



ASSOCIATION DES COMMUNES FORESTIERES DU CAMEROUN
Centre Technique de la Forêt Communale
BP 15 107 Yaoundé CAMEROUN
Tél. : (00237) 677757993 E-Mail : ctfccameroun@yahoo.com
Site web : www.foretcommunale-cameroun.org

Projet UFA-REFOREST

Rapport Voyage d'échanges entre les acteurs du secteur forestier privé au Cameroun

PALLISCO du 20 au 22 Novembre 2023



1. Contexte

Le projet UFA-REFOREST mis en œuvre par l'ATIBT, bénéficie du financement de l'Union Européenne, ainsi que de l'appui technique de Gembloux Agro Bio Tech, Nature+ et l'ENSET de l'Université de Douala. Le projet vise à enrichir par une approche participative et inclusive les Unités Forestières d'Aménagement de quatre (04) sociétés forestières au Cameroun à savoir PALLISCO, GRUMCAM, SEFAC et SEEF. A terme, il s'agira de planter plus de 240 000 arbres pendant les quatre années du projet. Dans le cadre de la mise en œuvre ses activités, le projet organise un voyage d'échanges entre les responsables des activités sylvicoles des sociétés forestières encadrées par le projet à savoir (PALLISCO, GRUMCAM, SEFAC et SEEF). C'est l'occasion pour ces responsables de partager leurs expériences sur les aspects sylvicoles, notamment sur la récolte des graines et la production des plants en pépinière, la préparation et l'installation des parcelles, les enrichissements dans les parcs et dans les trouées d'abattage.

2. Objectifs du voyage d'échanges

L'objectif général du voyage d'échanges est de créer un cadre d'échange et de partage d'expériences en matière d'activités sylvicoles entre les sociétés encadrées par le projet. De manière spécifique, il s'agira de :

- créer un cadre d'échange d'expériences, de solidarité entre les acteurs du secteur forestier privé au Cameroun sur les aspects sylvicoles ;
- mener des réflexions pour la restauration du couvert forestier et le renouvellement de la ressource dans les UFA à l'échelle nationale.

3. Résultats attendus

Au terme de ce voyage d'échanges :

- un cadre de partage d'expériences, de solidarité entre les acteurs du secteur forestier privé au Cameroun, sur les aspects sylvicoles ;
- des réflexions sont menées sur la restauration du couvert forestier et le renouvellement de la ressource dans les UFA à l'échelle nationale ;
- les difficultés rencontrées dans la mise en œuvre des activités sylvicoles sont connues.

4. Chronogramme des activités

Le voyage s'est déroulé selon le chronogramme ci-dessous :

Tableau 1 : Chronogramme des activités

| Dates | Horaires | Activités |
|------------|---------------|--|
| 20/11/2023 | / | Arrivée des délégations et installation |
| | 19h00 | Repas du soir |
| 21/11/2023 | 07h00 - 07h30 | Petit déjeuner |
| | 07h45 - 08h15 | Mot de bienvenue du Directeur M. FETEKE |
| | 08h20 - 09h20 | Présentation des activités sylvicoles mises en œuvre par Pallisco et difficultés rencontrées |
| | 09h25 - 10h25 | Projet UFA-REFOREST : Réalisations et difficultés rencontrées |
| | 10h30 – 12h00 | Visite du site, visite de la pépinière ; Discussion et échanges |
| | 12h00 - 14h00 | Pause Déjeuner |
| | 14h00 - 17h00 | Visite des trouées d'abattage et parcs enrichis dans l'UFA 10044 ; Discussion et échanges |
| | 19h00 | Repas du soir |
| 22/11/2023 | 07h00 - 07h30 | Petit déjeuner |
| | 07h30 - 10h30 | Visites des parcelles reboisées dans les UFA 10044 et 10042 ; Discussion et échanges |
| | 10h30 - 12h00 | Séance de débriefing |
| | 13h00 | Départ des délégations/ Fin de voyage d'échanges |

Ce programme nous a permis d'obtenir des résultats suivants.

5. Résultats des échanges

Les échanges nous ont permis de comprendre les activités sylvicoles à PALLISCO, de visiter la pépinière d'échanger sur les techniques de productions des plants, de visiter les sites reboisés et d'échanger sur les techniques de reboisement, et enfin la restitution et partage des documents didactiques sur les activités sylvicoles en zone forestière et la gestion de la faune.

5.1. Les activités sylvicoles à PALLISCO (Recherche et développement des forêts (reboisement et recherche scientifique))

Le reboisement repose sur un programme de plantation qui est présenté suivant le schéma suivant :

Schématisation des principales parties d'un programme de plantation

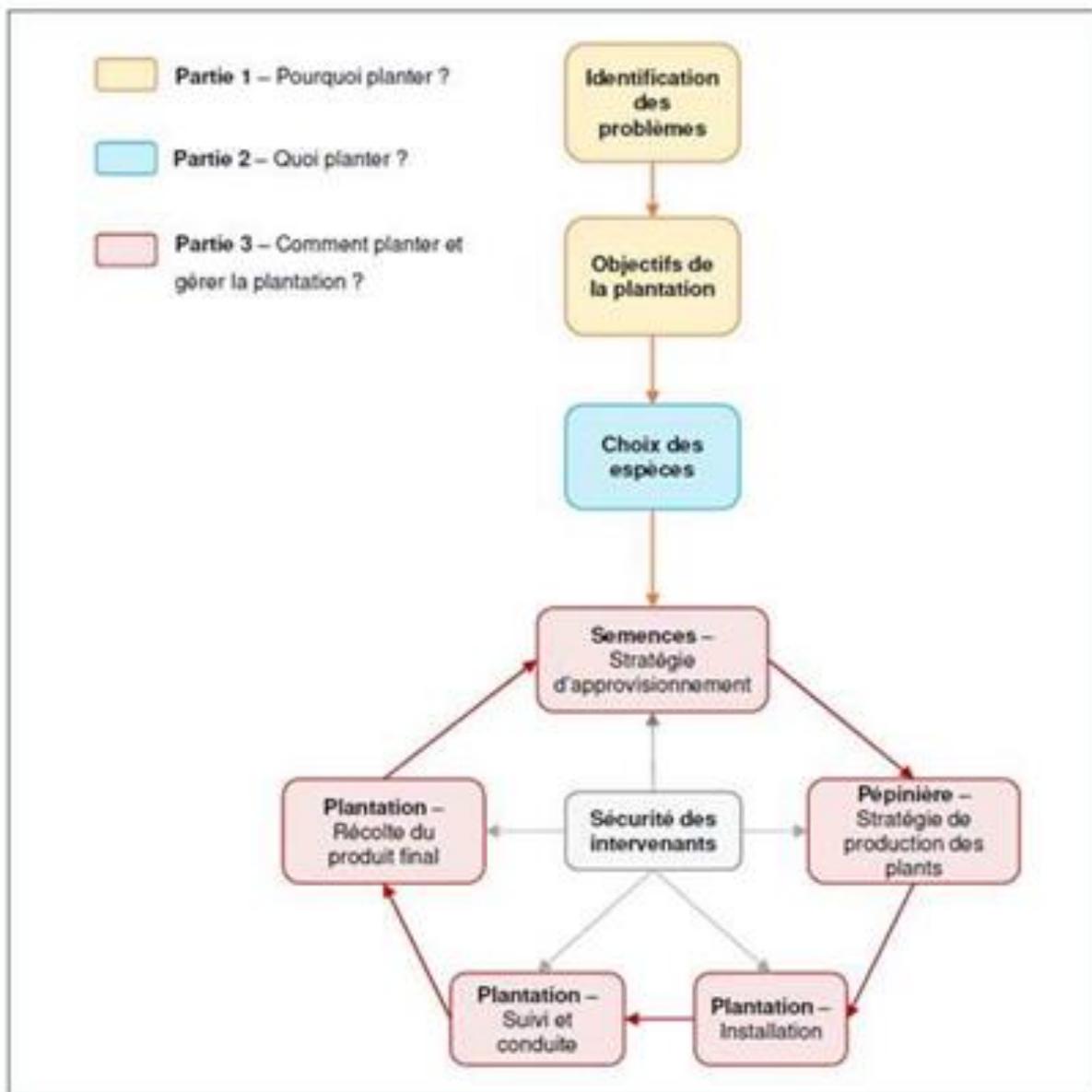


Figure 1 : Schématisation des principales parties d'un programme de plantation

5.1.1. Identification des problèmes et objectifs de la plantation

Il s'agit de répondre aux questions : Pourquoi planter ? et Quoi planter ?

Pourquoi planter ? La réponse à cette question revient à identifier les problèmes à l'origine de la décision de planter des arbres : soucis actuels ou prévisibles d'ordre environnemental, écologique, financier, etc. L'énoncé du problème revient aussi à définir les objectifs de l'action envisagée, en termes d'envergure : finalités et résultats espérés dans le temps (temps d'investissement, temps de récolte du produit final ; et dans l'espace (superficie à planter et où planter).

Quoi planter ? Une espèce d'arbre n'est pas une autre, chaque espèce ayant ses spécificités et ses caractéristiques qui permettent ou non certaines activités. L'énoncé de l'objectif du projet

de plantation conduit logiquement à identifier les espèces susceptibles de répondre aux finalités de la démarche

5.1.2. Choix des espèces

Il s'agit des essences essentielles produisant des bois d'œuvres et des PFNL.

Bois d'œuvre :

- Espèces fortement exploitées
- Espèces exploitées à faible régénération naturelle
- Espèces exploitées à faible densité de population
- Espèces exploitées jugées vulnérables
- Promotion des espèces alternatives

PFNL :

- Arbres à fruits/graines comestibles
- Arbres à chenilles
- Espèces concurrentielles

5.1.3. Identification des semenciers et gestion des semences

Il s'agit de :

- Identification de l'arbre-mère : caractéristiques du semencier idéal (bois et PFNL) ;
- Planifier la collecte de semences selon le calendrier de fructification et ;
- Collecte de graines, manipulation et conservation.



Figure 2 : Choix des semenciers

5.1.4. Pépinière : de la construction à la gestion quotidienne

5.1.4.1. Pourquoi la pépinière

Une pépinière est un investissement, et on peut s'interroger sur sa pertinence par rapport au semis direct de graines dans le site de plantation. Pour diverses raisons énumérées ci-dessous, la plantation via des plants préalablement éduqués est préférable.

- Le semis direct des semences sur le site de plantation impose que ce site soit préparé avant la récolte des graines. La production de plants en pépinière permet une planification et une meilleure gestion du temps entre la récolte des semences et l'installation de la plantation.
- L'installation d'une plantation étant déconseillée en saison sèche, le semis direct de graines récalcitrantes récoltées en fin de saison pluvieuse est extrêmement problématique voire impossible. On rappellera qu'une fraction notable des espèces d'arbres des forêts denses humides est à semences récalcitrantes.
- Pour une espèce donnée, le lot de graines disponible à un moment donné est souvent limité. L'étape « pépinière » permet d'obtenir le maximum de plantules de tels lots de graines (conditions optimisées pour la germination et le développement des plantules ; sélection des meilleurs plants).
- Enfin, l'argument le plus important est que les plants éduqués en pépinière génèrent globalement de meilleures performances que ceux issus de semis directs dans le milieu final.

Compte tenu de ces éléments, il est recommandé d'utiliser des plants issus de pépinière pour l'installation de plantations. Le semis direct en milieu définitif peut aboutir à des résultats appréciables, mais requiert d'importantes précautions. Structurellement, une pépinière peut être divisée en trois parties :

- ✓ Le cœur de la pépinière : c'est la zone accueillant les semis et les plants en cours d'éducation.
- ✓ L'emprise de la pépinière : il s'agit du cœur de la pépinière plus un couloir désherbé et propre d'au moins 3 m autour du cœur. Cette bande limite la pénétration des nuisibles et des pathogènes dans le cœur de la pépinière.
- ✓ La zone tampon de la pépinière : c'est une bande d'au moins 10 m autour du cœur de la pépinière (donc au moins 7 m autour de l'emprise) qui est débarrassée des grands arbres ou de toute autre structure de grande hauteur pouvant créer trop d'ombrage aux plants ou les endommager lors de chutes. Quelques arbustes ou arbrisseaux y sont tolérés, mais on y évitera autant que possible la prolifération de hautes herbes, de même que des espèces pouvant abriter des parasites susceptibles de contaminer les plants (par exemple les agrumes ou les piments souvent couverts de cochenilles). Cette zone tampon doit être exempte d'arbres des espèces éduquées pour les mêmes raisons. Une partie de la zone tampon accueille l'abri de travail du pépiniériste, voire d'autres locaux annexes : local pour le stockage du matériel et des semences, structure de multiplication végétative, etc. Elle permet aussi la circulation des véhicules lors de l'évacuation des plants et pour l'approvisionnement en substrat.

5.1.4.2. Choix du site de la pépinière et tâches préliminaires

Le site devant abriter le corps de la pépinière doit répondre à différents critères :

- ✓ La disponibilité permanente d'eau à proximité, pour l'arrosage des plants (rivière, puits, robinet). On évitera bien entendu l'eau salée, mais aussi, dans la mesure du possible, l'eau chlorée. En l'absence d'une source d'eau naturelle à proximité, un forage ou le creusage d'un puits d'eau devra être envisagé.

- ✓ Un éclairage maximal : pas de grands arbres créant trop d'ombrage aux alentours ou à moins de 10 m des bords du cœur de la pépinière. Un bon nivellement de l'emprise peut réduire la formation de flaques d'eau ; l'épandage de sable sera envisagé dès que les flaques deviennent récurrentes.
- ✓ Un drainage maximal. Sur sol argileux, il faut préférer un terrain légèrement en pente (mais pas trop non plus) afin de favoriser l'écoulement de l'eau. Si nécessaire, des fossés de drainage peuvent être creusés. Sur sol sableux, un terrain parfaitement plat conviendra aussi.
- ✓ Un terrain relativement bien nivelé, sans bosses ou creux importants pouvant perturber le rangement des lots de plants ou induire l'apparition de flaques d'eau.
- ✓ Un site facile d'accès et sécurisé contre les vols et les dégâts d'animaux (animaux domestiques notamment). Une clôture ceinturant la zone d'emprise peut être installée. Lorsque le sol de la pépinière est argileux, peu perméable, il est recommandé d'étaler une couche de sable ou de gravier fin à moyen pour favoriser le drainage et ainsi éviter la formation de flaques d'eau, et pour ralentir le développement d'herbacées. Le site devrait être proche de sources de terreau et de sable, pour la préparation du substrat de développement des plantules. Enfin, les palmes (feuilles de palmier) étant couramment utilisées comme ombrière des pépinières en Afrique, la proximité d'une palmeraie serait un atout supplémentaire.

Lorsque le site retenu est fortement pentu, un terrassement s'impose afin de disposer de bandes plates (terrasses ou platebandes). Les bandes seront alors orientées perpendiculairement à la pente.

Pour une pépinière de dimensions et de capacité relativement modestes (20.000 à 30.000 plants au plus), cette tâche ne requiert qu'un faible investissement :

- aucun engin lourd n'est nécessaire. Une dizaine de personnes peuvent achever le terrassement en 2-3 jours en fonction des conditions propres au terrain, et à l'aide d'outils simples : houes, plantoirs, machettes, brouettes, pelles, pioches, cordeaux, etc. ;
- on utilisera des planches de bois dur et résistant aux conditions du sol, ou simplement des tiges de bambou, partiellement enfoncées dans le sol, afin de délimiter les terrasses ;
- la largeur de chaque terrasse intégrera la largeur d'un bac et celle de l'allée jouxtant le bac. Par exemple : pour des bacs de 1,20 m de large qui seront séparés par des allées de 1 m de large, les planches de délimitation semi-enterrées devront donc être positionnées tous les 2,25 m environ sur la pente, en s'accordant une petite marge d'erreur. (cf Guide pratique des plantations d'arbres des forêts denses humides d'Afrique).



Figure 3 : Construction d'une pépinière en Bambou.

5.1.4.3. Construction de la pépinière

Le cœur de la pépinière est constitué d'un ensemble de bacs qui accueilleront les pots ensemencés et les lots de plants en cours d'éducation. Les dimensions d'un bac doivent être identiques à travers toute la pépinière, afin de faciliter le suivi et le décompte des plants. Les bacs sont séparés par des allées permettant les déplacements du pépiniériste et ses manipulations des plants au sein de chaque bac. La pépinière sera construite à l'aide de bois dur, adapté à l'extérieur et aux intempéries. Sur les sites où cela est possible, il est par exemple conseillé d'utiliser du padouk (*Pterocarpus soyauxii*) ou du tali (*Erythrophleum suaveolens* ou *E. ivorense*) découpé en planches et en poteaux de dimensions bien définies. Sur les sites où le bois dur est une ressource rare, des tiges de bambou de grandes dimensions peuvent également convenir, mais elles devront être régulièrement remplacées.

5.1.4.4. Réalisation du plan de l'emprise de la pépinière

La première étape de la construction consiste à définir et à schématiser les dimensions de la pépinière. Une règle à respecter dans la mesure du possible est d'orienter les bacs suivant la direction est-ouest, afin de maximiser le rôle des ombrières. L'unité est un bac qui peut être divisé en deux compartiments, chacun pouvant accueillir jusqu'à 200 plants, soit 400 plants par bac. Dans ce modèle, chaque bac à 1,2 m de large : 10 pots ayant chacun 10 à 12 cm de diamètre pourront être ainsi disposés par rangée, ce qui facilite le décompte ultérieur des plants de la pépinière. Il faut donc 20 bacs pour espérer une contenance de 8.000 plants. Chaque bac est numéroté (par exemple : 1, 2, 3, etc.) et est séparé des bacs voisins par une allée de 1 m de large (ceci répond avant tout au besoin d'y faire circuler facilement une brouette). Avec une disposition de 4 x 5 bacs telle que présentée à l'illustration 7, l'ensemble des bacs occupera un espace de 11,2 m x 23,0 m \approx 257 m². En augmentant chaque côté de 6 m pour l'emprise (3 m à chaque extrémité), celle-ci couvrira donc 17,2 m x 29,0 m \approx 499 m². En incluant une bande tampon (dégagée des grands arbres) d'une largeur de 7 m de chaque côté, l'espace initial nécessaire s'élèvera à 31,2 m x 43,0 m = 1.342 m². Rappelons que

l'aménagement de la zone tampon est moins rigide que celui de l'emprise de la pépinière, hormis la nécessité d'y ôter tous les grands arbres et autres plantes connues pour être vectrices de maladies/parasites.

Pour une pépinière en planches de bois, le matériel additionnel nécessaire sera notamment :

- fil ou cordelette de plusieurs dizaines de mètres de long ;
- décamètre ou penta-décamètre ;
- piquets de 50 cm de long ;
- niveau de maçon ; - marteau ;
- clous adaptés à la dureté du bois choisi ;
- brouettes ;
- plantoirs et/ou pioches si le sol est argileux ;
- houes si le sol est à dominante sablonneuse ou limoneuse ;
- pelles et/ou bêches.

5.1.4.5. Matériel nécessaire au fonctionnement quotidien de la pépinière

Outre le matériel pour l'entreposage des semences et la construction des infrastructures de la pépinière, un autre lot de matériel doit être acquis pour le bon fonctionnement quotidien de la pépinière. La pépinière doit disposer en permanence d'au moins deux exemplaires des principaux outils d'entretien quotidien : balai, cutter, bêche, seau, pulvérisateur, arrosoir, etc. Pour les pépinières de taille moyenne (plus de 15.000 plants), un système d'arrosage par tuyau mobile (fixé sur un robinet) est nécessaire. Pour les petites pépinières, il faut prévoir un endroit où remplir les arrosoirs : soit en aménageant un système de récupération d'eau de pluie, soit en allant chercher l'eau à une source proche.

Tableau 2 : Matériel minimum requis pour le bon fonctionnement d'une pépinière d'espèces forestières.

| Tâches justifiant le besoin | Matériel |
|---|---|
| Remplissage des sachets, préparation des germoirs et semis | Carnet ou classeur avec fiches des semenciers et des récoltes |
| | Sachets de pépinière en polyéthylène (10-12 cm de diamètre quand le pot est rempli) |
| | Stock de terreau |
| | Stock de sable fin à moyen |
| | Stock de terre forestière |
| | Tamis de maille 5 mm |
| Prétraitement à l'acide de certaines graines dormantes | Bocaux en verre |
| | Bidon d'acide sulfurique à forte concentration (90 %) |
| | Bidon d'entreposage de l'acide sulfurique usagé |
| | Équipement de protection individuelle contre les produits corrosifs (combinaison totale, gants, masque, lunettes, bottes, etc.) |
| Entretien quotidien de l'emprise de la pépinière | Balai |
| | Bêche et/ou pelle |
| | Brouette |
| | Houe |
| | Râteau |
| Entretien quotidien des lots de plants | Arrosoir |
| | Carnet ou classeur avec fiches d'identification et de suivi des lots |
| | Machette |
| | Marqueur indélébile |
| | Panneau ou baguette de bois |
| | Pots de peinture claire et sombre |
| | Produits phytosanitaires : savon (ou liquide vaisselle), huile de neem, feuilles de tabac |
| | Pulvérisateur |
| | Seau |
| | Sécateur |

5.1.4.6. Propriétés du substrat idéal

Le bon substrat de pépinière doit être suffisamment poreux pour faciliter l'aération du milieu et le développement des racines et des microorganismes, tout en mettant à disposition des plants les éléments nutritifs nécessaires. Les propriétés du substrat adéquat de pépinière sont les suivantes :

1) une granulométrie (texture) ni trop fine, ni trop grossière. Cela s'apprécie en essayant de faire un boudin du substrat légèrement humidifié. Si le boudin est aisément construit et ne se casse pas facilement, le substrat est dominé par l'argile. Si le boudin ne peut être formé, c'est le sable qui domine. Les cas intermédiaires indiquent donc un substrat dont la texture est appropriée à la pépinière. En Afrique centrale par exemple, la majorité des sols est de texture argileuse, ce qui impose le mélange avec du sable ;

2) une bonne richesse en éléments nutritifs (fertilité). Malheureusement, l'appréciation visuelle de la richesse du substrat est bien plus délicate et plus subjective. On retiendra qu'en milieu peu perturbé par l'homme, la couche arable des sols forestiers jusqu'à 10-20 cm est suffisamment riche. Le terreau, généralement collecté autour des maisons en zone rurale, affiche aussi une bonne fertilité ;

3) la présence d'organismes bénéfiques aux racines des plants. Environ 90 % des plantes ont des mycorhizes : il s'agit d'associations mutuellement bénéfiques entre des racines et des champignons, ces derniers améliorant la disponibilité en eau et en nutriments pour la plante, ainsi que la résistance aux maladies.

Tableau 3 : Dosage des éléments du substrat de pépinière en fonction de la texture du sol local

| Texture du sol arable de la zone | Volume de terre arable forestière | Volume de terreau ou compost | Volume de sable |
|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-----------------|
| Sol argileux | 1 | 2 | 2 |
| Sol limoneux | 1 | 1 | 1 |
| Sol sableux | 1 | 1 | 0 |

5.1.4.7. Dimensions, remplissage et rangement des sachets ou pots

Contrairement aux idées reçues, il n'est pas recommandé d'utiliser de trop grands sachets dans les pépinières d'arbres tropicaux. Les sachets recommandés sont perforés et ont une hauteur de 18-20 cm pour un diamètre – sachet rempli – de 10-12 cm.

Dans le cas des arbres fruitiers greffés, l'utilisation de sachets de plus grand volume est indiquée (le lent développement de ces plants nécessite un séjour plus long : un volume initialement important de substrat évite aussi de repoter trop fréquemment) : jusqu'à 30 cm de haut pour 20 cm de diamètre.

5.1.4.8. Prétraitements avant semis

Les semences de certaines espèces peuvent être semées directement, mais d'autres nécessitent un traitement préalable.

1) Enlèvement de l'arille. Certaines semences sont arillées, c'est-à-dire qu'elles possèdent un appendice ou une enveloppe charnue, plus ou moins développée. On citera notamment les graines d'akui (*Xylopiya aethiopica*), d'avodiré (*Turraeanthus africanus*), du bossé clair (*Leplaea cedrata*), du bossé foncé (*Leplaea thompsonii*), du bubinga (*Guibourtia pellegriniana*)

et *G. tessmannii*), du doussié (*Azelia spp.*), de l'ilomba (*Pycnanthus angolensis*), du niové (*Staudtia kamerunensis*). En général, cette pièce devra être ôtée de la graine avant le semis car elle contient des substances retardant la germination. Des expériences ponctuelles peuvent permettre d'affiner cette règle ; pour le genre *Guibourtia* par exemple, des essais montrent que le maintien de l'arille aboutissait à de meilleurs taux de germination.

2) Trempage dans l'eau pour tri ou accélération de la germination. Avec la température, l'eau est le principal élément nécessaire à la germination : celle-ci débute lorsque les graines ont absorbé suffisamment d'eau et gonflent. Certains pépiniéristes se basent sur ce principe pour faire un dernier tri des graines ou pour accélérer la germination :

- dans un récipient, verser au moins quatre volumes d'eau pour un volume de graines ;
- trier par flottation : cela concerne surtout la plupart des graines extraites des fruits charnus ou provenant des gousses. Celles qui sont a priori viables tombent au fond du récipient ou flottent entre deux eaux. Celles restant en surface après quelques minutes sont considérées dégradées et donc éliminées.

3) Levée de la dormance des graines. Certaines espèces présentent des graines dites dormantes : tout en étant vivantes, elles sont incapables de germer après récolte même en étant placées dans les conditions optimales de germination (eau, température, lumière, etc.). Il s'agit notamment de l'aiélé (*Canarium schweinfurthii*), de l'angueuk (*Ongokea gore*), du bilinga (*Nauclea diderrichii*), du coula (*Coula edulis*), du framiré (*Terminalia ivorensis*), du limba (*Terminalia superba*), du lo (*Parkia bicolor*), du movingui (*Distemonanthus benthamianus*), du mukulungu (*Austranella congolensis*), de l'oboto (*Mammea africana*), du tali (*Erythrophleum suaveolens* et *E. ivorense*). La dormance ou une aptitude à supporter la dessiccation et de longues durées de conservation est également suspectée chez des espèces telles que l'ayous (*Triplochiton scleroxylon*) et l'iroko (*Milicia excelsa*). Pour les semences concernées, il existe différentes méthodes de levée de la dormance physique ; les principales sont exposées dans le Tableau qui suit. Lorsqu'il s'agit d'une dormance embryonnaire, seule une période prolongée de développement de l'embryon permet la germination. L'utilisation de l'acide sulfurique est une des rares transgressions à la règle de la non-utilisation de produits chimiques dans le cas à PALLISCO ; elle s'avère simplement quasi inévitable pour des espèces à forte importance économique telles que le tali (*Erythrophleum ivorense* et *E. suaveolens*) ou le movingui (*Distemonanthus benthamianus*).

Tableau 4 : Pratiques de levée de la dormance physique de graines, ou d'amélioration du pouvoir germinatif.

| Traitements | Principales étapes | Espèces ayant bénéficié d'un test positif |
|--|---|--|
| Traitement à l'eau froide | <ul style="list-style-type: none"> - Mettre les graines dans un récipient contenant de l'eau à température ambiante. - Laisser séjourner pendant 3 à 48 heures au maximum. - Pour les durées supérieures à 12 heures, remplacer l'eau toutes les 12 heures environ. <p>Remarque : essayer aussi des alternances de trempage et séchage, de 24 heures chacun (bons résultats avec le framiré – <i>Terminalia ivorensis</i>).</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Emien – <i>Alstonia boonei</i> - Framiré – <i>Terminalia ivorensis</i> - Iroko – <i>Milicia excelsa</i> - Limba – <i>Terminalia superba</i> - Nsangomo – <i>Allanblackia</i> spp. - Oboto – <i>Mammea africana</i> - Onié – <i>Garcinia kola</i> |
| Traitement à l'eau chaude (non bouillante) | <ul style="list-style-type: none"> - Faire bouillir de l'eau dans un récipient. - La laisser refroidir pendant 10 à 15 minutes, puis y verser les graines. - Laisser tremper pendant 1 à 2 jours. | <ul style="list-style-type: none"> - Aiélé – <i>Canarium schweinfurthii</i> - Akui – <i>Xylopiya aethiopica</i> - Fuma – <i>Ceiba pentandra</i> - Iroko – <i>Milicia excelsa</i> |
| Traitement à l'eau bouillante | <ul style="list-style-type: none"> - Faire bouillir de l'eau dans un récipient. - Enlever le récipient du feu et y déverser aussitôt les graines. - Laisser ainsi pendant 2 minutes. - Jeter l'eau chaude. - Verser les graines dans de l'eau froide. - Laisser tremper pendant 1 à 2 jours. | <ul style="list-style-type: none"> - Fuma – <i>Ceiba pentandra</i> - Akui – <i>Xylopiya aethiopica</i> |
| Scarification manuelle | <p>Deux principales options, à tester séparément :</p> <ul style="list-style-type: none"> - placer les graines dans un tambour rotatif (exemple : bétonnière) contenant ou tapissé d'un matériau abrasif (ciment durci, gravier, papier de verre, etc.) et effectuer plusieurs minutes de rotation ; - OU, détruire partiellement, à la main, le tégument à l'aide d'un outil approprié : pince, marteau, lime, cutter/machette, etc. <p>Remarque : le trempage dans l'eau froide après la scarification peut accélérer la germination.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Ayous – <i>Triplochiton scleroxylon</i> - Emien – <i>Alstonia boonei</i> - Essessang – <i>Ricinodendron heudelotii</i> - Fuma – <i>Ceiba pentandra</i> - Ilomba – <i>Pycnanthus angolense</i> - Iroko – <i>Milicia excelsa</i> - Limba – <i>Terminalia superba</i> - Mukulungu – <i>Austranella congolensis</i> |
| Traitement à l'acide sulfurique (H₂SO₄) | <ul style="list-style-type: none"> - Préparer ou se procurer de l'acide sulfurique concentré à 90-95 %. - Mettre une quantité suffisante d'acide dans un bocal en verre. - Y déverser les graines. - Laisser l'ensemble pendant 2 à 45 minutes (le temps est d'autant plus long que les graines auront été stockées longtemps). - Verser l'acide dans un bocal ou bidon d'acide usagé. - Rincer les graines abondamment à l'eau froide. - Verser les graines dans un récipient contenant de l'eau froide. - Laisser ainsi l'ensemble pendant 1 à 24 heures. | <ul style="list-style-type: none"> - Fuma – <i>Ceiba pentandra</i> - Tali – <i>Erythrophleum</i> spp. - Movingui – <i>Distemonanthus benthamianus</i> - Lo – <i>Parkia bicolor</i> |

Tableau 5 : Les différents types de dormance de graines

Encadré 8. Les différents types de dormance de graines

Il existe quelques variantes dans la typologie des dormances, mais la plus citée comprend cinq classes de dormance (voir la référence [35]) :

- 1) La dormance physique est due à des téguments imperméables à l'eau ou à l'effet « barrière physique » des téguments. La dormance ne peut être levée que lorsqu'une fente ou une fissure est opérée dans les téguments.
- 2) La dormance morphologique désigne l'état de graines ayant un embryon trop petit. Ce dernier est soit différencié (les cotylédons et la radicule sont distincts), soit indifférencié : les cotylédons et la radicule ne sont pas distincts. Seul un développement supplémentaire de l'embryon permet la levée de la dormance.
- 3) La dormance physiologique est due à un facteur interne limitant le déclenchement de la germination au niveau de l'embryon. En général, une période en milieu froid (stratification à froid) et/ou l'application d'acide gibbérellique est nécessaire pour lever la dormance. Cette forme de dormance concerne les espèces de climat tempéré ou froid.
- 4) La dormance morphophysiologique désigne le cas où une dormance physiologique s'ajoute à l'immatunité de l'embryon. Les deux contraintes devront être levées avant la germination.
- 5) La dormance combinée implique une dormance physique (téguments imperméables) et une dormance physiologique (l'embryon ne croît pas).

Certains auteurs regroupent sous le vocable « dormance embryonnaire » les dormances affectant d'une manière ou d'une autre l'embryon (dormances morphologique, physiologique et morphophysiologique). On voit parfois aussi l'expression « dormance tégumentaire » assimilée à la dormance physique.

Des tests d'imbibition d'eau permettent de savoir si la dormance d'une semence est de type physique (la semence ne grossit pas après un séjour dans l'eau) ou embryonnaire (la semence grossit, mais ne germe pas).

5.1.4.9. Modalités de semis

Le semis constitue la principale voie de production des plants dans une pépinière d'espèces forestières, du fait de son coût et de sa technicité plus faible que les méthodes de multiplication végétative (bouturage, greffage, etc.). Les modalités de semis diffèrent en fonction de la taille des semences :

- 1) Pour les semences de taille petite à moyenne (exemple du wengé – *Millettia laurentii*), le semis se fera directement dans les conteneurs, les sachets ou pots remplis de substrat. On sème normalement une graine par pot. Toutefois, lorsque les graines sont assez petites et qu'on

dispose d'un stock important, deux à trois graines peuvent être semées dans un même pot. Si toutes germent, soit on élimine les semis les plus faibles, soit on repique le surplus de semis robustes dans d'autres pots afin de n'avoir qu'un seul plant par pot. Un petit trou est réalisé au milieu du pot à l'aide d'un doigt et la semence y est déposée, puis recouverte de terre. À ce stade, deux précautions importantes doivent être respectées :

- la profondeur du trou doit être deux fois celle du plus faible diamètre de la semence : le principe est de recouvrir la semence d'une couche de terre dont l'épaisseur est similaire au plus petit diamètre de la semence ;

- il est crucial de tasser très légèrement le substrat recouvrant la graine afin que celle-ci soit parfaitement enveloppée et en contact avec le substrat.

2) Pour les semences plus grosses, il ne faut pas les enterrer totalement, elles doivent juste être enfoncées dans le substrat. On veillera à ce que la radicule soit directement au contact du substrat. Pour les Sapotacées (moabi – *Baillonella toxisperma*, douka – *Tieghemella africana*, longhi – *Chrysophyllum spp.*, aniégré – *Pouteria spp.*, mukulungu – *Austranella spp.* etc.), cela suppose que la cicatrice de la graine soit enfoncée dans le substrat.

3) Pour les graines ou fruits ailés (exemples du sapelli – *Entandrophragma cylindricum* ou du bété – *Mansonia altissima*), la partie globuleuse est enterrée légèrement tandis que l'aile subsiste à l'extérieur. Il peut être utile de couper l'aile afin d'éviter le déterrement en cas de coup de vent.

4) Pour les très petites graines (exemples du bilinga – *Nauclea diderrichii*, et de l'iroko – *Milicia excelsa*), elles doivent être semées dans un germoir, puis les plantules émergentes seront repiquées dans les pots. Le germoir est une caissette à fond perforé, un grand récipient troué, ou une portion d'un bac aménagé à cet effet et placée dans une zone ombragée et à l'abri des parasites et pathogènes. Le substrat est soit uniquement du sable, soit celui utilisé pour les sachets, mais il y a dans ce cas un fort risque de fonte de semis (pourriture de la graine ou de la partie de la tige au ras du sol, généralement sous l'action de champignons). Ce risque peut être réduit en mélangeant les semences à de la poudre de charbon de bois pour les graines de bilinga (*Nauclea diderrichii*) et d'iroko (*Milicia spp.*). Les graines sont réparties sur la surface du germoir, puis sont recouvertes d'une fine couche de sable. L'arrosage se fait à l'aide d'un pulvérisateur afin de ne pas dénuder les semis ou les expulser du germoir. Le repiquage dans les pots doit être précédé d'un copieux arrosage (facilitant l'extraction des racines) et se fait lorsque les plantules ont deux à trois feuilles.

A – Semence de taille moyenne et plus ou moins arrondie, recouverte de terre d'épaisseur équivalente à son diamètre. B – Semence globuleuse avec cicatrice : seule la cicatrice est enterrée. C – Semence à une aile (« planeur lourd ») : seule la partie globuleuse est enterrée. D – Semence à deux ailes ou entourée d'une aile : enterrer à plat.

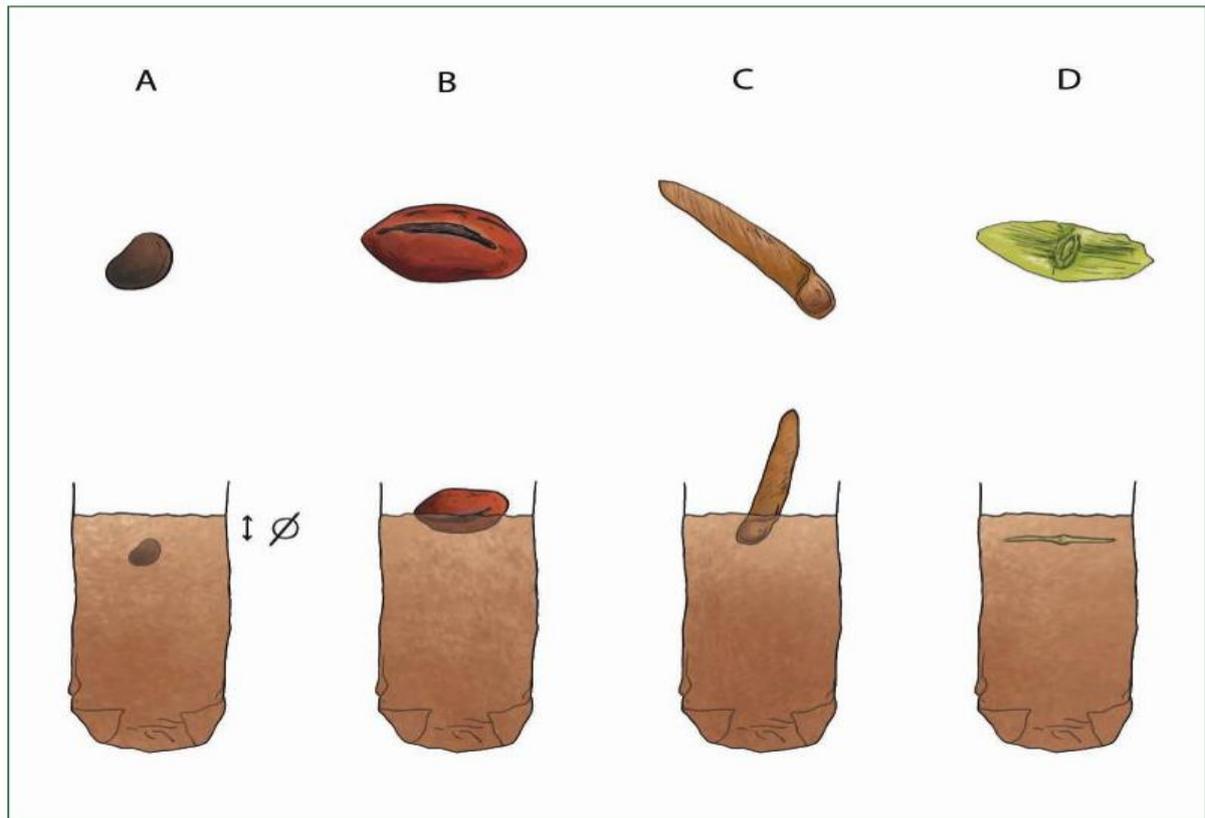


Figure 4 : Illustration des semis en fonction de la forme des semences

5.1.4.10. Bouturage - Cas de l'ayous (*Triplochiton scleroxylon*)

L'ayous (*Triplochiton scleroxylon*) est une des trois espèces les plus exploitées en Afrique centrale. Toutefois, la plantation de cette espèce se heurte à de sérieux écueils : non seulement les années de fructification abondante sont rares (tous les 4 à 7 ans environ, bien qu'une floraison survienne généralement annuellement), mais en plus, les fruits avortent fréquemment suite à du parasitisme. La production de plants via des boutures de tige et branche (fragments végétaux destinés à générer des copies du plant originel) s'est rapidement avérée être une alternative pour la production de plants d'ayous. Le bouturage peut être directement effectué dans les pots, ou dans des bacs spéciaux nommés propagateurs. L'efficacité (coût/résultats) de la seconde approche étant meilleure, elle sera préférée. Le propagateur ou bac de bouturage est caractérisé par une assez forte humidité, un ombrage d'environ 40 %, et une parfaite propreté. Le propagateur est placé sous abri et est fermé par un couvercle en plastique transparent afin de conserver l'atmosphère confinée et une forte humidité ambiante, évitant le dessèchement des boutures. Il est impératif que le substrat d'enracinement soit relativement poreux : soit du sable de grain de 1-2 mm, soit du broyat de charbon de bois, voire parfois de la fibre de noix de coco mélangée à la terre (1/5^e de terre). Idéalement, le propagateur doit être étanche de sorte que l'eau stagnant dans la couche de gravier et de cailloux mette plusieurs jours à s'évaporer : cela limite les besoins d'arrosage. En pratique, cette étanchéité est rarement obtenue et un arrosage quotidien à l'aide d'un pulvérisateur est généralement effectué.

Le Tableau suivant détaille la procédure de bouturage de branche de l'ayous (*Triplochiton scleroxylon*).

Tableau 6 : Procédure de bouturage de branche de l'ayous (*Triplochiton scleroxylon*) extrait du guide sylvicole produit par Nature+

| Tâches | Procédures |
|--|---|
| Choix des arbres-mères en forêt | Les chances de bouturage sont meilleures sur des plants juvéniles ; il vaut mieux choisir des tiges ayant au maximum 20 cm de diamètre, exemptes de maladies et ayant de bonnes conformations telles que décrites en Section 3.3 . Les arbres-mères sont recepés à 1 m du sol ; les boutures seront récoltées sur les rejets et les branches peu lignifiées qui se développeront entre 30 et 50 cm de haut (après 2 semaines environ). |
| Quand bouturer ? | Les périodes idéales semblent être la fin des saisons sèches et le début des saisons de pluies ; exemple : février-avril et août-septembre au nord de l'équateur. Le développement de parasites s'avère plus important au plus fort des saisons de pluies. |
| Récolte des boutures | Les boutures mesurent 6-10 cm de long et portent 1-2 feuilles et un nœud. Les feuilles sont découpées aux ciseaux afin d'avoir un diamètre d'environ 7 cm (pour limiter l'évapotranspiration et la demande en eau de la bouture). La base de la bouture est coupée en biais à environ 5 cm du nœud. Le fragment au-dessus du nœud est sectionné (Photo 21). |
| Transport des boutures au propagateur | Il faut éviter le dessèchement des boutures. Si nécessaire, les envelopper dans une étoffe propre et humide mise dans un sac en plastique fermé (hermétique) afin de conserver un maximum d'humidité. Dans tous les cas, le délai de transport doit être aussi court que possible. |
| Pré-traitement optionnel | <p>Pour améliorer l'enracinement des boutures, certains pépiniéristes préconisent de tremper très brièvement la base des boutures (maximum 5 mm) dans un fongicide puis dans une poudre hormonale d'acide indole-butyrique (AIB).</p> <p>Le fongicide peut être remplacé par de l'eau de Javel fortement diluée (≈1 volume pour 10 volumes d'eau ; une minute de trempage) dont l'influence sur le bouturage est démontrée. Quant à l'hormone de bouturage, elle peut être remplacée par une solution d'aspirine⁽⁴²⁾ (un comprimé de 500 mg dans 5 litres d'eau ; 5-10 minutes de trempage).</p> |
| Repiquage | <ul style="list-style-type: none"> - Il faut enfoncer environ 3-4 cm de la partie basse de la bouture dans le substrat du propagateur. - Les feuilles de deux boutures voisines ne doivent pas se toucher. - On peut repiquer environ 150-200 boutures par m². - Il faut arroser (au pulvérisateur) immédiatement après le repiquage. |

| Tâches | Procédures |
|---|---|
| Entretien des boutures dans le propagateur | <ul style="list-style-type: none"> - Arroser le propagateur seulement si l'humidité y semble faible (plus de buée sur la toile de plastique, les feuilles des boutures ne sont plus humides). - Quand l'arrosage est nécessaire, arroser 2 fois par jour : matin (avant 9 h) et en fin d'après-midi (vers 17 h). - Les boutures moisies ou mortes doivent être aussitôt ôtées. - En cas d'infestation par des cochenilles, pulvériser une décoction de feuilles de tabac, une solution à base d'huile de neem, ou la préparation suivante : dans un litre d'eau, ajouter une cuillère à café de savon noir liquide, une cuillère à café d'huile végétale et une cuillère à café d'alcool à 90°. - La structure du bac de bouturage (bâche translucide et armature en bois) doit être nettoyée chaque semaine avec de l'eau de Javel diluée (1 volume d'eau de Javel pour 3-5 volumes d'eau). |
| Séjour dans le propagateur | Les boutures séjournent dans le propagateur pendant 3-4 semaines, délai de développement des racines. |
| Développement des boutures enracinées | <p>Au terme du séjour dans le substrat du propagateur, les boutures sont repiquées dans des pots «classiques». Les pots sont ensuite stockés dans un second bac assez similaire au bac de bouturage dans la mesure où l'humidité y est maintenue forte.</p> <p>Lorsque les nouvelles feuilles sont bien développées, les boutures peuvent être mises en lots dans les bacs classiques, sous ombrière, de la pépinière.</p> |

Les étapes complémentaires importants sont présentés ci-après :

- La désinfection régulière de la structure formant le propagateur (l'ossature en bois et la bâche translucide la couvrant) doit être faite une fois par semaine, en la nettoyant avec de l'eau javellisée.
- Le trempage de la base des boutures dans de l'eau de Javel diluée juste avant le repiquage dans le propagateur. Pour ce faire, la dilution doit être importante. Par exemple, l'expérience a montré qu'un trempage des boutures dans un mélange d'un volume d'eau de Javel pour 10 volumes d'eau, pendant une minute, procure de bons résultats.
- Un parc à clones doit être installé à proximité du bac de bouturage pour fournir régulièrement des boutures (Photo 20). Il s'agit d'une plantation d'ayous régulièrement taillée afin que les branches se développent à hauteur d'homme. Les plants de cette plantation – boutures ou semi – devront provenir d'au moins 30 arbres-mères différents répondant aux critères de bons semenciers. Des travaux montrent aussi que les chances d'enracinement de l'ayous dépendent de la hauteur de prélèvement des boutures, l'optimum se situant vers 30 - 50 cm du sol.
- En l'absence de parc à clones, les boutures seront prélevées en forêt sur des idéotypes juvéniles. Ces arbres-mères ne devront pas avoir plus de 20 cm de diamètre. Ils seront recepés à un mètre du sol et les boutures seront prélevées à une hauteur de 30-50 cm du sol.
- Le taux de reprise des boutures d'ayous est très variable, et dépend aussi en partie de l'expérience du pépiniériste. Un débutant sera satisfait d'un succès de 30 % quand une personne

expérimentée respectant scrupuleusement les normes techniques atteindra aisément 50-60 % de taux d'enracinement. L'influence d'hormones d'enracinement sur ce succès semble discutable, bien que de telles hormones influencent positivement la vigueur du système racinaire : nombre et longueur des racines. On recommandera ici l'usage d'une solution d'acide salicylique – dont est dérivé le principe actif de l'aspirine (acide acétylsalicylique).

5.1.4.11. Entretien quotidien de la pépinière

Il s'agit de :

- L'identification et suivi des lots des plants : Pour une gestion rigoureuse des plants d'une pépinière, il importe que chaque lot de plants (groupe de plantules issues de semences collectées un même jour d'un même semencier) soit décrit et suivi via une fiche reprenant un minimum de caractéristiques : localisation dans la pépinière (numéro du bac), codes de récolte et du semencier, date de semis, prétraitement éventuel effectué, date des premières germinations, etc.
- Entretien des infrastructures et du site de la pépinière : Les règles en la matière sont simples. L'armature en bois de la pépinière doit toujours être en bon état, ainsi que l'ombrière. On doit protéger le sol contre la formation de boue et de flaques d'eau, en y étalant du sable ou du gravier fin.
- Entretien et éducation des lots de plants : L'entretien et l'éducation des plants passent par une série de mesures et de précautions. Il s'agit de la gestion des lots des plans hors problèmes sanitaires ; la gestion des nuisibles et des maladies ; la sélection des plants de transplantation finale.

5.2. Mise en place de la plantation : le reboisement

5.2.1. Catégories de milieux de plantation

Les milieux de plantation peuvent être classés en fonction du degré d'ouverture de la canopée (ou du niveau moyen d'ensoleillement du site de plantation). On peut distinguer trois grands types de milieu :

- 1) Le milieu ouvert ou le plein découvert. Il s'agit de plantations établies dans des environnements sans couvert arboré notable pendant plusieurs années : le couvert arboré n'excède pas 20-30 % environ (petits champs de culture vivrière, jeunes jachères, enclaves de savane au cœur de massifs forestiers, etc.).
- 2) Le milieu fermé. Les plantations sont installées dans le sous-bois forestier ou dans de petites ouvertures forestières, et sont donc sous l'effet d'un important ombrage. La couverture arborée a atteint rapidement au bout de quelques années une valeur supérieure à 50 % (cas de petites trouées d'abattage et de plantations en layons).
- 3) Le milieu semi-fermé ou intermédiaire. Il s'agit de plantations installées en conditions intermédiaires à celles des deux cas précédents. Pendant les trois à cinq premières années, les plants sont soumis à un ensoleillement modéré correspondant à un couvert d'environ 30-50 %. C'est le cas de parcs-forêt abandonnés (ayant servi au stockage temporaire des grumes en forêt) et des grandes trouées d'abattage. Certains habitats seront à cheval entre les milieux fermés et intermédiaires, en fonction de leurs

caractéristiques spécifiques : les vieilles jachères ou jeunes forêts secondaires, et les parcelles de cultures aimant l'ombrage (cacaoyère, caféière, etc.).

5.2.2. Dégagement initial du site de plantation : Préparation des sites

L'abattage d'arbres peut être nécessaire pour les grandes parcelles en forêt dégradée, et en fonction de l'objectif de la plantation. Les sites déjà dénudés (parcs, trouées d'abattage, champs de cultures vivrières souvent) ne sont évidemment pas concernés par l'abattage de grand ligneux. On distingue deux principales étapes :

1) La sélection des arbres et arbustes à conserver sur le site. Un responsable du programme parcourt l'entièreté de la zone de plantation et marque à la peinture par exemple les arbres et arbustes à maintenir : PFNL, arbres exploitables pour le bois, mais aussi tout autre grand arbre dont le houppier peut offrir le degré d'ombrage souhaité. Il est compliqué de donner des valeurs de densité d'arbres et d'arbustes à maintenir, car elles dépendent des caractéristiques des plants en question (hauteur, densité de la cime, etc.) et du tempérament des espèces à planter. À titre indicatif, une densité de 25-30 tiges/ha d'au moins 50 cm de diamètre semble un bon compromis.

2) Le défrichage, l'abattage et l'andainage. En fonction des moyens disponibles et de l'étendue des zones à planter, ces opérations seront effectuées soit par une équipe disposant de machettes et d'une tronçonneuse, soit par un bulldozer adapté à la tâche.

En forêt dégradée, le défrichage manuel d'un hectare nécessite environ 10-12 jours par une équipe d'une dizaine de personnes, et une journée par un bulldozer. L'opération a lieu de préférence en saison sèche. Le brûlage des déchets séchés est parfois l'étape suivante, à condition de pouvoir maîtriser le risque d'incendie. Sur la base de l'expérience acquise, à partir d'un objectif de plantation d'environ 10 ha par an à une densité d'environ 1.100 plants/ha (plus de 11.000 plants installés par an), le recours à un bulldozer serait plus pertinent et plus rentable. Le travail est davantage soigné : les arbres à éliminer sont dessouchés plutôt que sciés, l'andainage (regroupement des bois non utilisés) est effectué.

Pour les sites de plantation dépourvus de végétation (trouées, parcs-forêt, etc.), le seul travail à faire consiste à débarrasser manuellement la zone de plantation des débris végétaux de grandes dimensions, issus de l'exploitation. Pour les trouées en particulier, seule l'aire située entre la souche et le houppier gisant au sol peut être dégagée et plantée : cette zone plantable dans les trouées est nommée « partie proximale » de la trouée. On plante généralement dans des trouées âgées de 6 mois (temps après l'abattage d'arbre) ; cela permet d'éliminer la concurrence issue de l'expression de la banque de graines du sol.

5.2.3. Densité de plantation et piquetage

1) Cas des parcelles de moyenne à grande taille (taille supérieure à 500 m²). Avant de procéder au piquetage, l'écartement entre les plants, ou la densité de plantation (nombre de plants par hectare), doit être décidé. La manière de nommer l'écartement et d'estimer la densité subséquente de plantation obéit à des règles conventionnelles. Le choix de l'écartement dépend de plusieurs facteurs, dont :

- la vitesse de croissance en hauteur des plants : lorsque la croissance est rapide, un écartement relativement large, de 3 m x 3 m ou 4 m x 4 m, est souhaitable. Au contraire, l'écartement doit être plus serré (2 m x 2 m, 2 m x 3 m) pour les espèces à croissance lente ;
- la capacité d'élagage naturel et le port des plants de l'espèce introduite : plus l'espèce présente des risques d'être ramifiée, et plus on la plantera serrée, par exemple à 2 m x 2 m, afin d'induire un « gainage » de la tige ;
- la volonté de fermer rapidement ou non le couvert. En cas de présence notable d'herbacées sur la parcelle, ou dans le but d'avoir de l'ombrage pour certaines espèces en mélange, on peut adopter un écartement serré au sein de lignes dédiées aux espèces à croissance rapide ;
- la possibilité d'intervenir à moyen terme sur la plantation. Lorsque l'accès à la plantation n'est pas garanti (cas des trouées et parcs-forêt par exemple), une faible densité de plantation est recommandée dans la mesure où des éclaircies ne pourront être effectuées par la suite (exemple : 4 m x 4 m ou 5 m x 5 m).

2) Cas des petites parcelles forestières, notamment les trouées d'abattage. Un piquetage systématique n'est pas nécessaire, car le nombre de plants introduits est toujours très réduit, pour les raisons suivantes :

- les interventions ultérieures en termes d'éclaircie étant quasiment impossibles, un écartement d'au moins 3 m x 3 m, idéalement 5 m x 5 m, est requis ;
- les plants doivent être installés idéalement à au moins 7 m du rideau d'arbres entourant la trouée.

Il s'ensuit qu'on plante en général 5-10 plants dans une trouée d'abattage. Dans ce cas, les plants sont positionnés de façon éparse dans la zone dégagée en veillant simplement à respecter une distance minimale d'au moins 3 m (ou plus) entre eux.

NB : Règle conventionnelle d'écartement et densité de plantation :

L'écartement est toujours donné par deux chiffres : le premier, E, est la distance entre deux lignes contiguës ; le second, e, est la distance entre deux plants contigus sur une même ligne. L'unité traditionnellement utilisée est le mètre (m) pour chaque distance, ou le mètre carré (m²). L'écartement est alors noté « E x e ». Exemple : un écartement de 3 m x 4 m (ou « 3 x 4 » en langage sylvicole courant) peut être aussi écrit 3 x 4 m² ou 3 x 4 m ; il indique qu'il y aura 3 m entre les lignes, et 4 m entre les plants d'une même ligne. La densité, D, est le nombre de plants par hectare. Plus grand est l'écartement et plus faible est la densité, et inversement. La densité est calculée ainsi : $D = \text{nombre de plants} / \text{surface plantée (en ha)}$. Cette méthode impose toutefois de connaître aussi bien la surface totale plantée que le nombre de plants sur la parcelle. Il existe une autre manière plus simple de calculer la densité sans connaître la surface plantée. On se base sur le fait que 1 ha = 10.000 m² et que chaque plant dispose d'une surface de « E x e » m² : $D = 10.000 / (E \times e)$. Ainsi, dans l'exemple précédent, la densité sera $D = 10.000 / (3 \times 4) = 833$ tiges/ha

5.2.4. Trouaison de la parcelle

La trouaison consiste à creuser un trou près des piquets installés, et toujours du même côté du piquet. Cela se fait classiquement à l'aide de machettes ou, lorsque la terre est compactée (cas des parcs-forêt), à l'aide de plantoirs. Deux tas sont formés pendant la trouaison : la couche de sol de surface est séparée de celle ôtée en profondeur. Le dimensionnement des trous est crucial pour le développement ultérieur des plants introduits. En règle générale, on recommande des trous d'environ 30 cm de diamètre et 30 cm de profondeur. En pratique, les dimensions du trou sont atteintes lorsque l'opérateur peut insérer son avant-bras jusqu'au coude dans le trou, la paume à plat au fond du trou et les doigts écartés. La vérification du bon dimensionnement des trous doit être impérativement effectuée par le responsable sylvicole.

5.2.5. Transport des plants et transplantation sur le site final

Bien entendu, les plantations sont réalisées en saison pluvieuse. La date prévue pour la plantation en milieu final conditionne la date de transport des plants, le délai entre les deux devant être le plus court possible : un maximum de deux jours doit séparer les dates de transport et de transplantation, l'idéal étant bien entendu que les deux opérations soient effectuées le même jour.

La transplantation ne peut être prévue qu'en saison de pluies. Le moment idéal débute lorsque les pluies sont régulièrement tombées pendant au moins deux semaines. Par ailleurs, les données accumulées sur des sites où il existe deux saisons de pluies démontrent que la grande majorité des espèces affiche de meilleures performances (survie, croissance) lorsque les plants ont été mis en terre pendant la saison des pluies survenant juste après la grande saison sèche.

Le transport des plants est le prélude à la phase finale de transplantation. Il est d'autant plus stressant pour les plants que la distance à parcourir est longue. Il importe donc de prendre un nombre de mesures destinées à limiter ce stress et le risque d'échec de la reprise.

- Précautions en pépinière. Les plants devront être déplacés au sein des bacs au moins deux semaines avant le transport afin de sectionner les racines qui dépasseraient des pots. De plus, ils doivent être suffisamment arrosés en pépinière les jours précédant le transport.

- Précautions pendant le transport. Autant que possible, le transport devra être effectué aux heures les moins chaudes de la journée. La benne du véhicule de transport devra être couverte d'une bâche, afin d'éviter les dégâts occasionnés par le vent. Les pots de plants seront serrés les uns contre les autres afin de réduire les risques de mouvement brusque et, si possible, posés sur des couches de toile ou de tissu afin d'accroître l'amortissement.

- Stockage éventuel sur le site de plantation. Au cas où les plants ne pourraient être mis en terre immédiatement, il faut les stocker sous la voûte forestière ou en un endroit relativement ombragé. Pour rappel, il est recommandé que la mise en terre soit faite dès l'arrivée sur le site final ou au plus tard le lendemain.

Pour la distribution des plants près des trous, les opérateurs s'aident de corbeilles ou de cagettes. Les plants ne doivent pas être malmenés pendant cette étape : il est notamment interdit

(i) de manipuler les pots en tenant la tige, et

(ii) de lâcher les pots sur le sol à partir d'une certaine hauteur.

La mise en terre proprement dite s'effectue suivant les étapes suivantes :

- 1) Étape 1 : l'opérateur tient le pot dans une main de sorte que la surface du pot affleure la surface du sol. Il remblaie de l'autre main le fond du trou en utilisant le tas de terre préalablement ôté de la surface pendant le creusage du trou.
- 2) Étape 2 : il pose ensuite le pot de plant sur ce remblai partiel et déchire le sachet, soit uniquement à mains nues, soit après avoir effectué une incision à l'aide d'une machette sur toute la hauteur du sachet. Cela est généralement complété par une section de la base du pot à un centimètre au-dessus du fond pour éliminer un éventuel chignon racinaire.
- 3) Étape 3 : il poursuit le remblai tout en tassant régulièrement la terre remise dans le trou. Il s'agit de la tasser convenablement, sans chercher à la compacter non plus. Cette étape est fondamentale : sans ce tassement, le trou remblayé particulièrement sur sol argileux se comporte comme une éponge suite aux pluies régulières, entraînant la pourriture du système racinaire et un risque de mort du plant.
- 4) Étape 4 : un tassement final est effectué à la fin du remblai, en effectuant quelques pas autour du plant mis en terre.



Figure 5 : Etape de mise en terre des plants

5.2.6. Dégagement des plantations

Le dégagement consiste à entretenir périodiquement les plantations, afin d'éliminer les végétaux non désirés (lianes, herbes) du recrû forestier. Il peut s'agir d'un entretien exhaustif ou complet de la parcelle, ou d'un entretien partiel : dans ce cas, le dégagement est effectué sur une bande de 2 m environ centrée sur la ligne de plantation (soit 1 m de part et d'autre de la ligne de plantation). Dans la mesure du possible, le dégagement exhaustif sera préféré car, quoique plus contraignant, il est plus efficace. Il existe aussi une méthode de dégagement partiel consistant à ne désherber qu'un cercle autour des plants. Son efficacité est toutefois limitée en zone de forêt dense humide et cette méthode ne sera pas recommandée ici.

Pour les plantations en milieu ouvert ou intermédiaire (forêt dégradée notamment), on recommande :

- trois dégagements durant la première année de plantation ;
- deux dégagements au cours de la seconde année ;
- et un dégagement (voire deux si les moyens le permettent) durant la troisième année.

Le nombre de dégagements dépend de la vitesse de croissance des plants et de leur capacité à former un massif. Plus la croissance est lente et plus les entretiens seront nombreux. Il est fondamental de les réaliser sans retard pour éviter que la végétation adventive ne surplombe les jeunes plants et nuise à leur développement.

Pour les plantations en milieu fermé telles que les plantations en layons, l'entretien devrait être décidé au cas par cas, en fonction du contexte, bien que la règle précédente pour les plantations en milieu ouvert puisse s'appliquer. Mais le défi du sylviculteur sera tout autre : il s'agira d'ouvrir suffisamment et régulièrement la canopée afin d'offrir assez de lumière aux espèces plantées, notamment celles qui ne supportent l'ombrage que dans le jeune âge.

La seule façon de déterminer ce moment crucial sera de faire un suivi régulier de la croissance des plants. Sachant que la majorité des espèces a une croissance linéaire durant les 10-15 premières années de vie en plantation, un ralentissement persistant de la croissance avant ce délai indique probablement la nécessité d'intervenir et de détruire (abattage, annélation) les arbres initialement gardés pour l'ombrage.

Dans un programme sylvicole typique, les dégagements sont généralement réalisés durant les saisons sèches, l'équipe étant occupée par les tâches de plantation en saison pluvieuse.

5.2.7. Éclaircie des plantations

Toute parcelle plantée a un potentiel de productivité (quantité de matière produite par an) qui dépend du sol et du climat de la zone. Les densités initiales de plantation préconisées (exemple : 1.100 tiges/ ha pour un écartement de 3 m x 3 m) sont plutôt élevées afin de fermer rapidement le couvert. Au fur et à mesure de leur développement, les plants finissent par se fermer. La concurrence entre les arbres est donc le principal critère déterminant le moment de réalisation de la première éclaircie ; ce moment sera d'autant plus précoce que :

- (i) la croissance de l'espèce sera rapide ;

(ii) le sol sera fertile ; et

(iii) la densité de plantation sera forte.

Il existe différents types d'éclaircie ; l'éclaircie sélective par le bas est plus adaptée aux plantations. Elle consiste à choisir les tiges à éliminer, tiges dominées, mal conformées, de faible diamètre et/ou malades. Elle est parfois précédée d'une éclaircie systématique, lorsque les différences entre les plants ne sont pas importantes.

5.3. Visites de la pépinière et quelque démonstration d'activité dans le cadre du projet et de recherche scientifique

Nous avons visité la pépinière de PALLISCO dans le cadre d'échange d'expériences et de toucher du doigts les pratiques faites pour la production des plants forestiers. Cette pépinière contient 118 bacs, 66 000 plants, et avec une trentaine d'espèces. Il faut un pépiniériste et plusieurs assistants pour 35 000 plants. Une fiche excel doit être établie au préalable pour l'analyse des données, après collecte d'informations dans la fiche de suivi.

Le traitement phytosanitaire se fait avec des produits bios. Il s'agit de solution à l'huile de neem et de solution au tabac. Pour la solution à l'huile de neem, il faut 3 cuillères d'huile de neem pour 15 L d'eau ; et pour la solution au tabac, il faut 500g de tabac pour 10 L d'eau et on fait bouillir 5min et on retire.

Une démonstration sur le bouturage de l'Ayous a été faite par le pépiniériste.

Figure 6 : Quelques images de visite de la pépinière





5.4. Visites des sites reboisés dans le cadre du projet et de recherche scientifique

Des descentes sur les sites reboisés et en préparations ont été effectuées pour permettre de voir de près ce qui a été fait sur le terrain. Ainsi, nous avons visité des parcelles dégradées et reboisées, des reboisements dans les trousés d'abatage et dans les parcs à bois. Les images suivantes illustrent ces descentes sur le terrain.

Figure 7 : Quelques images de descente sur les sites reboisés.



5.5. Restitutions, appréciation et partage des documents didactiques

Enfin, une restitution des activités réalisées a été faite, pour permettre de résumer ce qui a été fait ; d'éclaircir certains points d'ombre ; et de clôturer les travaux. Des appréciations ont été faites, dans l'ensemble le voyage d'échange était parfait et riche en partage de connaissance et

expérience qu'on pourra capitaliser dans nos travaux futurs. Des ressources didactiques sur le guide de sylvicole, le guide de gestion de faune, et les présentations sur le Projet UFA Reforest ont été partagés aux participants.

Figure 8 : Quelques images de la restitution et clôture de l'atelier

