

TROIS NOTICES TECHNIQUES

Récolte et conservation des graines Pépinière de plants forestiers Reboisement

Le reboisement constitue une des tâches prioritaires au Liban, un important effort de reboisement doit être entrepris pour donner à la forêt libanaise la place qui lui revient.

Le reboisement met en œuvre différentes techniques, deux grandes méthodes, le semis direct, c'est-à-dire la semaille des semences forestières ou, plus généralement, la plantation de pépinières forestières.

Réussir un reboisement implique donc de maîtriser la récolte et de la conservation des graines, de l'élevage et du reboisement proprement dit.

C'est à ces trois grandes questions que, grâce à des références bibliographiques enrichies des connaissances et expériences des auteurs au long du projet d'Assistance à la Protection de la Couverture Végétale au Liban, les notices techniques que nous présentons offrent quelques réponses à destination des forestiers libanais qui œuvrent pour un Liban toujours plus vert.

Ces notices techniques ont été rédigées dans le cadre de l'Assistance à la Protection de la Couverture Végétale au Liban par l'Union Européenne au bénéfice du ministère de l'Agriculture et de la Pêche, d'Assistance à la Protection de la Couverture Végétale au Liban par le groupement français ONF/SECA.



Office National des Forêts

Mai 1999

Photos de couverture :

- en haut à gauche : Pépinière du projet à Hadeth el Jo
- en haut à droite : Reboisement en gradins forestiers,
(printemps 1999).
- en bas à gauche : Jeune plant d'Abies cilicica, chant
- en bas à droite : Plant de pignon dans sa protection à
Ras Knissé (Ghiné)

(Photos Charles Dereix)

TROIS NOTICES TECHNIQUES

Récolte et conservation des graines forestières

Les essences étudiées sont :

- Cedrus libani
- 1. Abies cilicica
- 2. Juniperus excelsa
- 3. Pinus pinea
- 4. Pinus brutia
- 5. Cupressus sempervirens
- 6. Quercus sp.
- 7. Acacia cyanophylla et Robinia pseudo-Acacia
- 8. Pistacia lentiscus et Pistacia palaestina
- 9. Juglans regia

RECOLTE ET CONSERVATION DES GRAINES FORESTIERES

1- Généralités :

Les graines forestières ont, selon les espèces, des caractéristiques botaniques et physiologiques propres et un cycle de fructification spécifique. La graine résume l'arbre.

Les arbres forestiers présentent la particularité de posséder une variabilité génétique très élevée.

Il convient donc de composer avec la nature et de s'adapter, au mieux de ses objectifs, aux exigences de chaque espèce.

Pour ceci, il faut connaître pour chaque essence :

1. les lieux de récolte
2. les périodes de récolte
3. les méthodes d'extraction des graines
4. les méthodes de levée de dormance
5. la conservation des graines

1.1- Les peuplements porte-graines :

Les lieux de récolte doivent être soigneusement choisis dans des peuplements formés d'arbres exprimant au mieux les qualités de l'espèce : on parle de peuplement porte-graines. Les essences forestières ont, dans la plupart des cas, une aire de répartition vaste à l'intérieur de laquelle les effets de la sélection exercés par le milieu ont conduit à une diversité biologique qui se traduit par l'existence de races ou d'écotypes aux aptitudes variées.

Ainsi, le forestier se voit dans l'obligation de choisir les provenances des graines et de délimiter des peuplements porte-graines où il s'approvisionne selon ses besoins.

Les caractéristiques d'un peuplement porte-graines sont : bonne croissance, rectitude des fûts, branches fines, résistance aux maladies et aux aléas de la nature, adaptation à certaines conditions écologiques difficiles (sécheresse, sol pauvre, ...), bonne fructification.

Au Liban, ce travail de délimitation des peuplements porte-graines reste à faire.

1.2- Les périodes de récolte :

Une graine de bonne qualité est obtenue par une récolte effectuée au meilleur moment, c'est-à-dire le plus près possible de la maturité physiologique, qui se situe juste avant la dissémination.

La meilleure période de récolte est assez courte, elle varie de 15 à 60 jours selon les espèces. Pour chaque espèce, elle varie peu avec les variations climatiques qui règnent dans la région où se trouvent les peuplements porte-graines.

1.3- Cas particulier : les chênes

Récolter, conserver, traiter les graines forestières sont des opérations délicates. En deuxième partie, nous donnerons des conseils pour les effectuer au mieux. Ici nous traitons du cas particulier des chênes, espèces très importantes pour le Liban, peu utilisées à ce jour en reboisement mais qui devront l'être plus dans l'avenir, et dont les glands sont particulièrement délicats à préparer.

Les caractéristiques du gland sont :

1.3.1- Le gland est un fruit très particulier dont les caractéristiques induisent des contraintes à prendre en considération tout au long de la récolte :

- Le gland présente une fragilité mécanique : le poids du gland et sa richesse en eau lui confèrent une certaine fragilité mécanique. Le gel ou un choc mécanique sont en mesure d'altérer ses tissus : brunissement des tissus ou nécrose.
- Le gland peut être parasité par le charançon *Balaninus* sp. La femelle de celui-ci pratique un trou dans l'enveloppe du fruit encore tendre et y dépose son œuf. La larve creuse une galerie dans la réserve d'amidon qui lui sert de nourriture.

L'insecte introduit aussi dans le gland des micro-organismes, en particuliers des champignons qui vont contribuer à sa décomposition.

- Le gland peut être attaqué par des champignons pathogènes spécifiques. Ceux-ci pénètrent à l'intérieur des glands tombés au sol et provoquent l'apparition d'une pourriture noire caractéristique.

De ce fait, il est recommandé de ramasser les glands le plus tôt possible après leur chute au sol afin de réduire le risque de contamination, ou mieux de les cueillir directement sur les arbres avant leur chute.

1.3.2- Le gland germe dès sa récolte : L'embryon ne marque pas d'arrêt dans son développement. L'humidité du sol permet au gland de fixer sa racicule dans le sol quelques jours après sa chute.

Les glands germés sont difficiles à manipuler et sont inaptes à la conservation.

C'est une autre raison pour récolter les glands directement sur l'arbre ou le plus rapidement possible après leur chute et de limiter la durée du stockage provisoire et du transport.

1.3.3- Le gland a une activité respiratoire élevée : La teneur en eau élevée du gland et l'élévation de la température extérieure activent sa respiration. Ainsi le risque de fermentation et l'installation de moisissures devient grand au fur et à mesure de la durée du stockage

- 1.3.4- Le gland est sensible à la déshydratation : le gland se déshydrate dans les conditions de stockage suivantes :
- a) en air trop sec, en l'absence d'un substrat humide (tourbe, vermiculite)
 - b) à une température supérieure à 10°C (air ambiant)
 - c) à une température légèrement négative (-1°C) et une hygrométrie de l'air pas assez élevée (moins de 90%)
- Le gland déshydraté perd beaucoup de son pouvoir de germination.

2- Les essences forestières les plus importantes pour le Liban

2.1- Le cèdre du Liban (*Cedrus libani*)

La régénération du cèdre se fait par des graines qui se trouvent dans des cônes dont la maturation demande plus de deux ans. Les graines deviennent mûres lorsque la couleur des cônes passe du vert au brun.

La collecte des cônes se fait en Octobre-Novembre lorsqu'ils commencent à s'ouvrir. L'extraction des graines de ces cônes se fait en les trempant dans l'eau pendant 24 heures puis en les mettant dans une chambre froide (-3°C à -5°C) pendant 3 à 4 jours, ensuite 3 jours dans l'air libre où les cônes commencent à s'ouvrir. Après l'ouverture des cônes, on enlève les graines manuellement. Enfin, on fait un tamisage des graines pour en garder les plus grosses. Pour augmenter le taux de germination des graines on fait une stratification, c'est-à-dire on les met dans du sable mouillé à 5°C pendant un mois, puis ensuite on les sème dans les pépinières.

Le stockage pendant une longue période n'est pas conseillé ; s'il est nécessaire, il faut stocker les cônes dans un milieu froid (5°C).

Pour obtenir un Kg de graines, il faut 20 à 25 Kg de cônes. Le poids de 1000 graines est de 80 à 100g environ.

2.2- Sapin de Cilicie (*Abies cilicica*)

- Se trouve naturellement au Nord du Liban à Qammoua.
- Reproduction par semences, les cônes sont groupés à la cime des arbres.
- Maturation des graines : quand la transformation de la couleur des cônes du vert au marron est accomplie.
- Collecte des cônes : plus longs que ceux du cèdre, les cônes du sapin sont collectés fin Septembre avant les premières pluies avant qu'ils commencent à se désarticuler sur l'arbre.

- Extraction des graines : très facile car l'humidité de l'air suffit pour que les cônes s'ouvrent. On extrait les graines à la main ou par passage dans un batteur.
- Le taux de germination des graines est faible car la plupart des graines sont vides.
- Conservation : comme la conservation des graines de cèdre. Les graines de sapin ont une germination plus élevée que celles de cèdre après un an de stockage.
- 25 à 30 Kg de cônes donnent 1 Kg de graines. Le poids de 1000 graines est de 100 à 170g.

2.3- Le genévrier de montagne (*Juniperus excelsa*)

Le genévrier de montagne est la seule essence forestière du Liban qui peut former des peuplements dans les altitudes comprises entre 2200 et 2800m, d'où son importance pour le reboisement des terrains de hautes altitudes du pays.

En tant qu'essence de reboisement, le genévrier de montagne n'est pas encore utilisé au Liban, du fait probablement, des difficultés de la récolte, la conservation et la germination des graines.

La récolte des cônes se fait en Septembre - Octobre, une fois la maturation des graines est accomplie.

L'extraction des graines s'effectue par le broyage des cônes afin de libérer les graines sans que celles-ci soient écrasées.

Le stockage des graines devra être fait dans leurs cônes qui peuvent être gardés pendant quelques mois dans un endroit aéré à température de 5°C environ.

Vu le fait que les graines du genévrier de montagne possèdent deux dormances qu'il faudra lever pour qu'elles puissent germer, il est prudent de prendre en compte dans la production des plants en pépinière la période nécessaire à la levée des dormances.

Levée des dormances :

D'après les expérimentations conduites par le projet PAPCVL sur la germination des graines de genévrier de montagne, il est recommandé de faire lever les deux dormances, tégumentaire et embryonnaire comme suit : dans un récipient assez large, on dispose les graines par lits alternes avec de la tourbe et du sable pendant trois mois à la température ambiante ; on doit garder, par arrosage, la tourbe humide. Puis on met le récipient dans un réfrigérateur à une température de 4 à 5°C pendant deux mois ; on veille à ce que la tourbe reste humide, en arrosant autant que nécessaire.

Les graines ainsi traitées doivent avoir leurs dormances levées et peuvent par conséquent germer un mois après leur mise en terre. Testée par le projet d'Assistance à la protection de la Couverture Végétale au Liban, cette méthode a donné quelques résultats montrant qu'elle constitue une solution possible ; mais des recherches sont encore à mener pour mettre au point la bonne méthode qui permettra d'alimenter les pépinières en quantités suffisantes.

Dans la nature, la levée des dormances se produit quand les graines sont enfouies dans la neige. Elles sont exposées au froid et à l'humidité. La germination peut avoir lieu après la fonte de neige si elle n'est pas empêchée par d'autres facteurs (sol non accueillant, prédateurs, etc.).

De même, le transit des graines dans les tubes digestifs des oiseaux ou d'autres animaux peut provoquer la levée de la dormance tégumentaire du fait de l'action ramollissante des sucs digestifs acides ; tandis que la levée de la dormance embryonnaire se produit par l'action du froid qui règne en hautes montagnes, ceci demandera parfois, plus d'une année.

2.4- Pin pignon (Pinus pinea)

- Récolte des semences : transformation de la couleur des cônes du vert au marron.
- Collecte des cônes : pendant le mois de Février.
- Extraction des graines : en exposant les cônes à la pluie et au soleil, ils s'ouvrent et les semences tombent par terre. Il faut les ramasser directement avant qu'ils ne germent à l'humidité. On trie les semences en les plongeant 24 heures dans l'eau : les graines vides flottent à la surface.
- Conservation : on les conserve à une température de 5°C dans des sacs aérés, mais le taux de germination descend à 60%.
- 5 Kg de cônes donnent 1 Kg de semences. Le poids de 1000 graines est de 800 à 1000g.

2.5- Pin brutia (Pinus brutia)

- Collecte des cônes : pendant les mois d'Avril et Mai lorsque la couleur des cônes tourne du vert au marron.
- Extraction des semences : même méthode que pour le pin pignon mais il faut exposer les cônes plus longtemps aux vents et au soleil. On les trie à la main ou par la méthode de flottation.
- Conservation : à une température de 5°C. Le taux de germination des graines conservées descend à 80%.

- 5,5 Kg de cônes donnent 1 Kg de semences. Le poids de 1000 graines est de 10 à 20g.

2.6- Le cyprès (Cupressus sempervirens)

Les cônes deviennent mûrs lorsque leur couleur tourne au brun.

La collecte des cônes se fait pendant la saison d'été. L'extraction des graines se fait en exposant les cônes à l'air libre : l'humidité atmosphérique et les rayons solaires sont suffisants pour faire ouvrir les cônes.

Le stockage des graines se fait dans des chambres froides (-3°C à -5°C).

Le poids de 1000 graines est de 4 à 8g.

2.7- Les chênes (Quercus sp.)

Il existe plusieurs espèces de chênes au Liban, les plus répandues sont : Quercus calliprinos, Quercus infectoria, Quercus cerris, ...

La régénération des chênes se fait par des rejets de souches (régime du taillis) ou bien par des glands (régime de la futaie). Les glands deviennent mûrs lorsque leur couleur passe du vert au brun.

La collecte des glands mûrs se fait pendant les mois de Septembre-Octobre, mais il faut les cueillir directement sur les arbres et ne pas les ramasser de la terre parce que les chocs et l'humidité peuvent réduire considérablement leur taux de germination, comme ils peuvent être attaqués par des insectes et des champignons.

Le stockage des glands n'est pas conseillé car ils se dessèchent vite et leur pouvoir germinatif diminue beaucoup.

C'est pour cela qu'il vaut mieux les récolter sur les arbres et les semer directement dans les pépinières ou dans le terrain. Si on est obligé de les conserver quelques jours, il faut que les glands soient étalés sur une surface humide (tourbe, vermiculite) à une température comprise entre 3 et 8°C, dans un lieu où l'humidité de l'air est très élevée (90%).

Chaque Kg de glands compte de 80 à 100 glands environ.

2.8- Acacia cyanophylla et Robinia pseudo-Acacia

- Les graines de ces deux espèces sont contenues dans des gousses
- Récolte des fruits : pendant les mois de Juillet - Août.

- Extraction des semences : on extrait les graines facilement en battant les gousses, après les avoir exposées à l'air libre.

- Conservation : à 5°C dans des sacs aérés. Le taux de germination reste à 80%.

2.9- Pistacia lentiscus et Pistacia palaestina

- Les fruits sont en grappes.

- Récolte des semences : en Septembre - Octobre au moment du changement de la couleur du bleu au rouge.

- conservation dans des sacs aérés au frigo à température de 5°C.

- la germination sera facilitée par le trempage des graines un jour avant le semis.

2.10- Noyer (Juglans regia)

- Récolte des semences : fin Septembre, quand la peau verte (écale) de la noix commence à se dessécher.

- La collecte se fait manuellement et on expose les noix à l'air libre pour les dessécher, puis on enlève l'écale (membrane couvrant la coque des noix).

- Conservation : on peut les conserver jusqu'au printemps dans des sacs aérés à une température de 5°C mais le taux de germination descend à 30%

Tableau récapitulatif

	Récolte	Extraction	Stockage	Levée de dormance	Poids de 1000 graines
Cedrus libani	Octobre - Novembre	Trempage de 24 heures dans l'eau, puis passage de 24 heures à -5°C puis dégel à la température ambiante	Le stockage pendant une longue période est déconseillé ; si nécessaire on garde les cônes entiers dans un milieu sec et froid	Stratification dans du sable mouillé à 5°C pendant un mois	80-100g environ
Abies cilicica	mi Septembre fin Octobre	La désarticulation est naturelle, elle sera achevée par frottage à la main ou par le passage dans un batteur	Comme le cèdre		100-170g
Juniperus excelsa	Septembre - Octobre	Broyage des cônes sans écraser les graines	Les cônes peuvent être gardés pendant quelques mois dans un endroit aéré à 5°C de température	Stratification dans la tourbe humide pendant 3 mois à la température ambiante puis 2 mois dans un frigo (à 4-5°C)	
Cupressus sempervirens	Juillet - Août	Exposition des cônes à l'air libre	Chambre froide (entre -3 et -5°C) dans des récipients fermés hermétiquement		4-8g
Pinus pinea	Février - mi Mars	Exposition des cônes en plein air au soleil puis à la pluie	Dans des sacs aérés à 5°C de température	trempage dans l'eau pendant 2 ou 3 jours	800-1000g
Pinus brutia Pinus halepensis	Avril - Mai	comme le pin pignon mais la durée d'exposition est plus longue	comme le pin pignon		10-20g
Quercus spp.	mi Septembre - Octobre		il faut éviter le stockage des glands à cause de leur fragilité, leur sensibilité à la déshydratation et aux attaques d'insectes et de champignons	les glands germent dès leur récolte	
Noyer	fin Septembre Octobre		Séchage à l'air libre et stockage dans des sacs aérés à 5°C de température pour 3 ou 4 mois		
Pistachiers sauvages	Septembre - Octobre		dans des sacs au frigo à 5°C		
Acacia cyanophile et Robinia pseudo acacia	Juillet et Août	exposition des gousses à l'air libre et battage	dans des sacs aérés au frigo (5°C)	trempage dans l'eau un jour avant le semis	

TROIS NOTICES TECHNIQUES



Pépinière de plants forestières



PEPINIERE DE PLANTS FORESTIERES

On appelle pépinière un terrain consacré à la multiplication et à l'élevage des plants jusqu'au moment où ils sont suffisamment forts pour être plantés ailleurs. Une pépinière forestière produit et diffuse des jeunes plants forestiers destinés au reboisement.

La réussite du boisement dépend beaucoup de la qualité des plants. La pépinière doit produire alors des plants vigoureux capables de reprendre aisément lors de leur plantation.

Dans les pages suivantes, on parlera des conduites et des techniques culturales qui intéressent surtout les pépinières forestières couvrant des surfaces relativement faibles et fournissant des jeunes plants, 1 à 2 ans, issus de semis, pour le reboisement.

Choix du lieu d'implantation de la pépinière :

Lorsqu'on doit implanter une pépinière, il sera bien que le terrain choisi ait les caractéristiques suivantes :

- plat ou à pente légère ;
- bien découvert et aéré sans accumulation de masses d'air froid et humide au printemps ;
- non exposé au vent violent, froid ou chaud ;
- une surface suffisante : 1000 plants, semés en sachets de 400 cm³ de volume et mis en rangs séparés par une allée de 1 m de largeur, ont besoin de 15 m² de surface ;
- un approvisionnement en eau facile et en quantités suffisantes.

Le sol et le sous sol sont des facteurs d'une importance capitale lorsque les plants sont élevés en pleine terre. Dans notre cas, on ne les prend pas en considération parce que le support de culture est un substrat en conteneur.

Organisation de la pépinière :

Le tracé ne comporte en principe que des allées rectilignes et délimitant des rangs réguliers. Des allées suffisamment larges (1 m) permettent de circuler facilement et de pouvoir utiliser la brouette.

Les sachets peuvent être déposés dans les rangs selon deux méthodes différentes :

1. en caisses plastiques installées à 0,5 m au-dessus du sol grâce à des supports tout simples, faits de parpaings et de madriers. Le fond de ces caisses doit être bien aéré par des trous sur toute la surface du fond. Chaque caisse peut contenir 35 sachets pour un poids total de 18 kg environ.

1. en bandes de 25 cm de profondeur sur un sol séparé par un film plastique noir (il est préférable dans ce cas que le terrain soit en pente légère) ou par une couche (5 à 10 cm) de petits cailloux pour empêcher l'apparition des mauvaises herbes et la stagnation de l'eau au dessous des sachets.

Dans la première méthode, on range dans les caisses des sachets sans fond, tandis que dans la deuxième on utilise des sachets avec fond.

Les rangs des caisses ou des bandes doivent être encadrés par des poteaux de 2 m de hauteur sur lesquels on fixera l'ombrière.

La clôture est nécessaire pour protéger les plants contre les animaux domestiques, le bétail et le gibier. Un grillage métallique ou des branches d'arbustes, entourant la pépinière, forme une protection économique et suffisante.

Les deux types de sachets (sans fond et avec fond) :

Ils sont en polyéthylène noir. Un sachet de 400 cm³ peut servir pour élever des plants jusqu'à l'âge d'un ou deux ans au maximum.

A la base du sachet, la croissance racinaire doit être stoppée (cernage des racines) pour éviter la formation d'un « chignon ».

L'utilisation d'un sachet sans fond permet l'autocernage et l'aération des racines. Tandis que le sachet avec fond induit des déformations racinaires néfastes pour la survie et la croissance du plant telles que la spiralisation des racines latérales (qui se traduit par un mauvais ancrage du plant une fois planté dû à un défaut de colonisation du sol par les racines).

Les sachets sans fond sont plus faciles à manipuler pour le transport sur le terrain (sachets rangés et transportés en caisses) et la plantation, mais l'absence de fond rend parfois le tri des plants difficile parce que la terre peut s'échapper et à cause du chevauchement des racines entre elles si le fond de la caisse n'est pas bien aéré. Les sachets avec fond sont plus faciles à remplir avec le substrat, mais leur transport sur le terrain doit se faire avec précaution pour éviter d'endommager le système racinaire.

Le substrat :

Le substrat est le milieu naturel (sol) ou artificiel, dans lequel se développe le système racinaire du plant.

Un système racinaire bien développé permet un bon ancrage du plant et le maintien de sa partie aérienne. Il faut donc que le substrat assure les caractéristiques suivantes :

- une bonne répartition des racines dans tout le volume qui leur est offert, sans déformation (chignon);
- une excellente capacité de rétention de l'eau ;
- une perméabilité pour éliminer l'excès d'eau ;
- une *porosité* suffisante pour évacuer le gaz carbonique libéré par les racines et pour apporter l'air dont elles ont besoin ;
- une aptitude à stocker et à restituer les éléments minéraux ;
- une bonne tenue de la motte lors de la plantation ;
- un milieu sain dépourvu de toxicité, de parasites, et de germes de maladies. En résumé, le substrat doit être **un support solide** composé d'un élément **rétenteur d'eau** et d'un élément **aérateur**. Un seul composé ne permet généralement pas de satisfaire à la fois les besoins en eau et en air de la plante.
- D'autres facteurs doivent être pris en compte : les possibilités d'approvisionnement local de qualité régulière, le prix de revient.

Dans les petites pépinières, on peut utiliser le substrat suivant :

1/3 terre argileuse + 1/3 sable + 1/3 fumier ou 2/3 sol sableux + 1/3 fumier.

Une terre argileuse apporte des éléments nutritifs au substrat. Elle est liante, constitue donc un élément de cohésion et permet la rétention de l'eau.

A l'inverse de la terre argileuse, le sable est un élément de division qui favorise la perméabilité à l'air et à l'eau. Il ne faut pas utiliser de sable marin, sinon il faut le laver plusieurs fois afin d'enlever la salinité liée entre les grains. La salinité peut provoquer la mort des plants parce qu'elle contient du sodium et du chlore.

Un sol sableux a l'avantage d'assurer les deux fonctions de l'argile et du sable.

On ajoute le fumier pour enrichir le substrat par les micro-organismes qui sont nécessaires à la décomposition de la matière organique et minérale du substrat et il exerce aussi une action très favorable sur sa structure dont on obtient un accroissement de la perméabilité, une plus grande capacité de rétention pour l'eau et une diminution de la cohésion du sol. Un bon fumier (chèvre ou vache) doit être bien fermenté au minimum 6 mois avant son utilisation.

Le substrat ainsi proposé peut présenter des inconvénients : risques de présence de germes (*Pythium*, *Fusarium* à l'origine de la fonte de semis) un traitement peut être effectué (voir plus loin) ; contamination par des semences des adventices, poids élevé donc manipulations plus difficiles.

Il existe d'autres substrats qui peuvent être formés de composants différents : 50% tourbe + 50% d'écorce compostée ou vermiculite ou perlite,... Ces composants sont relativement plus chers que les composants terre, sable et fumier. Ils sont stériles et inertes du point de vue organismes pathogènes et chimique. Leurs valeurs alimentaires sont négligeables, c'est la porosité qui est la principale qualité de ces substrats qui doivent être

arrosés par une solution nutritive complète. Ils nécessitent donc un investissement plus important, on les adoptera dans les projets de pépinière professionnelle à objectif de production élevé.

Opérations avant semis

– La *stratification* : cette opération se fait en automne ou au début de l'hiver, elle ne s'applique pas à toutes les graines.

On sème les feuillus (Chênes, Robinier, Eucalyptus, Châtaignier, Noyer,...) juste après la récolte sans les stratifier. A défaut de pouvoir semer dès la récolte, la plupart doivent être mises en stratification ou dans de bonnes conditions de conservation.

La vitalité des graines de conifères est de courte durée. Celles de Cèdre, de Pin, de Sapin, de Cyprès... se conservent mieux dans leurs cônes. On stratifie rarement les graines de conifères, excepté celles de quelques espèces, comme le Genévrier, qui ont une double dormance, longue à lever. On recommande alors pour les conifères le trempage dans l'eau tiède avant de semer.

– Le *trempage* : il facilite et active la germination, comme la stratification qu'il peut parfois remplacer. Il ramollit les enveloppes dures des conifères (Cèdre, Pins, Sapin, Cyprès). Sa durée, de l'ordre de 2 à 24 heures le plus souvent, n'excède pas 3 à 4 jours.

– Époque des *semis* : l'époque idéale pour la plupart des essences forestières est d'octobre jusqu'à fin mars.

Comme on a déjà dit, le semis s'effectue peu de temps après la récolte (à partir d'octobre) pour la plupart des essences forestières (feuillus ou conifères). Le semis des graines stratifiées n'a lieu qu'en mars. Quelques essences à croissance rapide comme *Casuarina*, *Eucalyptus*, *Robinia*,... peuvent être semées aussi en juin-juillet et elles seront prêtes pour la plantation en 5-6 mois.

– Le remplissage de sachets par le substrat : il se fait par un entonnoir métallique de dimension adaptée au diamètre du sachet :

- * on verse le substrat dans l'entonnoir,
- * on tasse le substrat dans le sachet en le tapant sur la terre pour les sachets avec fond et on l'agite en mettant une main en dessous pour les sachets sans fond.
- * on remplit les sachets jusqu'au haut.
- * on les range dans les bandes ou les caisses.
- * on arrose, de telle sorte que le substrat descende de 2 cm.

– Méthodes et profondeur des semis : le semis doit intervenir dès la fin du trempage. Il ne faut jamais enterrer trop profondément les semences dans le substrat, c'est une cause fréquente d'insuccès, les graines peuvent être asphyxiées et ne pas germer. Celles qui germent, s'étiolent et manquent de vigueur.

Les graines fines (comme Cyprès, Pin brutia, Eucalyptus,...), on se contente souvent de les épandre, 5 à 10 graines par sachet, sur le substrat en les recouvrant d'un peu du mélange.

Les grosses graines (comme Pin pignon, Cèdre, Sapin,...), on les enfonce, 1 à 3 graines par sachet, la pointe en bas sans les enterrer complètement dans le mélange, on laisse dépasser l'extrémité à la surface du substrat.

- L'étiquetage : pour chaque espèce, on installera une étiquette indiquant l'espèce, la provenance des graines, la date de la récolte et la date du semis (ou du repiquage), et éventuellement d'autres informations importantes. L'étiquette devra être résistante à la pluie et au soleil.

Opérations après semis

- L'arrosage : la terre, au moment du semis, doit être fraîche, sans être humide. Éviter l'excès d'eau qui entraîne la pourriture des plantes, lorsque la chaleur est insuffisante.

On arrose toujours à la pomme fine pour éviter de déranger les graines et de tasser la terre. Mieux vaut arroser le matin ou le soir; jamais en plein soleil, cela évitera ainsi des brûlures sur les feuilles et le développement des maladies.

Les doses et les fréquences d'apport d'eau varient, selon les conditions climatiques, les espèces, le lieu, l'âge des plants et la capacité de rétention en eau du substrat.

Quelles que soient ces variations, les arrosages peuvent être réduits ou stoppés un mois avant la date prévue pour la plantation. Cela entraîne l'arrêt de la croissance aérienne des plants, leur aoûtement et l'accumulation des réserves glucidiques dans les racines (meilleur taux de reprise à la plantation). On reprendra l'arrosage en quantité relativement grande au moins trois jours avant plantation sur le terrain.

- Le désherbage : il est destiné à limiter la concurrence d'autres végétaux pour l'eau et l'aération du système racinaire.

Dans les petites pépinières, on intervient manuellement (couper sans tirer) et d'une façon régulière. Dans les pépinières à grande surface, on peut procéder à l'aide d'herbicides (trifluraline, simazine, propyzamide,...) ou par désinfection du substrat, avant remplissage dans les sachets, par la vapeur ou le *bromure de méthyle*.

- La protection des plants contre les rayons du soleil : les plants doivent être installés sous ombrière plastique ou en jute. Cette protection permet de protéger les plants d'une lumière trop intense ou d'une trop forte chaleur et de réduire l'évapotranspiration. L'ombrière s'installe après la germination jusqu'au mois de septembre.

- L'éclaircissage : c'est l'opération qui consiste à supprimer assez tôt (maximum deux mois après la levée) les plants en excès, après un arrosage qui ramollit la terre. Éliminer les individus les plus faibles et mal situés. Arroser à nouveau après l'opération pour raffermir le sol. Pour certaines espèces, les plants arrachés, peuvent être récupérés et replantés dans les vides ou ailleurs (repiquage).

- Le sevrage : c'est le durcissement des plants en diminuant l'arrosage et enlevant l'ombrière progressivement pour assurer un bon aoûtement des tissus, afin qu'ils s'adaptent, avant leur plantation définitive en plein champ, aux conditions écologiques sévères de l'hiver.

- Les traitements phytosanitaires : ils ont pour objectif d'empêcher ou de supprimer toute forme de parasitisme (fonte de semis, nématodes, acariens, pucerons, oiseaux...).

Les plants, surtout les conifères, sont fréquemment atteints par la fonte de semis. Cette maladie est provoquée par des champignons se conservant dans le substrat de culture. Elle est favorisée par un excès d'humidité et une haute chaleur. Les principaux symptômes d'attaque s'observent par un noircissement sur le collet puis la jeune plantule se ramollit, se courbe et s'affaisse sur le sol. Pour prévenir cette maladie, il convient d'éviter tout excès d'humidité ou semer en substrat léger (qui favorise une bonne circulation de l'eau et de l'air) le plus tôt possible ; on recommande aussi l'utilisation des produits chimiques : avant semis en trempant les graines par une solution de Thirame ou le Bénomyl; après levée, dès l'apparition de la maladie par une solution de Bénomyl (ou d'autre).

Un autre ennemi fréquemment rencontré dans les pépinières sont les oiseaux qui viennent manger la pousse des plants. Plusieurs méthodes permettent de lutter contre les oiseaux :

- effarouchement à l'aide d'épouvantails;
- protection par des filets ou des branchages;
- utilisation de répulsif chimique (monocrotophos);

On peut aussi rencontrer plusieurs ennemis comme les vers blanc, vers gris, vers « fil de fer »,..., les pucerons, les limaces, les acariens, comme on peut encore observer des troubles de nutrition ou d'arrosage...

GLOSSAIRE

⇒ **le trempage** : Il est recommandé de ramollir, avant de semer, les enveloppes dures des graines comme les conifères. Par ce même procédé on réhydrate les réserves internes des graines âgées. On peut les immerger de 2 à 48 heures, dans l'eau tiède, selon le degré de dureté. Il est possible d'accroître l'efficacité de l'opération en ajoutant 1 % de sel de cuisine, de sulfate de fer, de sulfate de potasse, de sulfate de cuivre, de phosphate d'ammoniac, de saccharose, de vinaigre, de chaux ou d'eau oxygénée. On réduit mieux l'imperméabilité des téguments en additionnant une goutte d'acide chlorhydrique ou sulfurique dans un verre d'eau.

⇒ **la dormance et la stratification** :

- la dormance : elle est un état spécial de repos profond. La graine dormante est temporairement inapte à retourner à la vie active et ceci même si les conditions extérieures deviennent favorables. L'acquisition de l'aptitude au retour à la vie active nécessite une stimulation spéciale, le froid hivernal étant la cause naturelle de levée de dormance.
- la stratification : la stratification a surtout pour but d'arrêter la dormance et de favoriser la germination de graines à téguments épais et plus moins imperméables. Divers procédés culturels sont susceptibles de lever la dormance. Ils consistent à :
 - traiter par le froid, 0° à 5° C, pendant une à plusieurs semaines selon les espèces, pour modifier et avancer le cycle végétatif (dormance embryonnaire) ;
 - stratifier celles qui ont les enveloppes trop dures (dormance tégumentaire) ; cette opération peut être très longue (jusqu'à un an) et ne pas toujours déclencher la germination. L'alternance de périodes de traitement au froid et à la chaleur est parfois nécessaire (Genévrier). Elle est une opération qui consiste à disposer des graines dans un récipient, par lits alternés avec du sable ou de la tourbe ou encore un mélange de sable et de la tourbe. Le substrat choisi doit être nettement humide, pour faire pénétrer l'eau à travers les enveloppes ligneuses des graines dures, pour accélérer la germination. Le substrat doit être moyennement frais lorsqu'il s'agit de conserver les graines.

Il faut surveiller les premiers signes de germination. Dès l'éclatement des téguments et l'apparition de la radicule, il faut semer ou repiquer. Sinon les plants risqueraient d'être déformés ou tordus au niveau du collet.

⇒ **la germination** : elle correspond au passage de la graine de l'état de vie ralentie à l'état de vie active. La graine germe lorsqu'elle se trouve dans un milieu favorable. Elle gonfle, l'enveloppe éclate et la plantule se développe. En fin de saison, un comptage permet d'apprécier la proportion des plants restants pour 100 graines semées. Cette proportion peut varier selon les provenances et les incidences climatiques.

⇒ **La porosité** : c'est le pourcentage du volume occupé par l'eau et l'air par rapport au volume total offert aux racines de la plante. La porosité doit être de 60 à 80 % dans le sachet.

BIBLIOGRAPHIE

- BURGUE F.- Semer fleurs, fruits, légumes et arbres. La maison rustique, Paris 1979.
- LAFON J.P. et *al.* - Biologie des plantes cultivées, tome 2. Lavoisier, Paris 1988.
- NICOLAS J.P. et *al.* - La pépinière. Lavoisier, Paris 1987.
- CEMAGREF - Guide technique du forestier méditerranéen français. CEMAGREF, Grenoble 1990.
- Multiplication des végétaux et pépinière.
- Ministère de l'Environnement au Liban et MECTAT - La plantation des arbres (en arabe). MECTAT, Beyrouth 1998.

TROIS NOTICES TECHNIQUES



Reboisement



REBOISEMENT

1- Les choix à faire :

Comme tout autre projet, le reboisement doit être bien planifié et étudié afin d'augmenter ses chances de réussite : il est le premier pas d'un processus à long terme, le développement de la forêt.

Le reboisement peut avoir plusieurs objectifs :

- le reboisement de production
- le reboisement de protection
- le reboisement de récréation et d'agrément

Dans la plupart des cas, plus d'un objectif est recherché dans le même périmètre. Au Liban, ce sont les reboisements de protection et de récréation qui l'emportent mais lorsqu'elle n'est pas l'objectif prioritaire, la production existe et constitue également un bénéfice de l'opération.

Quel que soit l'objectif, tout projet de reboisement comporte les choix suivants :

- le choix de l'emplacement ou du site à reboiser
- le choix de l'essence ou des essences forestières
- le choix des techniques de préparation du sol et de plantation

Selon l'objectif déterminant, on peut donner les indications suivantes :

	Production	Protection	Récréation / Agrément
Choix de l'emplacement	<ul style="list-style-type: none"> • station très favorable • site accessible 	<ul style="list-style-type: none"> • préciser la nature de risque (érosion, éboulement, etc.) ou l'objectif de protection (source, infrastructure, village...) 	<ul style="list-style-type: none"> • accessible • loin des forêts naturelles • près des principaux axes routiers et des lieux touristiques : lacs, plages, rivières...
Choix de l'essence	<ul style="list-style-type: none"> • selon la fertilité des sols • l'écologie de l'espèce • la production demandée • la qualité technologique du bois à produire • choisir une essence principale mais conserver une diversité minimale 	<ul style="list-style-type: none"> • arbres à feuilles persistantes de préférence • houppier et racines bien développés • espèces à croissance rapide et qui supportent le stress 	<ul style="list-style-type: none"> • diversification des espèces • utiliser des espèces ornementales en mélange avec les espèces forestières • privilégier les espèces locales
Choix des techniques	<ul style="list-style-type: none"> • un bon rendement avec le minimum de dépenses • la présence de la main d'œuvre 	<ul style="list-style-type: none"> • remuer le moins possible le sol • travail manuel 	<ul style="list-style-type: none"> • respecter le paysage • éviter le terrassement

2- Infrastructure :

a) Le parcellaire : c'est la division du site en parcelles.

Après une étude du sol, on divise le site selon sa fertilité puis on précise les essences à y mettre. Généralement, on choisit une essence principale et deux ou trois essences secondaires. Selon la dimension du site de reboisement et en fonction du budget disponible, on pourra établir un parcellaire, chaque parcelle correspondant alors à une opération annuelle.

b) Les routes :

Il faut que le site soit relié aux voies principales ; cela pourra impliquer la construction de pistes d'accès. De plus, il faut organiser sa défense contre les incendies (points d'eau, pistes, etc.)

3- Le travail du sol :

Il faut prendre en considération les problèmes liés au régime pluvial de la région (manque d'eau pendant la période de sécheresse estivale, ruissellement, etc.). Ainsi le travail du sol doit viser à :

1. permettre la bonne installation des plants
2. faciliter la propagation des racines dans le sol
3. éliminer la concurrence des végétaux existants
4. permettre l'infiltration des eaux de pluie
5. éviter le ruissellement superficiel et, par conséquent, arrêter l'érosion
6. faciliter autant que possible les entretiens ultérieurs

3.1- Le travail manuel :

3.1.1- Le nettoyage : il consiste à enlever la végétation existante seulement par plages sur les emplacements utiles. On y veillera surtout en régions montagneuses afin de ne pas dénuder le sol et accroître l'érosion.

3.1.2- L'ameublissement : il consiste à rendre le sol meuble pour favoriser l'infiltration et la rétention des eaux de pluie et aussi permettre la propagation facile et rapide des racines dans le sol. Parmi les techniques utilisées il y a :

- Les potets : consiste à faire des trous de 50cm d'arête (cette dimension est indispensable en terrain ordinaire pour une bonne reprise des plants)
- Les potets travaillés : consiste à nettoyer le sol sur une surface de (1m x 1m) et puis faire un trou au milieu de 25cm d'arête. Ce type de potets est préconisé dans les sols profonds et dans les régions à fortes précipitations. Son avantage est qu'il est moins onéreux que les potets ordinaires (50cm de côté).
- Les trous à l'explosif : on utilise des explosifs dans les terrains à dalles, anciennes carrières, etc. L'explosion va fissurer les roches et permettre aux racines de s'infiltrer à la recherche de l'eau et des nutriments.

3.1.3- Le remodelage du terrain :

- a) Les banquettes ou « balconets » : il s'agit de faire des petites banquettes de 100cm environ de long et de 50 à 60cm de large tout au long de la courbe de niveau. Cette technique est importante dans les régions à faible pluviométrie. On préconise une légère pente vers l'amont qui permet la rétention de l'eau de pluie. Chaque balconet pourra être retenu sur les cotés aval et latéraux par des pierres collectées aux alentours et assemblées en petites murettes. Comme cette technique est onéreuse on peut diminuer les frais, en confectionnant des banquettes de quelques mètres de longueur.
- b) Les gradins forestiers : ce sont des plates formes de 70 à 150cm de large implantées sur la courbe de niveau avec une faible pente longitudinale de 2 à 3 pour mille, on les fait sur des terrains pentus, mais contrairement à la banquette, le gradin brise la vitesse de ruissellement et laisse l'excédent d'eau couler latéralement vers un exutoire. Les gradins sont complétés par l'ouverture de potets cubiques de 30 à 40cm d'arête dans le remblais. Cette technique semble intéressante au Liban et elle n'est pas très coûteuse (chantier Nabaa el Assal - Faraya - PAPCVL 1998).

3.2- Le travail mécanisé :

3.2.1- Le nettoyage peut être fait par un labour superficiel à l'aide des tracteurs après avoir coupé les arbustes restants dans le périmètre et gênant le reboisement. On peut aussi utiliser des herbicides pour les espèces annuelles.

3.2.2- L'ameublissement en plaine ou en sol à faible pente, on fait un labour de 30 à 40cm de profondeur. Un sous solage peut être aussi préconisé pour briser les horizons en cas de dalle calcaire ou ferrugineuse. Le sous solage se fait généralement par un riper porté à l'arrière d'un bulldozer ; la plantation sera faite sur la ligne de sous solage.

3.2.3- Les terrasses mécanisées : Il s'agit de faire des terrasses, dans des terrains pentus, à l'aide des Bulldozers, le long des courbes de niveau. Elles sont généralement de 3 à 6m de large selon le degré de pente. Cette technique est utilisée dans le reboisement à grandes échelles mais elle est déconseillée car elle est coûteuse, cause des dégâts sur les écosystèmes et nuit à l'aspect paysager.

4- Mise en place des plants et semis direct :

4.1- Semis direct ou la mise en terre directe des semences :

Ce procédé de reboisement est préconisé dans des bioclimats subhumides, en sol meuble et profond et pour des essences dont l'approvisionnement en graines est facile. Il peut être également bien adapté aux enrichissements de forêts pauvres, par exemple aux petites opérations d'enrichissement de taillis de chêne, les glands étant alors récoltés sur les arbres voisins et aussitôt mis en terre. Ici, il ne s'agit pas de semer à la volée mais

d'enfoncer quelques glands (2 ou 3) dans des petits potets de 20cm de côté, préalablement nettoyés et ameublés.

a- Avantages :

- meilleure adaptation des plants
- enracinement sans aucune malformation
- meilleure base de sélection de sujets par la sylviculture ultérieure
- pas de frais de pépinières

Inconvénients :

- consomme beaucoup de graines
- forte perte de graines à cause des prédateurs
- entretien intense pour assurer la survie des semis : concurrence, sécheresse, etc.

b- Epoque de semis :

Dans les régions où le froid est déterminant il faut semer au printemps alors qu'en plaine et en basse altitude, on peut semer en automne ou en hiver.

c- Exécution :

Le sol doit être bien meuble et bien préparé : on enlève la végétation existante et on procède à un ameublement superficiel par crochetage. Le semis peut être en plein, en bandes ou en pages.

Cas du cèdre au Liban :

L'exemple du cèdre au Liban est intéressant à rappeler : les graines qui tombent sur un terrain occupé par la végétation et non ameubli en profondeur ne germent pas ou ne survivent que quelques mois. Les quelques reboisements en semis direct effectués au Liban, dans le Cirque des cèdres et à Barouk démontrent bien la nécessité d'un travail soigné du sol ; dans ces chantiers, seul les semis effectués sur des banquettes ou des terrasses travaillés ont réussi.

Un cas particulier : le semis sur neige, qui est une imitation de ce que fait la nature et qui consiste à semer les graines de cèdre au début de l'hiver sur un sol couvert de neige : les graines s'enfoncent et atteignent le sol grâce à leur chaleur de respiration, puis elles germent au début du printemps profitant d'un sol propre et humide, la concurrence est, ici, inexistante et l'eau est assurée.

La survie des plantules de cèdre est surtout favorisée sur les terrains en pente qui sont généralement plus meubles et plus pierreux que les terrains plats et compacts. Il faut signaler ici le fait que la dormance des graines de cèdre est levée pendant leur séjour dans la neige.

4.2- Plantation :

4.2.1- L'époque :

La fixation de la date de plantation influe beaucoup sur la réussite d'un reboisement. On distingue deux cas :

- Région de montagne : Dans les régions où le froid est limitant (à partir de 1400-1500m d'altitude), la plantation est recommandée après la période de froid et la fonte des neiges. Dans ce cas, les potets sont ouverts à l'automne.
- Régions côtières et basses altitudes (jusqu'à 1400m) : dans ces régions la plantation ne doit se faire qu'à partir d'une tranche pluviométrique de 40 à 50mm (Nov.-Déc.), car, après la sécheresse estivale, le sol a pour beaucoup, épuisé ses réserves en eau ; on peut planter directement après la première tranche pluviométrique.

4.2.2- Le transport des plants:

Dans les pépinières, les plants sont élevés pendant un an dans des sachets en polyéthylène. Les plants doivent être arrosés avant de les enlever, puis ils sont transportés directement vers le chantier, et distribués par les ouvriers ou bien à dos de bête si le terrain est loin des axes routiers. On s'organisera pour mettre en terre les plants rapidement après leur arrivée sur le terrain. Dans l'attente, on les protégera du soleil et du vent.

Le cas des plants à racines nues : Au Liban, l'utilisation des plants à racines nues dans le reboisement peut être envisagée pour les espèces feuillues. Dans ce cas, les plants transportés au site de reboisement et qui devront attendre avant d'être mis en place, seront protégés contre le dessèchement de leurs racines. Ceci pourra être fait en confectionnant des tranchées de 40 à 50cm de profondeur dans lesquelles on enfouit les parties racinaires des plants, on les couvre par de la terre meuble et on arrose une ou deux fois par jour selon la chaleur et l'état du vent du moment. Cette « mise en jauge » ne doit pas durer longtemps pour ne pas exposer les plants au dessèchement.

D'autres précautions dans la mise en place des plants à racines nues, devront être prises afin de :

1. assurer un contact étroit entre le sol et toutes les racines
2. ne pas déformer l'orientation naturelle du système racinaire

4.2.3- La mise en terre des plants :

Cette phase est très délicate, elle doit être effectuée soigneusement. A l'aide d'une lame de rasoir, on coupe le bas du sachet et on fait une fente d'un côté, puis on met le plant dans le trou et on enlève le sachet. Ensuite il faut remettre de la terre dans le trou jusqu'à 2 à 3cm au-dessus du collet, et bien tasser le sol pour ne pas laisser des poches d'air qui pourront dessécher les racines. Selon le besoin, juste après la plantation, on arrose chaque plant avec 4-5 litres d'eau. La terre doit être alors au niveau même du collet du plant.

5- La protection :

5.1- La mise en défens et le gardiennage :

Tout reboisement doit être mis en défens par arrêté ministériel jusqu'au moment où il devient défendable.

En plus, si le parcours n'est pas interdit dans la région où se trouve le site reboisé, le gardiennage par des visites répétées sera nécessaire.

En cas de reboisement d'une superficie importante il faut nommer un gardien qui doit être choisie de la région même.

5.2- Les clôtures :

Généralement, en cas de reboisement à petite échelle (quelques hectares) on fait une clôture à l'aide de fils barbelés espacés de 20cm, fixés sur des cornières de 1,5m de hauteur. Les cornières sont fixés dans le sol soit avec du béton soit avec des cailloux, et ils sont espacés de 3 à 4mètres selon la topographie du terrain.

5.3- Les protections individuelles :

Dans les régions où le parcours est une pratique importante, et où on ne peut pas clôturer le terrain tout entier, on installe des protections individuelles (une pour chaque plant). Une protection individuelle est constituée de trois cornières de 1,5m de long enfoncées de 50cm dans le sol, installées autour du plant et sur lesquelles on fixe un grillage maillé galvanisé.

Cette technique est onéreuse mais elle est intéressante car le terrain garde sa vocation pastorale et le bétail nettoie ainsi le terrain.

6- Les soins culturaux :

Ce sont toutes les interventions appliquées au site de reboisement après la plantation. Leur but est triple :

- assurer la survie des plants
- activer leur croissance
- augmenter la qualité des produits

Une plantation n'est pas achevée une fois qu'on a mis les plants en terre ; de nombreuses interventions sont encore nécessaires pour qu'elle soit réussie :

6.1- Le regarni :

Il consiste à remplacer les plants morts c'est-à-dire les échecs :

- si le taux de réussite est supérieur à 80%, on ne fait pas de regarni
- si le taux de réussite est entre 60 et 80%, un regarni s'avère nécessaire

- si le taux de réussite est inférieur à 60%, une étude de la cause de l'échec s'avère nécessaire, avant de procéder au regarni.

Pour déterminer la ou les causes de l'échec, la prospection sur le terrain doit être faite par une personne compétente et expérimentée :

- si la répartition est aléatoire, on fait un simple regarni
- si la mortalité est localisée, on cherche la cause, problème écologique, anthropique ou autre...

Il est important d'utiliser des plant vigoureux dans les regarnis et il est préférable qu'ils aient deux ans pour augmenter les chances de réussite. Selon l'expérience, il faut faire les regarnis le plus tôt possible.

6.2- Entretien du sol :

Ce sont les travaux les plus importants pour garantir la réussite des plants :

- la première année, on fait un désherbage au début du printemps puis un autre désherbage couplé à un binage à la fin du printemps. Généralement on fait deux à trois arrosages selon le climat de la région et la nature du sol (c'est-à-dire en cas de besoin)
- la deuxième année on fait un désherbage et un binage avec un seul arrosage s'il s'avère nécessaire
- la troisième année on fait seulement un désherbage et un binage
- dans tous les cas, on s'adaptera à la situation et, si l'état des plants le nécessite, on n'hésitera pas à faire un binage / désherbage ou un arrosage supplémentaire.

6.3- Elagage :

Il consiste à couper les branches basses et desséchées jusqu'à 1/3 de la hauteur de l'arbre.

Cette opération s'avère nécessaire après l'âge de 10 ans. Elle permet d'améliorer la qualité du bois et diminuer les risques d'incendie. On coupe les branches à 1cm du tronc pour respecter le bourrelet cicatriciel à l'aide des sécateurs à manches ou de scies bien aiguisées, jamais à la serpe qui ne fait pas une coupe nette.

6.4- Les éclaircies :

Elles consistent à réduire la densité d'un peuplement par la coupe de quelques arbres, à partir de l'âge de 15 ans. L'objectif de cette opération est de :

- diminuer la concurrence entre les arbres
- enlever les arbres tortueux et dominés
- favoriser les meilleurs sujets

Avec les éclaircies, on entre dans une autre étape de la vie du peuplement, celle de la maturité : il s'agira de mettre en oeuvre un certain nombre de règles de sylviculture qui dépendent de l'essence, de la station et des objectifs.

7- Les coûts :

Le coût varie selon le site de reboisement, la nature du terrain (surtout la rochiosité), la pente et l'éloignement des voies d'accès.

Dans les trois sites du projet PAPCVL, les coûts enregistrés durant les deux campagnes de reboisement (1997-1995 et 1998-1999) figurent dans le tableau suivant ; il est à noter que les coûts des différentes opérations seront moins élevés lorsque les chantiers sont plus vastes.

Coût des reboisement en USD :

Travaux	Site I (Hadeth el Jobbé)	Site II (Ghiné - Faraya - Yahchouch)	Site III (Kefraya - Barqa)	Fourchette et coût moyen
Ouverture d'un trou ⁽¹⁾ (50 x 50 x 50 cm)	1 0,67	1 0,93	1,60 1,25	0,67 - 1,60 (1)
Mise en place d'un plant	0,15 0,17	0,40 0,37	0,70 0,65	0,15 - 0,70 (0,40)
Protection ⁽²⁾ • clôture fil barbelé • individuelle		3,27 / ml ⁽⁴⁾ 3,00 / plant	6,35 / ml ⁽⁴⁾	(5 / ml) (3 / plant)
Entretien ⁽³⁾ une opération (désherbage, binage, arrosage, 20l/plant)		0,20	0,28 / plant	(0,24)
Semis direct (glands de chêne) • récolte sur l'arbre • mise en place dans trous de 20cm de côté			0,25 0,39 0,64	
Ouvrages de lutte contre les torrents : gabion (1 x 1 x 1m) murette (1 x 0,40 x 1m)	67 / ml 14 / ml			

⁽¹⁾ le coût relativement élevé au site III est dû à la nature très rocheuse du terrain.

⁽²⁾ la protection par clôture de fil de fer barbelé sur piquets en cornières métalliques de 3,5cm de côté : la protection individuelle par grillage de 1m de haut sur 3 piquets métalliques de 2cm de côté et 1,50m de haut.

⁽³⁾ A Naba'a el 'Assal (Faraya), site II (0,20 USD/plant), l'eau est prélevée sur place à partir d'une retenue collinaire aménagée par le projet ; A. Kefraya (0,28 USD) par contre, elle est amenée de l'extérieur par citerne.

⁽⁴⁾ A Yahchouch (3,27 USD/ml), poteaux simplement fichés dans le sol et clôture à 5 fils ; à Barqa (6,35 USD/ml) poteaux bétonnés dans le sol, clôture à 8 fils et approvisionnement du chantier à dos de mulet.

TROIS NOTICES TECHNIQUES



TABLE



Récolte et conservation des graines forestières	p.3
Pépinière de plants forestiers	p.13
Reboisement	p.23

