



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Ziane Achour- Djelfa.

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie.

Département des Sciences agronomiques et vétérinaires.

Polycopié de Cours :
Production de plants et semences

Présenté par :

Mme BENCHERIF Karima (Maître de conférences classe A : MCA).

Le présent polycopié de cours est destiné aux étudiants du domaine des Sciences de la Nature et de la Vie, pour les spécialités :

Licence3 : Agroécologie

Licence 3 : Biotechnologie végétale et amélioration.

Préface :

La production de plants et de semences dans l'agriculture est une nécessité pour de nombreuses espèces de cultures maraîchères, forestières, fruitières et autres espèces destinées à la consommation, en particulier pour les espèces présentant un cycle de vie long. Il est primordial d'être extrêmement compétent et méticuleux afin de produire des plants de qualité optimale au moment opportun. Comme pour le semis direct, il est essentiel de saisir les bénéfices et les désavantages de la culture de son végétal. Le but de ce cours est d'apporter une assistance aux producteurs, aux amateurs et aux futurs producteurs qui sont encore étudiants dans la prise de décisions adéquates concernant la production de plants pour leur système d'exploitation.

Quels sont les facteurs qui encouragent la culture des plantes ?

- * Contribue à l'économie de semences car elle génère naturellement moins de pertes que le semis direct.
- * Aide à la production d'espèces et surtout permet de maîtriser sa sélection variétale.
- * En produisant localement et en récoltant plus rapidement, cela permet de réaliser des économies d'énergie et de gagner du temps grâce à une meilleure reprise et une plus grande uniformité.
- * La rotation des cultures est simplifiée : cela permet d'améliorer l'utilisation du sol de la période de semis à la plantation. De manière générale, cela encourage une plus grande résistance aux maladies.

Tous ces éléments favorisent une uniformité accrue des produits lors de la récolte.

C'est dans cette perspective que ce document vise à être davantage un guide qu'un outil pour aider les étudiants à créer leur propre microentreprise et d'explorer pleinement ce domaine agro économique prometteur une fois diplômés.

Liste des figures

Figure 1	Les étapes du bouturage des ligneux	12
Figure 2	Etapes du marcottage	13
Figure 3	Le marcottage par couchage de bois	14
Figure 4	Les étapes du greffage	15
Figure 5	La micro-propagation	16
Figure 6	Etapes de la micro-propagation	17
Figure 7	Les boutures à talons et ailettes	18
Figure 8	Bouture de racine	18
Figure 9	Des tubercules de pomme de terre qui serviront de boutures	31
Figure 10	Pépinière de pleine terre	35
Figure 11	Conception de la pépinière	36
Figure 12	Pépinière en plein terre	38
Figure 13	Serre multi-chapelle au niveau de la serre de l'entreprise EHEV, Alger	39
Figure 14	Pépinière Hors-sol.	41
Figure 15	Pépinière forestière	43
Figure 16	Processus de multiplication des plantes arboricoles et variétales	47
Figure 17	Représentation schématique des défauts les plus communs de la partie aérienne en production de plants en pépinière	48
Figure 18	Défauts rédhibitoires de la partie racinaire	49
Figure 19	Modèle de fiche de contrôle de plants forestiers	50
Figure 20	Exemple de certificat d'Accréditation	53
Figure 21	Croisement pour la création du matériel de départ. Naturelle pour les plantes allogames. Et provoqué par le sélectionneur pour les plantes autogames tel le cas du blé	55
Figure 22	Principe de la sélection généalogique pour la création de semence de base	56

Figure 23	Cycle de production des semences	57
Figure 24	Finalité de la sélection (Création de la ligné pure pour la semence de base)	58

Liste des tableaux :

Tableau 1	Les bases techniques du bouturage	21
Tableau 2	Les bases techniques du greffage	22
Tableau 3	Caractéristiques des portes greffes d'abricotier utilisé en Algérie	27

Table des matières	
Préface	2
Liste des figures	4
Liste des tableaux	5
Introduction	9
Première partie : Les végétaux ligneux	10
1. 1. Multiplication végétative des végétaux ligneux	10
1.1.1. Généralités et définitions	10
1.2. Les techniques de multiplications végétatives	11
1.2.1. Le bouturage :	11
1.2.2 Le marcottage	12
a. Marcottage en cépée	12
b. Marcottage per couchage	12
c. Marcottage à long bois	13
d. Marcottage en pot	13
e. Marcottage en serpenteau	13
f. Marcottage aérien.	13
1.2.3. Greffage :.....	14
1.2.4. Les techniques de micro-propagation :.....	15
1.3. Bases scientifiques de la production de plants :	18
I.3.1. Bases techniques du bouturage :.....	18
a. Le bouturage simple :.....	18
b. Le bouturage à talon :.....	18
c. Les boutures de racines :.....	19
d. Le bouturage des tubercules :.....	19
e. Les boutures de tronçons de tige :.....	20
1.3.1.2. Les espèces concernées par le bouturage :	20
1.3.2. Les bases techniques du greffage	20
Les conditions de réussite du greffage:	20
I.4. Multiplication des arbres fruitiers et de la vigne	23
1.4.1. La multiplication des arbres fruitiers	23
1.4.1.1. Les arbres à pépins :.....	23

a. Le pommier	23
b. Le poirier	23
1.4.1.2. Les arbres fruitiers à noyaux :.....	24
II.1.2. Production de semence	52
2.1.2.1. Définition de la sélection végétale	52
2.1.2.2. Etapes de production de semences :.....	53
a. Première étape : Production de semences de bases : correspond à la création du matériel de départ :	54
II.6. Étude des cas : Production de semences chez les légumes à feuilles : La laitue :	62
III.1. Schéma de production de plants certifiés :	63
3.1.1. Critères de sélection des arbres fruitiers :	63
3.1.2. Critères de sélection des arbres forestiers :	63
3.1.3. Critères de sélection en horticulture et en ornementation :	64
3.2. Les critères génétiques :.....	64
3.3. Schéma de production de plan certifié :	64
III.2. Contrôle et certification des plants et semences :.....	64

Introduction

Introduction

L'accroissement de la population mondiale et l'évolution des niveaux de vie entraînent un besoin accru de se nourrir, d'avoir des surfaces forestières plus importantes et plus de végétation pour nourrir les animaux. Tout cela conduit à une pression importante sur l'environnement. Parmi les techniques mises en place par l'Homme afin de subvenir à ses besoins avec le moins de dégâts possible, figure l'amélioration génétique qui permet d'obtenir plus de rendement à partir d'un seul individu. D'autant plus, la multiplication végétative s'avère être l'une des voies les plus employées. La sélection végétale pour l'amélioration des semences est également une alternative très efficace. En effet, les différentes étapes agricoles et agro-industriels que les Hommes ont connues à travers les temps ont été fortement liées à l'aptitude de façonner et de sélectionner (végétaux, animaux, micro-organismes, etc.) qui leur procuraient ce dont ils avaient besoin. C'est dans ce contexte que la production de plants et semences ne représente qu'une façon simple de maintenir et de préserver la conformité des variétés et des cultivars les plus intéressantes (Abdelguerfi et Talamali, 2002).

Néanmoins, la sélection végétale reste depuis fort longtemps le moyen le plus simple et le plus efficace qui permet de développer une nouvelle variété à partir de parents possédant des propriétés diversifiées intéressantes à développer et à conserver. Dans cette approche, la sélection a toujours pris en considération les besoins qualitatifs et les contraintes industrielles.

Il est important à souligner que l'amélioration et la sélection diffèrent entre les différentes catégories des espèces végétales ; les méthodes de sélection employées chez les ligneux sont différentes de celles employées pour la production de nouvelles semences. En effet, généralement les ligneux sont améliorés dans un souci d'agroforesterie, dont le problème majeur reste la multiplication à grande échelle des arbres et des arbustes utilisés en agroforesterie.

C'est avec l'apparition des biotechnologies modernes et plus spécialement, l'ingénierie génétique que certains problèmes de biosécurité et de bioéthique du franchissement des frontières du réel (Abdelguerfi et Laouer, 1997). Et c'est grâce à l'apparition des différents règlements et brevets que ces techniques modernes ont permis d'avoir une nouvelle approche de l'agriculture écologique sous la perspective du développement durable.

Première partie : Les végétaux ligneux.

La notion de plante ligneuse désigne une catégorie de végétaux producteurs de quantité considérable de macromolécule organique appelé: « lignine ». Cette notion évoque immédiatement les arbres, les arbustes et les arbrisseaux. Les végétaux ligneux possèdent des faisceaux lignifiés au niveau de leurs tiges, ce qui les rend plus résistants que les autres catégories de plantes non productrice de lignine. Les plantes ligneuses possèdent de véritables tiges qui contiennent du bois dans le cœur et l'aubier. Les tiges sont principalement constituées de cellulose et de lignine leur permettant de soutenir le système vasculaire responsable du transfert de l'eau et des éléments nutritifs des racines vers les parties aériennes, ainsi que du transport des photosynthétas des feuilles vers le reste de la plante. Cette composition rend leur multiplication par graines assez délicates et fait appel à d'autres méthodes de reproduction connues par les méthodes de multiplications végétatives.

1. 1. Multiplication végétative des végétaux ligneux :

1.1.1. Généralités et définitions :

La multiplication végétative : est un mode de reproduction des végétaux qui consiste à produire des copies semblables dont le génome est identique à celui de la plante mère. C'est un mode de reproduction asexuée qui génère la production de clones. La multiplication végétative représente un phénomène naturel utilisé depuis fort longtemps par l'Homme pour cloner les végétaux et obtenir de nouvelles variétés. Ce mode de reproduction est à la base des biotechnologies végétales, il obéit à la notion de totipotence cellulaire.

La totipotence : est un concept qui signifie que chaque cellule végétale possède la faculté de se reproduire à l'identique et former une plante entière identique génétiquement à la plante mère.

En effet, chaque cellule végétale possède les potentialités nécessaires et suffisantes pour se multiplier et surtout pour s'organiser en tissus différents permettant de reconstruire une plante entière. Cette propriété de totipotence est utilisée par de nombreuses espèces dans la nature ; exp. les stolons du fraisier, /les drageons du framboisier, les tubercules de pommes de terre, les

rhizomes d'igname, les bulbes de tulipe et autres oignons sont des exemples d'adaptation à la reproduction végétative.

Les techniques de multiplication végétatives, utilisent la totipotence pour la propagation des espèces. Néanmoins, ces techniques sont sensibles au vieillissement de la plante mère. Leur mise en application nécessite le passage par une phase de rajeunissement (jeune rejets de souches obtenues de façon naturelle). Donc la réussite des programmes de multiplication végétative nécessite un matériel végétal jeune. Ce mode de reproduction est en étroite liaison avec l'aptitude à la croissance indéfinie des végétaux. Ce sont les cellules méristématiques (embryonnaires) qui sont en perpétuelle régénération. D'autant plus, les cellules parenchymateuses peuvent se divisée et se différencier en plusieurs types de cellules, ce qui permet à la plante de se régénérer de façon identique au matériel génétique de la mère. Le principe de la multiplication végétative est qu'en partant d'un fragment de végétale, un individu complet avec toutes les parties (racines, tiges, feuilles) est reproduit. Ce fragment qui sert à la reproduction fidèle de l'appareil végétatif prend le nom de « propagule ».

1.2. Les techniques de multiplications végétatives :

La multiplication végétative se base sur des méthodes physiques avec manipulation directe du végétale. Des parties sont coupées, soudées, replanter, etc. Ceci sans nuire à la plante mère.

Les principales techniques de multiplication végétatives sont :

Le bouturage.

Le marcottage.

Le greffage.

La micro-propagation.

1.2.1. Le bouturage : C'est la multiplication par voie végétative à partir d'un fragment du végétale : Rameau ligneux ou herbacé, feuille, morceau de racine, etc. et à le faire enraciner afin d'obtenir un nouvel individu. Les boutures prélevées sur l'individu à multiplier permettent de générer des copies dont le génotype, la croissance et

l'architecture seront généralement identique à la plante mère. Plusieurs étapes doivent être franchies :

- Cicatrisation, formation de nouvelles cellules, induction de la formation de racines et leur attachement aux tissus vasculaire, initiation de l'élongation du système racinaire (Figure 1).

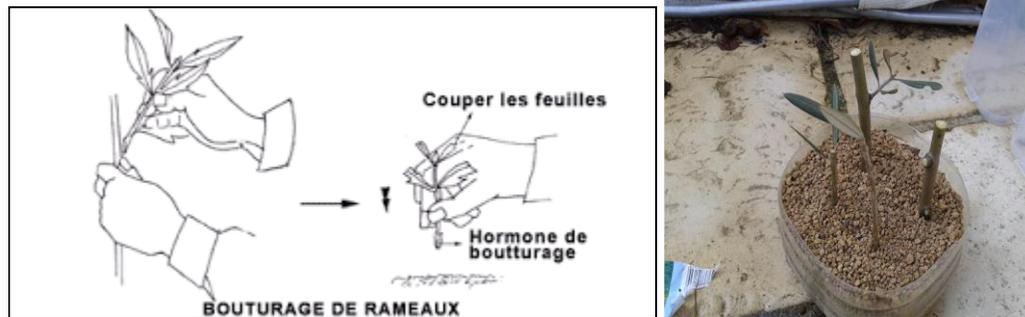


Figure 1 : Les étapes du bouturage des ligneux.

1.2.2 **Le marcottage** : C'est une méthode qui consiste à provoquer l'enracinement d'une partie d'un végétale (en générale un rameau) sans que cette pousse ai été séparé de la plante mère (à l'inverse du bouturage).

Les chances de reprise sont bien supérieures dans la mesure où la marcotte continue à être alimenté en sève durant tout le processus d'enracinement. Le marcottage est peu utilisé par les professionnels car il produit de petits nombres de sujets et demande souvent plus de temps que la bouture. Il faut aussi disposer de plantes souples où à la végétation traçante, ce qui limite les candidats au marcottage. Avec une prédilection pour les plantes grimpantes. Il existe diverses méthodes de marcottage :

- a. **Marcottage en cépée** : Il consiste à couvrir presque entièrement un arbuste d'une bute de terre et d'attendre que les rameaux ensevelis produisent des racines. Cette méthode est souvent utilisée pour les cognassiers, les figiers, les noisetiers et les pruniers arbustifs.
- b. **Marcottage per couchage** : C'est la technique la plus courante. Cette technique est utilisée pour les arbustes souples : Mimosa, Hortensia grimpant. Il est appliqué au printemps, il faut sélectionner une jeune branche souple à la base de l'arbuste et coupé quelques feuilles dans la partie médiane du rameau, inciser aussi l'écorce

(Figure 2). Creuser un petit tranché de 5 à 7 cm de profondeur. Appliqué de la poudre d'hormone de bouturage sur les incisions (AIA et AIB). Enterré cette partie dans la tranchée et maintenir la branche avec des cavaliers solidement enterré. A l'automne vérifier la présence de racine et sevré la branche.



Figure 2 : Etapes du marcottage.

- c. **Marcottage à long bois** : C'est une variante du marcottage par couchage ; elle consiste à enterrer la plus longue portion possible du rameau ce qui va provoquer le bougonnement de plusieurs yeux. et donc l'obtention de plusieurs plantes (vigne, chèvrefeuilles) (Figure 3).
- d. **Marcottage en pot** : Version du marcottage par couchage mais les tiges sont mises à raciner en pot (utilisé pour la vigne).
- e. **Marcottage en serpenteau** : Appelé aussi marcottage en arceau ; il consiste à coucher plusieurs fois une très longue branche sarmenteuse (ligneuse et flexibles) pour obtenir plusieurs marcottes sur le même pied.
- f. **Marcottage aérien** : Une branche est incisée longitudinalement sur 5 cm. La plaie ouverte étant enduite d'hormone de bouturage. La marcotte est enveloppée dans un sachet contenant de la mousse humide. Les racines apparaissent en deux à 3 mois (Exp. Chez les Lilas et les érables).

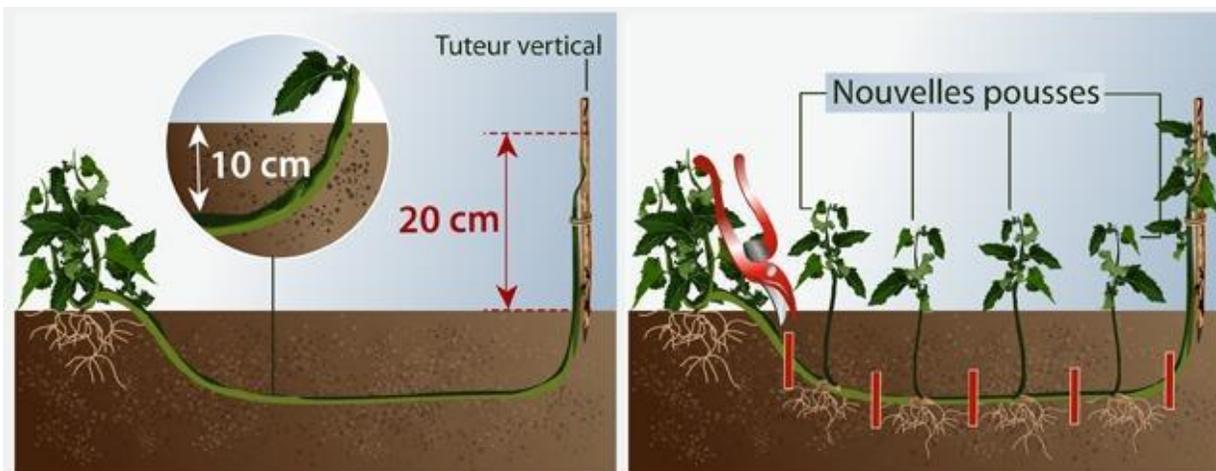


Figure 3 : Marcottage par couchage de bois.

1.2.3. Greffage :

Le greffage consiste à provoquer la soudure d'un fragment de plante (le greffon) sur un autre végétal (la porte greffe). Le greffage est couramment utilisé pour multiplier : les rosiers et les arbres fruitiers. Il est utilisé lorsque le semis n'est pas fidèle et le bouturage trop difficile ou impossible. Il est également préconisé afin d'adapter une plante à un sol ou un climat particulier. Cette méthode est un moyen rapide de créer des arbustes sur tige (rosier, saule ...) (Figure 4).

Lors du greffage, il est important de veiller à la compatibilité du greffon et de la porte greffe, ils doivent appartenir à la même espèce ou au moins à la même famille. L'idéale est d'utiliser comme porte greffe des jeunes plantes de la même espèce issue de semis (on les appelle des francs), dans ce cas il n'y a pas de problème de compatibilité. Cette méthode permet également de se servir d'une plante sauvage comme porte-greffes et d'une espèce domestique comme greffon.

Les greffons prélevés doivent être sains et vigoureux (jeunes pousses de l'année, prélevé à l'extrémité des branches).

Certains points sont à prendre en considération lors de la réalisation d'une opération de greffage :

- Les conditions environnementales : le climat, la température, le taux d'humidité, etc.
- La nature du greffon (par rameau ou par bourgeon) ;
- L'époque la plus propice pour effectuer la greffe ;

- La modalité d'intervention ;
- Les outils les plus adaptés.



Figure 4 : Les étapes du greffage.

1.2.4. Les techniques de micro-propagation :

La micro-propagation consiste à prélever un fragment d'une plante et le replanter sur un milieu synthétique afin de reproduire des individus identiques à la plante mère. Cette technique est une solution efficace lorsque les modes de multiplication végétative classiques peuvent transmettre des maladies, où lorsque le but est de créer une nouvelle espèce, ou voir même la préparer pour d'autres milieux avec différents types de stress abiotiques (Figure 5 et Figure 6).

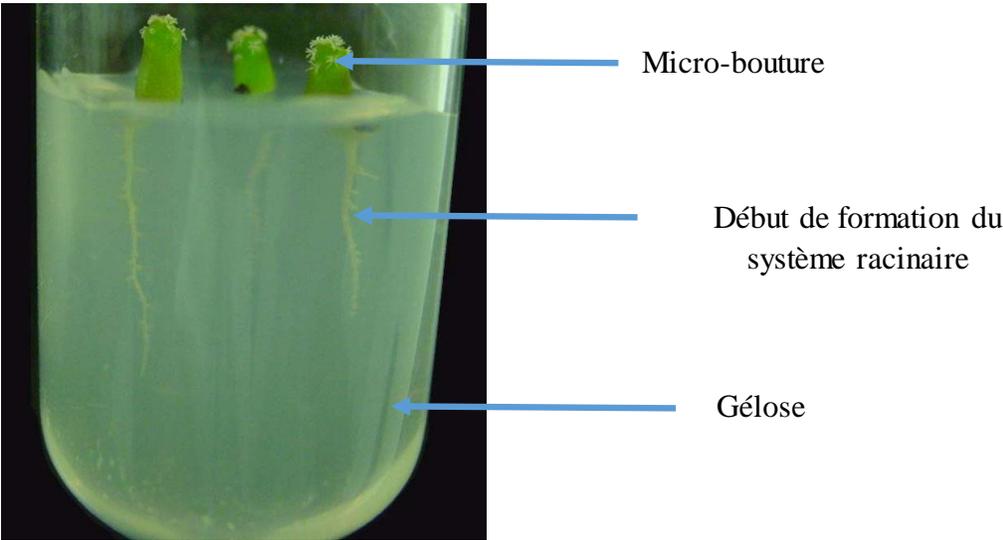
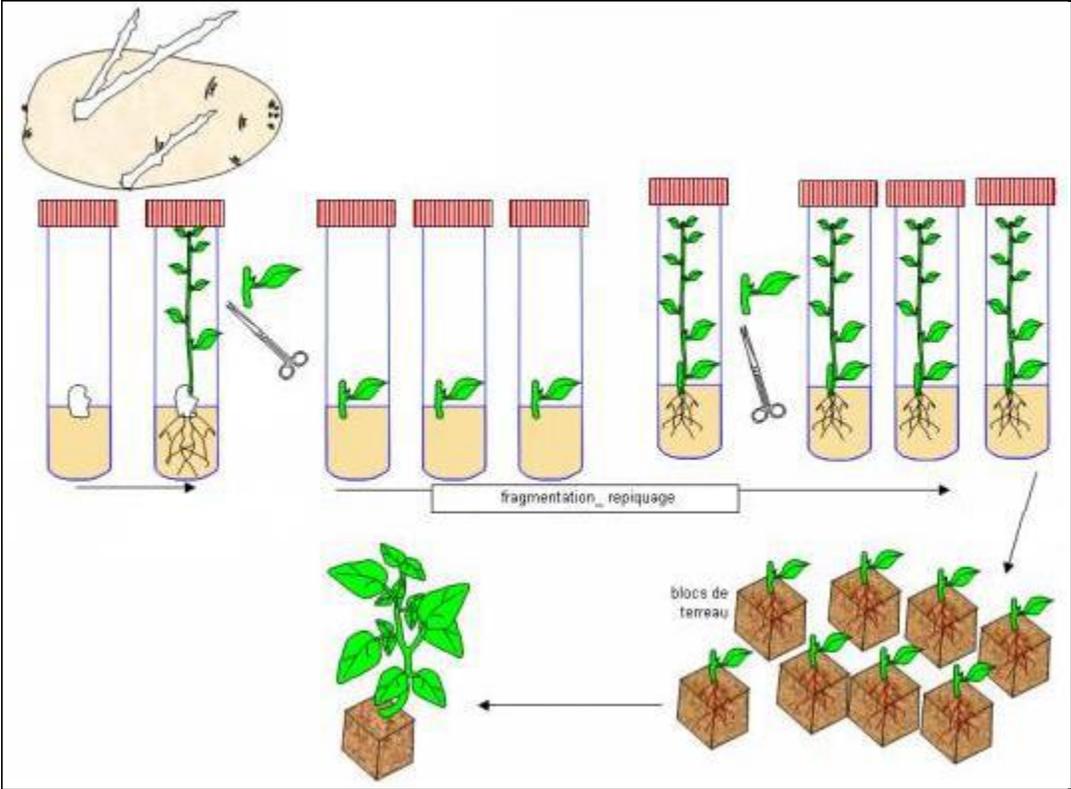


Figure 5 : La micro-propagation.

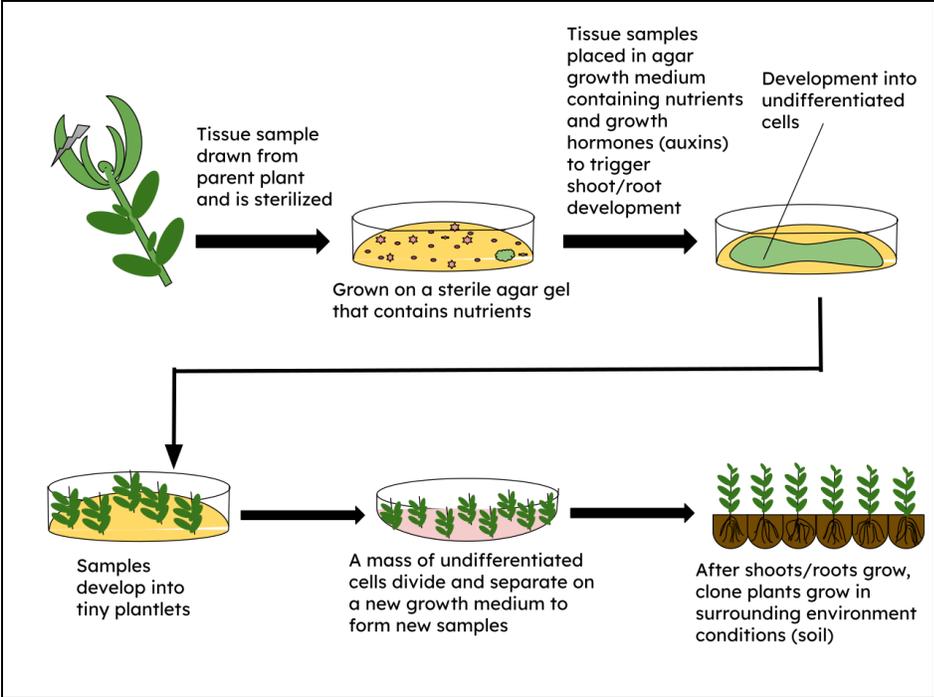


Figure 6 : Etapes de la micro-propagation.

1.3. Bases scientifiques de la production de plants :

I.3.1. Bases techniques du bouturage :

Les boutures peuvent être un morceau de tige, de feuille ou de racine. Le bouturage obéit à certaines règles :

- a. Le bouturage concerne les plantes les plus vigoureuses et les plus florifères.
- b. Les boutures prélevées doivent provenir des parties saines (Tableau 1).

Selon la forme de la bouture, différentes techniques de bouturage existent (Tableau 2) :

a. Le bouturage simple :

- Fragment d'une jeune branche de 10 à 15 cm ;
- Utiliser la partie médiane du rameau ;
- Éliminer la base trop dure et l'extrémité trop tendre ;
- La bouture doit être en dessous d'un bourgeon ;
- Éliminer les feuilles sur les deux tiers du rameau, à partir de la base

b. Le bouturage à talon :

Détacher le rameau avec un morceau d'écorce (1 à 2 cm) ; technique utilisée pour les plantes persistantes tel que les Thuya et les Cyprès. Ceci est une conséquence de la nature flexible de leur rameau, ou il est presque impossible d'obtenir une bouture sans talon (Figure 6).

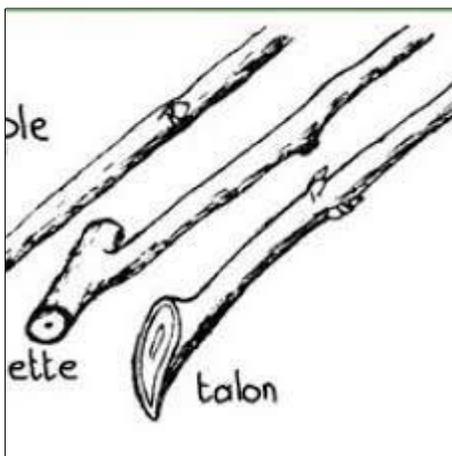


Figure 7 : Les boutures à talons et ailettes.

c. Les boutures de racines :

- Bouturer pendant les périodes de végétation avec des racines jeunes et bien ferme ;
- Couper des tronçons de 5cm de longueur ;
- Poser les plus fines racines à plat à la surface du substrat ;
- Pour éviter de planter une bouture de racine à l'envers, couper toujours la partie supérieure perpendiculairement et la partie inférieure en biseau.
- Enterrer la bouture à une profondeur de 1cm dans le substrat.
- Technique de bouturage des racines est utiliser pour les arbres ou les arbustes tel que les Lilas, le framboisier, ...etc (Figure 8).



Figure 8 : Bouture de racine.

d. Le bouturage des tubercules :

- Les tubercules sont des tiges renflées et gorgée de réserves,
- Les enterrer dans le sol est un bouturage (figure 8).

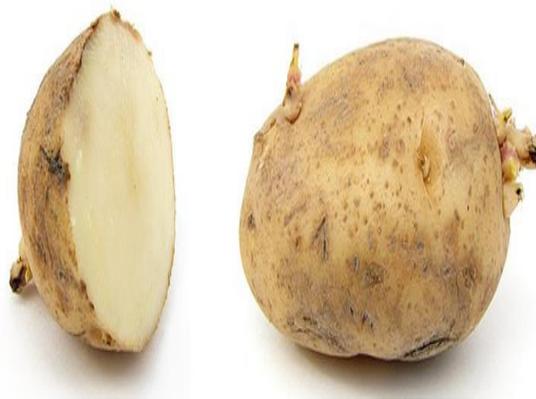


Figure 9 : Des tubercules de pomme de terre qui serviront de boutures.

e. Les boutures de tronçons de tige :

- Couper une branche sans feuilles et tronçonner-là en morceaux de 4 à 5 cm de long ;
- Chaque morceau doit présenter au moins 3 nœuds (les marques de l'emplacement des anciennes feuilles sur lesquelles vont se former les nouvelles racines).
- Inciser l'écorce et appliquer la poudre d'hormones ;
- Poser les traçons à plat sur un substrat humide à une température de 25°C.
- L'hygrométrie doit être très forte.

1.3.1.2. Les espèces concernées par le bouturage :

Ce type de reproduction végétative s'applique à de nombreuses plantes ligneuses mais évidemment pas aux plantes herbacées. Les arbres comme les saules, les peupliers, certains érables et même les platanes sont concernés. Du côté des arbustes le choix est encore plus vaste : les rosiers anciens ou botaniques, spirée, buddleia, cornouiller, deutzia, cotoneaster, forsythia, cytise, troène, seringa, renouée, corète du Japon ne sont que quelques exemples.

Les plantes grimpantes comme le chèvrefeuille, la clématite, la bignone ou la vigne vierge pourront aussi s'accommoder de cette méthode.

Au verger, le figuier, la vigne, le framboisier, le groseillier ainsi que le cassissier seront faciles à multiplier par bouturage.

1.3.2. Les bases techniques du greffage : Le greffage est utilisé pour adapter une plante à un sol ou un climat particulier : grâce aux qualités intrinsèques du porte-greffe confère au greffon certaines qualités qu'il n'avait pas sur ces propres racines (résistance au calcaire, aux sols gorgés d'eau, à la chaleur...)

Les conditions de réussite du greffage :

- La compatibilité du greffon et de la porte greffe : même espèce ou même famille
- Prélever un greffon sain et vigoureux : jeunes pousses de l'année prélevées à l'extrémité des branches ;
- Prendre en considération la bonne époque : pour chaque type de greffe ;
- Choisissez les variétés que vous préférez pour leur couleur, leurs parfums ou leur goût.

Tableau 1 : Les bases techniques du bouturage :

Bouturage des ligneux	Quand ?	Quel organe	Comment faire	Quelles plantes
Bouturage demi-aoûté	En mi-août et fin septembre	Jeunes pousses qui sont en train de durcir pour prendre une texture ligneuse (bois)	À l'étouffée dans une mini serre sans chauffage	Arbustes à feuillage persistant, thuyas, cyprès, etc.
Bouturage à bois sec	Après la chute des feuilles	Jeunes rameaux lignifiés prélevés à l'extrémité des tiges	Les rameaux coupés et préparés sont mis en jauge au pied d'un mur orienté au nord, en attendant leur repiquage en plein terre au printemps suivant	Arbres et arbustes caducs, peuplier, Saule, Hortensia, forsythia, etc.

Tableau 2 : Les bases techniques du greffage :

Type de greffage	Époque	Plantes
En couronne Assez facile	En Avril-Mai	Réparation de branches cassées et sur greffage d'arbustes adultes
En fente Facile	À Mi-Avril ou entre fin Août et mi-Septembre	Plantes ornementales et sur greffage d'un arbre sur tige dont l'écusson, n'a pas repris.
En anglaise Assez facile	En mars : en anglaise simple. En janvier et février, sous abri : anglaise compliquée	Greffe en anglaise simple : abricotiers et clématites Greffe en anglaise compliquée : vigne
En incrustation Délicate	En avril après les gelées printanières ou dans la première quinzaine de septembre	Arbres fruitiers à noyaux. les professionnels l'utilisent pour obtenir pruniers, abricotiers ou cerisier sur tige.
En placage Assez facile	Au printemps	Plantes ornementales (beaucoup de variétés d'arbres ou de conifères à feuillage coloré ou à port pleureur)
De côté sous l'écorce Délicat	En février ou mars sous abris chauffé	Arbres et conifères (formes à feuillage bleuté), petits sujets en multiplication. Reconstitution d'une branche sur un arbre fruitier ou pour rendre fertile certains rameaux.

I.4. Multiplication des arbres fruitiers et de la vigne

1.4.1. La multiplication des arbres fruitiers :

La multiplication végétative des arbres fruitiers consiste à produire des arbres fruitiers principalement par greffe. Les principaux arbres fruitiers étudiés sont les arbres à pépins : Pommier et poirier, et les arbres à noyaux (abricotier, pêcher et cerisier).

1.4.1.1. Les arbres à pépins :

a. **Le pommier** : Arbre arrondi de la famille des rosacées, c'est le fruitier le plus cultivé dans le monde. Il est originaire d'Asie centrale et du Caucase. Il s'adapte aux climats les plus froids et les plus chauds, puisqu'il réussit sous toute latitude. Il préfère les sols riches et frais, consistant, bien drainé, même calcaire, mais jamais détrempe (affaiblis).

Les variétés de pommiers sont toujours proposées greffées. Les portes greffes sont : Le franc ; le doucin et le pommier paradis.

- Le franc qui convient aux formes hautes est souvent greffé en pied avec un intermédiaire, celui-ci étant greffé en tête.
- Le doucin (*Malus sylvestris*) donne des arbres de basse tige.
- Le paradis (*Malus pumila*) dont il existe plusieurs types (Porte-greffe Malling) est un pommier nain obtenu par sélection et c'est le porte-greffe le plus employé.

b. **Le poirier** : Les poiriers font parties des arbres fruitiers les plus classiques, le *Pyrus communis* peut vivre jusqu'à 100 ans avec 15m de hauteur. Originaire des régions tempérées d'Europe et d'Asie de l'ouest. Cette aptitude de se développer et grandir de façon incontrôlée provoquant la chute brute des fruits qui s'abiment en tombant fait que le poirier soit greffé sur des arbres plus petits afin de diminuer sa taille.

Les porte-greffes du poirier commun sont :

- Le cognassier : Le cognassier est utilisé comme porte-greffe du poirier commun malgré sa forte sensibilité au feu bactérien. L'inaptitude du poirier au bouturage classique ainsi que l'hétérogénéité et la trop grande vigueur des poiriers francs (issus de semis) ont conduit à pratiquer des greffes sur cognassier.
- Le poirier franc : Issu de graines de poirier commun *pyrus communis*, il est sensible au feu bactérien (maladie bactérienne qui affecte les rosacées).
- Le poirier de Chine *Pyrus calleryana* : utilisé comme porte greffe pour plusieurs variétés de poirier : nashi (*Pyrus pyrifolia*), la comice et le Bosc.

- Éventuellement le cormier ou l'aubépine peuvent servir de porte-greffes pour des sols pauvres.

1.4.1.2. Les arbres fruitiers à noyaux :

a. L'abricotier :

L'abricotier fait partie du genre *Prunus* de la famille des rosacées. Cultivé pour son fruit, il est originaire des montagnes de l'Iran orientale, du nord-ouest de l'Inde et du Turkestan. Il existe à l'état sauvage en Asie centrale (Chine, la Corée et le Japon), et existe sous sa forme cultivée en Chine depuis plus de 2000 ans. L'abricotier est une espèce vigoureuse qui peut atteindre 6 mètres de hauteur. L'abricotier peut se reproduire par semis de graines mais la croissance est un peu lente. Ce qui conduit les agriculteurs à pratiquer le greffage, à la fois pour accélérer la croissance et pour améliorer la qualité et le rendement de leurs abricotiers.

L'abricotier peut être greffé sur des porte-greffes appartenant à des espèces ou hybrides interspécifiques d'origines très différentes. Il faut privilégier comme porte-greffe un abricotier de semis (ou franc) plutôt qu'un pêcher ou qu'un prunier. Car il n'est pas rare qu'une incompatibilité entre l'abricotier et le pêcher ou le prunier utilisé comme porte-greffe compromette la reprise du bourgeon. Lors du choix, il est impératif de considérer trois critères, en accordant la priorité aux deux premiers :

- L'adaptation au sol (calcaire, texture, humidité).
- L'affinité avec la variété.
- La vigueur.

a.1. Caractéristiques des principaux porte-greffes d'Abricotier :

- A) Franc d'Abricotier PG :** Obtenu à partir des semis de variétés Canino, polonais, Rouge de Roussillon etc. Il donne une grande vigueur aux arbres mais il se caractérise par une hétérogénéité des plants. Il s'adapte aux sols pauvres, secs. Cependant, il craint les terrains compacts et humides. Il résiste bien au calcaire, aux nématodes et assure une grande longévité aux arbres.
- B) Franc Mech-Mech PG :** Issu de semis de certaines populations d'abricots de types sauvages, existantes particulièrement dans certaines localités de l'Est Algérien où il prend souvent l'appellation de " Fermés ". Il permet un bon développement des arbres ; s'adapte aux différents types de sols y compris ceux pauvres et secs. Il résiste à la sécheresse, aux sels et aux concentrations élevées de calcaire (> 10 à 15 % de calcaire actif). Il a pour inconvénient de fournir des semis très hétérogènes et retarde la mise à fruits des variétés.

- C) Franc Manicot GF.1236 : Porte greffe vigoureux obtenu par INRA de la grande Ferrade(France), à partir d'un semis d'abricot sauvage, il semble donner des semis homogènes ; convient aux sols sains et filtrants et présente une bonne affinité pour les variétés d'abricotier en particulier Canino, Bergeron et polonais. Mise à fruit moyennement rapide, Productivité bonne. Fruits à calibre moyen. Drageonnement nul. A réserver aux sols graveleux, non asphyxiants ; tolérance moyenne au calcaire.
- D) Myrobolan GF.31 : Ce Porte greffe est un hybride entre (prunier japonais x prunier Myrobolan) obtenu par l'INRA de France ; il convient très bien aux variétés d'abricotier Canino, Rouge de Roussillon et Luizet. Il confère une grande vigueur aux arbres et une mise à fruits assez lente. Il préfère les sols profonds, fertiles et frais car, les variétés greffées sur ce PG deviennent plus sensibles à la bactériose (*Pseudomonas syringae*) en terrains à faible réserve d'eau.
- E) Myrobolan B : Ce Porte Greffe est issu d'une sélection de prunier Myrobolan (*Prunus cerasifera*) par la station d'East Malling, il convient à plusieurs types de sols dont ceux lourds, fertiles et frais, et résiste bien à l'asphyxie racinaire. Il confère aux arbres une vigueur moyenne, une mise à fruits précoce et une bonne longévité cependant, sa mauvaise compatibilité avec les variétés Canino, Polonais, Rouge de Roussillon et Bergeron, le rend souvent déconseillé pour le greffage des dites variétés à cause des décollements de greffes qui peuvent se produire même en verger.
- F) Mariana GF.8.1 : Porte greffe sélectionné par l'INRA de Bordeaux à partir d'un croisement naturel de (Prunier Mariana x Prunier Myrobolan); Il a une bonne vigueur et se multiplie facilement par bouturage ligneux. Il s'adapte à plusieurs types de sols mais, convient mieux aux sols riches et frais de par sa grande résistance à l'asphyxie racinaire. Il est très incompatible avec la plupart des variétés d'abricotiers sauf Canino, Luizet, Polonais, Bergeron et Paviot avec lesquelles il se montre compatible. NB : le GF8.1 présente une mauvaise affinité avec certaines variétés d'abricotier, comme le rouge du Roussillon, Hâtif Colomer, Canino, Moniqui, Amal, il est conseillé de les greffer sur francs d'abricots ou bien procéder à des greffes intermédiaires.
- G) Franc d'amandier : Pour tout type de sol, y compris les sols pauvres, les sols très calcaires. Redoute les terres froides et imperméables. Grande vigueur pour former des arbres de plein vent mais développement lent. Bonne productivité. Le pêcher franc est souvent utilisé comme intermédiaire de greffe.

- H) Franc de pêcher** : Pour terres limoneuses. Bonne vigueur. Mise à fruits précoce.
- I) Pêcher GF 305** : Pour tout sol bien drainé, non calcaire. Grande vigueur. Formes tige et demi-tige. Bonne productivité. Incompatibilité avec certaines variétés d'abricotier. Assez résistant au chancre bactérien.

Tableau N° 3 : Caractéristiques des portes greffes d'abricotier utilisé en Algérie (ITAF, 2010)

Portes greffes	Origine	Avantages	Inconvénients
Franc d'Abricotier	Semi de variétés Canino, polonais, Rouge de Roussillon etc.	Il donne de grandes vigueurs aux arbres, S'adapte aux sols pauvres et secs, Résiste aux calcaires et aux nématodes, Donne une longévité aux plants	Plants hétérogène, Crin les terrains compactes et humides
Franc Mech-Mech	issu de semis de certaines populations d'abricots de types sauvages,	Il permet un bon développement des arbres ; s'adapte aux différents types de sols y compris ceux pauvres et secs. Il résiste à la sécheresse, aux sels et aux concentrations élevées de calcaire (» 10 à 15 % de calcaire actif).	Fournit des semis très hétérogènes et retarde la mise à fruits des variétés.
Franc Manicot	obtenu par INRA de la grande Ferrade(France), à partir d'un semis d'abricot sauvage,	Vigoureux ; donner des semis homogènes ; convient aux sols sains et filtrants et présente une bonne affinité pour les variétés d'abricotier en particulier Canino, Bergeron et polonais. Mise à fruit moyennement rapide, Productivité bonne Fruits calibre moyen. Drageonnement nul, Adaptation au sol à réserver aux sols graveleux, non asphyxiants ; tolérance moyenne au calcaire	Pas d'inconvénients noté.
Myrobolan G31	hybride entre (prunier japonais x prunier Myrobolan) obtenu par l'INRA de France;	Convient très bien aux variétés d'abricotier Canino, Rouge de Roussillon et Luizet. Il confère une grande vigueur aux arbres et une mise à fruits assez lente. Il préfère les sols profonds, fertiles et frais	Les variétés greffées sur ce PG deviennent plus sensibles à la bactériose (<i>Pseudomonas syringae</i>) en terrains à faible réserve d'eau.

Production de plants et semences/ Dr. Bencherif Karima

Myrobolan B	issu d'une sélection de prunier Myrobolan (<i>Prunus cerasifera</i>) par la station d'East Malling,	Il convient à plusieurs types de sols dont ceux lourds, fertiles et frais, et résiste bien à l'asphyxie racinaire. Il confère aux arbres une vigueur moyenne, une mise à fruits précoce et une bonne longévité	Sa mauvaise compatibilité avec les variétés Canino, Polonais, Rouge de Roussillon et Bergeron, le rend souvent déconseillé pour le greffage des dites variétés à cause des décollements de greffes qui peuvent se produire même en verger.
Mariana GF.8.1	Sélectionné par l'INRA de Bordeaux à partir d'un croisement naturel de (prunier Mariana x prunier Myrobolan)	Il a une bonne vigueur et se multiplie facilement par bouturage ligneux. Il s'adapte à plusieurs types de sols mais, convient mieux aux sols riches et frais de par sa grande résistance à l'asphyxie racinaire. Il est conseillé de les greffer sur francs d'abricots ou bien procéder à des greffes intermédiaires.	Il est très incompatible avec la plupart des variétés d'abricotiers sauf Canino, Luizet, Polonais, Bergeron et Paviot avec lesquelles il se montre compatible. NB : le GF81 présente une mauvaise affinité avec certaines variétés d'abricotier, comme le rouge du Roussillon, Hâtif Colomer, Canino, Moniqui, Amal
Franc d'amandier		Pour tout type de sol, y compris les sols pauvres, les sols très calcaires. Redoute les terres froides et imperméables. Grande vigueur pour former des arbres de plein vent mais développement lent. Bonne productivité. On utilise souvent le pêcher franc comme intermédiaire de greffe.	
Franc de pêcher		Pour terres limoneuses. Bonne vigueur. Mise à fruits précoce	
Pêcher GF 305		Pour tout sol bien drainé, non calcaire. Grande vigueur. Formes tige et demi-tige. Bonne productivité.	Incompatibilité avec certaines variétés d'abricotier. Assez résistant au chancre bactérien.

c. **Le pêcher** : *Prunus persica* L, un arbre fruitier de la famille des rosacées. Le pêcher est cultivé pour son fruit très apprécié. Originnaire de chine, c'est une espèce cultivée qui n'existe pas à l'état sauvage. Il peut atteindre 7 mètre de hauteur.

Le pêcher se greffe sur :

* Franc de pêcher : C'est la forme sauvage de pêcher. Il est issu de semis de noyaux, à prélever de préférence sur des sujets sauvages afin de produire des plants plus réguliers.

* Franc de missour : Obtenu à partir de semis de noyaux d'une variété de pêchers sauvages au Maroc. Peuplement homogène, résiste à des doses de calcaire actif de l'ordre de 8%.

* Franc d'amandier : Résiste à la sécheresse et au calcaire. La vigueur du franc d'amandier s'exprime surtout en sol pauvre. Ce porte greffe convient bien aux variétés tardives car sa sève se maintient très tard en saison. La reprise du franc d'amandier est délicate à la plantation, c'est pour cela qu'il faudra attendre les premières gelées. Il supporte l'arrosage en terrain léger, peut végéter plus de 30 ans. Cependant, ce porte greffe ne supporte pas une humidité prolongée dans le sol.

D'autres porte greffe peuvent être utilisé tel que :

* Le prunier ;

* Le prunier saint-julien ;

* Le prunier myrobolan ;

* Le prunier damas noir ;

c. Le cerisier : Il fait partie de la famille des rosacées, le genre prunus, sous-genre Cerasus. A l'état sauvage, il est originaire d'Asie de l'Est où il est utilisé pour l'ornementation. Il est planté pour ses fruits dans le reste du monde, où il est représenté par plus d'une cinquantaine d'espèces. Le cerisier se reproduit par greffage afin d'assurer un bon rendement. Il se greffe sur :

* cerisier franc

* cerisier sainte-lucie (*Prunus mahaleb*) pour les formes basses merisier (*Prunus avium*) pour les hautes tiges (avec une préférence pour le merisier blanc, plus productif).

1.4.2. La multiplication de la vigne :

La vigne est un arbuste ligneux aux tiges sarmenteuses de la famille des vitaceae produit des grappes de fruits très juteuses. La vigne peut se multiplier par voie sexuée ou par voie végétative. Pour maintenir les caractères de cépage, la vigne cultivée est essentiellement multipliée par voie végétative. La voie sexuée est utilisée pour la création de nouveaux cépages.

1.4.2.1. Multiplication sexuée de la vigne : La vigne sauvage se multiplie par graines et donne en germant un pied-franc qui servira de porte greffe aux espèces cultivées. Cependant la vigne cultivée est majoritairement hermaphrodite, à cycle reproductif long. Il s'écoule en général entre 3 et 5 années pour qu'un nouvel individu produise de nouveaux pépins.

1.4.2.2. Multiplication végétative : A l'état sauvage, la vigne peut se multiplier par voie végétative sous la forme de marcottes. (Une partie du sarment enterré va être capable de se bouturer et de régénérer un nouveau système racinaire) (Levadoux, 1956).

En viticulture, la reproduction végétative est très utilisée car elle permet la multiplication et la conservation de différentes variétés et cépages sélectionnés. Elle permet également une homogénéité de culture et le maintien de la typicité du cépage. Certains cépages très anciens possédant des qualités particulières ont ainsi pu être conservés. C'est le cas par exemple du Muscat à petits grains, de la Sultanine ou du Pinot.

a. Le bouturage de la vigne : la multiplication de la vigne par bouturage est possible en absence de phylloxère. Mais généralement se sont des boutures de porte-greffes qui sont mises en terre par les pépiniéristes et qui s'enracinent après six mois de cultures. Néanmoins, la conservation des caractères d'une variété est possible par bouturage. Il suffit de prélever les boutures après la chute complète des feuilles, les conserver sous sable jusqu'au mois de mars pour les replanter directement dans le sol. Les premiers bourgeons dans ce cas-là sont obtenus en automne.

b. Le greffage de la vigne : Le greffage reste la technique la plus utilisée par les aviculteurs.

Les porte-greffes sont généralement produites par bouturage en pépinières et sont très vigoureux, et la longueur peut dépasser par fois 10m de hauteur. À la fin la fraction de porte greffe retenue est entre 28 et 70cm.

Les greffons sont des vignes à fruits, établies suivant un protocole rigoureux dans le but de minimiser les risques sanitaires (parcelle vierge de vigne depuis 12 ans minimum, utilisation obligatoire de plants de catégorie "base", isolement de 5mètres minimum par rapport à toute

autre vigne, etc.). Les sarments bien aoûtés¹, et de diamètre inférieur à 14 mm, sont récoltés et conditionnés en paquets de 100 ou de 200 unités, étiquetés à l'aide d'étiquettes réglementaires (de couleur bleu pour le matériel certifié). Ils sont ensuite débités en greffons, constitués d'une fraction de mérithalle de quelques centimètres surmontée d'un bourgeon (œil).

Conditions de production des porte-greffes et des greffons de vigne :

Les boutures pépinières : doivent avoir au minimum un diamètre de 3,5 mm et une longueur de 55 cm, elles sont conditionnées en paquets de 100 ou multiple de 100 ;

Les boutures greffables: doivent avoir un diamètre au petit bout compris entre 6,5 et 12 mm et au gros bout inférieur à 15 mm ; elles sont talonnées à 2 cm de la base de l'œil inférieur et coupées en mètres ou en fractions de 28 à 30 cm.

- c. Le marcottage de la vigne :** Le marcottage en cépée est également une technique de multiplication végétative de la vigne. La méthode consiste à mettre en terre un rameau de vigne encore liée au pied mère en faisant ressortir l'extrémité portant deux yeux. L'enracinement aura lieu rapidement et une récolte de fruits est à prévoir dès l'année suivante. C'est une technique limitée aux exploitations de petites surfaces vu qu'elle demande beaucoup de temps et de mains d'œuvres.

¹ Aouté : se dit des rameaux qui ont connu 2 périodes de croissance dans la même année : la plus forte au printemps et la seconde à la fin de l'été. Ils sont plus résistants au gel.

I. 5. Production en pépinière :

1.5.1. Définition et objectif d'une pépinière : Les pépinières sont des lieux où l'on fait pousser des plantules pour les replanter ensuite. Bosc en 1805 définissait la pépinière comme étant un espace de terrain consacré au semis de graines d'arbres, de quelque espèce qu'elles soient, et à l'éducation, si on peut employer ce terme, des plants qu'elles ont produits, pendant les premières années de leur croissance.

Les jeunes plants y sont soignés depuis le semis de façon qu'ils deviennent capables de supporter les conditions difficiles qu'ils rencontreront plus tard sur le terrain. Les pépinières sont aussi anciennes que les civilisations (Bosc, 1805).

Qu'il s'agisse d'espèces locales ou introduites, les plants de pépinières survivent mieux que les graines semées directement en place ou par régénération naturelle. C'est pourquoi ce sont les plants de pépinières qui servent de matériel pour les plantations, qu'il s'agisse de plantations de production, de protection ou d'ornement.

La production de plantules est une dépense majeure du boisement et il faut faire le maximum pour produire des plants de bonne qualité pour un coût raisonnable. Pour cela, il est indispensable de maîtriser les techniques de pépinière.

1.5.2. Les pépinières de pleine terre : Ce terme désigne les pépinières dans lesquelles les plants sont soit plantés directement dans le sol, soit dans des pots ou des sachets et déposés en contact direct avec le sol (Figure 10).

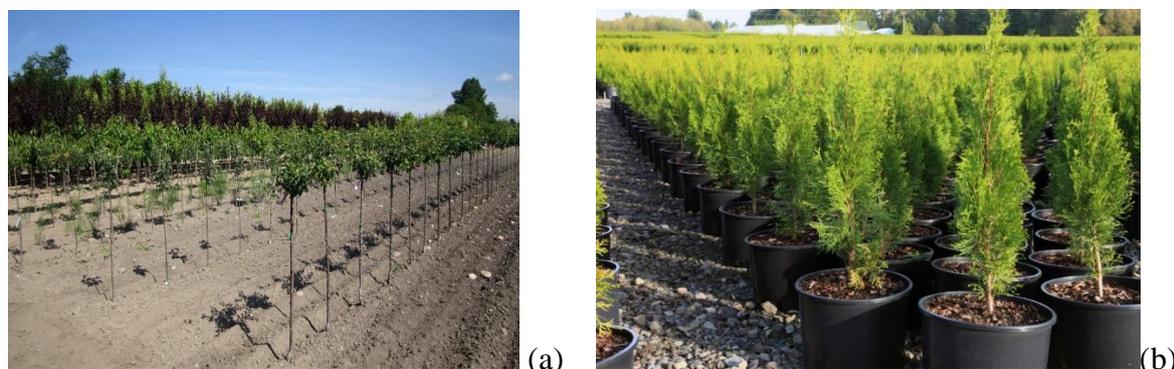


Figure 10 : Pépinière de pleine terre. A : les plants sont implantés directement dans le sol ; b. les plants sont plantés dans des pots et déposés directement sur le sol.

1.5.2.1. Les types de pépinière de pleine terre : Les types de pépinières de pleine terre se divisent en deux types :

a. **Les pépinières temporaires :** Par le terme temporaire sont désignées les pépinières implantées sur le site même de plantation ou dans son voisinage. Lorsque les plants destinés à la plantation ont atteint la taille voulue, la pépinière est intégrée au site planté. Ces pépinières sont également appelées "pépinières volantes".

b. **Les pépinières permanentes :** Dans cette catégorie, sont classées les pépinières de production qui sont implantées dans un site approprié et qui restent là pour un bon nombre d'années. Ces pépinières peuvent être grandes ou petites selon l'objectif et le nombre de plantules cultivées chaque année. Les petites pépinières contiennent moins de 100 000 plants à la fois, tandis que les grandes pépinières en contiennent plus. Dans tous les cas, les pépinières permanentes doivent être bien conçues, implantées dans un site approprié avec un approvisionnement suffisant en eau.

1.5.2.2. Choix du site d'une pépinière :

Dans l'histoire de l'agriculture le lieu à choisir, pour établir une pépinière, est une plaine, ou le bas d'un coteau abrité du vent du nord et du nord-est, par une chaîne de montagnes, ou par un massif de grands arbres. Le terrain doit être profond, ni trop sec, ni trop humide, d'une fertilité moyenne, et même au-dessous de la moyenne (Bosc, 1805).

Actuellement, pour choisir le site de la pépinière, il faut répondre à quatre questions :

A. Quel est le type de pépinière prévu. Temporaire ou permanente ?

B. Quel est la dimension de la pépinière ? Est-ce une grande pépinière qui produira 100 000 plants par an ou plus ou est-ce une petite pépinière d'une capacité de 50 000 plants par an ou moins ?

C. Demande de plants ? Quelle est l'importance de la demande de plants ? Par exemple, une pépinière entourée de plusieurs projets de développement peut avoir à produire de grandes quantités de plants différents chaque année, tandis qu'une pépinière destinée à de petits bois communautaires pourra se contenter d'une faible production annuelle de plants.

D. Transport ou distance de la pépinière aux lieux où les plants sont demandés.

*** Une fois que les réponses aux questions sont fournies, la pépinière sera implantée là où :**

- Il y a une bonne source d'approvisionnement en eau, c'est-à-dire près d'une rivière ou d'un puits. L'eau étant capitale pour la pépinière, c'est un facteur déterminant ;
- Il y a une source de bonne terre ; la terre est volumineuse et il en faut de grandes quantités. Le sol du site doit être au moins exempt de salinité et d'alcalinité ;
- En outre, le site doit être bien drainé de façon à éviter la saturation en eau et à être suffisamment protégé contre les risques d'inondation ;
- La pépinière est abritée des vents dominants : les sites naturellement protégés par la végétation ou toute autre formation seront préférés aux sites exposés. Si le site est exposé, il faut le protéger artificiellement ;
- Le site doit disposer de bonnes routes d'accès aux lieux où les plants sont demandés. Cela permettra aux plants d'atteindre le site de plantation en bon état. Les mauvaises routes et les longs trajets réduisent beaucoup la survie des plants ;
- La pépinière doit être implantée là où il y a de la main-d'œuvre ou bien où on peut en trouver facilement et la loger. Le travail de pépinière est un travail à forte intensité de main-d'œuvre et si l'on implante les pépinières loin des centres d'habitations, ce sera très coûteux.

Une fois le site et la dimension de la pépinière déterminée, le site sera soigneusement nivelé, clôturé et abrité des vents dominants.

1.5.2.3. Conception de la pépinière :

La pépinière doit être bien conçue. Elle est divisée en un certain nombre de blocs qui sont reliés par des voies adéquates. Ces blocs sont généralement désignés par des lettres : A, B, C, etc. ou par des chiffres romains : bloc I, bloc II, bloc III, etc. Les voies qui relient les blocs entre eux doivent être suffisamment larges pour permettre le chargement et le déchargement et comporter un espace d'une largeur minimum de 5 mètres pour faire demi-tour (Figure 11).

Chaque bloc est ensuite divisé en 4 à 8 sections séparées par des allées. Ces sections sont désignées par la lettre ou le chiffre du bloc suivi d'une petite lettre, par exemple la Section I.a est la première section à partir du coin gauche du bloc I

Chaque section est ensuite divisée en planches. La planche est la plus petite unité de la pépinière. Elle fait normalement un mètre de large et sa longueur peut varier de 6 à 10 mètres. Les planches peuvent être enfoncées de 30 à 35 centimètres en dessous du niveau général du sol. Dans ce cas, elles peuvent être bordées de ciment, de pierres ou de briques.

Les planches peuvent aussi être conçues pour être un peu plus hautes que la surface générale du sol. Dans ce cas, elles sont entourées de pieux, de briques ou de pierres. Dans tous les cas, le drainage est très important pour le développement des plants et l'hygiène de la pépinière.

Les planches sont désignées par l'indicatif du bloc et de la section suivi d'un chiffre arabe, par exemple la Planche n° Ia1 est la première planche de la section (a) du bloc I. Elles sont séparées par des allées d'un mètre de large pour faciliter le travail et le transport des plants à la main ou à la brouette, l'arrosage et les soins.

La pépinière doit en outre comporter un espace suffisant pour effectuer les mélanges de terre (au moins 5 x 5 mètres). Elle doit aussi comporter une zone spéciale pour la fabrication du compost, qu'il vaut mieux situer à une certaine distance des planches de la pépinière.

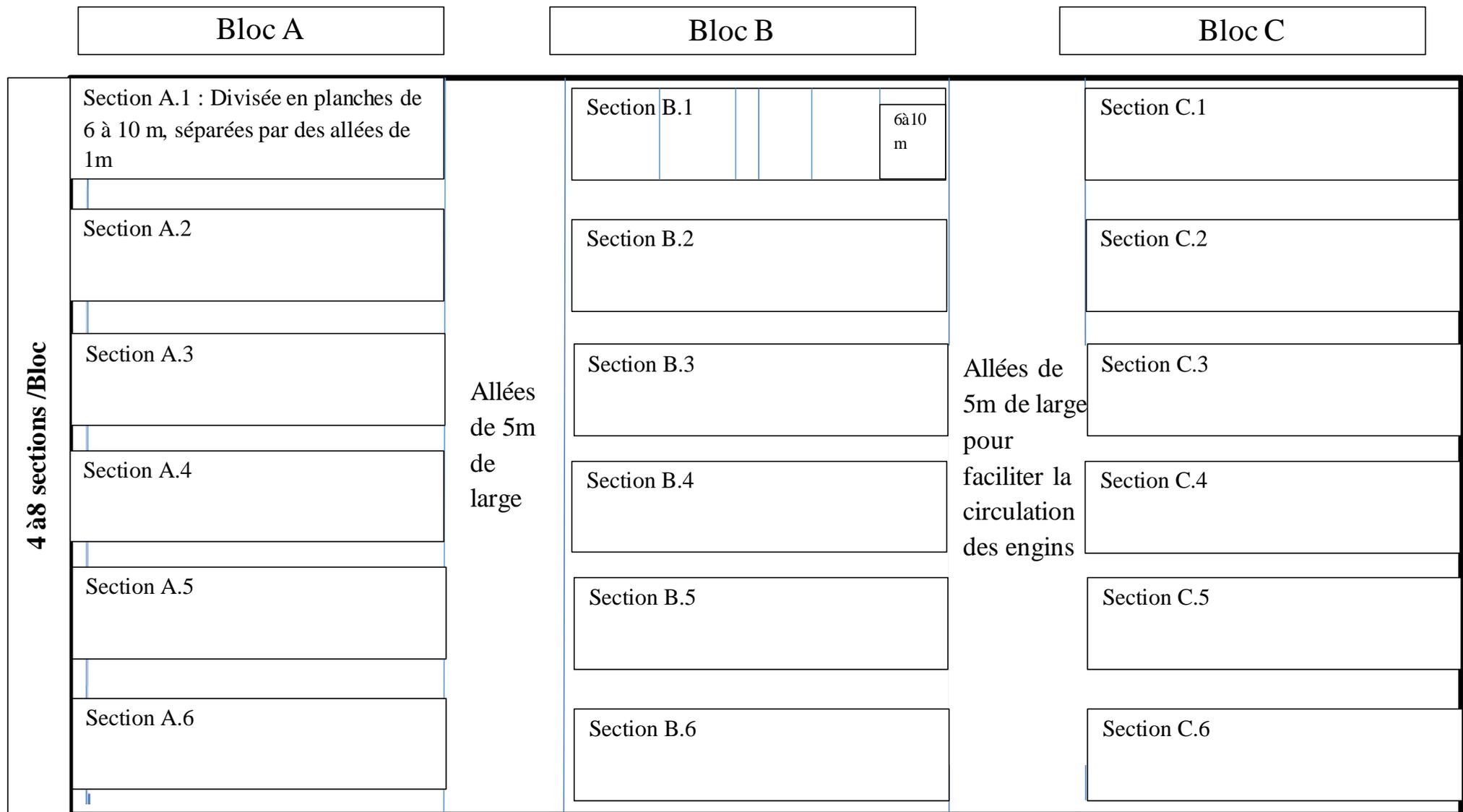


Figure 11 : Conception de la pépinière

1.5.2.4.Mélange de terres en pépinière :

La terre d'empotage en pépinière doit présenter les caractéristiques suivantes :

- Elle doit être légère ;
- Elle doit présenter une cohésion suffisante ;
- Elle doit avoir une bonne capacité de rétention d'eau ;
- Elle doit comporter une quantité importante de matières organiques ;
- Elle doit être assez fertile ou rendue telle par l'addition de 2 kg de NPK/m³ de terre.



(a)



(b)



(c)

Figure 12 : Pépinière en plein terre, les plants sont déposés directement sur le sol ou même implantés directement dans le sol.

1.5.2.5. Exemple de pépinière permanente en Algérie : L'exemple le plus concret est celui de la pépinière du Groupe de Génie Rural (GGR), Entreprise Horticole et Espace Vert (EHEV), elle dispose d'une superficie agricole totale d'environ 34 hectares dont 31 hectares (91%) en Surface Agricole Utile (SAU) (Figure 12). L'entreprise dispose d'une superficie d'environ 64.815 m² (6Ha) situé à Staoueli, ALGER ; dont une pépinière de 52 318 m² composée de :

- Un Complexe vitré destiné à la production et le stockage des plantes d'intérieur de 10 000 m² ; installé depuis plus de 30 ans et d'une capacité de production d'environ 50 000 plants/an ;
- Trois modules de production (Ensemble de serres tunnels) de plantes d'extérieurs d'une superficie de 380 m², et une capacité de production de 100 000 plants/an, installé en 2019 ;
- Une ombrière en multi chapelles de 7900 m², installé en 2018, utilisée pour le stockage des plantes d'extérieur, sa capacité de stockage est estimée à 80 000 plants ;
- Aire de stockage de 8500 m², utilisée pour le stockage des plants d'extérieur, d'une capacité de 340 000 plants ;
- Surface de bouturage (bacs à sable) de 1120m², d'une capacité de production de 100 000 plants/an, installée depuis plus de 15 ans ;
- Une surface de 10 000 m² destinée au stockage des grands arbres et des palmiers, d'une capacité de stockage d'environ 60 000 plants ;
- Parc à bois pour les plantes d'intérieur d'une superficie de 6500 m², situé à l'intérieur du complexe vitré contenant environ 8000 plants, et un autre pour les plantes d'extérieur à 6500 m² contenant environ 3000 plants ;
- Serre multi chapelle (05 chapelles) sur 1200 m² destinée à la production et à la multiplication des plantes ornementales d'intérieur et d'extérieur, entrée en exploitation septembre 2021.



Figure 13 : Serre multi-chapelle au niveau de la serre de l'entreprise EHEV, Alger.

En vue d'accroître sa capacité de production, L'EHEV s'est lancée dans l'extension et la modernisation de son potentiel productif par la création d'une nouvelle serre multi chapelle (05 chapelles) (Figure 13), d'une superficie totale de 1200 m², au niveau de son siège à Staouéli, destinée à la production et à la multiplication des plantes ornementales d'intérieur et d'extérieur.

Cette serre qui est en exploitation depuis septembre 2021, vise à intensifier la production, améliorer considérablement les rendements de la pépinière, le fait de pouvoir commencer plus tôt les semis permet de récolter les plantes plus tôt et ainsi de changer de culture plus rapidement. Ce qui favorise la rotation des cultures (EHEV, 2021).

a. Objectifs de la serre multi chapelle :

- Assurer les conditions optimales de croissance aux plantes ornementales durant leur stade juvénile (température, lumière, humidité de l'air, humidité du substrat...).
- Protection effective des plantes contre les intempéries, les insectes ravageurs, ...
- Permettre de produire des plants hors saison sur couches chauffées dans la salle de Nébulisation.
- Augmentation de la productivité et de la qualité.
- Disponibilité et succès des cultures durant toute l'année.
- Amélioration du confort de travail.

b. Ressources hydriques : L'alimentation en eau est assurée par :

- Un puits d'une capacité de 08 L/S;
- Deux bassins d'une capacité globale de 400 m³ / débit de 50 m³ /Ha ;
- Une bêche à eau d'une capacité de 24 m³ en béton armé dosé.

1.5.3. Production en pépinière hors - sol sous abri.

Le principe est de planter le végétal dans un pot (conteneur), puis d'intervenir ponctuellement jusqu'au moment de sa commercialisation. Les pots sont séparés du sol soit par un fil plastique (Figure 14), soit déposé sur des planches de bois surélevé du sol.

La technique de culture en pépinière hors sol s'appuie sur :

- L'utilisation de conteneurs anti-déformations racinaires ;
- De planches de production surélevées (hors- sol), permettant d'obtenir l'auto-serrage des racines, équipé d'un système d'irrigation/ fertigation automatisé et d'ombrière.



(a)



(b)

Figure 14 : Pépinière Hors-sol. a : séparation par film plastique ; b. conteneur surélevés sur des planchers.

Le conteneur : Le choix du conteneur est un élément déterminant pour produire un plant de qualité. Les caractéristiques d'un bon conteneur :

- La forme : doit avoir des angles inférieurs à 40°.
- Le volume : en moyenne des conteneurs avec un volume de + 400CC sont retenus,
- La hauteur : plus la hauteur du conteneur est importante plus les racines inférieures sont installées profondément dans le sol après plantation.
- La section : Le diamètre au collet augmente principalement entre 9 et 25 cm.

Le substrat de culture : La production d'un bon plant forestier dépend en grande partie de la qualité du support de culture utilisé. Un bon substrat doit présenter les caractéristiques suivantes :

- Une porosité de plus de 80% en volume.
- Pour une bonne alimentation en eau, le substrat doit avoir une disponibilité en eau facilement utilisable élevée > 20%.
- Pour une bonne aération le taux d'air à pF1 doit être égal ou supérieur à 20 %.
- Pour une bonne nutrition minérale des plants, le pH du substrat doit être compris entre 5 et

L'élevage des plants en pépinière hors sols : Le but c'est d'élever les plants pour qu'aux moments de la transplantation ils aient des racines.

1. Les conteneurs sont remplis de terre de préférence humides (facile à manipuler).
2. Les boutures sont mis à raison de deux boutures max par centenaire ;
3. Les conteneurs sont rangés dans des planches de préférence en bois ;
4. Les conteneurs sont rangés par espèces dans des planches avec l'indication du nom de l'espèce devant chaque planche.
5. La transplantation des plants est faite lorsque les semis sont assez vigoureux, vers 6 à 8 cm de hauteur, mais pas trop tard pour que les racines des différents plants ne soient pas trop emmêlées.
6. Faire attention au moment de la transplantation pour ne pas abîmer les racines si non la reprise sera faible à nulle.

4. Suivit de la pépinière :

Le carnet de suivit de la pépinière est obligatoire afin de noter toutes les opérations effectuées lors d'un élevage d'espèce. Le but est d'avoir un historique des plantules avant de les mettre en plein terre. Cela permet également d'estimer le coût de production et le taux de réussite afin de pouvoir améliorer les techniques employées.

Pour chaque planche il faut relever les espèces, les dates de plantation, les prétraitements effectués, les dates de mise en place du premier bourgeon, les taux d'éclatement des bourgeons par semaine, les traitements fongicides et insecticides, les sarclages (ameublissement du sol), les tris des plants et les crénages, ainsi que la hauteur à la date de sortie de pépinière, le rapport plants produits/pots ensemencés.

1.6. Contrôle et certification des plants produits en pépinière :

Le contrôle et la certification des plants produits en pépinière sont assurée par l'office de contrôle et de certification des Plants. Le mauvais choix du matériel végétal peut avoir des conséquences catastrophiques. Pour cela le contrôle phytotechnique des plants est difficile et requiert le plus de discernement. Dans ce cas les procédures et les méthodes doivent être normalisées afin de permettre au contrôleur de porter toute son attention sur les appréciations d'ordre qualitatif qui sont les plus délicates (Brague, 2023).

1.6.1. Contrôle des plants fruitiers :

Conformément à la loi N° 05-03 du 05 février 2005, relative aux semences et plants et à la production du végétal. Il est institué un contrôle de la production et de la multiplication des plants appartenant aux espèces et aux variétés inscrites au catalogue officiel.



Figure 15 : Pépinière forestière (modèle hors-sol).

1.6.1.1. Etapes de production de plants fruitiers :

Choix de la technique de multiplication végétative en fonction de :

- L'espèce végétale et la variété à produire ;
- Le but de la production (améliorer la qualité, améliorer le goût, améliorer le rendement, etc) ;
- Pour l'amélioration de la qualité, du goût, et du rendement utilisé le greffage ;
- Pour le maintien de la variété : utilisé le bouturage ;

-Pour le maintien de la variété de vigne produite par greffage utilisé le marcottage.

a. Premier contrôle :

Effectuer durant la période de pleine végétation :

Il consiste à vérifier l'état de la production des plants déclarés

- Authenticité variétale ;
- Détermination des mélanges variétaux ;
- L'estimation de la production ;
- Les respects des normes d'isolement ;
- L'état phytosanitaire ;
- La superficie ou surface emblavée ;
- L'estimation de la pureté variétale.

Cette opération de contrôle est sanctionnée par un BCV: Brevet de certificat variétal

b. Deuxième contrôle :

Effectué en jauge

- Après la chute des feuilles et les analyses des plants prélevés par les services phytosanitaires :
- Vérifier l'état du système racinaire ;
- L'état des motte (production en hors sol) ;
- L'état phytosanitaire justifier par un bulletin d'analyses ;
- L'estimation de la production commercialisable ;

À cet effet un formulaire d'analyse doit être fourni. Cette étape est sanctionné pat un Bulletin de contrôle en jauge (BCG) et l'apposition d'une étiquette officielle selon les espèces.

c. Troisième contrôle : au laboratoire

Au laboratoire le contrôle concerne le matériel de propagation :

- case d'isolement

-Parc de bois,

-Parc semenciers.

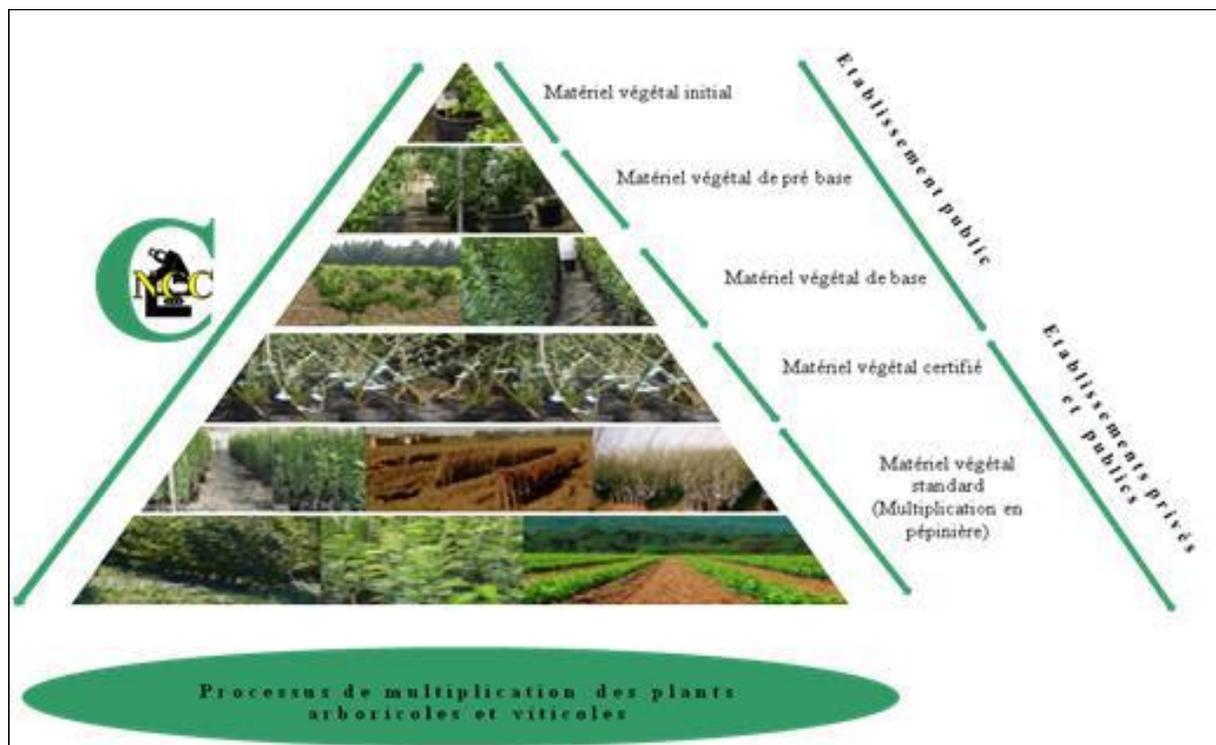


Figure 16 : Processus de multiplication des plantes arboricoles et variétales.

1.6.2. Contrôle des plants forestiers :

1.6.2.1. Etapes de production des plants forestiers :

1. Installation de parcs à pieds-mères ;
2. Phase de multiplication ;
3. Etapes du contrôle

La multiplication se fait par bouturage Ou directement par semence dans le cas de production de pieds-mères.

1.6.2.2. Contrôle des plants forestiers :

Produire des plants de bonne qualité et de manière homogène répondant aux normes phytotechniques. Ce qui permet d'augmenter le taux de réussite des plantations car une grande perte est due à la mauvaise qualité des plants

La méthode de contrôle doit répondre aux normes internationales de récolte, de conduite, de production, de transfert et de plantation. Pour cela lors des contrôles, des échantillons de plants sont prélevés de manière aléatoire de façon à couvrir chaque lot de chaque espèce produite dans les mêmes proportions et répétitions régulières contenues au milieu, bordures et extrémités des planches de production. Le nombre des échantillons est relatif à la taille du lot à agréer.

a. Contrôle phytotechnique et phytosanitaire :

Le contrôle va permettre d'éliminer de grandes quantités de plants inappropriés aux reboisements. La production de plants en châssis surélevés et en conteneurs rigides WM permettra de résoudre les problèmes des déformations racinaires qui restent la principale source de rejet.

-Le contrôle phytotechnique et phytosanitaire des plants forestiers est réalisé au courant du mois de septembre de chaque année. Un deuxième contrôle peut être effectué, en cas de besoin, au courant du mois d'octobre de la même année.

- La conservation des forêts territorialement compétente informe officiellement les producteurs au moins, huit (8) jours avant le passage de la commission. –

- La présence des producteurs de plants est obligatoire le jour du contrôle phytotechnique et phytosanitaire.

- Chaque producteur de plants forestiers doit tenir obligatoirement un registre de comptabilité matière côté et paraphé par le conservateur des forêts territorialement compétent.

- Le contrôle phytotechnique des plants forestiers concerne :

- L'Age des plants ;
- Qualité des plants (état de la tige et des racines) ;
- Dimension des plants (Hauteurs de la tige, diamètre au collet).

b. Approche méthodologique :

- Vérifier la quantité de plants déclarée par le pépiniériste.
- Déterminer la quantité de plants par caisse.
- Déterminer la quantité de plants à contrôler.
- Choisir aléatoirement un nombre de caissettes comme échantillon.

- Prélever de manière aléatoire 02 à 03 plants par caissette.
- Les paramètres mesurés concernent : la hauteur de la tige ; le diamètre du collet, la longueur de la racine principale.
- Le contrôle phytosanitaire :
 - Vérifier les plants attaqués par les insectes : (maladies créées par des insectes) ;
 - Plants attaqués par les champignons : (maladies cryptogamiques).

c. Conditions et normes phytotechniques et phytosanitaires des plants forestiers (Algérie- Journal officiel N° 2016-64) :

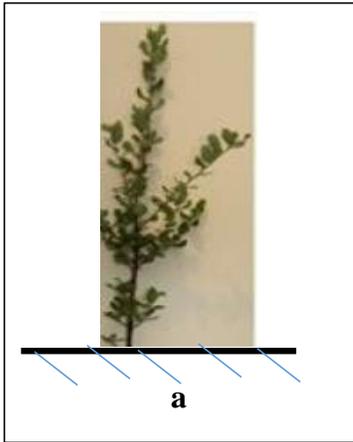
- La production de plants forestiers en conteneur doit se faire sur châssis surélevés, favorisant l'auto-cernage des racines.
- La production de plants forestiers hautes tiges à racine nues doit se faire exclusivement au sol.
- Le substrat destiné à la production de plants forestiers doit avoir une bonne aération (porosité totale de 60à 80%), une bonne capacité de rétention en eau et doit être épierré et désinfecté de tout agent pathogène.
- Les plants forestiers doivent être produits dans des conteneurs WM de forme non cylindrique, rigide et sans fond.
- L'utilisation du sachet en polyéthylène est interdite.
- L'ombrière doit être en fibre de nylon (polypropylène), rabattue sur les côtés latéraux jusqu'au sol l'irrigation doit être par brumisation, la mieux adaptée à la production de plants surélevés.
- L'endurcissement des plants doit être obligatoire à l'approche de la période de plantation : cela consiste à diminuer la fréquence d'arrosage et à enlever les combrières pour préparer les plants aux conditions du milieu.
- **Contrôle des parties aériennes :**
 - Une homogénéité des plants au niveau de la planche pour ce qui est de la hauteur et l'aspect avec des plants sains ;
 - La tige doit être rectiligne, pour les plants hauts tiges, le calibre doit être assez important à 2 cm du collet.

Production de plants et semences/ Dr. Bencherif Karima

- La dimension de la tige au-dessus du collet doit être comprise entre 10 et 15 cm pour les résineux et supérieure à 35 cm pour les feuillus, avec une hauteur minimale de 60 cm avec un aoûtement au deux tiers (2/3) pour les plants hautes tiges.

- **Contrôle des parties racinaires** :
 - Le pivot doit être droit ;
 - Les racines secondaires doivent être abondantes ;
 - Les plants hautes tiges, la racine principale doit être indemne de toute déformations racinaires et ayant une longueur de 20 cm pour les plants issus de semis ;
 - Le système racinaire abondant et touffu de plus de 20 cm pour les plants issus de boutures.

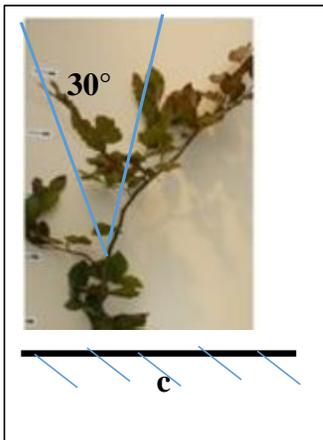
- Défauts rédhibitoires de la partie aérienne :



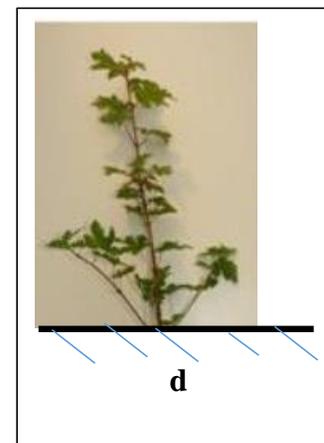
a. Présence de fourche sur les plants



b. Sinuosité de la tige.



c. Tige inclinée



d. Hypertrophie latérale.

Figure : 17 : Représentation schématique des défauts les plus communs de la partie aérienne en production de plants en pépinière.

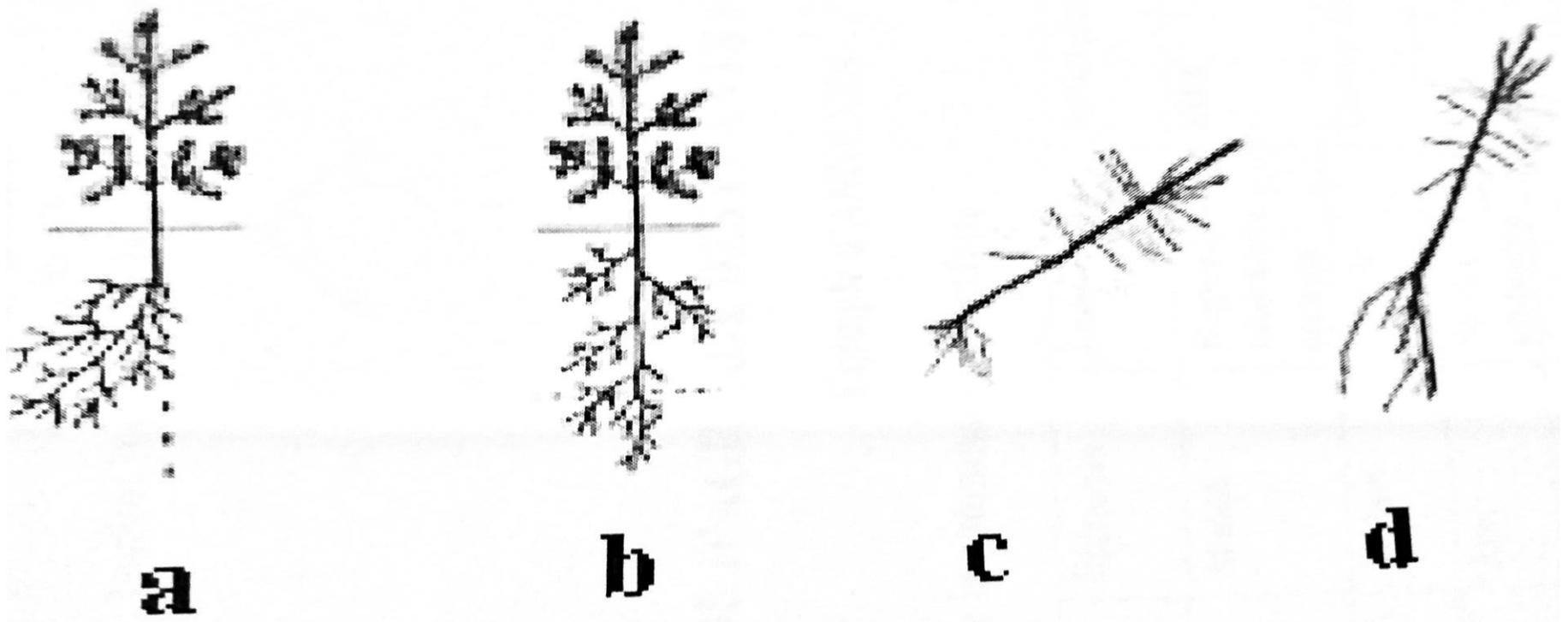


Figure 18 : Défauts rédhibitoires de la partie racinaire. A. Système racinaire désaxé ; b. Système racinaire étendu ; système racinaire superficiel ; d. Système racinaire latéral.

Production de plants et semences/ Dr. Bencherif Karima

وزارة الفلاحة والتنمية الريفي وصيد البحري
 Ministère de l'Agriculture du Développement Rural
 et de la Pêche
 المعهد الوطني للأبحاث الغابية
 Institut National de la Recherche Forestière



GUIDE D'AGREAGE DES PLANTS FORESTIERS

Exemple d'ANNEXES

Membres de la commission d'agrégé

Noms	Prénoms	Fonctions	Structures	Emargements
Brague	Ahmed	Responsable laboratoire écologie	INRF	
Nagag	Brahim	Chef de service	Conserv.forêt	
Benaissa	Aziz	Service protection	DSA	

Date : 26-09-2018

INRF - Arboretum de Bainem BP 37 Cheraga - ALGER
 Tél. : + 213(0) 21 90 10 48 Fax : + 213 (0) 21 90 73 01
 E. Mail : infoinrf@gmail.com

Espèce : Provenance : Lot n° :

Critères	Oui	Non
Homogénéité de la planche		
Tiges rectilignes		
Hauteur de la tige : Résineux : entre 10 et 15 cm Feuillus : > 35 cm		
Ramifications abondantes et vigoureuses		
Collet vigoureux		
Bourgeon terminal sain, apparent et bien distinct		
Les plants ont-ils plusieurs flèches ?		
Les plants sont-ils indemnes d'organismes nuisibles ?		
Le pivot est-il droit ?		
Les racines secondaires sont-elles abondantes ?		
Existe-il des déformations racinaires ?		

Plants à racines nues

Espèce : Provenance : Lot n° :

Critères	Oui	Non
La hauteur de la tige est-elle > 60 cm ?		
Existe-t-il des déformations sur la racine principale ?		
Le diamètre au collet ≥ 2 cm ?		
Sa longueur est-elle ≥ 20 cm ?		
Le système racinaire est-il abondant et touffu ?		

Figure 19 : Modèle de fiche de contrôle de plants forestiers (Brague, 2023).



Figure 20 : Exemple de certificat d'Accréditation.

1.6.2. Étapes de la demande de contrôle :

- Remplir deux formulaires :

1. Formulaire de déclaration de production de plants ;

2. Formulaire de déclaration production de matériel végétal de propagation visé par les services de la Direction des Services Agricoles.

-Justificatif de l'origine du matériel végétal ;

-Plan parcellaire de la pépinière.

Date limite de la transmission du dossier entre 02 Mai et le 31 Juillet au près du CNCC: Centre national de certification des semences et des plants.

Partie 2 : Les plantes herbacées : La multiplication des plantes herbacées se fait en ayant recours à la reproduction sexuée grâce à la production de semences.

II.1. Relation entre amélioration et production des semences :

II.1.1. Définition et importance des semences : Les semences représentent le moyen de conservation et de propagation de plus de 95% des espèces végétales.

Les semences sont des graines (des akènes) : fruit sec indéhissant. Où des gloménules (inflorescences denses et globuleuses et conduisent à plusieurs graines réunis.

En phytochimie, il s'agit de la graine destinée à la reproduction de la plante.

Les semences ont joué un rôle essentiel dans le développement des premières civilisations et aujourd'hui elles sont encore à la base de l'alimentation mondiale. En effet, l'émergence de l'agriculture dans le moyen âge (il y a environ 10 000ans) est étroitement liée à la mise en culture de formes primitives de blé et d'orge, qui sont à l'origine de nos variétés moderne (Turner, 2013). La valeur agricole d'une semence est appréciée et contrôlée par des essais au laboratoire. Ces essais portent sur le degré de pureté de l'espèce (quantité et qualité des impuretés par kilogrammes de semences) et sur la faculté germinative (nombre de grain capable de germé sur 100 graines pures) (Maciejewski, 2013).

II.1.2. Production de semence : La production de semences dépend de l'amélioration des plantes cultivées qui a son tour dépend de la sélection végétale.

2.1.2.1. Définition de la sélection végétale : La sélection végétale est un synonyme direct de l'amélioration des plantes dont le principal objectif est l'augmentation du rendement. Le principe

est simple, il se base sur la création de nouvelles combinaisons de gènes qui apporteront plus d'avantages aux agriculteurs (Turner, 2013).

La sélection végétale comprend deux activités distinctes :

- La sélection créatrice : qui assure la création de variétés nouvelles ;
- La sélection conservatrice qui assure le maintien des caractéristiques spécifiques des variétés obtenues.

Dans la pratique, les techniques de sélections se renouvellent constamment puisqu'elles interviennent constamment dans le processus de création et de diffusion de nouvelles variétés (Maciejewski, 2013).

Historiquement l'homme (l'agriculteur) a toujours pratiqué sans le savoir la sélection en cultivant les espèces sauvages et les adaptant à sa région. Il obtenait ses semences en mettant de côté une partie de ses récoltes (Turner, 2013). Cette technique de sélection appelé aujourd'hui sélection massale a été la seule méthode de sélection connue et utilisées jusqu'au milieu du siècle dernier (Maciejewski, 2013). Puis au fil du temps, quelques agriculteurs se firent reconnaître entant que producteurs de semences et quelques commerçants prirent l'initiative de proposer des semences sélectionnées et améliorées ou importées d'autres régions (Turner, 2013). C'est précisément avec l'apparition de la notion de révolution verte et la perspective de nourrir 9 milliard d'hommes en l'an 2050 que la vision de l'amélioration s'est transformée. Les techniques d'amélioration ont touché le matériel génétique des plantes en visant l'obtention de nouvelles variétés de culture plus productives et mieux adaptées aux conditions climatiques de diverses régions du monde (Maciejewski, 2013).

2.1.2.2. Etapes de production de semences :

La production de semences correspond à la création variétale qui vise à fabriquer de nouvelles variétés plus performantes et ce en se basant sur le réservoir naturel de variabilité génétique. Afin de préserver le patrimoine biologique mondial des banques de gènes se sont constituées. Elles étudient le plus grand nombre de lignées et de populations existantes. Et sur la base de ce matériel, le sélectionneur est appelé à créer de nouveaux matériels dans le but d'augmenter la variabilité génétique de départ. Cela comprend plusieurs étapes :

- La création du matériel de départ : par des croisements simples ; ou en ayant recours à la sélection récurrente ; par mutation ou bien par, transfert de gènes.

- La sélection créatrice : par sélection généalogique ; par sélection massale ou bien, par l'usage de la technique « single seed descent » SSD;
- La sélection conservatrice.

a. Première étape : Production de semences de bases : correspond à la création du matériel de départ :

Le matériel de départ comme également comme étant la semence de près base a pour objectif d'assurer le maintien et la multiplication des lignées ou des clones améliorés. Elle est pratiquée chez l'obteneur pour les plantes autogames lorsque les variétés sont des lignées pures.

- Lors de cette étape le croisement nécessite le recours à des géniteurs et pour plus de diversité, le sélectionneur utilise le plus grand nombre possible de géniteurs. Les croisements se font de façon naturelle chez les espèces allogames, tandis que chez les espèces autogames le croisement est pratiqué par le sélectionneur (Figure 20).

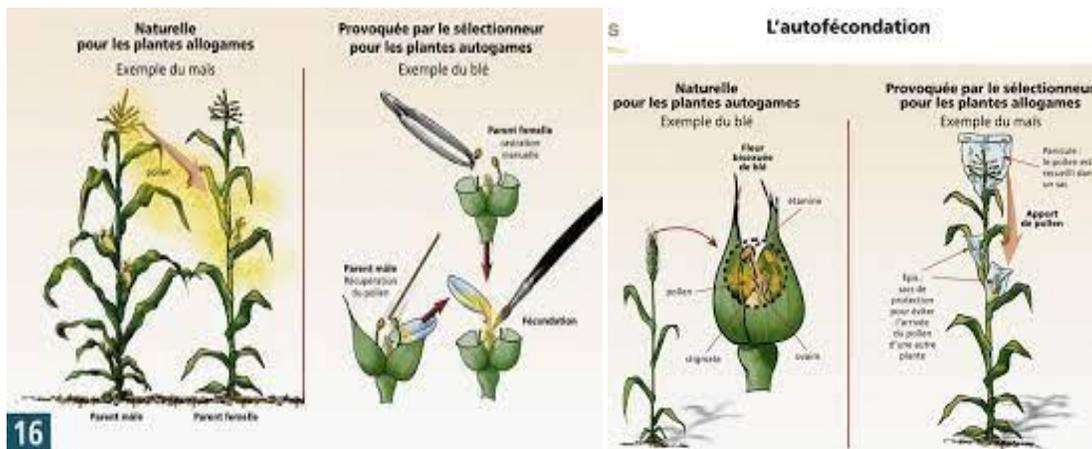


Figure 21 : Croisement pour la création du matériel de départ. Naturelle pour les plantes allogames. Et provoqué par le sélectionneur pour les plantes autogames tel le cas du blé.

Exemple : Création de matériel de départ chez le blé.

- Castration manuelle d'un épi de blé : l'épi femelle est castré. Cette opération très longue : 10 minutes pour enlever toutes les étamines des fleurs d'un seul épi de blé, nécessite une grande minutie. Tout oubli d'étamines annule le croisement. Puis

l'épi est ensaché. Des épis mâles sont alors apportés sous le sachet pour permettre la pollinisation.

- **La sélection récurrente** : c'est la deuxième étape dans la création du matériel de départ. Cette méthode de sélection vise à introduire solidement un caractère, par exemple plusieurs gènes de résistance à une maladie, pour aboutir à la création d'une nouvelle population qui sera utilisée comme matériel de départ (Maciejewski, 2013).

- **D'autres techniques de création de matériel de départ peuvent exister tel que la mutagenèse** : cette dernière peut être naturelle ou provoquer par le sélectionneur. Le génie génétique est un également un outil qui permet de travailler directement sur le matériel génétique en essayant d'associer les gènes intéressants de plusieurs individus ou espèces.

b. La sélection créatrice : Le principe de cette technique est de choisir deux géniteurs intéressants A et B qui vont être croisés et donner un hybride F1. Cette sélection s'appuie sur les lois de Mendel, où la première loi stipule que les graines F1 seront très homogènes. Par la suite, l'autofécondation des produits de la F1 permettra d'obtenir la F2, très fortement hétérozygotes et qui servira de matériel de départ à la sélection créatrice.

Année 0 : Géniteurs A X B

Année 1 : F1
 Autofécondation

Année 2 : F2 : génération très fortement hétérozygotes = matériel
 de départ de la sélection créatrice.

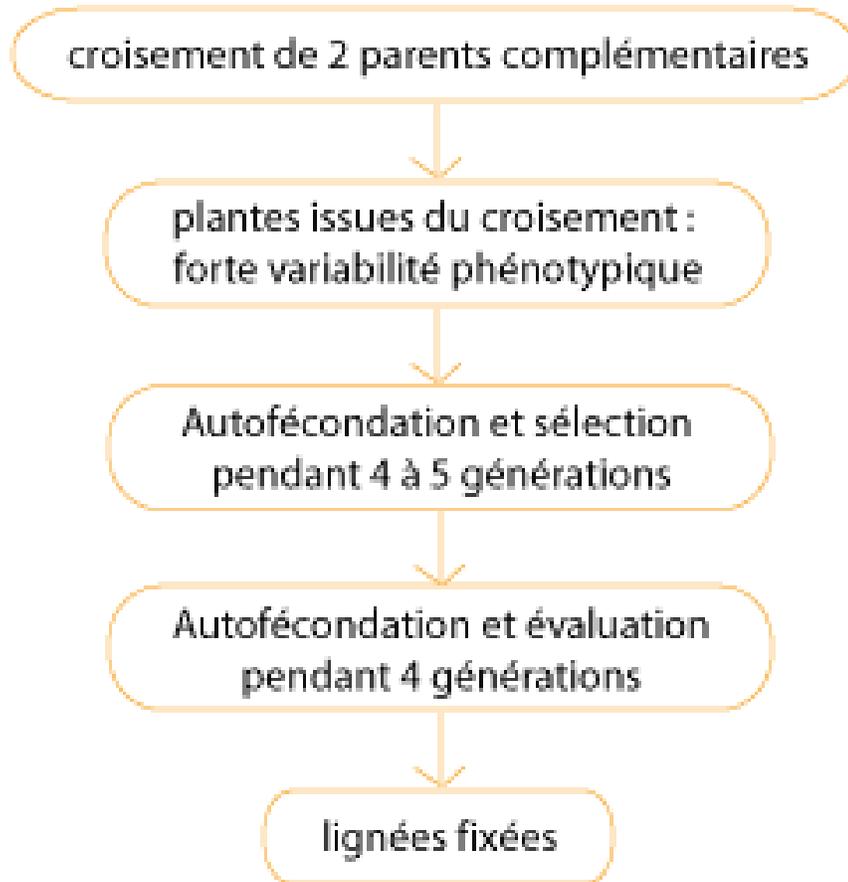


Figure 22 : Principe de la sélection généalogique pour la création de semence de base.

Le problème essentiel dans cette étape est de maintenir la pureté variétale. Pour cela une sélection conservatrice est effectuée en appliquant la méthode généalogique (voir planche sélection généalogique). Cette étape de sélection et de création variétale prend beaucoup de temps entre 8 et 10 ans.

Définition de pureté variétale : C'est le degré de conformité d'un lot de semences à une variété définie par un ensemble de caractères morphologiques et physiologique (résistance au froid ou à une maladie).

c. Deuxième étape : La multiplication des semences et leur maintien :
Pour produire des semences de très bonne qualité il est nécessaire de bien conduire le champ de production de semences et aussi de bien gérer le lot de semences issues de la récolte (Turner, 2013).

Il est primordial de maintenir plusieurs cycles de multiplication afin d'atteindre la qualité de semences requise par les agriculteurs.

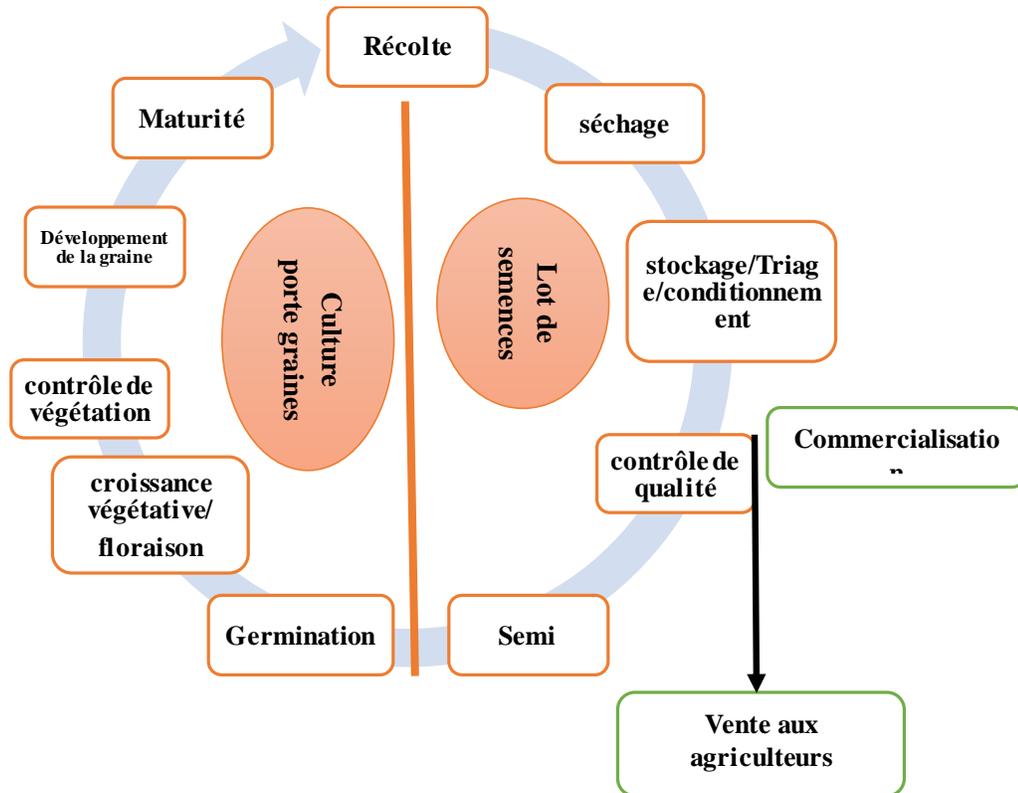


Figure 23 : Cycle de production des semences.

Les semences destinées à la commercialisation sont produites chez les producteurs multiplicateurs, l'agriculteur passe un contrat de multiplication avec un établissement obtenteur qui leur fournit les semences de bases. La culture et la récolte sont soumises à des règles techniques précises :

- La production de semences hybrides, cas de la tomate par exemple, nécessite l'isolement des champs de productions ;
- Disposition des plants mâles et femelles ;
- La castration, destinée à empêcher la pollinisation par du pollen étranger.

L'établissement vérifie que le lot de semences livré par l'agriculteur multiplicateur reprend aux normes d'agrée défini dans la convention.

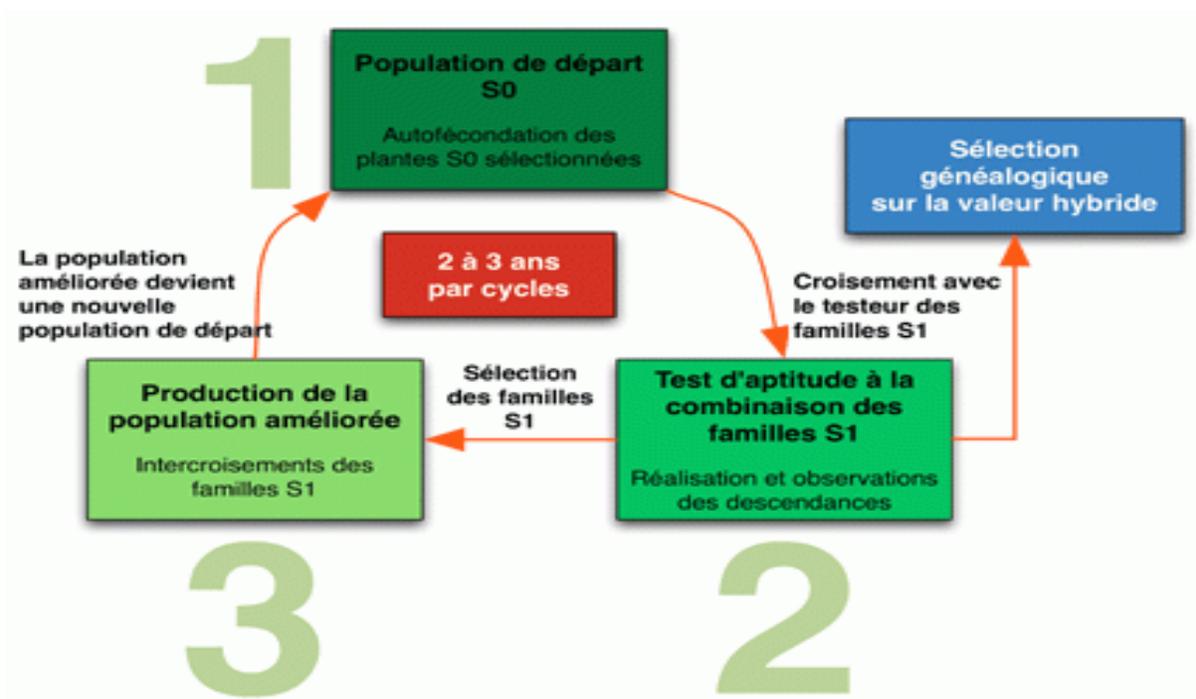


Figure 24 : Finalité de la sélection (Création de la lignée pure pour la semence de base).

II. 2. Types de semences :

Les semences sont subdivisées en trois types selon les étapes de production :

- Semences de près-bases
- Semences de bases : super élite et élite
- Semences certifiées.

II.3. Champs de production de semences :

Schémas de production d'une variété pour une plante autogame :

Année G0	Semences G0 : Lignée de départ (Variété amélioré).
Année N+1	Semences G1
Année N+2	Semences G2
Année N+3	Semences G3 : Prés-bases
Année N+4	Semence G4 : Semences de bases (Super-Elite et élite).
Année N+5	Semence G5 : Semence certifiée destinée à la culture.

Les semences et plants certifiées : L'obtention, la préparation, la fabrication, des semences sont l'aboutissement d'un long processus au cours duquel elles subissent de nombreuses manipulations et de nombreux contrôles.

a. **La garantie :** Les semences répondant aux normes imposés par le service officiel du contrôle et de certificat SOCC sont certifiées, elles doivent présenter les garanties suivantes :

- Teneur maximal en eau de 14% ;
 - Pureté spécifique minimale ;
 - Pureté variétale minimale ;
 - Faculté germinative minimale de 85%.
- **La pureté spécifique :** Parfois les semences multipliées ne sont pas suffisamment pures, elles sont mélangées avec des semences d'autres espèces (graines de mauvaises herbes ou encore des graines étrangères à l'espèce) et des matières inertes (des fragments d'écorces qui peuvent contenir des germes pathogènes, fleurs, sable, etc.).

La pureté spécifique est exprimée en pourcentage, poids, ou encore en nombre de graines conformément à la demande. exp : si on a un lot de 10g avec 8g de semences pure
Donc la pureté spécifique (%) = $8 \times 100 / 10 = 80\%$.

- **La faculté germinative :** les graines peuvent perdre avec les années leur aptitude naturelle à germer. La faculté germinative est d'autant plus forte lorsque les graines sont récoltées à maturité complète et convenablement stockées. Une graine peut être inapte à germer pour des raisons très diverses :
 - Graine vide (échaudée) ;
 - Graines parasitées,
 - Graine à tégument très dur ;
 - Graine brisée ;
 - Vieillesse (graines ayant perdu sa faculté germinative à la suite d'un vieillissement accéléré par les conditions du stockage.

Une graine conserve d'autant mieux sa vitalité quand elle est entreposée à plus basse température et à de faible taux d'humidité.

la faculté germinative est estimée par le nombre de semences ayant germé sur 100 unités et pouvant donner en pleine terre des plantules saines et viables. Si sur 100 graines : 50 ont germé donc la faculté germinative est de 50%.

Durant leur préparation les semences sont soumises à des contrôles sanitaires très strictes (point de vue virale), des mesures biochimiques sont aussi très souvent effectuées (étude de l'activité enzymatique, l'activité respiratoire, l'activité photosynthétique, ...).

II.4. Récolte et conditionnement :

2.4.1. Récolte des graines au champ :

- Graines mal formées : Éliminez les panicules portant des graines trop petites, mal formées ou avortées.
- Graines malades : Éliminez les panicules portant beaucoup de graines moisies ou attaquées par des insectes (piques, perforations).

2.4.2. Traitement après récolte :

a. le séchage : La durée du séchage est de 5 à 7 jours au soleil.

- Le taux d'humidité acceptable pour la conservation est compris entre 8% et 9% ; 12% étant le maximum.
- Nettoyez rigoureusement l'aire de séchage avant d'y placer une autre variété.

b. Conditions de récolte après séchage :

- Ne cassez pas et n'endommagez pas la semence,
- Ne mélangez pas les semences avec de la terre,
- Ne dispersez pas les semences,
- Vannez (tamisez) pour séparer les graines des glumes et des débris,
- Enlevez les graines avec des glumes adhérentes (glumes qui ne se détachent pas des graines).

c. Calibrage :

- * Calibrez les graines afin d'uniformiser la taille des graines,
- * Séparez de la bonne semence : toutes les graines cassées, les cailloux, la poussière et autres déchets,
- * Le calibrage est réalisé avec un calibreur (machine à tamiser) ; on peut aussi construire des tamis de deux niveaux à l'aide de grillage pour tamiser le sable.

- Le calibrage est très important parce que lors du prélèvement d'échantillons de semences pour les analyses au laboratoire, tout le contenu est considéré comme des semences, y compris les impuretés.
- Si beaucoup d'impuretés sont présentes, la certification peut être rejetée.

2.4.3. Traitement et conservation des semences : Les semences sont susceptibles d'héberger des champignons saprophytes ou parasites dans leur téguments en les désinfectant à l'aide de fongicides et d'insecticides, les semences traitées sont colorées, elles deviennent impropres à la consommation.

* Les semences sont commercialisées soit enrobées ou pelliculées :

L'enrobage consiste à ajouter des produits neutres additionnés de fongicides, d'insecticides, et parfois d'activateurs de croissance (Les produits utilisées ne doivent exercer d'effet toxique qu'à l'égard des champignons et des insectes ravageurs du sol sans entraîner des dommages à l'embryon ou aux jeunes organes en cours de croissance (la radicule et la tigelle). Certaines semences sont également traitées avec des produits répulsifs vis-à-vis des oiseaux.

Comment traiter et conserver les semences ?

- Mettez les graines dans un récipient (cuvette, bassine, ou tambour), Ajoutez le produit de traitement et mélangez bien, Remettez les graines traitées dans un sac et cousez ou attachez l'ouverture, Refermez bien le sac après chaque utilisation, Renouvelez le traitement tous les 6 mois.
- Logez les semences dans de nouveaux sacs de récolte (sacs propres et pas encore utilisés), si possible dans les sacs de 50 kg par producteur pour faciliter les échantillonnages et augmenter les taux de succès à la certification.
- Veillez à l'accessibilité de chaque lot de semences pour faciliter les opérations d'échantillonnage et le suivi des stocks dans des magasins bien aérés : Créez des allées d'un mètre entre les lots ou les murs du magasin. Conservez les sacs dans un local (magasin) à l'abri du soleil et de l'humidité. Il faut éviter les maisons habitées. Évitez de poser les sacs sur le sol car son humidité peut endommager les graines. Posez plutôt les sacs sur des palettes en bois. Si les sacs sont posés sur le sol, prévoyez un traitement contre les insectes. Les locaux de stockage doivent être propres et clos.

II.5. Contrôle de la qualité des semences produites :

Comment obtenir une certification par le Laboratoire National de Semences ou par un autre laboratoire agréé ?

« Seules les espèces ou variétés inscrites aux catalogues officiels peuvent faire l'objet d'une activité de production de semences certifiées. Etc. »

Article 9, Loi N° 10-032/P-RM du 07.08.2010

1. Inscription comme producteur semencier au niveau des services compétents du Ministère de l'Agriculture, ou représentations au niveau des régions/Directions des services agricole (DSA).
2. Passage des inspecteurs : Trois inspections au champ sont exigées, sur la base des déclarations de culture fournies par les producteurs semenciers au service de contrôle :
 - **Avant la floraison** : pour vérifier les conditions d'installation (origine des semences, historique de la parcelle / précédent cultural, isolement, dates de semis, superficies, état cultural et pureté),
 - **Lors de la floraison** : pour vérifier l'état sanitaire de la culture et le niveau de pureté variétale, et demander l'élimination des plants malades, des plants hors-types, et des plants d'autres espèces cultivées ainsi que des adventices pouvant apporter des contaminations de grains ;
 - **Après la floraison** : pour contrôler à nouveau la pureté variétale et prodiguer des conseils pour l'exécution correcte des récoltes. Des analyses de laboratoire réalisées sur des échantillons prélevés dans les productions des variétés acceptées à l'issue des inspections au champ. L'échantillonnage est effectué par les agents chargés du contrôle. Les résultats satisfaisants autorisent la certification.

II.6. Étude des cas : Production de semences chez les légumes à feuilles : La laitue :

- Dans le cas de la laitue, il faut prévoir 4 ans pour obtenir la super élite.

1ère année : On organise un champ de choix spécial seulement pour le 1er cycle de production de semences d'une nouvelle variété.

Dans la phase de pomme se choisissent les plus typiques et les plus méritants. Selon les particularités suivantes :

- la précocité,

- la taille de la pomme,
- la couleur des feuilles,
- la durée de croissance végétative jusqu'à l'émission des jeunes pousses florales,
- la résistance aux gèles.

2^{ème} année : Le champ de sélection : chaque élite de semence sera semée sur une parcelle, dans la phase de pomme on choisit les lignées les plus typiques à la variété selon les mêmes critères. Les semences obtenues des lignées retenues seront mélangées.

3^{ème} année : Champ de l'élite : Dans la phase de pomme on a choisis et on retient pour semences celles issues des plantes les plus méritantes et typiques à la variété. Les plantes non typiques à la variété seront éliminées avant la floraison par une purification répétée, on élimine toute les plantes mal développées, les plantes malades, ainsi que les plantes qui ont émis de jeunes pousses florales sans avoir formé de pomme normales.

4^{ème} année : Champ de la super élite : en phase de pomme on élimine toute les plantes non typiques : les plantes, malade, non développées, ainsi que les plantes qui n'ont pas formé de pomme normale, tout ceci sera réalisé par des purifications et une sélection répétée. Un espace d'isolement entre les variétés de 300m min est a respecté.

III.1. Schéma de production de plants certifiés :

3.1.1. Critères de sélection des arbres fruitiers :

- Vigueur et la silhouette de l'arbre ;
- Résistance aux maladies ;
- La production : L'époque de maturité, l'aspect (la calibre, la couleur, la forme, ...), le goût (texture, jutosité, saveur, etc).

3.1.2. Critères de sélection des arbres forestiers :

- L'adaptation aux conditions climatiques,
- La croissance (diamètre ou circonférence du tronc),
- La forme du tronc et des branches,
- La qualité du bois : résistance du bois,
- La vigueur : la croissance en hauteur et en largeur.

3.1.3. Critères de sélection en horticulture et en ornementation :

- Qualité esthétiques (forme, couleur, longueur de la tige, feuillage, etc.).
- Durée de vie.
- les caractères de résistances.
- Les Caractères de parfums (rosé, fruité, citronné, épicé, mielleux, ...).

3.2. Les critères génétiques :

1. Caractères biométriques (en relation avec les caractères morphologiques) : Caractères morphologiques, inter et intra population :
 - Développement végétatif (caractères biométriques : largeur de la feuille, longueur de la tige,...)
 - Développement reproducteur : rondement.

2. les caractères anatomiques : utilisation de l'électrophorèse pour la mesure de la variété génétique au niveau enzymatique.

3.3. Schéma de production de plan certifié :

- Sélection par hybridation généalogique (10 ans de sélection et fixation des caractères, ou par les techniques de micropropagation) ;
- Multiplication des variétés fixées en respectant les critères d'isolement des champs de production.

III.2. Contrôle et certification des plants et semences :

La norme CAC pour les plants fruitiers d'agrumes. La norme CAC garantit l'identité variétale, la qualité sanitaire et physiologique des plants produits dans le respect du cahier des charges de la norme. Ainsi, 25 000 plants d'agrumes avec la norme CAC ont été produits par deux entreprises pépiniéristes agréées et mis sur le marché fin 2008. En amont de cette filière, le CIRAD Réunion assure la production et la diffusion de greffons indemnes de maladies, en particulier de CTV (Citrus Tristeza Virus) et de chancre citrique (*Xanthomonas axonopodis* pv. Citrii), grâce à la conservation et l'amplification des variétés à l'abri de toutes sources de contamination. L'identité variétale est également.

Le CIRAD a également apporté son savoir-faire pour la rédaction du Règlement Technique de l'annexe CAC concernant les agrumes et pour la définition des normes sanitaires.

L'extension de la norme CAC à d'autres espèces tropicales telles que le manguier ou le litchi est envisagée.

Références

Abdelguerfi et Laouer, 1997. Ressources génétiques et biotechnologies : Aux frontières du réel. Première rencontre National en Biotechnologie végétale. DBRA. Université d'Oran. 14-15/12/1997.

Abdelguerfi et Talamali, 2002. Les enjeux de la production des semences et plants et la nécessité d'une organisation en Algérie. Institut national d'étude et de stratégies globales (INE

Brague, 2023. Fiche technique : contrôle des pépinières forestières.

EHEV, 2021. Présentation de la chapelle multi-serres de L'entreprise EHEV.

ITAF, 2010

Maciejewski, J. 2013. Semences et plants. Collection : Agriculture d'aujourd'hui. Edition Lavoisier.

Turner, M. 2013. Les semences. Agriculture tropicales en poche. Ed. Quae Cta. Presses agronomiques de Gembloux.

