**Département d’Agronomie**

**Licence (L3) : Production Végétale 2019-2020**

**Module : Cultures Maraichères**

**Cours N° 01 : Introduction**

Avant d’étudier les cultures maraîchères, il s’avère nécessaire de connaître l’agriculture et ses différentes branches. L’Agriculture, est l'ensemble des activités visant à transformer le milieu naturel pour la production de végétaux et d'animaux utiles à l'homme, notamment sur le plan alimentaire

**Définition et historique des cultures maraichères**

Le maraîchage ou cultures maraîchères, c’est la culture des légumes et celui qui cultive les légumes s’appelle un maraîcher. C’est en effet du mot marais que vient le mot maraîchage : qui est un terrain qui s’étend des marécages, aux sols riches en matière organique et dotés de bonne capacité de rétention en eau  favorables à la culture des légumes.

Désigné sous le nom de légume (vegetable, en anglais) tout végétal herbacé dont une partie ou la totalité de la plante est destinée, en quantité significative, à l'alimentation humaine. C’est-à-dire dans le but d'en faire un bénéfice et de satisfaire la demande sur le marché. Ils sont soit consommés à l’état frais soit transformés par l’industrie.

**Les différents types de légumes :**

Les légumes sont classés en 8 classes

* Les légumes fleurs (artichaut, chou-fleur, brocoli)
* Les légumes feuilles (chou, épinard, salade)
* Les légumes fruits (concombre, aubergine, courgette, tomate, poivron)
* Les légumes à bulbe (oignon, échalote, ail)
* Les légumes tubercules (topinambour, pomme de terre, patate douce)
* Les légumes graines (haricot, petit pois, fève, lentille)
* Les légumes racine (radis, carotte, navet, céleri-rave, betterave)
* Les légumes tiges (asperge, céleri, fenouil)

**Cours N° 02 : Production de plants en pépinière**

**Définition**

Une pépinière est une partie de terrain consacrée à l’élevage et à la culture préparatoire des plants pour **la production des légumes**.

**Les avantages de la pépinière**

* L’économie du temps et de la place ;
* Tous les soins de la culture du semis jusqu’à la plantation sont très faciles car la surface est restreinte ;

Classement des pépinières

Les pépinières peuvent êtres classées en fonction:

* **Devenir des végétaux**
* Pépinière commerciale : les plants sont vendus ;
* Pépinière privée : les plants ne seront pas vendus, mais utilisés par le producteur.
* **Degré de spécialisation sur la gamme de végétation offerte**
* Pépinière générale : qui regroupe tous les végétaux, en différentes tailles ;
* Pépinière spécialisée **:** qui ne regroupe qu’une gamme réduite.

Importance de la pépinière

Le passage par la phase pépinière dans la production de plants vise à obtenir des plants sains et vigoureux avant leur mise définitive en pleine terre. La pépinière permet :

* D’assurer les conditions de croissances optimum : température, lumière, humidité ;
* De mieux organiser la production et la possibilité de la hâter ou de l’échelonner et d’accroître le rendement : l’agriculteur utilise les plants de pépinières pour hâter l’entrée en production et obtenir des rendements plus élevés en comparaison avec le semis sur place ;
* De mieux maîtriser l’état sanitaire et combattre les maladies et les parasites ;
* De réduire les charges et l’économie de la place et de la durée d’occupation du sol ;
* D’améliorer les possibilités de mécanisation ;
* De produire des plants en hors saison ;
* De sélectionner des plants homogènes avant leur transplantation.

**Les conditions préalables à l’installation de la pépinière des cultures maraichères**

1. Situation géographique

L’exposition et le type du terrain, jouent un rôle très important dans l’installation des pépinières des cultures maraichère ;

1. Sol : Le sol doit être profond, léger et fertile ;
2. **Eau : La pépinière doit être le plus possible près du point d’eau ;**
3. **Clôture et protection : Pour éviter le piétinage ou gaspillage des plantules par les animaux ;**

**La 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 ; on distingue deux types de multiplications :**

* Asexuée (Végétative) : C’est la production des plantes à partir d’un organe ou une partie d’organe végétatif d’une plante ;
* Sexuée (Générative) : 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. **Le Semis**

En botanique : Jeune plant issu de la germination d’une graine ;

En agriculture : Opération qui consiste à mettre les graines en terre en vue de les faires germer ;

On distingue deux types :

* Le semis en place : Ce mode de semis ne s’applique qu’à des espèces dont la germination en plein terre n’est pas difficile et à celle qui ne supportent pas la transplantation notamment la carotte, le navet, le radis et l’haricot ;
* Le semis en pépinière : Utiliser généralement pour la production des plants destinés à la plantation soit sous abri ou en plein champs. On emploie aussi ce mode de semis lorsqu’on a affaire à des graines précieuses ou très exigeantes de soins particuliers ;
1. **Le semis à la volée**

Il s'agit de prendre une poignée de graines dans la main et d'un geste précis de torsion du poignet de les jeter au sol. Recouvrez avec une fine couche de terre et arrosez en pluie très fine.

* Les inconvénients :
* Il n’économise pas la semence
* Il rend difficile les travaux d’entretiens.
* Les avantages :
* La rapidité d’exécution

 **b- Le semis en ligne**

C’est une opération qui consiste à mettre les gaines dans les sillons traces à l’aide d’un outil et qui sont espaces d’une distance variable selon les espèces .la profondeur est en fonction de la grosseur des graines et l’état physique du sol.

* Les avantages :
* Levée homogène.
* Facilite des soins ultérieurs.
* Economie de semences.
* Possibilité de mécanisation
1. **Le semis en poquet**

Il consiste à confectionner des trous plus ou moins espacés et dans chaque trou on dépose3 à 4 graines, cette méthode est utilisée généralement pour les espèces à graines assez grosses et qui demandent des écartements importants ;

**Caractéristiques des Semences**

**1- La pureté spécifique (PS) :** Dans un lot de semences, c'est le taux de semences correspondant à une même espèce (exprime en pourcentage de poids). Sont considérées comme impuretés, les graines autres que l'espèce contrôlée, les graines cassées, caries, etc. ainsi que les matières inertes, tel que les débris de terre, gravier, etc.

**2-** **La faculté germinative (FG) :** Se définit par le nombre de graines 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 appel : Valeur culturale (VC) et définie comme suite : VC= FG×PS/100

**Exemple :**

Lot N°1 FG=90% PS= 80% VC=72%

Lot N°2 FG=75% PS= 96% VC= 72%

**3- L’énergie germinative (EG) ou Vitesse de germination (VG) :** Le pourcentage de semences d’un échantillon donnée qui germent pendant une période déterminée (par exemple 7 ou 14 jours), dans des conditions optimales ou strictement définies.

**4- La pureté variétale (PV) :** Dans un lot de semences, c'est le taux de semences correspondant à la même variété (exprimée en mille grains) ;

**5- Etat sanitaire :** Les semences peuvent contenir des germes des maladies et de ce fait elles doivent être désinfecté, la désinfection peut e faire au niveau du producteur de semences et aussi au niveau de maraicher. Ces traitements se font soit par trempage soit par poudrage humide.

**6- Adaptation à la région de 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.

**Cours N° 03 : Conditions nécessaires pour la réussite d’un semis**

**Les Conditions Externes**

1. **Humidité :** Elle est indispensable à la germination car l’eau ramollie les téguments et dissout par la suite les éléments nutritifs en réserve dans l’amande (albumen+cotylédon) et les rend assimilable par l’embryon :

Si l’humidité est insuffisante, cette transformation ne peut pas se réaliser et par conséquent pas de germination ;

Si l’humidité est excessive, on assiste à la pourriture de la semence et par conséquent arrêt de la germination ;

1. **Température** **: la température optimum de germination est variable selon les espèces mais la température moyenne de 14 à 20 convient généralement à la majorité des légumes potagers.**
2. **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 si non  l’embryon s’asphyxie.**
3. **Etat physique du sol** **: le sol doit être suffisamment léger, frais, aéré et perméable.**
4. **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.**

**Les Conditions Internes : (c’est à dire la qualité de la graine)**

1. **Maturation morphologique :** Une graine atteint sa maturité morphologique dès qu’elle est entièrement formée
2. **Maturation physiologique : L**a maturité physiologique est atteinte à partir du moment où l’embryon de la graine est prêt à croître pour former les radicules et plantules de la jeune plante.
3. **Bonne faculté germinative : Les graines perdent avec les années leurs aptitudes naturelles, leur longévité est variable selon les espèces, les conditions de récoltes et de conservation.**
4. **Bon état sanitaire**
5. **Pureté spécifique et variétale**
6. **Densité : Des graines riches en éléments de réserve**

**Modes de production de plants**

La production de plants nécessite une technicité et une rigueur importante pour disposer de plants de bonne qualité au moment voulu. Produire un plant reste donc un choix avec les avantages et les inconvénients qu’il faut connaitre. Deux techniques de culture sont pratiquées en pépinière : la culture en pleine terre de plants à racines nues et la production de plants en motte.

1. **La production de plants à racines nues.**

L’élevage des plants à racines nues était très utilisé au passé. Elle n’exige pas de matériel spécifique et peut être pratiquée en plein air si les conditions climatiques sont favorables. Les plants sont extraits au moment de la plantation. Le sol est utilisé comme substrat de germination des semences et de croissance des plantules. Il constitue aussi le support physique pour les racines.

**Avantages des plants à racines nues**

Ce mode de production offre les facilités suivantes :

* Les racines sont suffisamment grosses et par conséquent, les semis sont plus aisés.
* Réduction du prix de revient par plant.
* Si la mise en place n’a pas lieu quelques heures après l’extraction, les plants peuvent être mis en jauge provisoirement sans aucun problème.
* La transplantation est plus facile, il n’y a pas d’opération intermédiaires telles que, l’enlèvement du conteneur.
* Le transport des plants sur le chantier est plus aisé.

**Inconvénients des plants à racines nues**

Bien que les techniques de production des plants à racines nues soient assez simples et donnent satisfaction tant du point de vue coût que du point de vue facilité en plantation il faut noter que :

* La plantation en pots a de plus grandes chances de reprise qu’une plantation à racine nue, et cela est d’autant plus vrai que les conditions climatiques sont difficiles.
* La production des plants en pleine terre nécessite plus de surface, plus d’eau pour\* l’irrigation.
* Le séjour est généralement plus long en pépinière que ceux élevés en pot.
* Lors du prélèvement, du transport et du stockage, le plant à racines nues est sujet à des traumatismes et dessèchement.
1. **La production de plant en motte**

C’est le mode de production le plus courant : il est utilisé pour la majorité des cultures sous abris et exige un vrai terreau « à mottes ». La fabrication des mottes nécessite du matériel spécifique : motteuse ou presse motte manuel

Il existe deux types de mottes

* Soit en semis direct de 3 à 4 cm (salade, ...)
* Soit en repiquage dans des mottes de 5 à 10 cm, des plantules préalablement semées en caissettes ou mini mottes (tomate, aubergine, …)
1. **Les plants en mini mottes (plaques alvéolées)**

Cette technique permet de s’affranchir de l’achat d’une motteuse et facilite la manipulation des plants. Les plaques alvéolées sont en plastique (réutilisables) ou en polystyrène (fragile) et comportent 60 trous, 140, 240 … avec des alvéoles cylindriques de diamètre 2 à 5 cm environ. Cette technique s’est fortement développée ces dernières années.

**Avantages des plants en mottes**

* Que ce soit en motte ou mini-motte économie de semences on sème au plus juste
* Meilleure reprise des cultures si les conditions favorables de plantation sont respectées
* Homogénéité des récoltes car tous les plants sont initialement au même stade
* Faciliter de gestion du calendrier de culture et des rotations

**Inconvénients des plants en mottes**

* Équipement important : motteuse, plaques alvéolées, plateau de semis, terreau, serre de plant, semoirs, ...
* Suivi constant et très régulier

**Cours N° 04 : Les Substrats de culture et Conteneurs**

1. **Le Substrat**

**Définition**

* Le terme de substrat en agriculture s'applique à tout matériau, naturel ou artificiel qui, placé en conteneur pur ou en mélange, permet l'ancrage du système racinaire et joue ainsi vis-à-vis de la plante, le rôle du support (BLANC, 1987).
* Un mélange d'ingrédients tels que de la terre, des matières organiques ou inorganiques, etc., dans lequel des plantes en contenant sont cultivées;

**Les propriétés des substrats de cultures**

Le substrat est un élément clé pour réussir la production de plant en cultures maraichères intensives. Un bon substrat de culture doit assurer une bonne rétention en eau, une meilleure porosité, un bon état sanitaire, une faible concentration saline et un pH compris entre 6 et 7. Le remplissage du substrat humide dans les alvéoles préalablement nettoyées avec de l’eau de javel doit être effectué minutieusement afin de garantir une bonne germination.

**La matière organique M.O.**

* La matière organique joue plusieurs rôles :
* Contribue et facilite l'obtention d'un état structural stable
* Une meilleure porosité, bonne perméabilité, meilleure aération et un meilleur réchauffement du sol.
* Joue un rôle important dans la rétention en eau
* Sous l'action des microorganismes du sol, elle libère les éléments minéraux qui sont indispensables à la nutrition et au développement des plants.
* Elle joue un rôle dans la mobilité et la disponibilité des métaux lourds dans le sol.
* La matière organique des sols se caractérise, comme les argiles, par une grande surface spécifique et par son pouvoir gonflant, permettant la pénétration de l'eau et la diffusion de molécules de petites tailles qui peuvent ainsi se lier avec les substances humiques.

En pépinière un taux de 3 à 5% est recommandé, ce qui est obtenu par un apport d'amendement organiques avant plantation, cependant dans les sols sableux où les quantités nécessaires sont élevées, le coût peut être un facteur limitant.

**Les éléments nutritifs**

Tous les éléments nutritifs nécessaires aux développements des plantes sont absorbés sous formes minérales, ses éléments indispensables, sont subdivisés en deux groupes:

* Les éléments majeurs (macroéléments) forment environ 99% de la matière sèches végétale
* Les oligo-éléments (micro-éléments) absorbés en quantité infimes représentent 1% de la matière sèche végétale.

**Les différents types de substrat de culture**

1. **Les matériaux organiques**
2. **Le Terreau**

Un terreau est de la terre enrichie en matières organiques décomposées et éventuellement autres éléments.

1. **La Tourbes**

La tourbe est une décomposition de matières organiques qui se forme au fond de l’eau sur de longues périodes après un assèchement superficiel des sites humides, c'est une couche souvent de plusieurs mètres. Les couches profondes, les plus anciennes, donnent la tourbe brune « ou noire » et les couches superficielles considérées comme les plus jeunes, donnent la tourbe blonde.

1. **Le Compost**

Le compost est un produit issu de la transformation des déchets organiques (déchets de cuisine, déchets verts et de bois) par des micro-organismes et petits animaux (bactéries, vers de terre) en un produit comparable au terreau.

1. **Les matériaux minéraux**

Ce sont des matériaux qui ne subissent aucune dégradation et sont chimiquement neutre.

1. **Le Sable grossier et le gravier**

Ont une faible capacité de rétention pour l'eau, et leur emploi à l'état pur implique un contrôle rigoureux de l'irrigation.

1. **Les Terres**

Une rétention d'eau est en général plus élevée. Une caractéristique importante des terres est leur stabilité structurale ;

1. **Les Tufs volcaniques**

Sont constitués de cendres volcaniques consolidées et cimentées, après broyage, ces matériaux se comportent comme une terre limono-argileuse à très bonne stabilité structurale ;

1. **La Vermiculite**

Matériau d'origine minérale (mica) traité à 1100 °C. C'est un substrat, dont le pH est pratiquement neutre (7 à 7.2). Ce matériau employé à l'état pur convient tout particulièrement à la germination et au bouturage ;

1. **La Perlite:**

Il provient du chauffage à 1200 °C d'un silicate volcanique. C'est un matériau peu dense, ayant des propriétés hydriques et une aération variable, très fragile et peut être incorporée dans les mélanges en pépinière ;

1. **L’Argile expansée**

Il est obtenu par granulation et chauffage à 1100 °C de nodules d'argile humide. Les granules d'argile expansée peuvent entrer dans la fabrication des mélanges à base de tourbe.

1. **Le Conteneurs (Contenants)**

**Définition**

Le pot dans lequel le produit de pépinière est cultivé ou vendu. Les contenants sont fabriqués en différents matériaux tels que le plastique, le bois, le papier, le tissu, la fibre naturelle, etc. et peuvent varier considérablement en taille, en forme et en qualité.

**Les principaux critères d'appréciation des conteneurs**

Un conteneur de pépinière de par sa forme et ses dimensions, peut influencer considérablement le système racinaire et la croissance du plant. Des critères d'appréciation peuvent être pris en compte, ce sont :

1. **Les Caractères matériels**
* Le conteneur ne doit pas présenter trop de fragilité lors de sa manipulation ;
* La durée de vie en pépinière. Par exemple le caractère biodégradable d'un conteneur le rend inutilisable sur une longue période en pépinière ;
1. **Le Drainage**
* Un conteneur convenable doit pouvoir évacuer l'excès d’eau après les arrosages. Les dispositifs assurant cette fonction peuvent être des trous ou des interstices en nombre variable selon les conteneurs ;
1. **La Stabilité**
* Pour des raisons de facilité de manipulation, un conteneur remplit doit pouvoir rester en équilibre sur sa base ;
1. **Le Coût**
* Un conteneur bien qu'efficace dans la production de plant sera très peu utilisé si son prix est prohibitif conduisant à une rentabilité très faible dans le cas des ventes de plant ;

**Cours N° 05 : Conduite de la culture de plant maraicher en pépinière**

**Préparation de la planche**

Les planches ne doivent pas avoir une grande superficie, confectionner les planches de 1 m de largeurs et de longueur variable de 1 m à 2 m, laisser un passage de 30 cm à 50 cm entre deux planches pour faciliter l’exécution des opérations techniques. (Arrosage, désherbage,…). Il faut :

* Bien préparer le sol à une profondeur de 20-25cm, faire un émiettement (casser les mottes).
* Bien niveler les planches lors de la confection
* Apporter du fumier bien décomposé et l’épandre de façon régulière sur toute surface de la planche ;
* Incorporer le fumier en nivelant la surface de la planche pour la deuxième fois ;
* Confectionner des ados autour des planches pour conserver l’eau ou faire des planches surélevées si l’on craint un excès d’eau ;

**Semis en pépinière**

* Avant le semis, les semences, doivent être préalablement traitées au fongicide, insecticide ou à la cendre de bois afin de les protéger de l’attaque des moisissures.
* Moment idéal du semis: Celui-ci est déterminé par le temps nécessaire pour obtenir un plant de la taille souhaitée ;
* Espacer les sillons tous les 10 à 15 cm pour la plupart des cultures maraîchères à l’exception de la tomate qui exige un espacement de 20 cm ;
* Semer dans le sillon de façon régulière en prenant une pincée de semences entre les doigts de la main ;
* La quantité de semences par unité de surface varie selon les espèces et le mode de semis par exemple pour la tomate, le chou, il faut 1 g de graines par m² de pépinière ;
* Les semences sont semées à une profondeur égale à une à trois fois leur diamètre. Un semis trop profond compromettra la sortie des plants ;
* Apport d’engrais de fond, minéral NPK
* Tasser légèrement le sol pour assurer un bon contact entre graines et sol ;
* Noter si possible pour chaque espèce semée le nom de la variété pour se retrouver plus facilement au moment d’effectuer toute autre opération culturale dans la pépinière ;

**Durée du séjour en pépinière**
La durée du séjour en pépinière dépend d’une culture à une autre, elle peut varier de 20 à 60 jours :

* Le chou : 25 à 35 jours
* La tomate : 25 à 40 jours
* Le poivron : 30 à 45 jours
* Le piment : 45 à 60 jours
* La laitue : 20 à 25 jours

**Entretien et protection**

* Arroser avec soin extrême pour satisfaire les besoins en eau des plants aux divers stades (germination, levée et croissance);
* Contrôler régulièrement la levée du semis ;
* Enlever les mauvaises herbes qui sont en concurrence avec les plants pour l’eau, les éléments fertilisants, la lumière ;
* Briser périodiquement la croûte superficielle qui empêche une bonne pénétration de l’eau et de l’air ;
* Apport de l’engrais d’entretien (de couverture Azoté : urée) pour maintenir la fertilité du sol à son niveau optimal,
* Contrôler régulièrement l’état phytosanitaire des plants en pépinière et exécuter des traitements dès que vous constatez les premiers symptômes des maladies et attaques d’insectes.

**Transport des plants sur le site de plantation**

Les plants élevés en conteneur présentent peu de problèmes. Ils sont simplement placés sur des plateaux et chargés sur des véhicules. On peut utiliser pour transporter les plants en conteneurs les caissettes métalliques, en plastiques ou en bois. Les plants sont souvent endommagés pendant le transport jusqu'au site de plantation. Il faut donc faire attention d'éviter une mauvaise manipulation au moment du chargement et du déchargement des véhicules.

Pour augmenter les chances de réussite, les racines nues doivent êtres couverte d’une toile que l’on maintient constamment humide. Lors du transport des plants, cette toile doit continuer à protéger les racines des rayons du soleil et du dessèchement.

**Conservation des jeunes plants**

**Plants en mottes**

Les plants en mottes se conservent plus facilement. Leurs racines sont déjà conditionnées dans un contenant de terre ce qui leur permet d'être gardés un certain temps avant la plantation. L'idéal est de les entreposer à l’extérieur, à l’abri du vent, du gel et du soleil. Si les plants doivent être stockés à l’intérieur (garage ou un autre abri), veillez à ce que le lieu soit **aéré, non chauffé et ventilé ;**

**Plants à racines nues**

Après la réception des plants, il faut les mettre en jauge.

* Placez les plants à racines nues dans un trou suffisamment large pour recevoir les racines en l’inclinant vers un endroit abrité du soleil (près d'un mur ou d'une haie).
* Recouvrez la de terre légère ou de sable presque complètement.
* Arroser abondamment.