emploi sont limitées. Par ailleurs, les produits forestiers assurent l'approvisionnement à 60 unités industrielles et plus de 6000 artisans (bois d'œuvre et d'industrie, liège, plantes aromatiques et médicinales, champignons, etc.) ; avec 17% du bilan fourrager national. En effet, la forêt demeure une source d'énergie importante en milieu rural et contribue pour environ 18 % au bilan énergétique national, soit l'équivalent de 3 millions de tonnes équivalent pétrole [4].

4- Problématique de la forêt marocaine

Dans l'espace marocain, l'utilisation séculaire des terres a donné lieu à travers les âges à plusieurs types de conflits aux frontières de l'agriculture et la foresterie occasionnant ainsi, les défrichements des terres boisées, le surpâturage, la désertification des zones sèches et l'érosion des bassins versants dans les secteurs de la montagne, en plus de la fréquentation touristique des espaces naturels.

Les facteurs humains à l'origine des dégradations et du déboisement sont nombreux et peuvent paraître contradictoires : expansion des superficies cultivées, pressions grandissantes sur les forêts pour le bois et le feu pâturage.

Aussi la problématique de gestion des ressources naturelles se présente-t-elle, de manière plus aiguë, en termes de déséquilibre entre les ressources naturelles d'une part, (sols cultivables, eau de qualité, végétation ligneuse, etc.) et, d'autres part, entre les besoins accrus des populations en croissance rapide à la recherche d'une amélioration générale de leurs conditions de vie (Mhirit, 1996 et 1999). Dès lors les populations se rabattent sur les ressources forestières, disponibles et gratuites, pour y tirer les moyens de leur subsistance. La situation sociale précaire des populations riveraines des forêts se traduit par les tendances actuelles de l'utilisation des espaces forestiers et péri-forestiers à travers :

- **Défrichement et mise en culture de l'espace forestier** dont 5000 à 6000 ha de forêts sont défrichés annuellement au profit des terrains agricoles.
- **Surexploitation des parcours forestiers et steppiques** ; en période de sécheresse ou de soudure, les forêts deviennent le recours fourrager exclusif des élevages intensifs.
- **Approvisionnement en bois énergie** ; la pression réelle ainsi exercée annuellement sur la forêt présente l'équivalent de 160 000 ha d'Eucalyptus exploités à l'âge de 10 ans.

La pression potentielle, compte tenu de la consommation de biomasse totale, représente l'équivalent de 202 000 ha d'Eucalyptus exploités par an [1]

- **Incendies de forêt** ; provoqués par diverses causes, d'origine essentiellement anthropique, se montrent très importants.

- **Urbanisation et infrastructure** ; le patrimoine forestier est de plus en plus sollicité par les pouvoirs publics, les collectivités et le secteur privé pour les divers aménagements.



Figure -2 : Incendie de forêt



Figure - 3 : surpâturage

II – REBOISEMENT ET RECONSTITUTION DES ECOSYSTEMES FORESTIERS

1- Historique et plans d'action

Dès les années 20, les autorités marocaines ont pris conscience de la fragilité des écosystèmes forestiers et de leur faible potentiel de production et de la pression de l'homme et de ses troupeaux qui s'y exerce, et qui constitue une importante cause de dégradation.

La reforestation et le reboisement sont engagés dans le cadre d'un vaste programme prioritaire de fixation des dunes des villes d'Essaouira, dès 1918, pour s'étendre par la suite aux dunes d'Agadir et des autres secteurs dunaires du littoral.

Dès les années 50 le rythme annuel de reboisement atteint les 5000 ha, puis passe à 10 000 ha en 1967 et 25 000 ha en 1969. Cette période d'orientation a été marquée par trois types d'opérations répondant à des objectifs précis : « L'opération Eucalyptus » lancée dans la zone Gharb Maâmora pour assurer l'approvisionnement de l'usine de pâte à papier créée à Sidi Yahya du Gharb en 1956.

Depuis 1970, les reboisements ont été intégrés dans un programme économique et social « Plan national de reboisement (PNR) » dont l'objectif principal est de contribuer à la satisfaction des besoins du pays en matière de production de bois, de protection des terres agricoles et des barrages et en matière de récréation, par le reboisement de 660 000 ha, à l'horizon 2000 selon un rythme annuel de 22 000 ha.

Pour assurer la continuité des efforts de reboisement, dans les perspectives de la politique de développement rural, dont les gestions durables des ressources naturelles constituent la trame de fond, il était nécessaire d'anticiper l'avenir. De ce point de vue, le Plan Directeur de Reboisement (PDR) élaboré en 1996 dans une perspective de 30 années a défini un programme de reboisement prioritaire de 1,5 millions d'ha à l'horizon 2030 [5].

La satisfaction de ce programme ambitieux de reboisement et des programmes de régénération des forêts naturelles et de l'amélioration sylvopastorale est conditionnée par la disponibilité des plants forestiers et des semences nécessaires à la production de plants ou à leur ensemencement. Ainsi la production de plants forestiers constitue l'une des étapes primordiales pour la réussite des plantations futures.

2- Production des plants forestiers

La production des plants constitue l'un des maillons les plus importants du reboisement. La qualité des plants implique la maîtrise de la mobilisation et de la nature du matériel génétique

de reproduction (semences, boutures, etc.) et de l'itinéraire technique d'élevage en pépinière depuis la récolte des graines jusqu'à la livraison des plants.

2-1 Semences forestières

Les semences forestières revêtent une importance toute particulière. Elles constituent le premier maillon de la chaîne qui conditionne la réussite de reboisements. Ces semences doivent parvenir obligatoirement des peuplements identifiés ou récoltés sur des arbres sélectionnés selon des critères bien définis. Il est à noter que l'identité doit être conservée tout au long de la chaîne de reboisement depuis la semence jusqu'au périmètre.

2-2 Technique de germination des semences et de repiquage des plantules forestières

- **Germination** : La technique de germination consiste en une préparation du milieu de germination, d'opération de semis, d'arrosage et du contrôle phytosanitaire.

- **Repiquage** : le repiquage est une opération qui consiste en une préparation du milieu de repiquage, d'opération de repiquage proprement dite et d'une conduite des semis repiqués.

2-3 Culture des plants en conteneurs

Pour la culture des plants, deux types de conteneurs sont utilisés : des sachets en polyéthylène ou de portoirs rigides alvéolés.

- **Sachet en polyéthylène** : Ce type de conteneur doit avoir une hauteur de 18 à 25 cm, un diamètre de section supérieure de 8 cm et une épaisseur de 60 microns.

Celui-ci comporte des perforations à la base inférieure pour permettre un drainage et pour éviter l'engorgement en eau des plants.



Figure - 4 : Thuya de Chine dans des sachets en polyéthylène

- **Portoir rigide alvéolé** : celui-ci à parois rigides, réutilisable et constitue le nouveau système d'élevage testé depuis 1990 au service des Semences et Pépinières et dans les Stations

Régionales des Semences relevant du Département des Eaux et Forêts. Ce système d'élevage est largement utilisé dans les pays Européens et en Amérique du Nord.

Ce type de conteneur est composé d'alvéoles dont la hauteur doit varier entre 15 à 20 cm avec un volume qui varie selon l'espèce : Pour les résineux de 300 à 400 cm³, pour les feuillus de 300 à 500 cm³ [6].

Par contre, le conteneur d'élevage consiste en un portoir rigide, composé de plusieurs alvéoles dont le nombre est variable selon le volume de l'alvéole est les dimensions sollicitées. Le type de portoirs préconisé dans les conditions actuelles d'élevage de plants en pépinière doit avoir les caractéristiques suivantes :

- Le matériau de fabrication du portoir est polyéthylène noir de haute densité, ayant subi un traitement anti-rayons ultra-violets, assez rigide pour assurer une durée d'utilisation suffisante et assez prolongée,
- L'alvéole a la forme d'une pyramide tronquée, sans fond
- La face interne de l'alvéole doit avoir un système anti-chignon, constitué par des languettes verticales en saillie, ou guide racinaire, avec au moins une par côté, située au milieu, et doit être continue sur toute la profondeur de l'alvéole.
- Les portoirs en élevage doivent être surélevés de près de 15 à 30 cm du sol, sur le grillage ou en suspension, pour favoriser l'autocernage aérien des racines.
- Les conteneurs d'élevage doivent être bien remplis et tassés pour assurer une stabilité physique du substrat. Ils doivent être bien arrangés et disposés verticalement sur le lit des planches d'élevage de plants pour les sachets, ou en surélévation pour les portoirs rigides.



Figure - 5 : Plants de Pin d'Alep dans des portoirs

- Substrat

La composition du substrat d'élevage à utiliser varie selon le conteneur adopté :

Tableau - 1 : La composition du substrat d'élevage (en%) en fonction du type de conteneur adopté [6].

Matériaux	Sachet	Portoir rigide
Terreau d'origine forestière	40 %	25 %
Sable	10 %	-
Tourbe ou compost	50 %	75 %

- Compost

Le compost est défini comme une minéralisation par fermentation des produits organiques.

Pour répondre totalement aux normes exigées. Celui-ci provient totalement des déchets organiques.

La tourbe est considérée comme un compost mais qui ayant subi un processus de fermentation en conditions anaérobiques.

- Techniques de semis

- Pour les graines de petites tailles : le semis s'effectue en terrines avec repiquage ultérieur des jeunes plantules. Les plantules sont repiquées dans les conteneurs à un âge très jeune, au stade cotylédonaire, la racine doit être encore petite pour éviter qu'elle soit endommagée et/ou déformée et pouvoir assurer, sans délai, la nutrition et le développement du plant.

- Pour les graines de grosses tailles (Pins, Acacias...); il devra être procédé à leur prégermination avant le semis en conteneurs.

- Les graines prégermées ou plantules repiquées doivent être protégées par des ombrières pendant au moins deux semaines des fortes insulations. Les ombrières doivent être en polyéthylène de 35 % d'ombre au moins.

- Soins culturaux

a- Arrosage

L'arrosage est destiné à maintenir en permanence, dans l'aspect prospecté par le système racinaire, la quantité d'eau nécessaire à la plante. Paradoxalement, l'arrosage est un des points qu'il faut contrôler sans relâche. On assiste souvent à une hétérogénéité de la distribution de l'eau au niveau des planches d'élevage, avec des secteurs top irrigués et d'autres déficitaires.

L'apport journalier est réalisé, en plusieurs fois, afin de ne pas dépasser la capacité de rétention en eau du substrat de culture et de ne pas provoquer la percolation des éléments nutritifs.

L'arrosage doit être réalisé en dehors des heures les plus chaudes de la journée pour éviter les brûlures des feuilles.

Les fréquences d'arrosage doivent être élevées pendant la période de semis, les graines doivent toujours disposer de suffisamment d'humidité pour déclencher le processus de germination. Souvent la dessiccation des graines, par arrosage insuffisant pendant cette période peut entraîner des faibles taux de levée, qui sont souvent imputables, à tort d'ailleurs, la qualité des graines (faculté germinative).

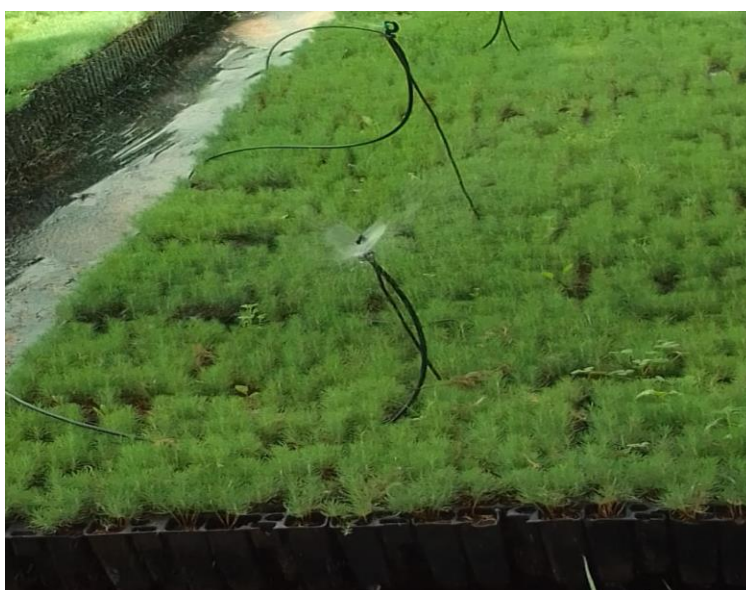


Figure - 6 : Arrosage par aspersion

b- Fertilisation

L'apport raisonné de fertilisants peut être pratiqué pour répondre aux normes exigées. Une nutrition régulière assure un développement harmonieux des plants, du repiquage à la plantation. Des fertilisants à base d'engrais solides et foliaires peuvent être apportés, selon les besoins des plants. Des analyses de l'eau d'arrosage, du substrat de culture et foliaire doivent être réalisées. Au vu de ces analyses, les corrections éventuelles doivent être apportées.

Il est à noter que durant la période d'élevage en portoir rigide, des apports complémentaires en fertilisants sont nécessaires pour compenser les pertes dues au lessivage et assurer un équilibre nutritionnel optimal des plants.

c- Traitement phytosanitaire

Des traitements phytosanitaires doivent être programmés régulièrement en pépinière avec des produits adaptés aux risques de maladies aériennes ou racinaires, les produits phytosanitaires seront définis selon leur efficacité et disponibilité dans le marché.

Il est conseillé d'alterner les produits de traitement pour éviter l'apparition de souches résistantes.

d- Contrôle des mauvaises herbes

Cette opération doit se faire d'une manière régulière au niveau de la pépinière (planches et allées...). Il est recommandé d'utiliser un film plastique à la base des planches pour lutter contre les mauvaises herbes.

e- Etêtage des plants

Les plants d'Eucalyptus et d'Acacias qui présentent un développement important par rapport aux normes exigées peuvent faire l'objet d'étêtage qui consiste à supprimer le sommet de l'arbre en taillant sa partie supérieure partant de la base du tronc.

3- Travaux de reboisement et de repeuplement

Compte tenu des conditions physiques caractérisant le Maroc, les reboisements sont difficiles et aléatoires et leur réussite exige beaucoup d'effort. En effet, le reboisement dans de telles conditions n'est pas une simple opération technique mais, doit, sous peine d'échec certain, reposer sur des bases scientifiques bien définies et sur une étude détaillée des facteurs physiques : L'exposition, la végétation spontanée, sol du périmètre à restaurer par le boisement. Ainsi, il est nécessaire de connaître les principes généraux sur lesquels doit reposer toute entreprise du reboisement et qui se présentent comme suit :

- L'ambiance forestière : En forêt, la lumière est moins intense, la température plus basse et plus égale, l'humidité plus grande qu'en terrain découvert. Il existe un climat spécial à la forêt, dit (ambiance forestière), qui assure aux végétaux des conditions d'existence sensiblement différentes de celles qu'ils trouvent hors forêt et qui joue un rôle essentiel dans la régénération, naturelle ou artificielle des boisements.

- Le second principe précise que l'extension ou le rajeunissement en mauvais sol et par ses propres essences d'une forêt déjà existante, de même que la création artificielle d'un reboisement sur terrain nu et éloigné d'un grand massif forestier, sont toujours très lents et incertains et que, pour aboutir à un résultat tangible. Les essences constitutives de cette forêt

transitoire sont généralement des résineux qui recréent peu à peu le microclimat, élément fondamental de l'ambiance, et le sol forestier, ce qui rend possible le retour à la forêt originelle, la nouvelle pouvant ne pas être identique à l'ancienne, mais simplement analogue [5].

3-1 Techniques de reboisement

La technique de reboisement consiste en une préparation du sol avant la mise en place des graines ou des plants. De façon à assurer l'installation immédiate des jeunes arbres et leur suivi ainsi que leur croissance ainsi rapide que possible aussitôt après.

La préparation du sol sert à d'améliorer le bilan hydrique et de faciliter le développement des systèmes racinaires pour qu'ils disposent au mieux de ce bilan.

Pour améliorer le bilan hydrique, on peut faire recours à des techniques selon les objectifs recherchés et on peut citer d'une manière générale les trois techniques suivantes :

- **Les techniques de nettoyage-débroussaillage** pour supprimer ou diminuer la consommation d'eau par les végétaux concurrents,
- **Les techniques d'ameublissement**, préconisées pour favoriser l'infiltration des eaux de pluies, diminuer le ruissellement et l'évaporation directe du sol, faciliter la pénétration des racines des jeunes plants dans le sol, ces techniques sont : Les potets, les trous à explosif, les placeaux.
- **Les techniques de terrassement**, ayant pour objectif de concentrer au moins pendant une période les réserves d'eau disponibles pour les jeunes arbres.

L'exécution de ces techniques peut être soit manuelle ou mécanisée, ces techniques sont : les gradins, les trous équipés, les banquettes sur fossé avec bourrelet aval.

a- Techniques de Nettoyement-Débroussaillage

Cette opération consiste à enlever la végétation susceptible de concurrencer les jeunes arbres dans le sol et dans l'air. Cette végétation peut être constituée d'arbres, d'arbustes et d'arbrisseaux (essences secondaires) ou par une végétation basse, ligneuse ou herbacée.

Le plus souvent, l'opération de nettoyage est effectuée manuellement mais, quand la pente le permet, il faut s'orienter vers des nettoyements mécanisés pour rentabiliser l'opération du reboisement en termes de coût.

Généralement, le nettoyage manuel de cette végétation est réalisé en même temps que l'ameublissement, qui est d'ailleurs en général limité aux environs de l'emplacement du plant (potets, placeaux, gradins, banquettes sur fossé).

b- Techniques d'ameublissement

Cette technique consiste à diviser le sol en agrégats, plus ou moins fins, pour en faciliter la pénétration par l'eau et par les racines. Les façons manuelles sont plus ou moins limitées aux abords de l'emplacement du futur plant.

c- Terrassements sur terrain en pente

Cette technique consiste à concentrer l'eau de ruissellement et à la faire s'infiltrer sur les lignes ou les points privilégiés où les arbres sont plantés. Ces travaux ne sont recommandables que si la pente du terrain est assez forte pour qu'il y ait un ruissellement suffisant

Les principaux ouvrages recommandés dans ce type de préparation de sol sont comme suit [8] :

- Banquettes sur fossé avec bourrelet aval

Un fossé est ouvert selon une courbe de niveau. La terre de surface est mise en réserve à l'amont, celle du sous-sol forme un petit bourrelet placé à l'aval du fossé.

La fouille est rebouchée complètement avant les pluies, avec la terre de surface placée en réserve et celle provenant du décapage de la partie amont.

Le fossé absorbe l'eau qui ruisselle entre deux banquettes, son bourrelet est une assurance contre le risque de débordement : les plants sont donc placés sur une ligne fraîche, ils reçoivent plus d'eau que la tranche pluviométrique locale, c'est un véritable arrosage. Mais c'est une technique onéreuse.

- Gradins forestiers

Il s'agit d'un procédé à la base d'une étroite plate-forme aménagée le long d'une courbe de niveau. Sa largeur varie de 70 à 150 cm ; son profil, partie en déblai, partie en remblai, comporte un léger dévers vers l'amont.

Le gradin réduit la vitesse de l'eau de ruissellement, en absorbe une grande partie et laisse l'excédent s'écouler doucement vers l'aval. Il peut être continu ou discontinu c'est-à-dire par éléments.

Cette méthode de préparation est moins onéreuse que la banquette, et moins sujette à l'engorgement hivernal en bioclimat subhumide et humide.

- Trous équipés

Les trous, généralement assez importants, 70 à 100 cm au cube sont disposés à peu près en quinconce, selon des courbes de niveau.

Ces trous sont assez onéreux et sont réservés à des plantations de petite étendue et à but très particulier : plantations fruitières ou ornementales.

Cette technique est rarement utilisée dans les programmes de reboisement par les services des Eaux et Forêts.

d- Densité et tracé

C'est le nombre d'ouvrages (potet, gradins, éléments de fossé...) à réaliser par hectare et destinés à recevoir les jeunes plants. Quant au tracé, c'est l'opération qui consiste à définir, repérer et matérialiser sur le terrain les emplacements où les jeunes arbres devront être placés (plantés ou semés).

Quatre types de tracé sont identifiés :

- **Tracé en ligne droite** : les plants sont alignés dans une seule direction rectiligne,
- **Tracé en quadrillage** : les plants sont alignés suivant deux directions perpendiculaires et sont donc placés aux entrecroisements d'un quadrillage,
- **Tracé en quinconce** : les plants de deux lignes successives sont décalés d'une demi distance. Ils sont au sommet de triangles isocèles,
- **Tracé en courbes de niveau** : les lignes sont matérialisées suivant des courbes de niveau. Ce tracé est utilisé quand les terrains en pente, notamment lorsque le mode de préparation du sol doit augmenter la quantité d'eau à mettre à la disposition des plants.

e- Travaux d'évacuation de l'eau en excédent

Il s'agit des terrains mouilleux qui sont surtout plantés avec des peupliers. Pour se développer normalement, le jeune arbre a besoin d'une certaine épaisseur de sol non gorgé d'eau. Afin de corriger le défaut de certains terrains, on procède par deux méthodes : le drainage et la surélévation du sol.

f- Facteurs de choix d'une technique de préparation du sol

Pour choisir une technique convenable pour préparer un sol, il faut tenir compte du bioclimat du milieu, la pente du terrain, la nature du sol et la nature de la végétation autochtone occupant le terrain avant le reboisement, et qui, loin d'imposer des solutions obligatoires, peut orienter néanmoins le reboiseur dans ses choix.

Les éléments d'appréciation pour le choix de la technique de préparation de sol appropriée sont résumés dans un tableau (voir annexe page 40).

- **Nettoisement chimique du sol**

L'emploi des produits phytocides dans le reboisement est une technique qui peut affecter même les nouvelles plantations, ainsi il est utile de connaître les notions de base d'utilisation de ces produits.

Globalement, il y a cinq conditions à respecter :

- Choisir un phytocide adapté à la végétation à détruire ;
- Respecter scrupuleusement le mode d'emploi support ;
- Faire l'application à une saison bien déterminée correspondant à un certain état de végétation des plantes à atteindre ;
- Se soumettre aux conditions météorologiques indiquées ;
- Prendre les précautions de sécurité recommandées.

3-2 Emploi des engrais dans les reboisements

Cette étape consiste à apporter en premier lieu des éléments nutritifs à la plante, en deuxième lieu à corriger certaines propriétés physiques ou chimiques du sol (perméabilité, acidité).

Les éléments minéraux apportés sous forme d'engrais sont mis à disposition de la plante soit sous forme soluble dans l'eau du sol, soit sous forme de cations ou d'anions échangeables fixés par le complexe absorbants des sols. La fumure minérale s'applique suivant le type de sol ou suivant son mode d'intervention (fumure de fond à caractère permanent ou fumure d'appoint à caractère temporaire). Ainsi, il existe différents types d'engrais à savoir : les engrais azotés, les engrais phosphatés et les engrais potassiques.

➤ **Application des engrais :**

- **Concernant le sol** : en sols calcaires, les engrais ammoniacaux (fumure d'appoint) ne doivent être mis qu'au moment de leur utilisation par la plante, il en est de même pour les superphosphates qui risquent de rétrograder.

- **Concernant le climat** : pour les zones climatiques où les précipitations annuelles sont inférieures à 400 mm, l'utilisation des engrais est déconseillée en raison de l'insuffisance des pluies et d'une fréquente mauvaise répartition de celles-ci.

- **Concernant les végétaux** : éviter les concentrations élevées d'engrais au voisinage des racines ainsi que les fortes doses, il faut aussi éviter le contact de l'engrais avec le feuillage mouillé.

- **Concernant la date d'application** : excepté les fumures de fond, les épandages d'engrais doivent se faire à la période de végétation des plants et suffisamment tôt pour que l'engrais soit solubilisé par les pluies, cette période au Maroc se situe dans la première quinzaine de Février.

- **Concernant l'âge de la plantation** : l'engrais est plus efficace sur les jeunes plants donc à la plantation ou au premier printemps qui suit, à l'exception des plants à croissance lente et dans les milieux drainés.

3-3 Mise en terre des jeunes plants [7]

La plantation des plants élevés en portoirs rigides est une opération moins pénible que celle des plants en sachets plastiques. Ainsi, le plant élevé en portoir dans un substrat qui doit être léger, cohérent et colonisé par les racines, peut être détaché de l'alvéole avec sa motte sans désagrégation.

Tiré par la partie aérienne, le plant est sorti puis mis en terre directement tout en gardant le système racinaire intact et protégé de toute manipulation du planteur.

Vu leur commodité, les portoirs peuvent être déplacés facilement sur le terrain de reboisement.

Afin de faciliter le détachement des plants des parois, un système de démoulage est conçu et qui fait bouger les mottes d'élevage en les poussant par la base de l'alvéole.

L'époque de plantation est déterminée de manière à ce que les plants mis en terre aient pu développer un maximum de racines profondes avant le début de la saison sèche laquelle peut survenir dès le mois d'Avril ou Mai. Comme l'hiver présente souvent des périodes de redoux favorables à la reprise d'activité des végétaux, on aura intérêt à terminer les plantations dès Janvier, donc à planter en automne. On attendra néanmoins que se déclenchent les premières grosses pluies afin de ne pas risquer un dessèchement à partir d'un sol trop sec.

Pour les feuillus à racines nues et à feuilles caduques on attendra bien évidemment la chute du feuillage. Pour certaines essences particulièrement gélives utilisés habituellement en zone supra méditerranéenne on repotera les plantations au printemps.

Enfin, on évitera de planter trop tôt après la préparation du sol lorsque cette préparation ménage des poches d'air dans le sol, on attendra que le sol se soit « rassis » après une période de pluies abondantes [9].

3-4 Soins culturaux, consistent en :

- **Une Destruction des herbacées** : consiste à détruire les végétaux herbacés qui entrent en concurrence avec le plant.

- **Un binage** : correspond à un travail superficiel du sol qui permet d'éliminer les adventices, de limiter l'évaporation et de préserver le stock d'eau du sol.
- **Un Traitement phytocide** : consiste à épandre sur la surface à traiter une préparation contenant un certain pourcentage de produit actif qui doit obligatoirement être sélectif pour ne pas léser les essences introduites, différera selon celles-ci et selon le stade de développement des adventices.
- **Traitements phytosanitaires** : consiste à pulvériser sur la plante un produit qui permet d'éliminer les insectes ou les champignons nuisibles.

PARTIE EXPERIMENTALE

1- Lieu du stage : Direction Provinciale des Eaux et Forêts et de la Lutte Contre la Désertification de Fès

- Localisation

Le présent stage a été réalisé au niveau des structures relevant de la Direction Provinciale des Eaux et Forêts et de la Lutte Contre la Désertification de Fès.

La zone d'action de la Direction Provinciale des Eaux et Forêts et de la Lutte Contre la Désertification de Fès épouse les limites administratives de la préfecture de Fès et la province de My Yaacoub sur une superficie totale de 180 000 ha. Celle-ci, relève de la Direction Régionale Des Eaux et Forêts et de la Lutte Contre la Désertification de Fès-Meknès, qui dépend elle-même du Département des Eaux et Forêts, transformé dernièrement en Agence des Eaux et Forêts.

Localement la DPEF de Fès gère deux unités à savoir : le secteur forestier de My Yaacoub et la pépinière de Bensouda.

Globalement, le domaine forestier géré par la Direction Provinciale de Fès s'étend sur une superficie de l'ordre de 213 ha, répartie entre la forêt d'Ain Chkef avec 45 ha, la forêt de Tghat avec 158 ha et la pépinière de Bensouda avec une superficie de 9,5 ha.

- Missions

Les principales missions de DPEFLCD de Fès s'articulent autour de la mise en œuvre de la politique du gouvernement dans les domaines de la conservation et développement durable des ressources forestières et sylvopastorales, dans les terrains soumis aux régimes forestiers, ainsi que le développement cynégétique, piscicole, continental, des parcs et réserves naturelles. L'exécution de la politique du gouvernement en matière de lutte contre la désertification et la mise en œuvre de la politique du gouvernement, en matière de développement rurale.

- Activités

Les activités capitales de DPEFLCD de Fès se concentrent essentiellement sur la surveillance, le contrôle et la répression des délits qui peuvent être commis au niveau des forêts de Tghat et de Ain Chkef et également au niveau du Barrage Sidi Chahed et cours d'eau où peuvent s'exercer des activités de pêche illicite.

L'activité de chasse constitue un créneau très important au niveau de ces deux provinces. Pour gérer d'une manière concertée les espèces du Gibier, la DPEFLCD de Fès a tendance ces dernières années à encourager la chasse amodiée.

Le programme de restauration des forêts de Tghat et d'Ain Chkef constitue également, une préoccupation majeure de cette direction, compte tenu des rôles récréatifs de ces forêts et du

besoin accru des populations de deux provinces pour bénéficier d'un espace naturel agréable. La réalisation de ces programmes de reconstitution est subordonnée à une production de plants forestiers que la DPEF de Fès prend en charge annuellement, au niveau de la pépinière de Bensouda avec une moyenne de 300 000 plants.

La fréquentation remarquable des deux forêts et plus particulièrement la forêt de Ain Chkef expose ces deux massifs à des risques d'incendie élevé. Ainsi la Direction Provinciale des Eaux et Forêts avec ses structures se trouve mobilisée durant chaque été dans le cadre d'un dispositif de prévention et de lutte contre les incendies.

En termes d'exploitation forestière, la Direction Provinciale des Eaux et Forêts et de la Lutte Contre la Désertification de Fès met en vente annuellement des produits forestiers dont 80 % des recettes forestières sont versées aux communes concernées pour participer à leur développement.

2- Activités pratiques

Au cours de la réalisation du présent travail, nous avons effectué plusieurs visites sur terrain pour mieux visualiser et concrétiser les différentes techniques préalablement détaillées.

2-1 Visite de la forêt d'Ain Chkef

Le site touristique Ain Chkef est composé d'une forêt artificielle, d'une contenance approximative de 48 ha formée de trois parties situées, de part et d'autre, du cours d'eau d'Ain Chkef, comme suit : la première partie située sur la rive gauche (42,2 ha), la deuxième partie est occupée par le cours d'eau (2,2 ha) et la troisième partie est située sur la rive droite de l'entrée de la forêt (3,7 ha) [10].

Le site était à ses origines un terrain agricole pour la céréaliculture dans ses parties plates en haut et bas du versant et de parcours sur le versant. Le changement de sa destination vers une forêt récréative périurbaine a fait que la végétation actuelle reflète à la fois l'empreinte des différentes actions de reboisement à l'aide d'essences forestières introduites, ainsi que sa vocation de la reconstitution de la végétation naturelle potentielle.



Figure - 7 : La forêt d'Ain Chkef

Au niveau de ce site, nous avons apporté une observation des différentes essences forestières et nous avons assisté aux différentes étapes de la technique appliquée pour la plantation.

a - Observation des essences forestières

Au cours de notre visite de terrain, nous avons remarqué que la forêt d'Ain Chkef est composée de différentes essences issues du reboisement dites artificielles et d'autres qui ont poussé spontanément et sont qualifiées de naturelles.

La forêt d'Ain Chkef regroupe diverses espèces, dont certaines sont dominantes, telles que l'Eucalyptus qui se trouve au bord du plan d'eau, le Pin d'Alep, le Frêne commun, le Caroubier, le Cyprès vert, le Peuplier, le Pistachier lentisque, le Pin des Canaries et l'Oléastre.

- Essences forestières artificielles



Figure - 10 : Eucalyptus gomphocephala « Eucalyptus » (forêt d'Ain Chkef)



Figure - 9 : Cupressus sempervirens « Cyprès vert » (forêt d'Ain Chkef)

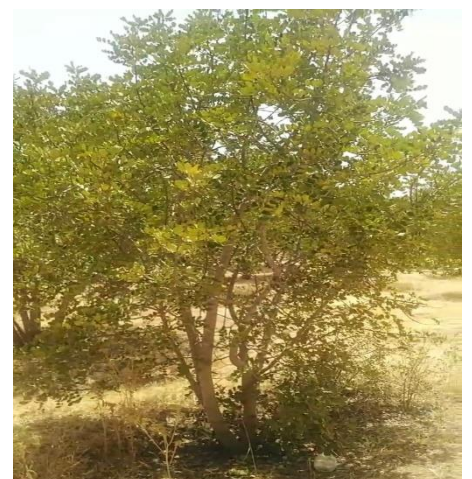


Figure - 8 : Ceratonia siliqua « Caroubier » (forêt d'Ain Chkef)



Figure - 13 : *Pinus canariensis*
« Pin des canaries » (forêt d'Ain Chkef)



Figure - 12 : *Pinus halepensis*
« Pin d'Alep » (forêt d'Ain Chkef)



Figure - 11 : Jeune arbre de
Tetraclinis articulata « Thuya de
berbérie » (forêt d'Ain Chkef)

- Essences forestières naturelles



Figure - 16 : *Olea europaea*
« Oléastre » (forêt d'Ain Chkef)



Figure - 15 : *Fraxinus excelsior*
« Frêne » (forêt d'Ain Chkef)



Figure - 14 : *Pistacia lentiscus*
« Lentisque » (forêt d'Ain Chkef)



Figure - 17 : *Populus alba*
« peuplier blanc » (forêt d'Ain Chkef)

b- Technique de plantation

La visite effectuée à la forêt d'Ain Chkef accompagnée d'une équipe de forestiers nous a permis d'assister à une opération de plantation de jeune plant forestier tel que le Cyprès.

Cette opération de plantation se fait en adoptant la technique du potet et s'effectue suivant les étapes suivantes, comme le montre les figures ci-dessous :

- Préparation du sol
- Ouverture d'un potet de 50cm x 50 cm x 50 cm ;
- Rebouchage du potet ;
- Mise en terre d'un plant de Cyprès élevé en sachet polyéthylène, avec compactage du sol afin d'éliminer les poches d'air ;
- Arrosage abondant du plant mis en terre.



Figure - 20 : Préparation du sol et Ouverture du potet



Figure - 19 : Potet prêt pour la réception du plant forestier



Figure - 18 : Plant de Cyprès à planter

- La mise en place plant

Cette technique nécessite plusieurs étapes comme le montrant les figures suivantes. Elle consiste à ouvrir le sachet, planter le plant, élimination des poches d'air et enfin l'irrigation.

Une fois planté, le plant de Cyprès suit son développement de croissance, comme le montre la figure 26.



Figure - 23 : ouverture du sachet



Figure - 22 : plantation



Figure - 21 : élimination des poches d'air



Figure - 25 : Arrosage



Figure - 24 : Plant de Cyprès planté



Figure - 26 : Jeune plant de Cyprès (a) ; Cyprès en croissance (b) ; arbre de Cyprès (c)

2-2 Visite de la forêt de Tghat

La forêt de Tghat est située dans la commune de « Sabaa Rouadi » dans la province de Moulay Yaacoub, à trois kilomètres de la ville de Fès. Elle s'étend sur une superficie totale d'environ 195 hectares.

La forêt recèle une végétation importante, du Pin d'Alep, qui peut vivre jusqu'à 210 ans si les conditions sont favorables, outre des pins des Canaries (*Pinus canariensis*), des eucalyptus et divers types de végétations.



Figure - 27 : La forêt de Tghat

Au cours de notre visite, nous avons décelé les différentes essences forestières qui existent, puis après, nous avons assisté aux techniques de plantation adoptées.

a - Observation des essences

Tout comme la forêt d'Ain Chkef, on distingue des essences naturelles et d'autres issues des reboisements.

- Parmi les essences artificielles existantes dans la forêt de Tghat, nous avons *Pinus halepensis*, *Tetraclinis articulata*, *Eucalyptus globulus*, *Ceratonia siliqua*, *Pinus canariensis*, *Cupressus sempervirens*, *Cupressus atlantica*.



Figure - 33 : Pin d'Alep « *Pinus halepensis* »



Figure - 32 : Thuya de berbérie « *Tetraclinis articulata* »



Figure - 31 : Eucalyptus « *Eucalyptus camaduliensis* »



Figure - 30 : Caroubier « *Ceratonia siliqua* »



Figure - 28 : Pin des Canaries « *Pinus canariensis* »

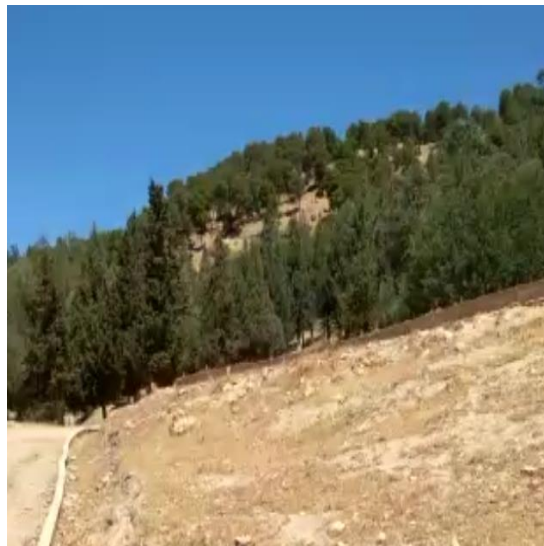


Figure - 29 : Cyprès en mélange « *Cupressus sempervirens* et *Cupressus atlantica* »

- Au cours de notre sortie sur le terrain, nous avons pu identifier deux espèces forestières d'origine naturelle qui sont : l'Oléastre et le Pistachier d'Atlas.



Figure - 35 : Oléastre « Olea europeae »



Figure - 34 : Pistachier de L'atlas « Pistacia atlantica »

Lors de notre visite, nous avons remarqué que certaines espèces sont capables de pousser naturellement dans le sous-bois dans la forêt de Tghat, l'exemple le plus observé sur le terrain étant le plant de Pin d'Alep qui est issu d'une régénération naturelle, la graine a été disséminée dans le sol et a donné un jeune plant, comme le montre l'image ci-dessous :



Figure - 36 : Très jeune plant de Pin d'Alep



Figure - 37 : Légère croissance du plant de Pin d'Alep

b- Technique de plantation

Comme la forêt de Tghat est située en montagne, la principale technique utilisée est l'élément de banquette, qui ne diffère de celle des banquettes que par le fait qu'elle est discontinue et par conséquent, elle est moins onéreuse. L'intérêt majeur de cette technique c'est qu'elle permet

d'empêcher le ruissellement des eaux, de lutter contre l'érosion et d'assurer un bon arrosage des plantations.

La technique est illustrée ci-dessous :

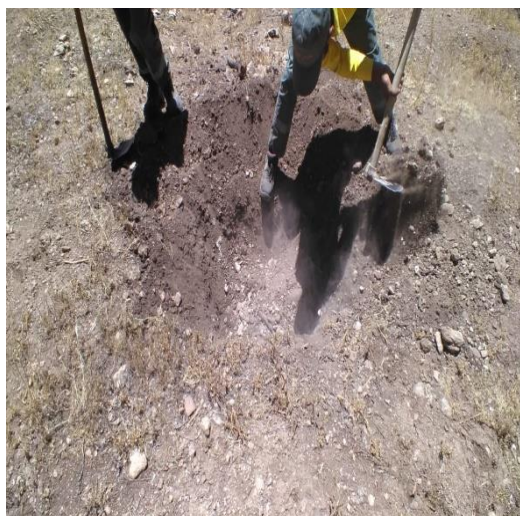


Figure - 38 : Ouverture de l'élément de banquette



Figure - 39 : Rebouchage de l'élément de banquette



Figure - 40 : Plant de Cyprès planté



Figure - 41 : Arrosage

2-3 Discussion

Au cours de la réalisation de ce stage, nous avons pu effectuer de nombreuses activités pratiques dont les différentes étapes de plantation de Cyprès dans la forêt d'Ain Chkef ; la méthode d'ouverture de l'élément de banquette dans la forêt de Tghat ainsi que l'observation des différentes espèces existantes dans les deux forêts.

- Techniques de plantation

Le suivi du processus de plantation d'une essence forestière, nous a permis de savoir que celle-ci n'est pas aléatoire, mais elle demande une bonne connaissance du milieu notamment, le type du sol, la topographie, la pluviométrie et aussi le choix d'une espèce adaptée à ces conditions. Une fois les conditions sont bien définies, les travaux de plantation commencent par une préparation du sol, en tenant compte de la nature du milieu, et d'ailleurs c'est la raison pour laquelle, nous avons opté pour le choix du potet dans la forêt d'Ain Chkef, par contre dans la forêt de Tghat, dont la pente est élevée, nous avons fait recours à la technique de l'élément de banquette, afin de limiter le ruissellement, l'érosion et assurer une bonne quantité d'eau à l'espèce plantée. Après l'étape de la mise en terre de la plante choisie le Cyprès dans la forêt d'Ain Chkef ; il s'ensuit une opération d'élimination de poches d'air, afin d'assurer une certaine stabilité du sol. Enfin, l'arrosage qui doit être abondant dans le début de la plantation et dont la fréquence décroît au cours du temps. Dans ces deux forêts étudiées nous n'avons pas appliqué des engrais ou des fertilisants, afin que les espèces s'adaptent bien aux conditions climatiques et édaphiques du site.

La réussite des reboisements et la croissance des espèces plantées dépend de nombreux facteurs dont :

- Les propriétés morphologiques et physiologiques du plant forestier à la partie de la pépinière, liées aux techniques culturales, aux conditions de stockage et de conservation des plants ;
- L'effet des facteurs du milieu sur les caractéristiques après plantation (adaptation de l'essence à la station, bonne préparation du sol, période de plantation, climat, ...)
- Les conditions du transport des plants, de plantation et d'entretien du reboisement ;
- Une bonne connaissance des contraintes biologiques et physiques du site ;
- Une prise en considération des conditions climatiques, édaphiques et topographiques du site ;
- Une bonne adaptation des végétaux aux conditions qui règnent dans la région ;
- Une bonne plantation ;
- Un suivi d'entretien régulier au cours des semaines suivant la plantation ;
- Un bon entretien lors de la première année.

Il arrive parfois que le reboisement n'aboutit pas à un bon résultat c'est-à-dire que les espèces plantées ne croissent pas à cause de nombreuses causes qui peuvent se résumer comme suit :

- Une mauvaise caractérisation du site ;
- Le choix d'une technique inadaptée ;
- Une mauvaise préparation du terrain ;
- De mauvaises méthodes de travail ou des modes d'exécution inadéquats ;
- Une période de travail inappropriée ;
- De mauvais choix de végétaux ;
- L'absence de bonnes pratiques d'entretien de la végétation, notamment, l'arrosage

- Visite et observation des essences forestières

Il existe une multitude d'espèces dont des arbres naturels à savoir l'Oléastre et le Pistachier d'Atlas dans la forêt de Tghat, auxquels s'ajoutent le Lentisque, le Peuplier et le frêne dans la forêt de Ain Chkef, et d'autres issus des reboisements à l'instar du Thuya dans la forêt de Tghat ou encore du Pin d'Alep dans la forêt d'Ain Chkef. Cette diversité d'essences procure à ces deux sites des intérêts remarquables notamment, la production d'Oxygène, la séquestration du dioxyde de carbone, la purification de l'air, la constitution d'un abri à la faune et l'embellissement du paysage. Sans oublier son impact sur l'homme, la forêt fournit des bienfaits pour la santé, des produits tels que le bois ou les plantes aromatiques et médicinales destinés à la vente et des espaces de détente et de loisirs.

Afin de conserver cette richesse naturelle, il est nécessaire d'appliquer des soins à savoir l'arrosage et l'élimination des adventices ainsi que de poursuivre l'état sanitaire pour éviter la propagation des maladies entre les espèces. Il se peut que certains arbres finissent par disparaître suite à de nombreuses causes dont l'effet anthropique en est la cause principale. D'où l'intérêt de protéger les jeunes plants depuis leur jeune âge jusqu'à la maturation. Pour bien réussir le processus de reboisement, celui-ci, permet non seulement l'approvisionnement en combustibles ligneux, mais lutte contre la destruction progressive des forêts due à leur surexploitation. En outre, le reboisement consiste à s'opposer à l'érosion par les eaux, permet la reconstitution ou le maintien d'un sol favorable à la croissance des arbres et aussi d'autres plantes qui peuvent vivre grâce à la présence de la forêt.

« Protéger la forêt c'est protéger le poumon vert de la planète »

Conclusion

Dans le présent travail, nous avons pu élucider les différentes étapes du processus de reboisement qui constitue un maillon essentiel en vue de la conservation et la préservation des forêts qui présentent des intérêts majeurs dans la lutte contre la désertification, la protection des sols contre l'érosion, l'amélioration de la quantité d'eau disponible et sa qualité et surtout son rôle capital dans la régulation du climat. Les forêts absorbent le gaz carbonique et rejettent de l'Oxygène, une opération qui agit directement contre le réchauffement climatique et permet ainsi d'éviter ses conséquences néfastes qui affectent la biodiversité, l'homme et toute la planète. La forêt est un espace vital pour toutes les espèces animales comme végétales, il convient de la protéger en appliquant des gestes très simples à l'instar d'éviter l'utilisation excessive des papiers, d'essayer de la garder propre lors des randonnées, de se débarrasser de tout élément capable d'engendrer des incendies, d'éviter les coupes en délit du bois ; ce sont des gestes qui ne coûtent rien mais qui permettent de faire un grand pas vers une planète saine pour les générations futures.

Nous avons ainsi souligné que la plantation en vue d'une bonne réussite de reboisement n'est pas aléatoire mais passe absolument par une série d'étapes délicates en prenant en considération les conditions climatiques, édaphiques et topographiques du site ainsi que l'application des soins post-cultureux qui permettent de préserver les espèces plantées contre la sécheresse ou les attaques parasitaires.

Références Bibliographiques et Webographiques :

- [1] Rapport du Département des eaux et forêts/DPEFLCD-FES.
- [2] Monographie de la DPEFLCD de Fès.
- [3] Les écosystèmes forestiers et péri forestiers : situation, enjeux et perspectives pour 2025 (*Omar Mhirit, Faiçal Benchekroun*).
- [4] DEF/ PAPS-forêt.2018 Politique forestière au Maroc, évolution et perspectives.
- [5] Guide du forestier en Afrique du nord.
- [6] Clauses techniques des marchés de production de plants, DEF.
- [7] Manuel sur les techniques d'élevage de plants forestiers (Service des Semences et Pépinières. Décembre 1999).
- [8] Guide du reboiseur au Maroc (1978).
- [9] Guide technique du forestier méditerranéen français (*Robert Marill*).
- [10] Etude pour l'élaboration d'un plan d'aménagement d'accueil du public de la forêt d'Ain Chkef, rapport de la mission 1 (étude réalisée par le cabinet *ID-Green Land Consulting Sarl*) Mai-2019.

Annexe

Ecologie	Végétation autochtone		
	Principalement arborescente	Principalement arbustive	Principalement herbacée
<ul style="list-style-type: none"> Bioclimat humide et subhumide : Pente >20 à 30 % : -Sol compact ou dalle <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <ul style="list-style-type: none"> -Sol meuble 	N. manuel (Chimique P.P.M.T) Potets travaillés ou banquettes sur fossé	N. manuel Potets travaillés ou banquettes sur fossé	Potets travaillés ou banquettes sur fossé
	N. manuel (Chimique P.P.M.T) Potets travaillés ou Pseudo-labour	N. manuel Potets travaillés	Potets travaillés
<ul style="list-style-type: none"> Pente <20 à 30 % : -sol compact ou dalle <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <ul style="list-style-type: none"> -Sol meuble 	N. manuel (Chimique P.P.M.T) Sous-solage et labour	N. mécanisé ou manuel sous-solage et labour	Sous-solage et labour
	N. manuel et chimique Pseudo-labour	N. mécanisé ou manuel Pseudo-labour	Pseudo-labour
<ul style="list-style-type: none"> Bioclimat semi-aride et aride : Pente >20 à 30 % : -Sol compact ou dalle <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <ul style="list-style-type: none"> -Sol meuble 	N. manuel Chimique (P.P.M.T) Banquettes sur fossé, continues ou par éléments	N. manuel Banquettes sur fossé, continues ou par éléments	Banquettes sur fossé, continues ou par éléments
	N. manuel Chimique (P.P.M.T°) Gradins continus ou par éléments	N. manuel Gradins continus ou par éléments	Gradins continus ou par éléments
<ul style="list-style-type: none"> Pente <20 à 30 % -Sol compact ou dalle <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <ul style="list-style-type: none"> -Sol meuble 	N. manuel Chimique (P.P.M.T) Sous-solage et labour	N. mécanisé ou manuel Sous-solage et labour	Sous-solage et labour
	N. manuel Chimique (P.P.M.T) Pseudo-labour	N. mécanisé ou manuel Pseudo-labour	Pseudo-labour

