



ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET
L'AGRICULTURE

NOTES TECHNIQUES SUR LE MARAÎCHAGE A L'USAGE DES ECOLES

Par

Adèle Irénée GREMBOMBO

Ingénieur Agronome

Spécialiste en Nutrition et Sciences Alimentaires

Consultante FAO

INTRODUCTION

La culture des légumes révèle un caractère très important dans nos écoles primaires. Les légumes apportent un plus nutritionnel. Chez les enfants, le régime alimentaire adéquat est celui composé par des légumes. Ils sont presque tous riches en carotène et en vitamine C et également de fer, de calcium et d'autres minéraux.

La carence en éléments minéraux tels que la vitamine A fréquente chez les enfants, pourrait être réduite par la consommation de feuilles vertes et d'autres légumes.

Cette note technique sur le maraîchage a pour objectif d'inciter les écoliers au maraîchage, et de leurs transmettre les connaissances et les techniques utilisées dans les travaux agricoles.

Ce manuel présente :

- Les Principaux outils utilisés en maraîchage;
- Les techniques de préparation du sol ;
- Les techniques de conduites des pépinières ;
- La conduite des cultures légumières ;
- Techniques préventives de lutte contre les principaux ravageurs et maladies en cultures légumières ;
- Fiches techniques de quelques espèces de légume.

PRINCIPAUX OUTILS UTILISES EN MARAÎCHAGE

En maraîchage de nombreux outils sont utilisés pour préparer le sol au semis, pour la plantation, le désherbage et la récolte.

Quelques outils indispensables sont présentés dans ce document. Ils sont les suivants :

1. **La houe** : sert à retourner les sols légers.
2. **Le râteau** : sert à égaliser la terre sans la tasser et à nettoyer les planches.
3. **L'arrosoir** : apporte de l'eau après le semis.
4. **La machette** : sert à débroussailler et couper les arbustes.
5. **La pelle** : est utilisée pour prendre la terre et d'autres produits tels que l'engrais et le compost etc.
6. **La brouette** : est un moyen de transport des petites charges.
7. **Le mètre** : sert à délimiter les planches.
8. **Le cordeau** : permet de mesurer les distances et de tracer les lignes bien droites pour semer, repiquer, établir les clôtures et délimiter les planches.
9. **Le pulvérisateur** : permet d'effectuer les traitements phytosanitaires avec des pesticides du type "concentré liquide" ou "poudre mouillable".
10. **Les piquets** servent à marquer les limites des planches et les lignes de semis.
11. **Le transplantoir** : sert à prendre dans une pépinière les jeunes plants avec une motte de terre.
12. **Serfouette** : sert à sarcler, à biner et à tracer les sillons.
13. **Binette** : sert à biner et à sarcler.



Serfouette



Binette



Pelle bêche ou carrée



Pelle ronde



Houe Ceylan



Râteau



Fourche



Pioche



Brouette



Machette



Pulvérisateur

Entretien des outils

Les outils doivent être rangés dans un local propre et abrité. Ils doivent également être aiguisés s'ils ne sont plus tranchants et lavés quand ils sont sales. Les tâches de rouille sont régulièrement grattées. Un graissage régulier protège les outils contre la rouille.

LES TECHNIQUES DE PREPARATION DU SOL

Préparation des planches

La préparation des planches est précédée d'un nettoyage préalable du terrain. Le terrain doit être débarrassé de son ancienne végétation. Cette opération est suivie d'un essouchage et d'enlèvement des pierres, cailloux et tous les objets pouvant constituer un obstacle aux légumes.

Les planches sont confectionnées d'une largeur standard de 1,20 m. Cependant la longueur peut varier de 7 à 10 m. Elles sont séparées par des allées et sont orientées nord-sud.

L'ensemble des planches doit être clôturé pour protéger les plants contre les animaux domestiques. La distance entre la clôture et la rangée des planches est de 1m. Tandis que l'espace entre deux rangées de planches est de 1,40m.

Les types de planche

1. en saison sèche ou en sol sableux les planches doivent être creuses avec un rebord surélevé de 5 à 10cm pour retenir l'eau d'arrosage.
2. en saison humide ou en sol argileux, les planches sont légèrement bombées (20-25cm) pour que l'excès d'eau puisse s'écouler sans dégrader la planche.

Amendements

L'amendement est un apport de matières diverses susceptibles d'améliorer les qualités physiques du sol.

Les engrais organiques et minéraux sont utilisés pour l'amélioration du sol. Les engrais organiques sont plus conseillés à cause de leur coût. Ils sont constitués de compost et du fumier.

Le compost

Le compost est un mélange de débris végétaux et animaux ; des déchets domestiques (débarrassés de tout ce qui ne se décompose pas : sachets plastiques, bouteilles, boîtes de conserves etc.), cendres, herbes, feuilles etc. mis en décomposition lente.

Fabrication du compost : délimiter ou faire un enclos de 3m de long et de 1,5 m de large. Disposer les herbes, les feuilles mortes, les épluchures de légumes, les restes de repas, les débris animaux.

Ces déchets sont alternés comme suit : Une couche de déchets ; une couche de paille ou d'herbe ; une couche de bonne terre ; une couche de fumier ; une couche de déchets ; une couche de paille etc.

Arroser chaque jour et retourner (ni trop humide, ni trop sec). Au bout de quelques semaines, tout est bien décomposé et prêt à être mélangé à la terre du jardin potager.

Le fumier

Le fumier est le mélange des excréments des animaux (bouse, crotte, fiente, urine etc.) et de la litière (lit d'herbe ou de paille qui recouvre le sol des bâtiments où loge les animaux). Le fumier améliore le sol et le rend plus fertile.

Rotation des cultures

La rotation est l'ordre de succession des différentes cultures sur une même planche. Pour faire une bonne rotation, il faut cultiver successivement les légumes dont les besoins en éléments nutritifs, les profondeurs des racines, les parasites et les maladies sont différents.

Exemples de succession: Laitue ; haricot vert ; carotte, tomate, radis, concombre, haricot ; amarante.

LES TECHNIQUES DE CONDUITES DES PEPINIERES

Emplacement de la pépinière

La pépinière est l'endroit où les plantes passent les premières semaines de leur vie. Elle sert à la multiplication ou à la reproduction des plantes. Certaines espèces nécessitent des conditions de germination très soignées. Elle doit être installée le plus proche possible d'un point d'eau et on doit y apporter le maximum de soins (ombrage léger, abris contre les vents violents etc.)

Semis en pépinière

La profondeur de semis dépend de la dimension de la graine. Elle est semée généralement à une profondeur légèrement supérieure à son diamètre. Le semis est suivi d'un arrosage prudent (sans flaque) matin et soir.

Les semis se font à la volée ou en ligne.

L'ombrage en pépinière

Les plantes légumières ont besoin d'un maximum d'ensoleillement. Cependant, l'ombrage est utile dans les cas suivants :

- Du semis à la germination complète des légumes feuilles (2 à 7 jours) ;
- Protection des plantules pendant 3 jours après le repiquage jusqu'à la reprise pour les légumes feuilles.

LA CONDUITE DES CULTURES LEGUMIERES

Repiquage

Les jeunes plants sont transplantés lorsqu'ils sont au stade de 4 à 6 feuilles (3 à 4 semaines après germination). Pour réduire les risques de dessèchement, l'opération se fera en fin d'après-midi ou très tôt les matins. On distingue plusieurs étapes :

- L'arrachage des jeunes plants à la pépinière : arroser copieusement le sol de la pépinière quelques heures avant l'opération. Arracher de préférence les racines dans une motte de terre découpée avec le transplantoir. Dans cette condition les plantules souffrent moins de manipulation et de dessèchement.
- La mise en place des jeunes plants : Faire des trous à l'aide du plantoir en respectant les écartements. Enterrer les plantules au même niveau qu'en pépinière. Tasser la terre sur les racines avec une solide pression des doigts pour éviter les poches d'air.
- L'arrosage des jeunes plants repiqués : les 3 jours qui suivent le repiquage, on arrose les plants avec une même quantité d'eau qu'en pépinière. En pleine végétation, arroser 1 fois/jour en évitant les heures chaudes de la journée.

Semis direct

Le semis direct consiste à déposer la graine à l'endroit où la plante restera définitivement jusqu'à la fin de son cycle. Il est pratiqué pour certains légumes fruits à grosses graines et la plupart des légumes tubéreux, à racines.

Exemple : Légumes-fruits : haricot vert, concombre, gombo etc.

Légumes-racines : carotte, radis etc.

Après la levée, il est nécessaire d'éclaircir le semis et d'arroser.

Eclaircissage/démariage

Il consiste à enlever les plants en excès dans un semis afin de créer l'espace nécessaire aux plants restants pour bien se développer. Il intervient tôt et on tâchera de conserver les plants les mieux développés.

Arrosage

Les jeunes plants issus d'un semis direct seront arrosés dans les mêmes conditions que les jeunes plants à la pépinière ou fraîchement repiqués.

Opérations culturales

Sarclage

Il consiste à enlever les mauvaises herbes de façon précoce. Il se fait à la main, à la serfouette ou à la binette sur les planches et à la houe en plein champ.

Binage

Il consiste à remuer la surface du sol pour émietter la croûte de terre sur quelques cm de profondeur. Il sert à aérer le sol et lutter contre les mauvaises herbes. Il se fait à la binette ou à la serfouette.

Buttage

Le buttage consiste à ramener la terre autour du pied des plantes. Il est nécessaire pour garantir un bon niveau de rendement pour les légumes tubéreux, à racine et à bulbe. Il se fait à la serfouette.

Tuteurage

Il consiste à placer des tuteurs pour soutenir les espèces grimpantes (concombre, tomate, haricot vert etc.).

Récolte et manipulation des produits

La récolte des légumes feuilles se fait de préférence tôt le matin, en évitant de récolter les légumes mouillés car ils se conservent mal.

On distingue deux modes de récolte pour les légumes feuilles. La coupe successive et l'arrachage.

La récolte des légumes fruits intervient juste à la maturation physiologique des fruits pour éviter la pourriture rapide en post récolte et supporter le choc au cours du transport.

En ce qui concerne les légumes tubéreux, la fanaison de fin de cycle de production indique généralement le stade de maturation.

TECHNIQUES PREVENTIVES DE LUTTE CONTRE LES PRINCIPAUX RAVAGEURS ET MALADIES EN CULTURES LEGUMIERES

Au cours de leur développement, les légumes subissent une pression parasitaire multiple, causée aussi bien par les ravageurs que les maladies. Les stades vulnérables pour les légumes sont la pépinière et la période de croissance végétative.

Ravageurs et maladies

Ravageurs

Les ravageurs des légumes sont constitués de : les insectes (criquets, grillons, courtilière, punaises, pucerons, mouches, thrips, papillons), les acariens et les nématodes qui sont invisibles à l'œil nu. Les escargots et les limaces. Les insectes sont très redoutables surtout au stade larve et chenille, viennent ensuite les acariens, les nématodes etc.

Maladies

Elles sont transmises par les semences, le sol, les insectes, les outils, l'environnement et se manifestent à tous les stades du cycle végétatif. On distingue les maladies causées par les champignons, les bactéries et les virus.

Lutte préventive

La lutte préventive est le fait d'empêcher ou de limiter les attaques des cultures par les ravageurs et les maladies, en respectant un certain nombre de règles.

Pour éviter ces attaques certaines mesures doivent être observées :

- Bien exécuter la confection des planches lors des préparations des sols ;
- Choisir les espèces et les variétés résistantes aux maladies et parasites animaux ;
- Pratiquer la rotation culturale ;
- Bien choisir le site du jardin et l'emplacement de la pépinière ;
- Effectuer régulièrement et avec beaucoup de soins, les opérations culturales (semis, repiquage, sarclage, binage, tuteurage, fertilisation, arrosage etc.).
- Assurer une bonne hygiène du jardin en supprimant les gîtes des parasites animaux, éliminer ou détruire les plantes attaquées.

Lutte intégrée

Il s'agit ici de combiner plusieurs méthodes de lutte. En respectant les mesures préventives, on peut pulvériser d'extrait aqueux de produit naturel pour protéger les cultures.

Exemple : on utilise :

- Le neem : graine (500g pour 10 l d'eau) ;
- Le tabac : feuilles et tiges séchées (1kg pour 15 l d'eau). Extrait obtenu par trempage de 150 feuilles sèches par litre d'eau pendant 24 heures.

L'extrait aqueux est filtré avec un morceau d'étoffe bien propre avant le traitement. Il est également nécessaire de traiter beaucoup plus fréquemment.

Lutte chimique

La lutte chimique implique l'épandage des produits pesticides sur les cultures. L'utilisation de ces produits impose une bonne identification des parasites végétaux et animaux, de faire un choix judicieux des produits recommandés pour les cultures légumières et de respecter les doses, les fréquences et les délais avant récoltes. Mais cette pratique est très onéreuse.

FICHES TECHNIQUES DE QUELQUES ESPECES DE LEGUME



CAROTTE

Plante et importance de la culture: La carotte (*Daucus carota L*) est une plante bisannuelle, à racines, appartenant à la famille botanique des Ombellifères. Elle est originaire de l'Europe du Sud. La partie consommée est la racine charnue. Le légume est d'une haute valeur nutritive; il est riche en vitamine A.

Préférences pédoclimatiques : La plante est de saison froide. L'optimum de germination des graines est de 18°C. Le minimum est de 7°C. L'optimum de croissance est de 20- 27°C. La couleur des racines est la meilleure lorsque la température de l'air est de 16- 21°C. Cette température doit être maintenue dans cet ordre de grandeur 3 semaines avant la récolte. A une température supérieure à 30°C, la croissance des feuilles est ralentie et les racines développent une odeur, réduisant leur valeur marchande. La culture n'est pas exigeante en qualité de sol. Cependant un sol caillouteux est à éviter afin d'obtenir des racines non fourchues. Le sol idéal est un limon sableux. Le pH optimal du sol est de 5,5-7. Un sol trop lourd résulte en des racines formant des poils.

Travail de sol, semis et plantation : Le semis est toujours direct en place définitive. La transplantation provoque la formation de racines fourchues. Le nombre de graines par gramme de semence est de 500 à 1.000 selon les variétés. Le terrain doit être labouré en profondeur, nettoyé des obstacles. En irrigué, le semis est effectué en lignes rapprochées. Le besoin en semences est de 6-7 kg/ha. L'arrangement des plantes sur le terrain est de 20 cm entre lignes x 5- 6 cm dans le rang

Irrigation : Le sol doit être bien humidifié avant le semis. Après le semis, on réduit l'apport d'eau afin d'éviter les maladies et la pourriture des graines. Un ou deux légers arrosages peuvent être donnés durant la période de levée afin que celle-ci soit homogène et accélérée. Après la levée, le sol doit toujours être à sa capacité au champ. Tout déficit hydrique (manque d'eau) est suivi d'une perte de rendement. Une alternance humidité stress hydrique provoque la fissuration des racines. Une irrigation bien menée favorise la bonne coloration des racines. Un excès d'eau, résultant d'une irrigation impropre ou une mauvaise structure de sol (mal travaillé) provoque la mal coloration et la forme fourchue des racines.

Fertilisation : Un apport de fumure de fond est conseillé sur sol pauvre. Si le fumier est disponible, il est recommandé d'en apporter des quantités copieuses (20-40 T/ha).

Principaux ennemis de la culture et méthodes de lutte : Les mauvaises herbes (cuscute), les pucerons, les nématodes et la mineuse sont les ennemis les plus redoutables de la culture. La lutte doit être préventive et efficace. La plupart des nématicides sont aussi efficaces contre les mauvaises herbes. Les fongicides et les insecticides ne doivent pas être utilisés excessivement. La lutte intégrée, utilisant les prédateurs d'insectes et les méthodes biologiques et culturales est le meilleur moyen pour éviter les problèmes phytosanitaires. La carotte ne doit pas être plantée à proximité d'un champ de coton ou de melon afin d'éviter les mouvements des pucerons. Les maladies de la carotte sont également nombreuses et risquent de provoquer la formation de racines fourchues : *Pythium*, *Sclerotinia*, *Rhizoctonia* et *Macrophomina* spp. L'oïdium attaque aussi la culture en temps humide et chaud. Une bonne préparation du sol, éliminant l'excès d'eau et favorisant l'aération du sol, est à l'origine d'une culture saine, réduisant les risques de bactériose (*Erwinia carotovora*), *Sclerotium rolfsii*, *alternaria*...etc. Le choix de semence saine est également impératif. La rotation culturale doit être respectée; la carotte ne doit pas revenir sur la même parcelle avant 5 années afin d'éviter l'*alternaria* et les nématodes. La lutte contre les pucerons réduit les risques des viroses.

Récolte et manipulation du produit et conditions d'une bonne conservation : La récolte se fait au fur et à mesure des ventes. Celles-ci se font ou bien en présentant les racines sous forme de buttes, munies de leur partie aérienne ou bien en vrac, sans feuillage. Lors du cheminement du produit vers le marché, il faut faire attention pour ne pas endommager les racines par des blessures. Les racines de carotte se conservent bien dans le sol pour une durée de moins d'un mois. Les carottes récoltées d'un sol sableux ne nécessitent ni lavage ni enlèvement du feuillage avant leur conservation. Il suffit de les secouer pour enlever le sol qui adhère sur les racines et de les serrer dans du plastique fin. La conservation dans ces conditions peut durer 6 à 7 mois.



CONCOMBRE

Plante et importance de la culture: Le concombre (*Cucumis sativus L*) appartient à la famille botanique des cucurbitacées. C'est une plante annuelle, rampante, originaire des Indes. La partie consommée est le fruit avant maturité. Les fleurs mâles sont séparées des fleurs femelles mais portées par un même pied. Le légume est de faible valeur nutritive ; il est rafraîchissant et laxatif, pauvre en vitamines et en éléments nutritifs.

Préférences pédoclimatiques : L'optimum de croissance racinaire est de 22- 25 °C. Un minimum de 12 °C est exigé pour le développement racinaire. L'optimum de la croissance végétative est de 20- 22 °C le jour et de 17- 18 °C la nuit. En période de production, la culture exige 20- 25 °C le jour et 17- 20 °C la nuit. Les exigences en sol ne sont pas grandes. Le pH optimal du sol est de 5,5-6,8.

Semis, travail du sol et plantation : Le semis peut être direct par poquets ou effectué en pépinière (semis de précision). Les mêmes soins décrits pour la pépinière de la tomate sous abri restent valables pour celle du concombre. La protection contre les rats et les souris doit être plus accentuée pour les cucurbitacées. Le nombre de graines par gramme de semence est de 35-50 selon les variétés. En ce qui concerne les calendriers des semis, pour la culture de saison et d'arrière saison, le semis est effectué, en général, directement en poquets de 2-3 graines, en plein champ, à partir du mois de Mars jusqu'en Juin : des trous de 10 cm de profondeur sont confectionnés. On les remplit de fumier bien décomposé, on mélange sol et fumier et on place 2-3 graines par trou. Après levée, on éclaircit à 2 plantules par trou.

Irrigation: Le sol doit toujours être à sa capacité au champ. Les besoins en eau de la culture se situent aux environs de 500 mm pour une culture d'arrière saison. Moins d'eau est nécessaire en plein champ en période pluvieuse: 300- 350 mm (végétation en Avril-Mai). En période post florale, il ne faut pas exposer la culture à la pluie; la culture sera rapidement détruite par les maladies cryptogamiques.

Fertilisation : Lors de la confection des trous de semis, il est recommandé d'enfouir la fumure de fond, à savoir 50 T/ha de fumier (en cas de disponibilité). On conseille également d'apporter 3-4 T/ha de fumier en couverture au stade début floraison.

Soins, principaux ennemis de la culture et méthodes de lutte : (L'étêtage de la tige principale au stade 3ème feuille puis aveuglement des 3èmes feuilles des rameaux).

En plein champ, les plantes ne sont pas taillées. Il est conseillé de faire 2-3 binages et 2-3 buttages afin de fortifier le système racinaire. Les principaux ennemis de la culture sont l'oïdium, l'araignée rouge, les pucerons, les thrips, les taupins et le vers gris. Il est conseillé de traiter contre ces ennemis d'une manière préventive. Une attention particulière doit être donnée aux virus (éliminer les plants virosés).

Récolte, conditions d'une bonne conservation et manipulation du produit : La récolte est effectuée à l'aide du sécateur afin de ne pas endommager les plantes. Les fruits ne doivent pas être jetés dans des sacs de cueillette, mais bien rangés dans des caisses. Le meilleur stade de récolte est le stade fruit tendre; il est recommandé d'acheminer la production rapidement à sa destination pour la vente immédiate afin de sauvegarder la qualité du produit. L'entreposage ne doit pas dépasser 1 à 2 jours, sinon la qualité du produit risque d'être détériorée. Le produit doit être écoulé sur le marché en frais. A une température dépassant 12°C, le fruit vert tend vers le jaunissement. Il est recommandé de ne pas conserver le concombre dans un même local que la tomate, la pomme de terre ou autre fruit ou légume qui génère l'éthylène.



GOMBO

Plante et importance de la culture: Le gombo (*Hibiscus esculentus L*) ou (okra en anglais) ou corne grecque, est une plante annuelle, originaire de l'Ethiopie (Afrique). Elle appartient à la famille botanique des Malvacées. La partie consommée est le fruit (jeune et tendre). Le légume est nutritif et diététique, il est riche en vitamine A, en Calcium et Phosphore.

Préférences pédoclimatiques: La plante est de saison chaude, très exigeante en chaleur, lumière et humidité. Les semences ne germent pas au-dessous de 15 °C (optimum de la température du sol : 20 °C). La germination nécessite 17 jours à 20 °C, 13 j à 25 °C et 7 j à 30 °C. L'optimum pour la croissance est de 26- 28 °C. Les exigences en sol sont faibles ; la culture préfère un sol sableux. Les terrains silico-argileux, pas trop humides ni froids, conviennent aussi à la culture. Le pH optimal du sol est de 6-6,8.

Travail de sol et semis: La multiplication se fait exclusivement par semis direct en place définitive. La date de semis est Février-Mars et en Juin-Juillet. La germination étant lente, il est recommandé de tremper les semences dans l'eau tiède pendant une nuit avant de faire le semis; celui-ci doit être rapidement effectué le lendemain. L'arrangement des plantes sur le terrain est de 80 cm entre billons x 60 cm entre poquets de 3-4 graines dans le rang. Le besoin en semence est de 20-22 kg/ha. On procède à un éclaircissage au stade 2-3 feuilles, ne laissant qu'un plant bien développé par poquet. La densité de plantation (après éclaircissage) est de 20.000-22.000 pieds/ha.

Irrigation: Les besoins en eau sont élevés durant la végétation et à l'approche de la récolte. Il faut maintenir une humidité constante dans le sol avec des irrigations modérées. Deux à trois binages-sarclages sont nécessaires ainsi que des arrosages réguliers le long du cycle cultural.

Fertilisation: La fumure de fond est constituée de 50 T/ha de fumier. Les stades d'application des engrais sont le stade 2ème-3ème feuille, 20 jours après, début fructification et pleine cueillette.

Principaux ennemis de la culture et méthodes de lutte : Les principaux ennemis de la culture sont les mauvaises herbes (on peut appliquer un herbicide de prélevée et faire un désherbage régulier), les insectes (criquets, vers gris, taupins, mouche blanche, mineuse et pucerons), les nématodes, les maladies (mildiou, verticillium, Fusarium, pithium, Rhizoctonia). Il faut respecter la rotation culturale (pas de gombo après gombo ou tomate ou aubergine).

Récolte et manipulation du produit : La récolte commence quelques jours après la nouaison. Les cueillette doivent être quotidiennes et acheminées vers le marché. La meilleure qualité est un fruit tendre, de petite taille. La récolte commence 5-6 jours après l'apparition de la fleur. Le premier fruit est récolté 2 mois après plantation.

Conditions d'une bonne conservation : Pour une conservation d'une semaine, les meilleures conditions de stockage sont: 7- 10 °C et 90-95 % d'humidité. Le légume doit être vendu le plus rapidement possible, sans conservation. Les mêmes soins de post récolte donnés au haricot vert sont nécessaires aussi pour le gombo. Le local de conservation doit être bien aéré et ne contenant pas de melon, bananes, pommes ou autres produits qui génèrent l'éthylène.



HARICOT VERT

Plante et importance de la culture : Le haricot vert (*Phaseolus vulgaris L*) est une plante annuelle, originaire de l'Amérique du Sud et appartenant à la famille botanique des légumineuses ou papilionacées. La partie consommée est le fruit (gousse) au stade non encore mûr. Le légume est riche en protéines, Vitamine A et C et en sels minéraux. C'est une bonne culture de diversification, permettant l'amélioration de la fertilité du sol et la valorisation des intrants.

Préférences pédoclimatiques : La plante est de saison chaude; l'optimum de croissance est de 17- 25 °C. L'optimum de fructification (nouaison) se situe vers 25 °C. Les exigences en sol sont faibles, mais les sols légers et bien drainants (aéré) sont toujours préférés par la culture.

Travail du sol et semis : Le nombre de graines par gramme de semence est de 2 à 8. La pépinière n'est pas utilisée; le semis est toujours direct, en place définitive, en poquets de 2-4 graines (2 graines en sol sableux et 4 graines en sol à croûte de battance). La cueillette commence 2 mois après le semis et dure 2 à 4 mois selon les conditions du marché et de la culture (soins et entretien). La dose de semis est de 60 kg/ha. Le sol doit être bien travaillé et nivelé. En plein champ, on confectionne des billons. On confectionne des planches surélevées par rapport au sol de 10- 20 cm selon le risque d'asphyxie des racines (il faut favoriser le drainage par le modelé du sol). Pour une récolte destructive, il est préférable d'avoir 60 pieds/m². Il y a une relation étroite entre la densité de peuplement et le rendement.

Irrigation : Le besoin en eau de la culture est de 400 mm en plein champ. La culture ne doit pas subir de stress hydrique en période florale et post florale.

Fertilisation : Il n'est pas conseillé d'apporter une fumure de fond (pas de fumier car il laisse le sol creux, pas d'engrais de fond car il retarde la germination des graines). On procède à 2-3 binages avant la floraison (il ne faut pas déranger les plantes à partir de la floraison).

Principaux ennemis de la culture et méthodes de lutte : Il y a toute une gamme d'ennemis de la culture: insectes (pucerons, mouche blanche, mineuse, araignée) , nématodes, maladies (graisse, rouille, oïdium et différentes pourritures) et virus. La meilleure lutte est la lutte intégrée, utilisant à la fois des méthodes culturales (rotation, variétés tolérantes ou résistantes, destruction des mauvaises herbes...) et

biologiques (prédateurs d'insectes). Parfois la lutte chimique s'impose; il est conseillé de se conformer aux doses prescrites par le fournisseur afin d'éviter l'utilisation abusive des produits phytosanitaires et de sauvegarder l'environnement.

Récolte, manipulation du produit et conditions de transport (ou d'entreposage) :

Au moment des cueillettes, il faut faire attention pour ne pas arracher les plantes en tirant la gousse; il faut d'abord la couper par l'ongle ou par un sécateur. La meilleure qualité (extra fine : 4- 6 mm de diamètre de section de la gousse) demande des passages fréquents (parfois 2 fois/jour de cueillette). La qualité fine (6- 8 mm de diamètre de section de la gousse) se vend à un prix plus faible. La qualité moyenne (9- 10 mm de diamètre) n'a pratiquement pas de succès sur le marché car le produit est périssable. Il est conseillé de l'acheminer le plus rapidement possible à sa destination. En cas d'exportation, il est recommandé de grouper les cueillettes du jour dans un local aéré, abrité et ombragé. A des températures plus basses ou plus élevées ou s'il y a fluctuation de température, le produit subit un brunissement, d'abord sur les extrémités puis partout sur la gousse. Il n'est pas conseillé de transporter le haricot filet dans un même camion que la tomate ou autres produits qui n'ont pas les mêmes exigences de température et d'humidité relative que le haricot vert. Lorsque les conditions de conservation sont très favorables, le haricot vert ne perd de sa qualité qu'après 4 à 5 jours.



LAITUE

Plante et importance de la culture : La laitue (*Lactuca sativa* L) est une plante annuelle, herbacée en rosette, originaire de l'Asie de l'Ouest et appartenant à la famille botanique des composacées. La partie consommée est la feuille ou la pomme constituée par les feuilles et la tige réduite. Le légume est riche en vitamine A.

Préférences pédo-climatiques : La plante est de saison froide. La température optimale est de 20 - 23 °C le jour et 7 °C la nuit (la croissance commence à 4°C et se poursuit à 24 °C). A 15 °C, la germination des semences est rapide (2-3 j). Il faut exposer les graines à la lumière visible pendant quelques jours avant le semis. Les exigences en sol sont faibles : on rencontre les salades sur tous les types de sols.

Travail de sol et semis : Les graines doivent être exposé à la lumière au moins au moment du semis. Les graines offrent une grande facilité de semis direct de précision. En cas de pépinière, la plantation ne doit pas être profonde. Le collet doit rester au-dessus du sol. Les plantules restent en pépinière une vingtaine de jours. La

durée qui sépare la plantation en place définitive et la récolte est de près d'un mois et demi. L'arrangement entre plantes sur le terrain est le suivant: 0,5 m entre cuvettes d'1 m et de 5 rangs x 15- 20 cm entre plantes dans le rang selon le type de laitue (15 cm pour les salades à feuilles ; 20- 25 cm pour les salades pommées et 30 cm pour le type romain). La densité de peuplement végétal est de 150.000 à 200.000 pieds/ha selon les variétés.

Irrigation : Le besoin en eau de la culture est de 350- 400 mm par cycle cultural. Et le gravitaire par la suite. Plus de 80 % des apports d'eau sont fournis durant le dernier mois de culture. Quelques jours avant la récolte, il faut réduire les apports d'eau afin d'améliorer la qualité des pommes et d'éviter d'avoir des pommes molles.

Fertilisation : La fumure de fond peut être constituée de 5-10 T/ha de fumier et de l'engrais (20 kg N + 50 kg P₂O₅ + 100 kg K₂O/ha). En couverture, on peut apporter 30 kg N/ha + 30 kg P₂O₅/ha au stade 20-25 jours après plantation.

Principaux ennemis de la culture et méthodes de lutte : La lutte contre les mauvaises herbes est primordiale (on utilise des herbicides avant le semis ou après la levée; il faut se renseigner auprès des maisons de produits phytosanitaires spécialisées sur les herbicides spécifiques à utiliser). Les insectes les plus redoutables pour la culture de laitue sont les vers, les pucerons, la mineuse et la mouche blanche. Les maladies les plus redoutables sont la pourriture basale (*Rhizoctonia solani*) et la fonte des plantules (*Sclerotinia minor*). Les virus (LBVa ou Big Vein Virus, LMV ou mosaïc virus, BWY ou beet Western Yellows, TuMV ou Turnip mosaïc) sont en général contrôlés par un bon choix de semence saine et par une bonne rotation culturale. La fonte des plantules peut être surmontée par des fongicides efficaces (manèbe et mancozèbe) et par la rotation culturale. Le mildiou (*Bremia lactucae*) est une maladie dangereuse puisque la variabilité génétique de l'agent pathogène ne permet pas la lutte chimique efficace. La bactériose et la fusariose sont également dangereuses. Il ne faut pas cultiver la laitue sur une parcelle infestée.

Récolte et manipulation du produit :La coupe se fait au fur et à mesure de la vente afin de ne pas exagérer l'offre sur le marché.

Conditions d'une bonne conservation ou de transport : Le produit est périssable. Dans ces conditions la durée de conservation peut être de l'ordre de 2-3 semaines.



CELERI

La plante et importance de la culture: Le Céleri (*Apium graveolens L*) est une plante bisannuelle, originaire de l'Europe du Nord et appartenant à la famille botanique des Ombellifères (ou Apiacées). Les céleris cultivés sont issus de l'Ache odorante qu'on rencontre dans les lieux marécageux de l'Europe, dans les pays méditerranéens, en Asie, etc. La partie consommée est la tige, la côte (ou pétiole développé de certaines variétés) et la feuille.

Exigences en sol et en climat : Cette culture est très exigeante en un climat frais et très humide pendant toute sa végétation. La plante est de saison froide. Les préférences climatiques sont de 8- 24 °C pour la croissance. Le céleri exige des sols frais, ameublis, profonds et régulièrement irrigués. Les sols silico-argileux riches en matière organique conviennent le mieux au céleri.

Semis, plantation et travail de sol : Les semences de céleri germent lentement, au minimum 15 à 20 jours après le semis. Si le semis est effectué à une température de 20 à 25°C ; la germination commence 10 à 12 jours après. Dans des conditions défavorables (températures basses, humidité irrégulière et insuffisante du sol), la germination est retardée jusqu'à un mois ou plus. Le semis doit se faire en lignes espacées de 5 cm. Les semences sont recouvertes et légèrement tassées. Il faut 300 à 400 grammes de semences pour planter un hectare. Il est préférable, pour une production hâtive, de faire un repiquage en pépinière à une distance de 6 à 8 cm dans tous sens. La plantation se fait en lignes simples ou en lignes jumelées, avec une distance de 40 à 60 cm entre les sillons. Les lignes jumelées sont séparées par un intervalle de 80 cm qui est réservé au prélèvement de la terre pour le buttage et le blanchiment des côtes. Quel que soit le mode de plantation, la distance entre les plants dans le rang est de 40 cm. Les plants doivent être repiqués sans enterrer leur collet. La plantation se fait à la main, par plantoir ou à la machine. Les plants repiqués doivent être bien bornés et arrosés.

Irrigation et soins culturaux : Le céleri exige une irrigation régulière et copieuse pendant toute sa végétation jusqu'à la récolte. Après développement complet des plants de céleri, on procède au blanchiment, pour rendre les côtes plus tendres, étiolées et savoureuses. Le blanchiment du céleri à côtes se fait de différentes manières ; les plus accessibles sont: On lie les feuilles jusqu'à la hauteur des limbes avec un brin de raphia ; on fait un premier buttage avec la terre des interlignes jusqu'au tiers de la hauteur des plantes. Une semaine plus tard, on fait un deuxième buttage jusqu'au deuxième tiers des plantes. On sillonne le terrain à 25- 30 cm de profondeur, avec 50 à 60 cm entre les sillons ; puis on repique les plants au fond de ces sillons ; on fait le buttage en utilisant la terre des ados et des interlignes autour des plants. On arrache les pieds de céleri avec leurs racines pour les mettre dans un local obscur, les racines couvertes de terre.

Fertilisation : Il est recommandé d'apporter 25 à 50 tonnes de fumier à l'hectare. La quantité d'Azote est de 200 à 400 kg/ha, fractionnés en 2 à 4 fois entre la plantation et la récolte. Le phosphore doit être apporté à 100 à 160 kg/ha. La quantité de potassium préconisée est de 200 à 300 unités par hectare.

Lutte phytosanitaire :

Symptômes	Origine	Traitement
<ul style="list-style-type: none"> • Les feuilles sont boursouflées, se ratatinent et meurent. 	- Mouche du Céleri	- Malathion
<ul style="list-style-type: none"> • .Les tiges sont “ mangées ”, la plante se dessèche et meurt. 	- larve de la mouche de carotte	- Chlorfenthion ou arlorfenvinphos
<ul style="list-style-type: none"> • Traces de baves autour des plantes 	- Limaces et escargots	- Métaldehyde
<ul style="list-style-type: none"> • Les feuilles se couvrent de tâches brunes. 	- Rouille	- Thirame (graines) ou eau chaude
<ul style="list-style-type: none"> • Les feuilles jaunissent, brunissent et se dessèchent. 	- Mildiou	- Produit à base de cuivre ou éviter de trop arroser.
<ul style="list-style-type: none"> • Les jeunes plants meurent, les racines se décolorent et deviennent brun-rougâtres. 	- Fonte de semis	- Thirame, Captane ou Zinèbe
<ul style="list-style-type: none"> • Le cœur du céleri brunit, devient gluant et pourrit. 	- Pourriture du cœur de Céleri	- Métaldehyde
<ul style="list-style-type: none"> • La plante se ratatine, les feuilles deviennent tordues et se couvrent de taches brunes. 	- Virus de la mosaïque de l'arabette	- Eviter les terres infestées

Récolte et conservation : La récolte du céleri à couper peut être exécutée à partir du moment où les feuilles atteignent une longueur de 25- 30 cm. On peut cueillir environ deux fois par mois. Les rendements sont de l'ordre de 60 tonnes/ha pour le

céleri à côtes et environ 40-45 T/ha pour le céleri à couper. La conservation ne dépasse pas 4-8 jours dans les conditions optimales (à 0°C et 95 % HR).



PERSIL

Plante et importance de la culture: Le persil (*Petroselinum hortense Hoff*) est cultivé surtout pour ses feuilles. Le persil est une plante bisannuelle appartenant à la famille des ombellifères. Il est originaire de la Méditerranée.

Exigences édapho-climatiques : Le persil résiste au froid; les jeunes plants résistent jusqu'à -9°C. Cependant, ils ne résistent pas aux gelées. Le persil-feuilles est plus résistant au froid que le persil à grosses racines. La température optimale de croissance est de 15 à 18°C. La levée est très lente, 18 à 30 jours selon les régions, la saison et la fraîcheur du sol. Les sécheresses fortes et continues gênent beaucoup la germination normale des semences et peuvent parfois supprimer complètement la culture. La température optimale du sol pour la germination est de 24°C. Le persil a de grandes exigences en lumière. Le persil donne de meilleurs rendements sur les terres profondes, fraîches, argilo-siliceuses ou silico-argileuses, ainsi que sur des terres silico-calcaires riches en humus et en matières nutritives. Il exige un sol bien drainé à pH optimal 6,5. Il faut éviter les sols lourds, froids, très argileux ou pierreux et le fumier pailleux.

Semis et travail de sol : La multiplication se fait exclusivement par semis direct. La préparation du sol commence par un labour profond de 25 à 30 cm puis suivi par un hersage-roulage léger pour raffermir le sol; il est recommandé d'éviter le semis dans un sol mal ressuyé. Le semis peut se faire à la volée; il faut 15 kg de semences par hectare, et pour un semis en ligne, 8 à 10 kg/ha (faculté germinative 75-80 %); distances interlignes 30 - 40 cm et interplant 10 - 20 cm (après éclaircissage). Les distances interplants après éclaircissage est de l'ordre de 7 à 8 cm pour le persil feuilles et de 15 cm pour le persil tubéreux. Il est recommandé de mélanger les graines du persil avec des semences à germination rapide (radis, laitue etc.). Pour faciliter la levée, on peut tremper les graines 24 h dans l'eau à 15- 20°C, et laisser ressuyer 1 h avant de semer.

Irrigation et soins culturaux : Le persil est exigeant en humidité du sol. Le manque d'humidité dans le sol pendant la période de son développement peut être néfaste et

peut diminuer les rendements. Les soins culturaux consistent en des binages pour lutter contre les mauvaises herbes, contre lesquelles le persil se défend mal au début. Le sol doit être maintenu humide pendant toute la végétation.

Fertilisation : La fumure de fond est constituée du fumier bien décomposé (40 T/ha).

Principales maladies et méthodes de lutte : Les limaces et les escargots occasionnent parfois des dégâts importants; pour la lutte, on utilise des appâts empoisonnés. La Septoriose du céleri due à *Septoria petroselinum*, c'est une maladie cryptogamique très répandue; le traitement de la culture devrait prendre en considération la rémanence des produits.

Récolte : Pour le persil-feuilles, on fait la coupe des feuilles à 2 - 3 cm au-dessus du sol au fur et à mesure des besoins.



EPINARD

Plante et importance de la culture: L'épinard (*Spinale oleracea L*) est une plante annuelle, dioïque (plantes mâles séparées des plantes femelles), originaire de l'Asie (Iran, Caucase, Turkestan) et appartenant à la famille des Chénopodiacées. La partie consommée est la feuille. Celle-ci est riche en Vitamines B1, B2, PP, sels minéraux (Ca, Fe, P), protéines.

Exigences édapho-climatiques de la culture: Mêmes exigences que les choux, même rusticité et résistance au froid. Faible exigences en lumière (on peut la cultiver en strate basse, sous une haute culture). En condition de jour long et haute température (supérieure à 25 °C), la plante monte à graine; il faut éliminer la hampe florale qui réduit le rendement en feuilles. La culture est sensible à un déficit hydrique et à l'asphyxie. En sol acide, le rendement est mauvais. Le sol doit avoir un pH supérieur à 6,5.

Semis et travail de sol: Les mêmes travaux de sol et mêmes techniques d'installation de culture utilisés pour l'oignon restent valables pour l'épinard, mais le semis est toujours direct et se fait durant toute l'année. La semence présente une dormance de 50-60 jours après récolte. Les graines perdent facilement leur faculté germinative; il

faut donc utiliser la semence récente certifiée et garantie par les fournisseurs. Le besoin en semence est de 30 kg/ha.

Irrigation et soins culturaux: La culture est très exigeante en eau. Un à deux sarclages sont nécessaires pour aérer le sol et enfouir la fumure de couverture.

Fertilisation: Au fond, on apporte 20 T/ha de fumier + 70 kg/ha de N + 90 kg/ha de P₂O₅ + 100 kg/ha de K₂O. En couverture, on apporte surtout N (20-30 kg/ha) au stade 2-3 feuilles.

Lutte phytosanitaire: Elle est classique contre le mildiou et les insectes. Elle doit être préventive et doit s'arrêter 20 jours avant la récolte.

Récolte: La récolte se fait à la faucheuse, à la main et peut être complètement mécanisée. Le choix variétal doit considérer la technique de récolte à employer



TOMATE

Plante et importance de la culture: La tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) est une plante annuelle, originaire du Pérou. Elle appartient à la famille botanique des Solanacées. Le fruit présente une excellente valeur nutritive et gustative (sucres 5 %; protéines 1,5 %; acides organiques 0,5 %; sels minéraux; Vitamines B1; B2; C et carotènes). La tomate joue un rôle dans le fonctionnement des reins et du tube digestif.

Exigences édapho-climatiques : Plante de saison chaude, l'optimum de croissance se situe vers 21- 24 °C ; température minimale de sol 15 °C.

Semis, plantation et travail de sol : La multiplication est sexuée; elle se fait par plants (la pépinière est d'une utilisation courante. Parfois, le semis direct est effectué; il ne réussit que si des précautions sont prises (désherbage, remplacement des manquants, éclaircissage, bonne préparation du lit de semence...etc). La dose de semis est de 1-3 kg/ha pour un semis direct et 80-100 g/ha pour un semis en pépinière. Il y a 250-500 graines/gramme de semence. Le minimum officiel de germination des semences est 75 %. Le stade de repiquage en place définitive est 6-7 feuilles (après 30-40 jours en pépinière selon les conditions de chaleur régnantes). La préparation du sol, la dose de semis, les soins donnés à la pépinière et la plantation sont des opérations identiques à celles effectuées pour tomate sous abri.

L'arrangement des plants diffère, pour la tomate industrielle, selon le type de croissance de la variété; pour la croissance indéterminée, on laisse 1 m entre les jumelées, 0,7 m entre lignes dans la jumelée et 0,4 m entre plantes dans le rang; pour la croissance déterminée, on laisse 0,7- 0,8 m entre jumelées, 0,5 m entre les rangs et 0,3 m entre plantes dans le rang.

Irrigation et soins culturaux : Il faut que l'humidité de sol soit au niveau 80 % (sol à sa capacité au champ). L'irrigation doit être régulièrement menée (au moins une fois par semaine pour un sol moyen et plus fréquemment pour un sol sableux). Les soins donnés à la culture sont le remplacement des manquants pour un semis direct, le désherbage, binages et buttages avant la pleine floraison. En période post florale, il ne faut pas déranger la plante (pas de taille, ni palissage, ni tuteurage).

Fertilisation : La tomate est une plante vorace. Comme fumure de fond, on apporte 30-40 T/ha de fumier et de l'engrais NPK (50 kg/ha de N + 120 kg/ha de P₂O₅ + 120 kg/ha de K₂O). En couverture, on apporte 40 kg/ha de N + 60 kg/ha de P₂O₅ + 30 kg/ha de K₂O à la mi-croissance et 30 kg/ha de N + 40 kg/ha de K₂O à l'apparition du premier bouquet et à sa maturité.

Protection phytosanitaire: Il faut mener une lutte préventive sinon la réussite de la culture est hasardeuse. Il faut faire attention aux ennemis suivants: pucerons, mineuse, vers gris et vers blanc, nématodes, bactériose, oïdium, viroses et désordres physiologiques (pourriture apicale, éclatement des fruits, coup de soleil...).

Récolte et conservation : La récolte a lieu lorsque les fruits deviennent mûrs (rouges). Il faut donc choisir des variétés à maturité groupée.



AMARANTE

Plante et importance de la culture: L'amarante (*Amaranthus caudatu*L.) est originaire d'Amérique du sud. C'est une plante à cycle végétatif très court. Elle se sème toute l'année. Les feuilles et les jeunes pousses sont consommées cuites, ajoutées aux sauces et aux soupes. Elles peuvent également cuites à la vapeur ou bouillie et consommée comme légume d'accompagnement.

Semis, plantation et travail de sol :

L'amarante est une plante herbacée annuelle qui pousse sur tout type de sol à condition d'avoir une exposition correcte à la lumière et ne pas être exposée au gel.

Le semis est direct et en ligne avec un écartement entre lignes compris entre 35 et 50 cm. Cependant, la culture est conduite en place après un démariage et les plantules arrachées peuvent être replantées. Le repiquage suppose de veiller à ce que les racines de la plantule ne remontent pas vers le haut. Il convient de bien serrer la terre au niveau des racines

Irrigation, soins culturaux et fertilisation : Il est conseillé de commencer la culture dans une pépinière riche en matière organique. Veiller à ce qu'elle ne manque jamais d'eau

Récolte et conservation : pour une récolte régulière, ne pas hésiter à semer très souvent des petites surfaces (toutes les 2 à 3 semaines). Soit une forte densité pour une récolte de plantes entières (3 à 6 semaines), soit plus espacée pour un prélèvement par branche.



CORETE

Plante et importance de la culture: La corète (*Corchorus olitorius L*) est cultivée dans la plupart des régions tropicales et particulièrement en Malaisie, Inde, Ghana, Nigéria, Amérique du sud et les Caraïbes.

Sa tige, bien développée, est souvent fibreuse. Ses feuilles, de couleur vert clair, sont linéaires et alternées. Ses fruits sont longs et cylindriques. La plupart des variétés sont courtes et branchues poussant jusqu'à 50 cm de haut.

Les feuilles et les jeunes pousses sont cuites et consommées comme des épinards. Les feuilles peuvent être séchées et conservées. Comme le gombo, elles donnent du mucilage rendant les sauces gluantes.

Semis, plantation et travail de sol :

Le semis est direct espacées de 10 à 15 cm et germent en 2 à 3 jours. Jusqu'à la taille de 8-25 cm, les plantules auront été désherbées 2 à 3 fois, et la surface du sol ratissée 3 à 4 fois.. Cependant, la culture est conduite en place après un démariage et les plantules arrachées peuvent être replantées. Le repiquage suppose de veiller à ce que les racines de la plantule ne remontent pas vers le haut. Il convient de bien serrer la terre au niveau des racines

Irrigation, soins culturaux et fertilisation : Il est conseillé de commencer la culture dans une pépinière riche en matière organique. Veiller à ce qu'elle ne manque jamais d'eau

Récolte et conservation : La plante est récoltée après la floraison, avant que les fruits ne soient mûrs, soit environ 4 à 5 mois après le semis.