

Chapitre 1 : Production de plants en pépinière

1.1. Notion de pépinière

C'est un terrain où l'on bouture, marcotte, sème et élève des arbres fruitiers, forestiers ou d'ornement destinés à être replantés. C'est une entreprise où l'on effectue ces opérations.

La pépinière des cultures maraichères est un endroit consacré à la production des plants pour la production de légumes.

a- Avantages d'installer la pépinière

L'économie du temps et de la place, en effet elle permet d'attendre la libération du terrain par une culture précédente.

Si le semis est réalisé sur couche, elle permet d'accélérer la production.

Il est plus **facile** de bien travailler le sol sur une surface limitée et la fertilisée avec de la tourbe, terreau, engrais..., etc.

Tous les soins de la culture du semis jusqu'à la plantation sont très faciles car la surface est restreinte (facile à arroser, ou de protéger les plantules contre les basses températures).

b- Conditions préalables à l'installation de la pépinière de cultures maraichères (CM)

* Situation topographique :

Pour assurer un bon déroulement des travaux et faciliter l'exécution de tout système d'irrigation, il est avantageux :

- d'aménager la pépinière sur un terrain plat → afin d'éviter tout risque de ruissellement et d'érosion à la suite des irrigations.
- en choisissant l'exposition sud pendant l'hiver et ombragée pendant l'été.

* Sol : le sol doit être profond, léger et fertile.

* Eau : la pépinière doit être le plus possible près du point d'eau.

* Clôtures et protections : pour éviter le piétinement ou le gaspillage des plantules par les animaux.

1.2. Modes de production de plants

1.2.1. Multiplication des cultures légumières

La multiplication consiste à propager les espèces en vue d'obtenir un certain nombre d'exemplaire à partir d'un seul individu ; toutefois on distingue deux types de multiplications.

a- Multiplication asexuée (végétative)

C'est la production des plantes à partir d'un organe ou une partie d'organe végétatif d'une plante.

b- Multiplication sexuée (généralive)

C'est le procédé de multiplication par graines ; résultantes de la fusion d'organes sexuels mâles et femelles (le résultat de la fécondation), et d'ailleurs la majorité des cultures légumières sont obtenues par semis car les graines de celles-ci assurent généralement une reproduction satisfaisante des caractères des plantes.

1.2.2. Processus de production de plants

1.2.2.1. Techniques de production de plants

a) Sur planches sans tourbe : (méthode généralement utilisée pour les variétés fixes : un exemple sur la tomate)

- choisir un sol n'ayant jamais porté de tomate ni d'autres solanacées ; dans le cas échéant il est recommandé de désinfecter le sol.
- travailler le sol à 30 cm et briser les mottes.
- délimiter les planches de semis de 5 m de long et de 1,20 m de large.
- incorporer au fossé du fumier bien décomposé à raison de 8 kg/m².
- bien mélanger le sol et le fumier.

- prévoir 30 m² de pépinière pour 100 g de semences.
- les dates de semis sont arrêtées en fonction des périodes de production et des prévisions d'exportations et des variétés et des régions.
- utiliser une semence certifiée, ayant un bon pouvoir germinatif et indemne de maladies (le cas échéant les traiter avec des pesticides (Thirame → 2 à 4 g par 01 kg de semences ; Manebe → 2 g par 01 kg de semences).
- semer en lignes avec une densité de 3,5 g/m² de pépinière en espaçant 15cm les lignes de semis.

b) Sur planches de tourbe : c'est une méthode généralement utiliser pour les variétés hybrides

- choisir un lieu sain et pratique (irrigation contrôlée).
- délimiter les planches de 5 m à 20 m de long et 1,20 m de large.
- si c'est possible installer un film de plastique perforé sur la planche.
- étaler sur le film plastique une couche de tourbe de semis humectée préalablement d'une épaisseur de 4 à 5 cm.
- tasser convenablement la couche de tourbe.
- prévoir 40 à 50 m² pour 70 à 80 grammes de semences (besoins de la plantation d'un ha).
- semer en ligne avec une densité de 2 à 2,5 g/m², espacer de 10 à 15cm les lignes de semis.
- couvrir les gaines par une couche de tourbe sèche tamisée ou non.
- installer une ombrière et des brises vents.

c) En mottes : c'est une méthode généralement utiliser pour les variétés hybrides

- Installer les ombrières sur une parcelle de 120 m²/ha.
- Prévoir 70 sacs/ha de terreau de 80 litres pour des mottes 5x5x5 cm.
- Prévoir une motteuse.
- Humecter convenablement la tourbe.
- Installer convenablement les bandes de film plastique d'environ 70cm de large espacées de 0,30cm.
- Après la confection des mottes les installer sur le film plastique en bande de 70cm de large en espaçant les blocs de mottes de 10cm
- semer à environ 1cm de profondeur une graine par motte dans 80%, des mottes et deux graines par motte pour 20% des mottes.
- couvrir la semence avec la tourbe fine tamisée ou du sable grossier.
- dans le cas où les trous de semis sont profonds il y a lieu de les combler partiellement.

d) Dans des plateaux alvéoles : L'utilisation des plateaux alvéolés en pépinière est une technique permette de sélectionner les meilleurs plants et d'assurer aux plantules un bon démarrage. Elle présente l'avantage de produire des plants en mottes qui offrent une meilleure reprise au champ.

Remarque : s'assurer que la tourbe est exempte de maladies et parasites dans le cas échéant, il est nécessaire de la désinfecter.

Pour assurer une bonne germination, les plateaux, les mottes, les planches doivent être couvertes d'un film plastique les 2 ou 3 jours qui suivent le semis.

1.2.2.2. Entretien de la pépinière :

- Ombrier les pépinières en cas de forte chaleur.
- enlevé les ombrières des pépinières en cas de temps couvert.
- mettre les appâts empoisonnés à coter de la pépinière pour lutter contre les rongeurs.
- installer un filet insect-proof au niveau de toutes les ouvertures des serres.
- éliminer les plantes malades et chétives.
- éclaircir si le semis est trop dense (pépinières en planches).
- irriguer tous les jours sur les pépinières en planches jusqu'au stade 2 feuilles et ensuite tous les deux ou trois jours, tout en évitant de le faire aux heures chaudes de la journée.

- couvrir les mottes (alvéoles) par un film plastique pendant 3 jours.
- n'irriguer pas la pépinière en mottes (plateaux) qu'à la 3^{ème} journée de semis
- couvrir les mottes le soir et aérer le matin jusqu'à la levée.
- éviter les excès d'eau.
- traiter une fois par semaine, dès le stade deux feuilles vraies, contre les maladies cryptogamiques et noctuelles.

1.3. Le substrat de culture

Quand on parle d'une pépinière nous devons parler du substrat qui est un mélange de la bonne terre avec la matière organique (un volume important de matière organique : tourbe ou même fumier) et parfois nous utilisons du sable, tout ça pour rendre le sol (qui le support de la culture) et léger tout en facilitant le repiquage sans abimer les jeunes racines.

Le tamisage du sol sert à débarrasser les cailloux pour avoir un sol ni trop fin ni trop gros à l'aide d'un tamis de mailles 8mm environ.

Après tamisage on procède au mélange avec la matière organique qui est généralement le fumier de bovins ou ovins à l'ordre de 2/3 fumier et 1/3 sol tamiser → c'est ce qu'on appelle le terreau.

Ces proportions sont souhaitées pour avoir un substrat très léger. Un substrat d'1/3 fumier et 2/3 sol est aussi utilisé. Autres proportions sont pratiquées selon le besoin.

Les pépiniéristes préparent souvent le substrat avec des quantités suffisantes (selon la demande du marché) mais s'ils veulent utiliser le substrat pour une nouvelle fois il faut penser à la désinfection.

La désinfection a pour but de débarrasser le terreau de tous les parasites (nématodes, champignons, insectes et mauvaises herbes).

Le but c'est d'obtenir des plants sains, éviter l'introduction de maladies dans le sol des serres de production par l'intermédiaire du terreau et plants malades.

La méthode physique dite "Bergerac" dont on place le mélange terreux placé sur une tôle métallique (couche de 5 à 10 cm d'épaisseur) est posé sur un feu bien fourni.

Le mélange doit être bien mouillé pour obtenir une température de l'ordre de 80°C. Cette température de désinfection ne doit pas dépasser 90°C afin d'éviter de brûler les bactéries fertilisantes. Remuer le mélange à l'aide d'une pelle pendant une durée de 20 mn environ.

La méthode chimique : Dans le cas où l'on doit traiter d'importantes quantités de terreau, la désinfection peut être envisagée par l'application de produits chimiques :

- Creuser une fosse de 0,80 m de large, 0,50 m de profondeur, la longueur dépendant de la quantité de terreau à désinfecter.

- Isoler la fosse à l'aide d'un film plastique (au fond et sur les côtés).

- Remplir la fosse de mélange terreux.

Les produits utilisés : DAZOMET, Ethoprophos Metam-sodium ... (c'est une méthode très efficace).



1.4. Le contenant

Ce sont des alvéoles, des godets en plastique, des godets biodégradables, des pots, des bidons, ..., etc. Donc tout type de contenant capable d'héberger le système racinaire des plantes.

En pépinière, les contenants ont une taille réduite, généralement les alvéoles qui portent déjà plusieurs petits pots (72 plus ou moins). La taille réduite suffira généralement pour un petit système racinaire pour un petit plant sortant de la pépinière.

1.5. Conduite de la culture

1.5.1. Le semis

C'est une opération qui consiste à mettre en terre des semences en vue de les faire germer. On distingue :

- **le semis en place** : destiné à produire les plants qui assurent leur cycle végétatif à l'emplacement même où la graine a été déposée, cependant ce mode de semis ne s'applique qu'à des espèces dont la germination en plein terre n'est pas difficile (celle qui ne supportent pas la transplantation notamment la carotte, le navet, le radis, le haricot, le radis, ..., etc.), et
- **le semis en pépinière** : utilisé généralement pour la production des plants destinés à la transplantation soit sous abri ou en plein champs. On distingue trois méthodes de semis :

a. le semis à la volée : c'est un semis dont les graines sont dispersées aléatoirement et d'une manière uniforme que possible et les graines sont enterrées par ratissage. Citant l'avantage de la rapidité d'exécution et l'inconvénient d'une perte de semence et les difficultés d'entretiens.

b. le semis en ligne : c'est une opération qui consiste à mettre les graines dans les sillons tracés à l'aide d'un outil et qui sont espacées d'une distance variable selon les espèces, la profondeur est en fonction de la grosseur des graines et l'état physique du sol. Citant dans ce cas la levée homogène, facilité de soins, économie de semences, possibilité de mécanisation, ..., etc.

c. le semis en poquet : il consiste à confectionner des trous plus ou moins espacés et dans chaque trou on dépose 3 à 4 graines, cette méthode est utilisée généralement pour les espèces à graines assez grosses et qui demandent des écartements importants. Le semis en poquet présente les mêmes avantages que celui d'en lignes. Il est adopté pour les cucurbitacées, petit pois, fève, ..., etc.

1.5.2. Conditions nécessaires pour la réussite d'un semis

a) Conditions externes

- **Humidité** : Elle est indispensable à la germination car l'eau ramollit les téguments et dissout par la suite les éléments nutritifs en réserve et les rend assimilable par l'embryon. Donc, si l'humidité est insuffisante, cette transformation ne peut pas se réaliser et par conséquent pas de germination, et si l'humidité est excessive, on assiste à la pourriture de la semence et par conséquent arrêt de la germination.

Remarques : - *La germination est le phénomène par lequel la graine passe de l'état de vie ralentie à l'état de vie active sous l'influence des conditions externes. Au cours de ce phénomène, l'embryon se nourrit des substances de réserve stockées dans l'albumen ou les cotylédons et ses racines se développent suffisamment, elle s'alimente dans le sol et se transforme en une jeune plantule.*

- *Certaines graines ont des téguments très dures, ils sont difficiles à ramollir, ils doivent être trempés dans l'eau tiède pendant quelques heures pour faciliter leurs germination. On peut utiliser certaines substances chimiques, ou des techniques pour activer le ramollissement des téguments afin de faciliter la germination.*

- **Température** : la température optimale de germination est variable selon les espèces, mais la température moyenne de 14 à 20°C convient généralement à la majorité des espèces maraichères.

- **Aération** : une graine ne germe que si elle est en contact avec l'oxygène de l'air, donc il faut semer dans des sols meubles qui permettent facilement la pénétration de l'air, sinon l'embryon va être exposé à l'asphyxie.

- **Etat physique du sol** : le sol doit être suffisamment léger, frais, aéré et perméable.

- **Profondeur de semis** : la graine doit être enterrée à une profondeur sensiblement égale à 2 ou 3 fois son diamètre. En sol humide ou lourd, il est préférable de semer moins profond qu'en sol sec et léger.

b) Conditions internes

- **Bonne faculté germinative (F.G)** : les graines perdent avec les années leurs aptitudes naturelles de germination. Leurs longévités est variable selon les espèces, les conditions de récoltes et de conservation. La faculté germinative d'un lot de semence se définit par le nombre de gaines germant sur 100 unités et capable de produire en plein terre des plantules viables et saines. La faculté germinative et la pureté spécifique sont généralement combinées sous forme d'un seul paramètre appelé : **Valeur Culturelle (V.C)** est définie comme suivant : $V.C = F.G * P.S / 100$.

Exemple : **lot1** F.G=90%, P.S=80% → $V.C=72\%$; **lot2** F.G =75%, P.S=96% → $V.C=72\%$. La rapidité de germination des graines doit aussi entrer en billet de compte, elle s'exprime par l'énergie germinative c'est à dire le pourcentage de graines ayant germées au tiers du nombre de jours admet pour la germination complète de l'espèce considérée, on estime que 50% des graines doivent germer dans ce délai.

- **Bon état sanitaire** : les semences peuvent contenir des germes des maladies et de ce fait elles doivent être désinfectées, la désinfection peut se faire au niveau du producteur de semences et aussi au niveau de maraîcher. Ces traitements se font soit par trempage soit par poudrage humide.

- **Bonne pureté spécifique (P.S)** : elle s'exprime en pourcentage, en poids et parfois en nombre de semences pures. Les impuretés comme des substances étrangères comme les graines de sable, gaines mutilées (cassées) ne pouvant pas germées, graines de mauvaises herbes ou d'autres espèces.

- **Bonne pureté variétale** : la pureté variétale est exprimée par le nombre de semences d'une espèce rapportes à 1000 et appartiennent bien à la variété considérable (nb/1000).

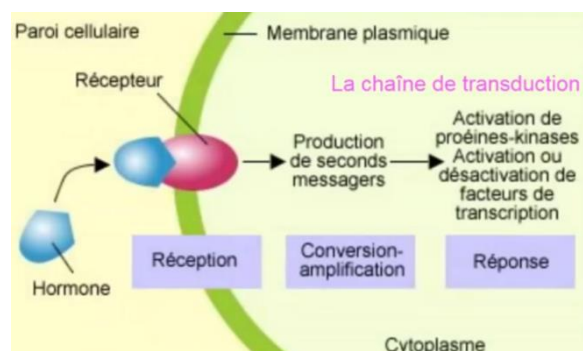
- **Bonne densité** : les graines de petit calibre en regard avec la grosseur normale des semences d'une espèce assure généralement une mauvaise germination et donne des plantes plus sensibles aux mauvaises conditions car elles sont pauvres en éléments de réserve.

- **Bonne adaptation à la région de la culture** : les espèces légumières sont sensibles au milieu, c'est pourquoi il est nécessaire de se procurer des semences provenant des cultures assurées dans un climat sensiblement identique à celui dans lequel elles doivent être semé.

1.6. Contrôle de la croissance aérienne et la croissance racinaire

La croissance de la partie aérienne et la partie sous terrain est liée à des hormones végétales, appelé phytohormones.

Ces phytohormones sont des molécules organiques biologiques actives. Synthétiser par la plante, qui intervient à faible concentration dans la communication intercellulaire lors de processus organogénèse.



Recepteur hormonal : La reconnaissance d'un signal chimique (hormonal) par une cellule et sa transformation en information utilisable ne peut se réaliser que par un récepteur généralement une protéine qui a de forte affinité et une spécificité vis-à-vis de l'hormone. L'abondance du récepteur est un facteur limitant dans l'action hormonal.

La liaison hormone-récepteur active le récepteur par un changement de conformation.

Action des phytohormones sur les tissus : L'action des hormones de leur quantité dans le milieu. Cette quantité est fonction du niveau de synthèse de celui de la dégradation et de celui de conjugaison.

Une hormone n'agit pas seule, sur un phénomène mais en présence d'autres hormones qui agissent dans le même sens ou dans le sens contraire.

Trois paramètres importants pour déterminer l'action des hormones agissant sur les tissus :

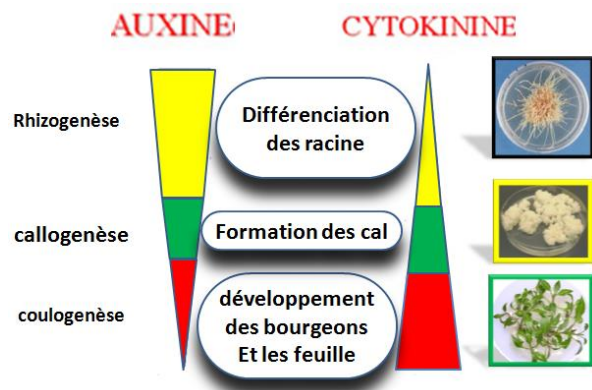
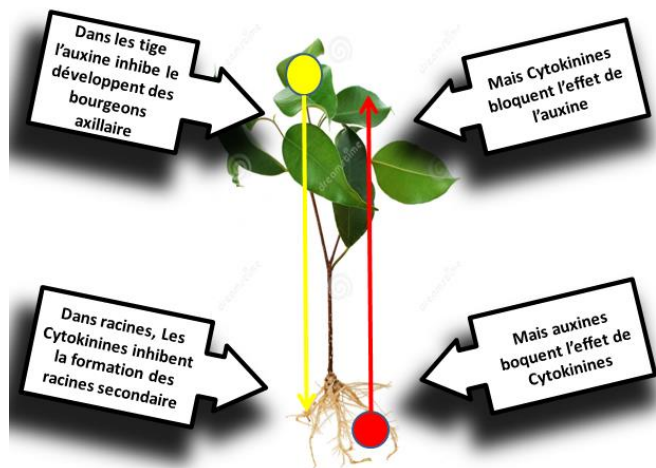
- L'environnement hormonal dont l'influence des autres hormones sur le tissu. Cette interaction peut être additive, antagoniste ou synergique.
- La concentration de l'hormone : qui peut avoir des effets inverses ou à faible concentration ; c'est le principe dose-réponse vis-à-vis de tissu cible.
- La sensibilité du tissu : en fonction de son âge et localisation, ceci en relation avec la présence des récepteurs et des voies de signalisation intracellulaire.

Il existe plusieurs hormones de croissance, citant les auxines responsables de la croissance de la partie racinaire, et les cytokinines responsables de la croissance de la partie aérienne.

Distribution de l'auxine : Dans les plantes l'auxine (AIA) est omniprésente. Les concentrations d'auxines les plus élevées s'observent dans les pointes racinaires, les bourgeons apicaux, des rameaux en croissance, les graines qui germent, les jeunes feuilles en croissance rapide, les inflorescences en développement ainsi que les embryons qui après pollinisation et fécondation se développent activement, sont des sites importants de synthèse de l'auxine. Les cellules des feuilles, tiges et racines âgées ne synthétisent que peu d'AIA.

L'auxine se produit au niveau des bourgeons puis elle va migrer vers le bas pour atteindre les racines. Durant le passage, l'auxine influe sur la croissance et développement de la plante.

Les cytokinines (phytohormones indispensables au développement de la plante) tout comme l'auxine, ayant fonction d'hormones chez les végétaux. Elles sont synthétisées au niveau de l'apex racinaire, mais migrent vers la partie aérienne en influençant principalement sur l'allongement des vacuoles des cellules pour assurer la croissance.



L'habillage consiste à établir un certain **équilibre entre la partie aérienne et la partie souterraine**, il est souhaitable de supprimer avec les doigts une partie de feuillage lors de la plantation pour réduire la surface d'évaporation afin d'éviter le flétrissement du plant.

1.7. Transplantation des plants ou repiquage

C'est le fait de replanter les jeunes plantes à leurs **place définitive** (*soit sur une phase transitoire jusqu'à leur mise en place définitive*). La transplantation des plants provenant de la pépinière doivent être triés (parfois habillés) et conservés au frais en attendant leurs plantations (repiquage).

a- Transplantation à racines nues

La transplantation à **racines nues** adoptée pour les végétaux dont la reprise est bonne, c'est à dire résistantes à la transplantation à racines nues (ex. laitue, oignon, ..., etc.)

b- Transplantation en motte

Une transplantation **en mottes** pour les plantes sensibles qui présentent une reprise délicate (ex. melon, concombre, cornichon, tomate, ... et toutes les espèces cultivées sous abris).

La transplantation occasionne toujours un choc à la plante. Souvent les racines ont été endommagées et peuvent absorber moins d'humidité pendant quelque temps. Dans ce cas, les stomates se ferment et le processus d'assimilation est temporairement stoppé. Un choc similaire se produit lors de l'empotage des boutures enracinées et lors du repiquage des boutures et des semis. Cela peut freiner temporairement la croissance des jeunes plantes, ce qui entraîne des pertes et un manque d'uniformité. Un traitement avec un régulateur de croissance aide les plantes à se remettre de ce choc.

L'application de régulateurs de croissance lors de la transplantation ou du repiquage stimule la formation de nouvelles racines, si bien que toutes les plantes recommencent à pousser simultanément. Cela entraîne un développement plus rapide et plus uniforme pendant la première année après la plantation.

Il est souhaitable d'utiliser des pots organiques pour éviter l'exposition des plantes aux chocs.

En présence d'une semence de qualité (faculté germinative très élevée, un bon état sanitaire, qualité productive élevée) il est souhaitable de semer directement des graines sur leurs places définitives.

c- Le rempotage

C'est une opération indispensable pour les plantes en pots (plantes d'intérieur ou d'ornementation) ; il est à la fois nécessaire pour que les racines puissent trouver la place dont elles ont besoin, et aussi pour renouveler la matière organique dont les plantes ont besoin. Les plantes cultivées en pots (en ornementation beaucoup plus) puisent peu à peu les réserves nutritives qui sont contenues dans le terreau. Lorsque ces ressources sont insuffisantes, les végétaux poussent peu et les nouvelles feuilles ou fleurs deviennent plus petites.

Les signes de rempotage sont : les racines ont colonisé toute la motte et sortent par les trous de drainage ; le volume de la partie aérienne est plus important que celui du pot. Passer à un rempotage tous les deux ou trois ans. Il convient donc de repoter les plantes qui viennent d'être achetées, car elles ont en général atteint la taille maximale pour les pots dans lesquels elles sont vendues.

La période la plus favorable au rempotage se situe au début du printemps. La plante va entrer ensuite dans une période dite végétative et sera mieux armée pour subir ce changement de pot.

On repote plus particulièrement les plantes d'intérieur mais toutes les plantes en pot, cultivés en bac méritent un rempotage régulièrement.

1.8. Conservation des plants

Il est préférable de transplanter des plants à un stade bien précis. Tige plus ou moins dur pour résister à la manipulation du repiquage, mais le plus tôt possible. Si le plant commence à émettre des racelles (ce sont les racines tertiaires responsables à l'absorption de l'eau et des éléments minéraux) le plant pourra être choqué suite à la transplantation ... Donc plus le plant est grand plus le taux d'échecs s'élève, sinon le plant le choc provoque un retard de la reprise et par conséquent un retard de la récolte.

1.9. Programmation de la production de plants

Avant d'installer une culture (maraichère bien sûr) il faut penser au semis ou au repiquage des plants. Si la culture demande de passer par la pépinière (préparation des plants) ou l'agriculteur préfère de préparer des plants lui-même ou dans le cas échéant acheter des plants, cependant il faut commencer à préparer un mois d'avance (et parfois plus d'un mois tout dépend les espèces).

Il y a des pépiniéristes spécialisés dans la préparation des plants maraichers et parfois des plants greffés tel que le pastèque sur le porte-greffe courgette. Ce pépiniériste se prépare lui aussi à faire face à la demande du marché, car n'importe quelle erreur provoquera un décalage indésirable de la récolte des agriculteurs.