
COURS ITINERAIRES TECHNIQUES DE PRODUCTION USSEIN

**Dr. Youga Niang, Ingénieur horticole,
Chargé de recherche, directeur ISRA/CDH**

Youga.niang@isra.sn

nianyouga@gmail.com

+221772212820

+221766655157

Année 2020

SOMMAIRE

.....	1
.....	1
Sommaire.....	2
LA CULTURE DE L'AIL AU SENEGAL	18
L'AUBERGINE, <i>Solanum melongenae</i> (SOLANACEES)	21
LA BETTERAVE POTAGERE	23
LA CULTURE DU BISSAP (HIBISCUS SABDARIFFA L.) AU SENEGAL.....	25
LA CAROTTE <i>Daucus carota</i> (OMBELLIFERES)	29
LES CHOUX <i>Brassica sp.</i> (CRUCIFERES)	32
I. LES CHOUX POMMES	32
II. LES CHOUX FLEURS	33
LE CONCOMBRE (<i>Cucumis sativus</i>)	35
LA COURGE, <i>Cucurbita maxima</i> (CUCURBITACEES)	38
LE FRAISIER (<i>Fragaria sp.</i>)	39
LA CULTURE DU GOMBO	42
LE HARICOT VERT <i>phaseolus vulgaris</i> (LEGUMINEUSES)	44
LA PRODUCTION DE JAXATU AU SÉNÉGAL	46
LA LAITUE, <i>Lactuca sativa</i> (COMPOSEES).....	50
LE MANIOC	52
LE MELON <i>Cucumis melo</i> (CUCURBITACEES)	57
LA CULTURE DE L'OIGNON AU SÉNÉGAL	61
LA CULTURE DE LA PASTEQUE <i>Citrillus vulgaris</i> (Cucurbitacées).....	65
LA CULTURE DE LA PATATE DOUCE : <i>Ipomoea batatas</i> (L.) LAM. (Convolvulacées)	67
LES PIMENTS (<i>Capsicum sp.</i>)	70
LA POMME DE TERRE (<i>Solanum tuberosum</i>)	73
LA CULTURE DE LA TOMATE AU SÉNÉGAL	83
AUTRES ESPECES LEGUMIERES	89

HORTICULTURE (DU LATIN HORTUS=JARDIN)

DÉFINITION

L'horticulture désigne la branche professionnelle de l'agriculture consacrée à la production intensive de plantes pour l'alimentation ou la plantation d'agrément dans les jardins publics ou privés. C'est en quelque sorte produire un maximum sur une surface minimum.

Elle se divise en activités économiques :

- Maraichage pour la culture de légumes et certains fruits (fraise)
- Arboriculture fruitière
- La floriculture pour la production de plantes ornementales
- La pépinière pour la production d'espèces ligneuses : arbres et arbustes d'ornement ou non
- Le paysagisme : activité économique liée à la création et à l'entretien de jardin ou de grands espaces

AVANTAGES DES CULTURES MARAICHÈRES (OU LÉGUMIÈRES)

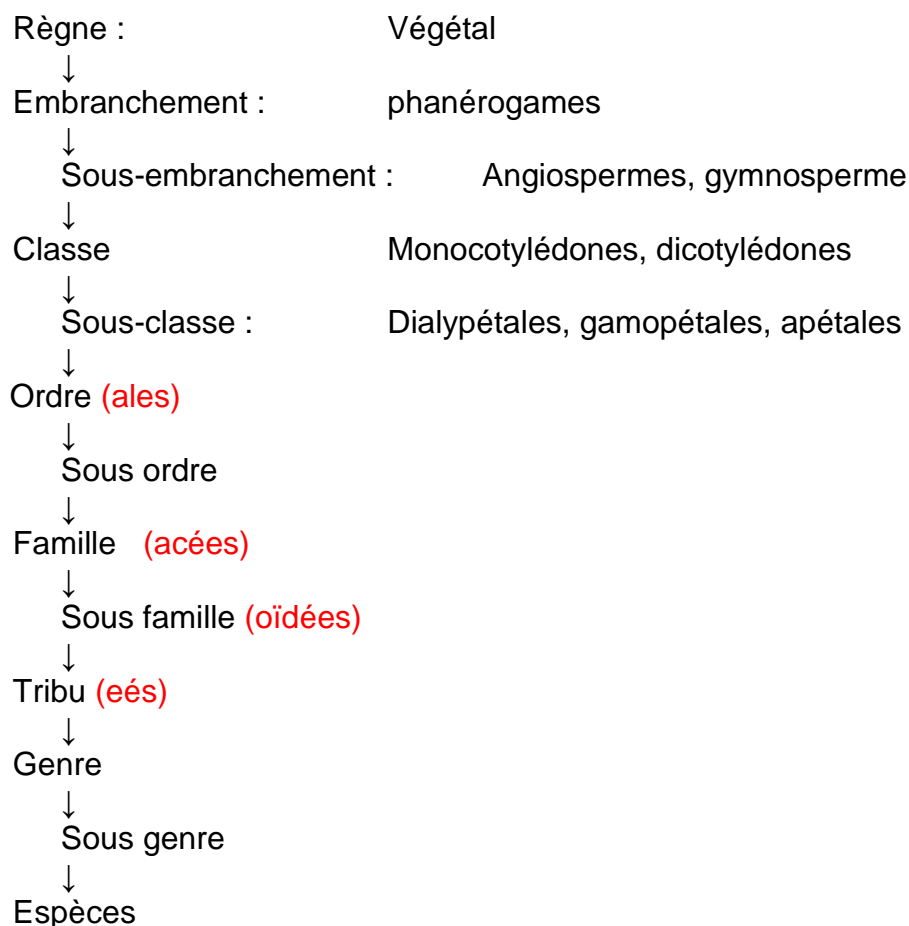
- ✓ Procure un niveau de vie élevé
- ✓ Procure des emplois (freine l'exode rural)
- ✓ Rentabilise les investissements
- ✓ Stimule le secteur de la production en amont : usines de pesticides, engrais..
- ✓ Stimule le secteur de la production en aval : transport, transformation..
- ✓ Réduit le déficit alimentaire (sécurité alimentaire)
- ✓ Contribue à l'équilibre du développement régional
- ✓ Contribue à la diversification des cultures
- ✓ Permet l'accès aux marchés extérieurs
- ✓ Permet aux populations de diversifier et d'améliorer leur régime alimentaire grâce à l'apport en vitamines et en sels minéraux des légumes.

CLASSIFICATION DES LÉGUMES

On distingue 3 types de classification : botanique, cultural et thermique

1) Classification botanique

Rappel



11) Les Monocotylédones

❖ Les liliacées (Alliacées ou Amaryllidacées)

Allium cepa = oignon

Allium sativum = ail

Allium porrum = poireau

Allium ascalonicum = échalote

Asparagus officinalis = asperge

12) Les dicotylédones

❖ Les Chénopodiacées

Beta vulgaris = betterave

Spinacia vulgaris = Epinard

❖ Les composés (astéracées)

Lactuca sativa = laitue
Cichorium endivia = chicorée

❖ **Famille des crucifères/Brassicacées**

Brassica oleracea f capitata = chou pommé
Bassica oleracea f Caulorapa = chou rave
Brassica oleracea f botrytis = chou-fleur
Brassica oleracea f gemmifera = chou de Bruxelles
Brassica oleracea var. italica = chou Brocoli
Brassica napus = navet
Brassica rapa pekinensis, le pe-tsaï, ou Pak-choï = chou de chine
Raphanus sativus = Radis
Nasturtium officinale : Cresson

❖ **Famille des cucurbitacées**

Citrillus vulgaris = *Citrullus lanatus*, autrefois *C. vulgaris*
Cucumis melo = melon
Cucurbita pepo = courgette
Cucurbita maxima = courge et potiron
Cucumis sativus = concombre et cornichon
Cucurbita siceraria = La calebasse

❖ **Famille des légumineuses**

Viscia fabae = fève
Pisum sativum = pois
Phaseolus vulgaris = haricot
Lens culinaris = lentilles

❖ **Famille des ombellifères (apiacées)**

Foeniculum vulgare = fenouil
Daucus carota = carotte
Apium graveolens = céleris
Petroselinum crispum = persil
coriandrum sativum = persil chinois

❖ **Famille des solanacées**

Lycopersicum esculentum = tomate
Capsicum annum = poivron
Capsicum frutescens = piment
Sola num melongenae = aubergine
Solanum tuberosum = pomme de terre
Solanum aethiopicum = Jaxatu
Nicotiana tabacum = tabac

❖ **Famille des malvacées**

Hibiscus esculentus = gombo
Hibiscus sabdariffa = Bisap

❖ **Famille des euphorbiacées**

Manihot esculenta = manioc
Manihot utilissima

❖ **Famille des rosacées**

Fragaria vesca = fraisier

❖ **Famille des convolvulacées**

Ipomoea batatas

❖ **Famille des lamiacées (labiées et labiacées)**

Mentha arvensis

2) Classification cultural

Elle s'appuie essentiellement sur la matière consommable du légume :

- légumes feuilles : chou, laitue, épinard, poireau, céleri, asperge
- légumes racines : tubercules et bulbes = carotte, navet, radis, patate douce, pomme de terre, oignon, ail
- légumes fruits = aubergine, potiron, pastèque, melon, tomate

3) Thermo classification_(ou classification thermique)

Les légumes peuvent être classés selon les conditions dans lesquelles ils peuvent se développer normalement, ainsi on peut les diviser en 2 catégories : les légumes de saison froide et ceux de saison chaude.

31) Les légumes de saison froide :

Ils demandent pour végéter une température fraîche, quelques espèces supportent même une température basse au-dessous de 0°C sans subir de dégâts ; leur croissance optimale se situe entre 15 et 20°C.

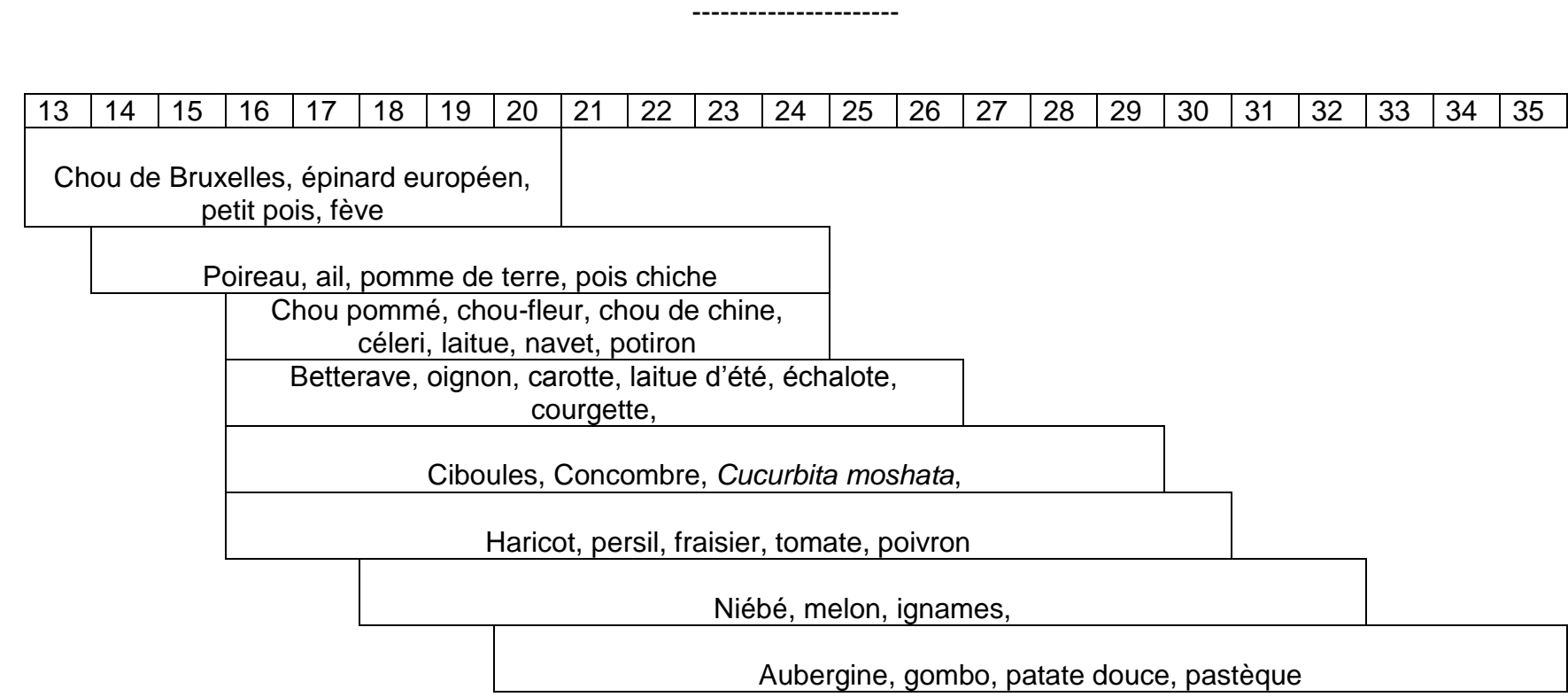
On peut citer : les choux, navets, l'ail, l'oignon, betterave, poireau, asperge. Certaines parmi elles ne supportent point les basses températures : laitue, petit pois, pomme de terre, carotte, céleri et persil.

Tomate, (table et industrielle),
Pomme de terre,
Navet,
Carotte,
Oignon,
Haricot,
Laitue,
Chou....

32) Les légumes de saison chaude : 2 groupes

- Espèces adaptées à des températures de 18 à 28°C : haricot, tomate, piment concombre, courgette, melon.
- Espèces ayant des exigences thermiques plus élevées que les précédentes et caractérisées par une adaptation aux jours longs : pastèque, aubergine, gombo, Potiron, Bisap, Tomate cerise, Jaxatu, Patate douce , Manioc ...

Intervalle de température en °C permettant une croissance satisfaisante pour diverses espèces maraîchères



D' après CHilders et al. : Intervalles de température permettant une croissance satisfaisante pour diverses espèces maraîchères.

Les cultures hydroponiques (hors sol)

La culture hydroponique est une technologie de pointe qui consiste à faire pousser les plantes dans un milieu solide (graviers, sable ...) ou dans de l'eau, imbibés d'une solution nutritive contenant tous les éléments essentiels nécessaires à la plante pour sa croissance et son développement normal.

Il est intéressant d'y avoir recours si par choix ou par obligation on est amené à se passer du sol naturel. Elle est coûteuse et nécessite une certaine technicité.

LES MODES D'IRRIGATION

1. Irrigation à la raie :

Consiste à faire circuler l'eau entre les billons. Nécessite un bon nivellement du sol et de gros investissements au départ puisque le terrain doit être nivelé et présenter une pente régulière de 1 à 2 %. A utiliser dans des sols de limon à argilo limoneux et perméables. Les pertes par percolation seront d'autant plus importantes que le sol plus léger.

L'irrigation par siphon n'est pas non plus très répandue, bon nombre d'agriculteurs ayant abandonné cette technique, jugée difficile à mettre en œuvre du fait des risques de désamorçage (en cas de réduction du débit dans l'arroseur par exemple) qui impliquent une surveillance accrue pendant les irrigations de nuit.

2. Irrigation par aspersion :

Par rapport à la raie, l'aspersion permet de faire des économies d'eau et d'avoir une meilleure absorption et répartition de l'eau dans les sols compacts. Il y a moins de pertes par lessivage (au moins 30%).

Elle permet également d'avoir une meilleure homogénéité de l'irrigation et d'économiser la main d'œuvre.

- Valable sur les terrains à topographe accidenté
- Pas de nivellement

Inconvénients :

- Nécessité d'obtenir de la pression
- Brûlures de feuilles si l'eau est chargée
- Peut favoriser des maladies cryptogamiques : mildiou, Pseudomonas, Xanthomonas ; elle défavorise l'Oïdium

3. Le goutte à goutte

Il permet de garder le sol qui se trouve au voisinage du système racinaire constamment à sa capacité au champ et de faire des économies d'eau (jusqu'à 40 % par rapport à l'aspersion) et de lutter contre la salinité. Cette forme d'irrigation est adaptée à toutes

les configurations et natures de terrains, ainsi qu'à toutes les cultures légumières, cette technique moderne permet également d'utiliser une eau enrichie en produits fertilisants et pesticides. Elles peuvent aussi être automatisées, et pilotées à l'aide d'appareils de mesure de l'état d'humidité des sols.

Outre l'économie d'eau, on note :

- l'enherbement réduit, les mauvaises herbes ne lèvent pas en dehors de l'emplacement des goutteurs
- l'économie de main d'œuvre
- L'irrigation sous paillage plastique possible
- Une hygrométrie de l'air moins élevée

Contraintes

- cherté du matériel
- technicité élevée requise
- bouchages dues à la qualité de l'eau et des engrais utilisés :
- ✚ Nettoyage récurrent des filtres
- ✚ Traitement chimique qui prévoit une injection de l'eau de javel et de l'acide dans l'eau d'irrigation.

Pour lutter contre le colmatage biologique, on injecte de l'eau de javel (l'hypochlorite de sodium) : 1 à 5 ppm (c'est à dire 1 à 5 g/m³ d'eau).

Pour le colmatage chimique, dû au problème de précipitation calcaire, ou cimentation de limon ou d'argile, etc. ; on doit injecter de l'acide. Au cours de la culture, on injecte l'acide nitrique à raison de 300 ml/m³ d'eau pour traiter les eaux riches en ions bicarbonates. En fin de culture, juste avant la fin des irrigations, on traite à l'acide à 2‰ en vue de nettoyer le réseau et surtout les distributeurs.

MULTIPLICATION DES PLANTES MARAÎCHÈRES

I. Le semis

1) Le semis direct

- Il est effectué pour certaines espèces qu'on ne peut repiquer ou pour lesquelles le repiquage coûte cher ou serait hasardeux. Ex : Cucurbitacées, malvacées
- Assurer une bonne préparation du sol qui soit être bien ameubli en surface pour fournir à la graine l'eau et l'O₂ dont elle a besoin.
- Il doit se faire en ligne ou en poquet de 3 à 4 graines, mais jamais à la volée afin d'avoir une homogénéité dans la densité de semis et également pour faciliter les opérations d'entretien et d'éclaircissage.

Pour ↓ au minimum la durée de semis-levée et éviter d'avoir beaucoup de manquants et économiser également des semences, on procédera à la pré germination des graines en les plaçant avant semis pendant 24 à 48 h dans un sac ou un tissu humide à des températures favorables (pregermination).

NB : On peut utiliser des semoirs → en lignes à écoulement continu
→ De précision qui dispose les graines à intervalles réguliers

Bien tasser le sol après semis

2) Production de plants en pépinière

La pépinière possède les avantages suivants :

- réduction de la durée d'occupation du sol
- gain de précocité car dès que les conditions de température le permettent, on peut mettre en place des plants ayant déjà atteint un certain stade de développement
- gain de main d'œuvre et facilité des opérations d'entretien comme le désherbage, les traitements phytosanitaires, l'irrigation....
- l'économie en semences

L'inconvénient majeur noté pour cette technique c'est que les plants repiqués sont soit – rustiques que les plants issus de semis direct.

NB :

- ✚ Bien choisir l'emplacement de sa pépinière dans une zone abritée,
- ✚ un bon sol du point de vue structure, fertilité, drainage et sans germes pathogènes.
- ✚ La pépinière est aménagée avec 1 à 1,20 m de large, le semis fait en lignes distantes de 10 à 20 cm suivant les espèces.
- ✚ Semer à faible densité pour réduire l'éclaircissage et obtenir des plants bien développés et non étiolés.
- ✚ On procédera par la suite au paillage du semis par des nattes en roseaux, feuilles de palmier, paillage à éliminer dès la levée ; pour éviter le dessèchement du sol.
- ✚ Maintenir les arrosages fréquents (jusqu'à 2 fois/j) avec arrosoirs à jets très fins.
- ✚ La pépinière doit être surélevée de 15-20 cm par rapport au niveau du sol en hivernage pour éviter la stagnation des eaux de pluies.
- ✚ Bien respecter le calendrier des traitements phytosanitaires qui doivent être entamés dès la levée (fonte de semis principalement).
- ✚ L'exposition Est-Ouest pour avoir une bonne exposition).

3) Production de plants en motte

Elle permet d'avoir une meilleure reprise puisque les racines sont conservées intactes, de plus permet d'avoir une meilleure précocité et pas de manquants.

Cette technique très intéressante pour les variétés hybrides qui coûtent très chers nécessite l'acquisition d'une presse motte (manuelle ou automatique) et la présence d'un mélange terreux convenable (ayant une bonne cohésion, perméable à l'eau, à l'air et aux racines et ayant une bonne capacité de rétention en eau).

II. II - Le bouturage : patate douce, manioc

Procédé de X° végétative très employée en horticulture qui permet une propagation rapide et qui permet de conserver les caractères variétaux des pieds mères. Il consiste à prélever un fragment de végétation et le mettre en contact avec un milieu pour provoquer son enracinement. L'origine du fragment est varié : feuille, racine, rameau, tige, œil, Dans tous les cas on obtient des clones.

Le bouturage nécessite une protection : ombrière, tunnel, serre pour éviter le dessèchement.

Les boutures doivent être plantées dans un milieu sain : sable, vermiculite, perlite, etc., avec l'extrémité supérieure si possible taillée en biseau ; ceci permettra de bien

respecter la polarité lors de la plantation, et d'éviter les stagnations de rosée et d'eau d'arrosage pouvant provoquer des pourritures.

Il existe quelques pratiques culturales pour augmenter le taux de reprise des boutures :

- utilisation d'hormone de bouturage : « rootone, exubérone », qui améliore les résultats.
- La serre à multiplication (ou la température des substrats, de l'air et de l'humidité sont contrôlées) est un équipement indispensable à une pépinière sérieuse.

NB :

- ✓ Division de touffes (citronnelle, fraisier...)
- ✓ Marcottage
- ✓ Drageonnage

III. Le greffage

C'est une opération qui unit une partie d'un végétal à un autre qui devient son support. On appelle sujet ou porte greffe (PG) la plante qui reçoit le greffon. Il permet de résoudre des problèmes d'adaptation à différents sols ; donc d'introduire certaines espèces dans des régions où le facteur sol ne leur était pas favorable.

Grâce au PG on peut cultiver des espèces dans des terrains qui ne leur conviennent pas et pour lutter contre les parasites.

Pour les cultures maraîchères, on utilise le plus souvent le greffage en fente où le greffon est taillé en biseau.

Peut être pratiqué pour certaines espèces comme la tomate, le melon, le piment, l'aubergine.

Ex :

- ✚ KVFN pour tomate et aubergine (le KVFN provient du croisement *Lycopersicum esculentum* (VFN) x *L. hirsutum* (K)).
- ✚ Pour le melon :
 - *Cucurbita ficifolia* et
 - *Bemincasa cerifera* pour contrôler la fusariose et le corky-root des melons
 - *Cucurbita maxima* XC. *moshata* → pour melon, pastèque et concombre
 - *Lagenaria siceraria*

Type de greffage

- ✓ Couronne
- ✓ Fente
- ✓ A l'anglaise
- ✓ En écusson
- ✓ En placage
- ✓ Par approche
- ✓

IV - La plantation

Elle peut se faire :

- ✓ à plat ou en planches pour des espèces à planter superficiellement : laitue, fraises ;...
- ✓ sur billon quand l'irrigation se fait à la raie : tomate, pomme de terre, oignon ...

Préparation préalable des plants

- Durcissage (hardening) : les habituer à l'atmosphère extérieur ↓ les irrigations, enlever éventuellement l'ombrage, pratiquer habillage pour favoriser l'émission de nouvelles racines.

Le but est de les habituer aux conditions dans lesquelles ils vont être transplantés et ↓ les mortalités.

Le durcissage ou endurcissement (hardening) des plantules se traduit par une augmentation de la matière sèche des plants et à durcir l'épiderme des tissus.

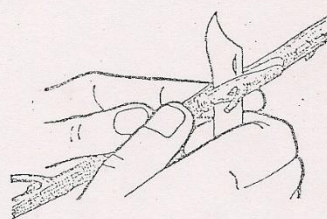
On le commence généralement une semaine avant la transplantation en diminuant les irrigations.

- Certaines espèces doivent très habillées (réduction du feuillage pour diminuer la transpiration et des racines).
- le triage
- le trempage dans une solution anticryptogamique
- pralinage avec des hormones A.I.A, acide gibbérellique

Exécution de la plantation

- + Doit être effectué l'après-midi au coucher du soleil par journée calme (pour éviter la déshydratation) et suivie immédiat d'une irrigation.
- + Si la plantation est à racines nues (≠ en motte) ; il faut impérativement une pré irrigation
- + La profondeur de plantation varie :
 - + Espèce à développement superficielle → plantées flottante Ex : fraisier, laitue
 - + Plante à tiges → plantées jusqu'à la base des premières feuilles → émettent des racines adventives
 - + Piment → pas trop enterrés car sensible à l'asphyxie

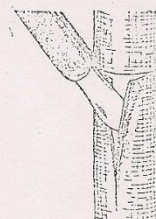
LE GREFFAGE



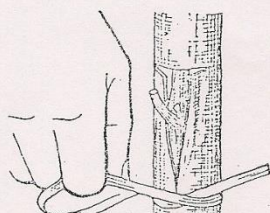
Préparation de l'écusson (greffon)



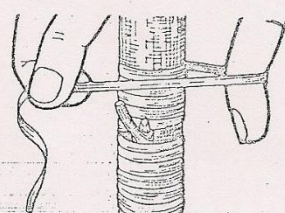
Incision du sujet



Insertion de l'écusson



Amorce de la ligature



Arrêt de la ligature

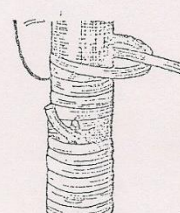
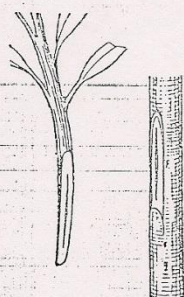
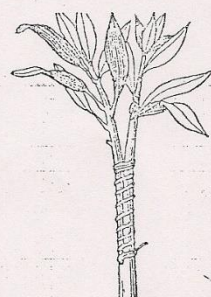


FIG. 31. — Greffage en écusson.

Greffon
Préparation

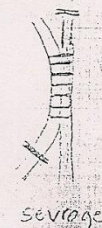
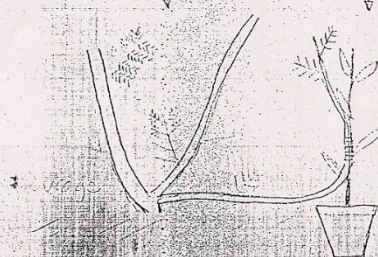
Assemblage

Se fait surtout pour les jeunes
conifères
(placage d'écorce) de nouveau

FIG. 32. — Greffage en placage.

Acacia
dealbata

Acacia
retinodes



sevrage

placage d'écorce

Greffage par approche

SOINS CULTURAUX DES CULTURES MARAICHÈRES

Il s'agit de :

- ✚ Rotations
- ✚ Binage
- ✚ Buttage
- ✚ La jauge
- ✚ Désherbage
- ✚ Paillage
- ✚ Le tuteurage
- ✚ Traitements phytosanitaires

1 – Rotations

Les légumes n'ont pas tous les mêmes besoins nutritifs et ils ne vont pas non plus les rechercher à la même profondeur, d'où l'intérêt de pratiquer une rotation des cultures aussi appelé assolement. La culture d'une même catégorie de légumes dans la même parcelle épuise celle-ci d'année en année et contribue aussi au développement des maladies.

La rotation des cultures consiste donc à alterner sur plusieurs années la culture de différentes catégories de légumes en fonction de leurs besoins spécifiques. Pour mettre en œuvre cette méthode de culture, vous devrez séparer votre potager en quatre parcelles sur lesquelles s'appliquera la rotation.

Les rotations culturales permettent d'atténuer la prolifération d'agents pathogènes et de ravageurs (en particulier les nématodes), d'une culture à l'autre, elles doivent être strictement respectées. Ces rotations permettent également de réduire l'incidence des mauvaises herbes et des repousses indésirables des cultures précédentes.

En quelque sorte, permet de lutter contre la fatigue des sols.

Dans la pratique, l'intervalle de temps à respecter entre deux cultures appartenant à la même famille, devrait être au moins de :

3 ans pour les *Solanacée* (tomate, piment, jaxatu)

3 ans pour les légumineuses

2 ans pour les *liliacées* (oignon, ail) en cas d'infestation par les thrips

5 ans pour les *Malvacée* (gombo, bissap) et les *liliacées* (oignon, ail) en cas d'infection par le *Fusarium oxysporum* (flétrissement vasculaire) et de *Pyrenochaeta terrestris* (maladie des racines roses).

2- L'habillage

Consiste à couper une partie du feuillage et des racines en excès d'une plante qui sort de la pépinière ; il se fait tout juste avant le repiquage dans le but de limiter les pertes d'eau par transpiration et favoriser le développement des racines.

L'habillage peut entraîner des risques phytosanitaires, d'où la nécessité de toujours repiquer les plants au bon moment.

Se pratique beaucoup avec l'oignon, le poireau, la laitue...

3 – Binage

Après le semis ou la plantation, différents facteurs peuvent contribuer au tassement du sol (pluies, irrigation, passage des ouvriers ...) ; ce tassement est néfaste car il favorise d'une part le dessèchement du sol et s'oppose à la libre circulation de l'air et

compromet de ce fait le développement du système racinaire superficiel. D'autre part en l'absence de traitement herbicide, le sol se couvre généralement de mauvaises herbes qui ne tardent pas à concurrencer les plantes cultivées, il faut donc intervenir par le binage superficiel pour éliminer ces mauvaises herbes et former un mulch (Produits végétaux que l'on étale sur le sol au pied des plantes, pour empêcher la pousse des mauvaises herbes, préserver l'humidité du sol et enrichir la terre en se décomposant) qui s'oppose au dessèchement du sol.

Le binage doit se faire quand le sol est bien ressuyé et de préférence un peu sec en surface, on empêche ainsi un certain nombre de mauvaises herbes très jeunes de se repiquer d'elles-mêmes et de reprendre après l'opération de binage. Il est cependant très difficile de se débarrasser par ce binage de certaines espèces de mauvaises herbes rhizomateuses : ex Chiendent, *Cyperus*, liseron, ..., qui ont des réserves souterraines leur permettant de repousser rapidement.

4 – Buttage

Consiste à accumuler une certaine quantité de terre aux pieds des plantes. Les buttages ont pour but essentiel de favoriser la végétation, d'empêcher le verdissement (pomme de terre), de soutenir le port des plantes, et pour favoriser le développement de racines adventives (aubergine, tomate) il faut appliquer le buttage assez tôt en une ou deux fois selon les cultures ; on profite également de cette opération pour enlever les mauvaises herbes et apporter une fumure de couverture ex : fenouil, pomme de terre.

Pour la pomme de terre il ne faut pas le faire après la formation des tubercules car provoque une baisse de rendement, il doit être effectué au moment de la formation des crochets (environ 40 jours après la levée) ; ainsi pour la pomme de terre il est nécessaire d'effectuer 2 buttages, un après la levée et un autre 40 jours plus tard, tous deux accompagnés d'apport de fertilisation de couverture.

5 La jauge :

C'est une tranchée qui sert à l'entreposage des végétaux dans l'attente de la plantation définitive. La mise en jauge se pratique parfois pour des boutures de manioc et de patate douce- Garder le sol humide et faire la jauge de préférence à l'ombre. Eviter une durée excessive en jauge car la plante risque de trop s'enraciner et ainsi d'avoir des problèmes de reprise au moment de la plantation.

5 - Lutte contre les mauvaises herbes

Le désherbage consiste à détruire les mauvaises herbes des cultures, se fait de deux manières :

Manuel : avec des outils aratoires

Chimique : au moyen de produits chimiques appliqués sur le sol ou sur les espèces nuisibles. Ce désherbage chimique reste une opération délicate et tout erreur peut avoir des conséquences très graves, il est donc nécessaire de bien la maîtriser avant de l'utiliser à grande échelle.

Sélection des herbicides

Il y a :

- Les herbicides totaux qui possèdent une phytotoxicité aigue et détruisent toute la flore présente ; ils sont utiles pour l'entretien des allées ou des chemins, mais l'application est à proscrire sur les terrains agricoles car leur rémanence est généralement très élevée.
- Il y a les herbicides sélectifs qui ont la propriété de se montrer peu phytotoxique à l'égard de certaines espèces cultivées ou de certaines familles, de ce fait leur action est peu efficace vis-à-vis de certaines gammes d'espèces apparentées à l'espèce cultivée.

En ce qui concerne les techniques d'application, il faut préciser qu'il faut réaliser le traitement de la façon la plus homogène possible, ce qui implique l'utilisation d'une bonne rampe de traitement et il faut procéder par temps calme et généralement de bonne heure ou bien le soir, il est également important de bien respecter les stades de traitement :

- Stade prélevé
- Pré semis
- Pré plantation
- Post plantation (après plantation mais après la reprise)

Il est nécessaire de bien préparer le sol avant traitement, ceci facilite la bonne répartition des produits.

6 – Paillage

Le paillage consiste à déposer sur le sol un matériau faisant écran afin de :

- limiter le dessèchement, donc l'évaporation,
- d'assurer la propreté de certaines productions
- réduit le tassement du sol par les arrosages et les pluies
- évite le contact de certains fruits avec le sol : melon, pastèque, fraise, courgette, concombre...
- et d'éviter parfois le développement des mauvaises herbes.

Traditionnellement on utilisait la paille qui demande un temps de mise en place assez long ; ces matériaux ont été remplacés par des films plastiques souples qui ont d'autres propriétés intéressantes et dont la mise en place est beaucoup plus facile.

- Film transparent, permet d'avoir un bon réchauffement du sol, donc une meilleure précocité, mais favorise le développement des mauvaises herbes dans les sols pas propres, doit être associé à l'emploi d'herbicide
- Le film noir opaque contrairement au précédent permet de lutter contre les mauvaises herbes mais ne favorise pas le réchauffement du sol en profondeur.
- Le film opaque thermique de couleur verte qui présente l'avantage des deux précédents (bon réchauffement et lutte contre les mauvaises herbes)

On peut trouver ces différents films avec des perforations, ce qui permet de récupérer les eaux de pluies, faciliter les apports d'engrais de couverture ...

Avantage du paillage

- meilleure précocité et bonne économie d'eau
- limite le développement des mauvaises herbes

Néanmoins des difficultés résident dans l'association du paillage et des irrigations.

7- Le tuteurage

Après la plantation, certains végétaux ont besoin de supports pour croître dans de bonnes conditions ; le tuteurage s'applique principalement aux plantes dont les tiges souples pas endurcies et qui risquent de faiblir sous le poids des fruits. Par exemple, il est indispensable de tuteurer les plants de tomates à croissance indéterminées, des melons, concombres etc. sur un piquet, ou une palissade. Ainsi accroché, le pied de tomate supportera sans coup férir le poids de ses gros fruits. Chaque plante profite ainsi au mieux de l'espace et de l'ensoleillement qui lui sont dévolus pour produire plus et mieux. Le jardinier optimisera de la sorte bien mieux l'espace disponible.

8 - Traitements phytosanitaires

Les cultures maraîchères sont attaquées par de nombreux ennemis qui occasionnent chaque année des pertes de récoltes très importantes.

L'identification de ces ennemis, la méconnaissance des techniques de protection, le manque ainsi que le coût du matériel d'application (pulvérisateur, poudreuse, ..) et des pesticides posent des problèmes sérieux en milieu rural.

De ce fait en cas de doute, il est toujours préférable de consulter l'encadrement technique compétent.

On distingue les traitements préventifs et les traitements curatifs. Pour éviter d'avoir des dégâts provoqués par des champignons, on pratique généralement des traitements préventifs contre les maladies les plus courantes, certaines d'ailleurs ont un spectre d'action assez large et peuvent être efficace contre 3 ou 4 maladies à la fois.

Pour être efficace, un traitement doit être généralisé, c'est-à-dire intéresser toutes les plantes et leurs différentes parties : ainsi les appareils à jets fins permettent d'y arriver en plus d'une économie de produits de traitement.

LA CULTURE DE L'AIL AU SÉNÉGAL

1. Introduction

L'ail (*Allium sativum*), famille des liliacées

L'ail est une des plus vieilles plantes cultivées; son aire d'origine est située en Asie centrale. Il est cultivé au Sénégal depuis des décennies.

L'importance de l'ail réside dans son utilisation quasi quotidienne dans la cuisine sénégalaise. C'est une plante condimentaire qui a des propriétés digestives en stimulant les fonctions gastriques. L'ail renferme également des précurseurs de substances antibiotiques telle que l'allicine et qui confère à l'ail son goût particulier.

La culture de l'ail est la même que pour l'oignon sous les tropiques, mais l'ail supporte plus difficilement les températures élevées. On obtient des récoltes « normales » si l'on dispose de 3 mois ou les températures minima descendent autour de 14-16°C.

L'ail est une espèce dont la culture au Sénégal est favorisée en saison fraîche et sèche. Il est très sensible aux maladies, moins exigeant en chaleur que l'oignon, il réagit favorablement au photopériodisme, les jours longs favorisent la formation et le grossissement du bulbe, et lorsque ce dernier arrive à maturité, il entre en dormance. Cette dormance peut être levée par un séjour de 20 à 30 jours à des températures de 5 à 10 °C et par jours longs.

L'ail préfère les sols légers, fertiles, bien drainés et exempts de calcaire. Il est modérément tolérant aux sols acides.

2. Variétés

- **Ail rosé**
 - Ail local du Gandiol
 - Ail du Mali
- **Ail blanc - rosé**
 - Ail du Cap-Vert
 - Ail Jamaïque
- **Ail blanc**
 - Le Blanc d'Egypte 5

3. Techniques culturales

- **Période de plantation** : de mi-octobre à mi-décembre - janvier.
La multiplication étant essentiellement végétative sous nos climats, la plantation se fait par caïeux.
Il faut en moyenne 600 à 800 kg de bulbes (suivant le calibre) pour planter 1 ha.
- **Ecartement** : les densités préconisées sont les mêmes que celles pour l'oignon, à savoir 20 cm entre les lignes et 10 cm sur la ligne (50 plants/m²).
- Planter les caïeux à 3 cm de profondeur la pointe en haut, pouvant même affleurer la surface du sol.
- **Fumure de fond** : d'après le CDH, apporter 10 à 20 t/ha de fumier bien décomposé ou de compost et 300 kg d'engrais minéral (10-10-20) par ha. Incorporer par un bêchage. L'apport de fumier peut s'avérer bénéfique s'il est ancien et bien décomposé.
- Procéder au trempage des caïeux dans une solution fongique (Mancozèbe ou Iprodione) pendant 5 mn avant la plantation.
- La levée : elle a lieu environ une semaine après la plantation.
- **Irrigation** : Arroser abondamment jusqu'à la formation des bulbes pour obtenir une bonne végétation avant la bulbaison, puis arroser modérément. Quand les bulbes

sont bien développés, arrêter l'arrosage au moment où 1/3 des plants est couché.

- **Sarclo-binages** : réguliers
- **Désherbage** : il doit être entrepris en fonction de l'apparition des mauvaises herbes.
- **Fumure d'entretien** : apporter 250 - 300 kg par ha d'engrais minéral 10-10-20 à 3 reprises au 20^e, 40^e et 60^e jour après plantation.
- **Protection** : plusieurs ennemis attaquent l'ail parmi eux des champignons et des insectes vecteurs potentiels de viroses.

4. Les ennemis :

Champignons

- *Botrytis cinerea* : Attaque le collet des plantes et occasionne des pourritures suivies de mortalité.
- *Fusarium* : Les macroconidies sont repérés sur les racines et les caïeux.
- *Pyrenochaeta terrestris* : Communément appelé maladie des racines roses, il attaque les racines.
- Alternariose

Lutte : Iprodione, Mancozèbe, Rotation cultural

1. Bactérie :

Une espèce de bactérie non encore identifiée infeste les caïeux.

Traitement préconisé : Oxychlorure de cuivre

1. Nématodes

- *Ditylenchus sp* : A été observé au niveau des racines, il provoque également l'éclatement des bulbes

Lutte : Carbofuran (Furadan), Ethoprophos (Mocap), Phénomiphos (Némacur), Oxamyl, Chlorpyrifos-Ethyl...

1. Insecte

- Thrips tabaci
- Caliothrips impurus

Ces insectes seraient les vecteurs potentiels du complexe viral Onion Yellow Dwarf Virus (OYDV)

• Lutte :

- Malathion
- Deltaméthrine
- Cyperméthrine
- Spinosad
- Lambda-cyhalothrine
- Acétamipride (64)

1. **Virus O.Y.D.V.** (Onion Yellow Dwarf Virus): Sa présence sur l'ail au Sénégal a été confirmée par des analyses effectuées depuis 1993.

Lutte : Déterrer les plants malades et les brûler.

5. La récolte

Variétés	Rendement (T/Ha)	Cycle cultural (jours)
Ail du Gandiol	6-9	120 - 140
Ail du Mali	6-9	120 - 140
Ail du Cap-Vert	7-9	140 - 150
Ail Jamaïque	3-6	140 - 150
Blanc d'Égypte 5	3-6	140 - 150

6. La conservation

L'ail récolté à maturité peut être conservé pendant 3 à 8 mois suivant les variétés.

L'AUBERGINE, *Solanum melongenae* (SOLANACÉES)

Origine :

- Asie méridionale : Inde, Birmanie, Chine méridionale (régions tropicales).
- Fruit violet, plante vivace mais sont le plus cultivés en annuel, plante buissonnante, pouvant atteindre 0,5 - 1,20 m ; on peut les palisser jusqu'à 2 m (hollande).
- Les tiges sont dressées, ramifiées, couvertes de poils et épineuse, elles sont plus ligneuses que celle de la tomate.
- Les feuilles sont simples, oblongues, allongées, avec souvent des aiguillons sur les nervures. Les fruits atteignent 8 à 15 cm de long, fleurs violettes, parfois blanches, elles sont assez semblables à celle de la pomme de terre. Les fleurs sont seules et à l'aisselle d'une feuille, elle est du type 5.
- Les fruits sont des baies charnues, lisse, plus ou moins grosses, leur forme est très variable : ronde, ovoïde, allongée, généralement violette, mais il existe une variété à fruit blanc.
- Le pédoncule du fruit est le plus souvent épineux. À maturité complète, la teinte violette disparaît, → devient jaunâtre. Les graines sont rondes, plates, on compte 150- 200g /gramme. La durée germinative est de 3 à 4 ans.
- L'aubergine est une plante autogame. Le système racinaire est du type traçant, cependant certaines racines peuvent descendre jusqu'à 80cm.

Physiologie :

- Lumière : c'est une espèce de jour neutre, mais on peut dire que c'est une espèce de jours longs car la floraison est meilleure en jours longs.
- Température: plante assez exigeante en température (plus que la tomate), elle commence à se développer lorsque la température dépasse 21°C ; la nuit la température doit baisser de 5 à 6°C, ceci facilite la migration de la sève élaborée.
- La germination débute à une température du sol d'environ 12°C (optimum 15°C, maximum 35°C) une germination lente ↓ la précocité et la productivité.
- La meilleure production s'obtient en période chaude suivi d'une baisse nocturne de température.

Techniques culturales :

• **Exigence édaphique :**

L'aubergine s'adapte à différents sols aussi bien acide (5,5 – 6) que calcaire (7,5 – 8), elle peut se contenter d'un sol moins profond que la tomate (car son système racinaire est traçant)

• **Eau :**

Plante exigeante en eau surtout à partir du grossissement des fruits, la plante répond fortement à l'excès et au manque d'eau ; les irrégularités d'irrigation → fruits éclatés.

• **Salinité :**

Elle est plus sensible à l'eau salée que la tomate ; une eau saumâtre augmente l'amertume du fruit.

La plante réagit bien aux irrigations localisées ; elle est sensible aux vents car les feuilles sont larges et offrent une plus grande surface à l'évapotranspiration.

Fertilisation :

- Fertilisation de fond : 20 – 30 T/ha matière organique
- Fertilisation minérale : 125N ; 125P ; 250K dont un quart au fond et les trois quart en couverture aux 40, 60, et 80 ème jour A.R.

Multiplication :

Par semis : 1g donne→200 graines ; durée de la pépinière 45-50 jours

Il faut 300-400 grs/ha

Plantation :

- À racines nues→ humecter le sol avant arrachage : sélectionner les bonnes plantes. Planter l'après- midi (moins chaud).
- Ecartement 0,5 X 0,75 (en lignes doubles espacées de 0.5m et 0.75 sur la ligne)
- En motte ou en sachet → pas de choc de reprise

Entretien de la culture :

- Désherbage :
- Chimique en pré plantation avec les désherbant chimiques de la pomme de terre: Sencoral (MA=Métribuzine)
- Manuel
- buttage des plantes→ départ des racines adventives
- soins culturaux

Variété :

- Violette longue
- Florida market
- F1 Classic
- F1 Adama
- Black beauty
- F1 Obale
- Zébrina
- Kalenda F1
- Barbentane

Occupation du terrain : entre 160 et 180 jours

Récolte :

- la première récolte → environ 2 mois AR et s'étale sur une période de 2 à 4 mois.
- Couper le fruit avec le pédoncule
- Rendement : 25- 40 T/ha

Ennemis :

- Chenilles qui dévorent les feuilles
- Jassides : les feuilles jaunissent sur les bords, brunissent et se nécrosent :
- Acariens : déformation des feuilles, jaunissement et chute des feuilles, dégâts plus importantes en hivernage→ Malathion, Spinosad, Lambdacyhalothrine, Acétamipride, Profénofos
- La rouille : taches jaunes arrondies à la face supérieur ; pustule orange à la face inférieure→Manèbe, Mancozèbe.
- Nématodes à galles : mauvais développement des plantes et nodosité sur les racines → la rotation culturale, nématicides : Némacur, Oxamyl, Ethoprophos (Mocap) etc.

LA BETTERAVE POTAGÈRE

Nom latin : *Beta vulgaris*
Famille : Chénopodiacees

1. Introduction :

Plante annuelle, facile à conduire et la récolte est abondante. Comme la plupart des légumes-racines, la betterave redoute les sols compacts et préfère les sols sableux, légèrement argileux, mais craint l'excès d'humidité et les terres trop riches en humus qui favorisent le développement des feuilles au détriment de la racine.

Les racines de *Beta vulgaris* contiennent une quantité significative de vitamine C et les feuilles sont une source de vitamine A.

La betterave est une plante cultivée pour sa racine charnue utilisée comme légume dans l'alimentation humaine.

C'est une plante de jours longs, cependant les températures basses prolongées favorisent la montée en graine (2-8°)

2. Semis et culture :

- ❖ Mode de multiplication : semis
- ❖ Vitesse de levée : 1 semaine
- ❖ Période de semis : octobre à avril
- ❖ **Sol** : les exigences sont très proches de celle de la carotte, la betterave préfère les sols meubles profonds, avec un pH voisin de la neutralité.
- ❖ **Eau** : les besoins sont élevés, et elle résiste bien à la salure de l'eau

Semez en pleine terre, une graine tous les 5 cm, en espaçant les rangs de 40 cm. Les semences de betterave, de même que celles de la blette, sont un peu particulières : elles constituent en fait un agglomérat de graines (appelé glomérule), qui donne naissance à plusieurs plantules. C'est pourquoi, lorsque celles-ci ont quelques centimètres de hauteur, il faut les "démarrer", c'est-à-dire ne conserver qu'un seul plant par glomérule, ce qui requiert une main d'œuvre importante.

De nos jours, les producteurs mettent au commerce des semences fragmentées, enrobées et monogènes (une seule graine par glomérule) ; c'est une fragmentation qui se fait par voie mécanique. D'autre part, les travaux de sélection s'orientent vers l'obtention de variétés monogènes que vous n'aurez donc pas à "démarrer".

3. Variétés :

Elle est indispensable au potager pour bien des raisons :

Tout d'abord sa rusticité et sa résistance à bien des parasites en font une des espèces potagères les plus simples à cultiver. Sa racine charnue s'accommode de bien des façons originales : crue ou cuite, en entrée comme en accompagnement...

Les variétés les plus cultivées au Sénégal sont :

- ✓ Crimson Globe
- ✓ Detroit Short Top
- ✓ Detroit Preco

4. **semences** : il faut 5-6 kg de glomérules /ha

Entretien :

- ✓ Plante nettoyante
- ✓ Éclaircir les rangs pour favoriser la croissance des plants les plus vigoureux.

- ✓ Binages et sarclages réguliers sont de rigueur.
- ✓ Un arrosage régulier favorise une croissance uniforme
- ✓ En cas de sécheresse pailler peut s'avérer nécessaire.
- ✓ Ce légume-racine fait partie des plantes exigeantes. Il convient donc de ne pas le faire revenir au même endroit avant 3 ou 4 ans.
- ✓ Désherbage sélectif en pré semis, post semis, post levée etc. avec Chloridazone, Lenacile etc.

Fertilisation :

Pour la culture de la betterave évitez tout apport de fumier frais. Il altère le goût, légèrement sucré, de ce légume.

- Fond : 10-20 Tonnes/ha de matière organique bien décomposée ; et 400kg/ha d'engrais minéral 10-10-20.
- Couverture : 300kg/ha d'engrais minéral 10-10-20 à 20 et 40 jours après semis.

5. Densité de semis : 0.3mX0.2m

6. Durée cycle : 75-90 jours

7. Rendement prévisionnel : 15-25 T/ha

8. Maladies et parasites :

- ✓ Légume rustique la betterave se sort très bien de la majorité des attaques sans qu'aucune intervention ne soit nécessaire.
- ✓ Les pucerons
- ✓ Protégez les semis de betteraves contre les limaces et les récoltes contre les rongeurs.
- ✓ Cercosporiose
- ✓ La rouille prend la forme de taches de couleur « rouille » sur les feuilles. Ces pustules poudreuses finissent par faire dépérir la plante.

On peut aisément les prévenir et les traiter avec un Anti-Mildiou : Thiophanate Méthyl, Aliette, Chlorothalonil, Azoxystrobin

- ✓ Le « ver blanc » (larve du hanneton). Cette larve s'attaque principalement aux extrémités des racines de la betterave, provoquant le flétrissement du feuillage et la mort de la plante.

LA CULTURE DU BISSAP (*HIBISCUS SABDARIFFA L.*) AU SENEGAL

1. Introduction

- Le Bisap ou oseille de Guinée, une espèce de la famille des malvacées, est une plante cultivée pour ses feuilles et /ou pour ses calices.
- Espèce tolérante à la chaleur, elle peut produire des feuilles toute l'année, mais donne de meilleurs résultats pendant l'hivernage.
- Plante de jours courts pour la floraison (celle-ci est obtenue d'octobre à mai).
- D'origine soudanaise, le Bisap a été introduit au Sénégal au début du 19^{ème} siècle et est cultivé de manière traditionnelle par les femmes en vue d'une consommation locale des feuilles et des calices des fleurs (pour la sauce, les boissons et les confitures). Aujourd'hui, la culture s'étend sur l'ensemble du territoire national mais principalement dans le Bassin arachidier (centre du pays) comprenant les régions de Diourbel, Kaolack, Fatick et Thiès, les populations y cultivent le Bisap.
- Dans ces régions, les superficies cultivées varient entre 0,25 et 5 ha et sont gérées pour la majeure partie par des femmes qui se regroupent de plus en plus en association ou en groupement d'intérêt économique. La plante y est surtout cultivée en période d'hivernage selon des pratiques traditionnelles, généralement sans apport d'engrais. La récolte et les traitements post-récoltes sont effectués manuellement et le séchage est réalisé au soleil, souvent à même le sol.
- Les principaux pays d'exportation sont la France, Allemagne, Maroc, Côte d'Ivoire, la Martinique et les USA.

2. Zones de production

Introduit au xix^{ème} siècle, le Bissap (*H. sabdariffa* L.) est cultivé sur l'ensemble du territoire sénégalais et plus particulièrement dans les régions de Kaolack, Diourbel, Thiès, Saint-Louis et Louga.

Avec la crise du secteur agricole, le Bissap est devenu pour certaines localités du pays, en particulier la zone centre (bassin arachidier), une alternative à la monoculture de l'arachide.

Cet engouement pour la production du Bissap est aussi dû au fait que ce secteur offre de réelles opportunités de développement au regard des éléments suivants :

- La demande des produits du Bissap à l'exportation est forte, sous forme de calice sec, de concentré ou la poudre instantanée ;
- Le potentiel de production intéressant et rapide (le Bissap étant une plante annuelle) ;
- La présence de plusieurs structures ayant un réseau d'intervention dans le milieu rural, et ayant acquis de l'expérience et de la capacité d'intervention pour développer la filière et encadrer les paysans ;

En 2005, on a estimé à plus 5000 ha la superficie cultivée pour une production nationale moyenne de 1200 tonnes de calice réparties comme suit : consommation locale 400 tonnes, exportation 800 tonnes. Malgré un potentiel de développement réel, il ressort que la filière Bisap rencontre certaines difficultés structurelles pour un développement durable.

3. Contraintes :

Les principales contraintes de la filière sont les suivantes:

- La mauvaise qualité des semences (tout-venant – mélange de variétés);
- La faible productivité due au manque de maîtrise des techniques culturales ;
- Une qualité des produits médiocres due aux mauvaises techniques de récolte et de post-récolte;
- Une faible sécurisation de l'approvisionnement en quantité des fleurs séchées et le manque d'homogénéité au niveau de la qualité;
- Des fluctuations excessives des prix sur les marchés locaux d'approvisionnement rendant difficile la programmation d'opérations industrielles;
- Une connaissance insuffisante des marchés et profil des produits recherchés pour la sous-région et l'exportation;
- Le faible niveau d'organisation des acteurs de la filière;

Pour accélérer le développement de la filière Bisap, il faut non seulement lever ces contraintes, mais aussi développer une offre de services spécialisés pour les différents niveaux de la filière. (Production, transformation, et commercialisation).

4. Solutions préconisées

- Sécurisation de l'approvisionnement en intrants (semences certifiées, engrais, produits phytosanitaires, etc.
- Augmentation de la productivité en améliorant les techniques culturales
- Renforcement des capacités des producteurs au niveau des techniques de production, récolte et post récolte;
- Amélioration de la compétitivité sur les marchés de la filière Bisap au Sénégal pour les activités d'exportation et de transformation en renforçant la qualité, la quantité, et la régularité des produits;
- Organisation des acteurs et promotion du transfert de technologie;

5. ITINERAIRES TECHNIQUES

1. Variétés

Les trois principales variétés utilisées au Sénégal sont les suivantes :

Variétés cultivées pour l'exploitation de la fleur :

- Vert : couleur du calice vert clair
- Koor : couleur du calice rouge clair, goût acidulé ;
- Vimto : couleur du calice pourpre foncé, goût plus neutre ;

2. Période

Toute l'année pour la production de feuille, et en début d'hivernage pour la production de calices

3. **Semis** direct en poquet de 2-4 graines, il est possible d'effectuer une pré germination des graines en les trempant 24 à 48 heure dans de l'eau, ceci

permettra de faciliter et d'homogénéiser la levée, et de diminuer les quantités de semences.

Pour 1 ha de culture, on recommande 3-5 kg de semences de qualité

4. fertilisation

- ✓ Fumure de fond : un apport de matière organique est nécessaire pour l'obtention de bons rendements ; ainsi il est recommandé d'apporter 10 à 20 T/ha de matières organiques bien décomposée ; et d'y adjoindre 300 kg d'engrais minéral 10-10-20 par ha, suivi d'un bêchage pour enfouissement.
- ✓ Fumure d'entretien : apporter 200 kg d'engrais 10-10-20 par ha aux 30, 50 et 90 ème jour après semis (AS).

5. Ecartements

- ✓ Pour une production de feuille : respecter les écartements de 0.25X0.5-0.8m
- ✓ Pour une production de calices, éclaircir d'avantage ces écartements, du fait d'un calendrier cultural plus long et pour faciliter les opérations d'entretiens culturaux ; ainsi on préconise des écartements de 0.8-1X0.5m

6. Irrigations : espèce tolérante à la sécheresse, néanmoins le Bisap exige des arrosages réguliers surtout en saison sèche, pour accroître les rendements.

7. Entretiens culturaux :

- ✓ Sarclo-binages réguliers surtout en début de culture, pour éviter le foisonnement des mauvaises herbes.
- ✓ Démariage : dans le cas d'une production de calices, éclaircir à 10 cm de hauteur (2-3 semaines), faire suivre immédiatement d'un arrosage. Les plants arrachés pourront servir à la consommation de feuilles
- ✓ Taille : il est possible d'étêter la tige principale, en jours courts par un pincement pour favoriser sa ramification.

8. Durée du cycle cultural : 120-180 jours

9. Récolte et rendement

- ✓ Récolter les calices 35-45 jours après la floraison (octobre –janvier)
- ✓ Rendement :
 - 10-20T/ha de feuilles/ha ;
 - 3-4T/ha de calices frais ; et
 - 500-600 kg/ha de calice secs,

10. Transformation

- ✓ Séchage des calices
- ✓ Boissons
- ✓ Confitures
- ✓ Etc.

Ennemis de la culture

🦋 Les ravageurs

- ✓ Les chenilles : plusieurs chenilles attaquent le Bisap
- ✓ Les jassides visibles à la face inférieure des feuilles
- ✓ Les altises : coléoptères qui perforent les feuilles →trous ; dégâts parfois très important sur les jeunes plants

- ✓ Les cétoines
- ✓ Les punaises
- ✓ acariens

Lutte contre les ravageurs


- Spinosad, cyperméthrine, deltaméthrine, chlorpyrifos-ethyl (Dusban), insecticide à base de *Bacillus thuringiensis* (contre les chenilles)
- NB : Bien mouiller les deux faces du feuillage.

Les maladies :

- ✓ Le Blanc : (= Oïdiopsis blanc), *Leveillula taurica* principalement les feuilles et moins fréquemment les fleurs, les tiges ou les pétioles. Le plus souvent, des taches d'un jaune vif apparaissent sur la face supérieure des feuilles tandis qu'un revêtement poudreux se développe sur la face inférieure. Généralement, les feuilles se dessèchent et restent sur les plantes.
- ✓ La cercosporiose : symptômes visibles à la face inférieure des feuilles, des zones mal délimitées sont couvertes d'une moisissure noire, épaisse, constituée par les fructifications du parasite ; par la suite la feuille jaunit et tombe. Les attaques débutent par les feuilles de la base, puis tout le feuillage est envahi.
- ✓ La fusariose : on observe un flétrissement de la plante

Lutte contre les champignons :

- Lutte : Destruction des débris infectés, afin de réduire les germes nuisibles
- Rotation culturale
- Iprodione
- Mancozèbe

 Les nématodes : nématodes à galles (*Méloidogyne* sp.) : le Bissap est très sensible aux nématodes

Lutte contre les nématodes :

- rotation culturale
- Utilisation de nématicides : Ethoprophos (Mocap), Oxamyl

LA CAROTTE *Daucus carotta* (OMBELLIFÈRES)

Elle serait originaire d'Asie occidentale. Plante bisannuelle pouvant être cultivée en annuelle qui accumule dans ses racines ses réserves et dont la couleur est généralement rouge orangée, grâce à un pigment, le carotène.

La carotte est une culture qui préfère les températures basses de la saison sèche. Les températures élevées provoquent une baisse de rendement.

Le feuillage a une grande importance car elle est indispensable au bon développement de la racine et doit avoir une masse suffisante si on veut avoir des rendements élevés d'où la nécessité de la protection contre les ennemis.

Un excès de feuillage est gênant car difficulté pour la récolte et peut entraîner une pourriture de racines ; on cherche des variétés à port dressé pour faciliter la récolte.

Peut-être cultivée en toute saison en altitude, et en saison fraîche en plaine. La carotte est riche en vitamine A, B, C, plante allogame.

1. Techniques culturales :

- exigences climatiques : la température optimale de croissance se situe entre 15-20°C, et une préférence pour les climats doux.
- exigence édaphique : sol profond, ameubli profondément, non caillouteux, et non battant. pH : 6,5-7
- Préparation du sol :
- La carotte est un légume racine largement tributaire des caractéristiques du sol, elle préfère les sols sablonneux → le sol doit être ameubli profondément 25-30 cm, dans lesquels la croissance des racines n'est entravée par aucun obstacle.
- La matière organique doit être bien décomposée afin d'éviter la production de racines fourchues et déformées.
- La carotte ne supporte ni la salinité du sol, ni celle de l'eau d'arrosage.

2. Multiplication :

- Se fait en semis direct, 1 gramme contient 400-500 graines, la faculté germinative est assez longue, elle tend vers 10 ans. Le temps de germination peut varier de 10 à 20 jours suivant la saison.
- on doit les semer en place ; les plants répliqués donnent des racines de forme bizarre, fourchues, en zigzag. C'est en effet la racine principale pivotante qui tubérise.
- La racine se déchausse souvent et devient un peu verdâtre (caractère déprécié) → rebutage
- Le semis peut être effectué en billon ou en banquette large de 60cm
- On prévoit 3-6 kg de semences/ha

3. Fertilisation

- Fond : 10-20 Tonnes/ha de matière organique bien décomposée ; et 400kg/ha d'engrais minéral 10-10-20.
- Couverture : 300kg/ha d'engrais minéral 10-10-20 à 20 et 40 jours après semis.

Pour améliorer la qualité du produit :

- éviter le collet vert

- éviter les racines fourchues ou déformées, qui peuvent être dues à un sol mal préparé ou mal choisi, ou fumure organique trop fraîche
- l'éclatement du a l'irrégularité des irrigations, surtout si les racines arrivent en fin de grossissement
- la couleur : pour obtenir une belle couleur → espacement régulier des racines
- Assolement
- ✚ Les parcelles précédentes qui ont porté des ombellifères, des haricots, voire même des pois sont à éliminer (Rhizoctonia) ;
- ✚ Respecter une rotation de 2 à 3 ans au moins, sinon risque d'avoir des racines de mauvaise qualité.

- Ecartements : 0,2 – 0,3 m entre les lignes.
- Environ à 1 mois après semis, éclaircir à 20-30 plant/m² sur la ligne (3-5 cm entre les plants), puis faire suivre d'un arrosage.

4. Récolte et rendement :

- 15-40T/ha (avec une moyenne de 20T/ha), avec les rendements les plus élevés en saison fraîches;
- durée du cycle = 100-120 jours
- La conservation : les carotte peuvent être conservées jusqu'à plusieurs semaine dans un endroit frais.
- Transformation : séchage de rondelles au soleil

5. Variétés :

Primeur : semis septembre –novembre

- Chantenay
- Nantaise améliorée
- New Kuroda
- F1 japon cross F1
- F1 Amazonia
- Manga,
- Malibu.
- Bahia

• Saison : semis décembre- mars

- Chantenay
- Nantaise améliorée
- New Kuroda
- F1 japon cross F1
- F1 Amazonia
- Manga,
- Malibu.
- Bahia

• Arrière-saison : semis mars – mai

- New Kuroda
- Amazonia
- Malibu, Manga,
- Nantaise améliorée.

6. Les ennemis :

Nom	Dégâts	Traitement préconisé
<u>Champignons</u> Rhizoctonia : maladie du sol Alternariose : maladie du feuillage Cercosporiose : maladie du feuillage Le blanc : maladie du feuillage	Pourriture de la carotte Tâches sur feuillage Tâches sur feuillage qui se dessèche par la suite Taches blanches poudreuses sur les feuilles.	Mancozèbe Iprodione (Ippon 500 SC) Miclobutanil (Systane240 EC)
<u>Nématodes</u>		
Meloïdogyne sp.	Galles au niveau des racines secondaires. Croissance réduite Déformation de la racine	Rotation culturale Oxamyl
1. <u>Insecte</u>		
Mouche de la carotte La courtilière	Dégâts causés par la larve, avec pourriture de la carotte Trous sur la carotte	Deltaméthrine Spinosad Lambdacyalothrine Profénofos Acetamipride Cypermethrine Chlorpyrifos-ethyl

LES CHOUX *Brassica sp.* (CRUCIFÈRES)

Généralités :

Plantes vivaces, cultivées en annuel de la famille des crucifères.

Dans la classification, on distingue plusieurs groupes dont les plus importants sont :

- Les choux pour feuillage : *B.oleracea capitata*
- Dans ce groupe des chou pommés, on a le chou cabus ou chou blanc ; une forme rouge (rubra). La caractéristique de ces choux c'est que les feuilles sont généralement lisses, mais il existe des variétés à feuilles cloquées.
- Le chou à jets : *B.oleracea gemmifera*= chou de Bruxelles
- Les choux verts non pommé : *B. oleracea pekinensis* (Pétsaï) ; chou de Chine
- Les choux consommés pour leur tige hypertrophiées : *B.oleacera caulorapa*= chou rave
- Chou pour racines hypertrophiées : *B.napus*
- Les choux cultivés pour leur inflorescence : *B. oleracea botrytis*= chou-fleur

I. LES CHOUX POMMÉS

C'est un légume des régions tempérées : France, Angleterre, Danemark, ou il pousse à l'état spontané.

- **Technique cultural :**

Préférence pour les climats doux et humides, peut résister à des températures très basses, les températures élevées réduisent le poids, le calibre et la fermeté des pommes. Ils redoutent surtout la sécheresse et l'air sec, et ne peut donc être cultivé en sec sous nos climats.

- **Condition édaphiques :**

Les terres argileuses sont les plus favorables. Les sols argilo limoneux donnent une certaine précocité. Les choux redoutent les terres acides, ils sont sensibles au sel : 2-2.5 grs/l.

Une terre acide favorise la hernie du chou. En hivernage, les textures légères conviendraient mieux (car redoute l'asphyxie).

- **Fumure :**

Les choux sont très exigeants à l'égard des apports d'azote, de potasse, et à la matière organique (30-40 T/ha).



Fumure minérale : (CDH)

- Fond : 250-300 kg/ha d'engrais 10-10-20
- Couverture : 200 kg/ha d'engrais 10-10-20 à 20 et 35 jours après plantation (AP).

- **Multiplication :**

- Exclusivement par semis, 1gr de graines→ 350-400 graines ; durée germinative :

5-6 ans.

- La température optimale de germination : 10-20°C.
- Le semis se fait en pépinière à faible densité sans excès de fumure azotée, éviter les plants borgnes.
- Repiquer en 3 lignes jumelées distantes de 0.35-0.40mX0.35-0.40m ; pratiquer si nécessaire l'habillage pour éviter de retourner les racines.
- Bien effectuer les opérations culturales : sarclo binages en début de culture
- Irrigations importantes surtout au stade développement de la pomme
- Quantité de semences : 700grs/ha
- Plantation : lors de la plantation, effectuer un triage, seuls les plants vigoureux donneront de beaux plants ; elle est effectuée quand la pépinière est âgée de 25-35 jours (5-6 feuilles).
 - **Récolte et rendements :**
 - Le cycle est de 80-100 jours (60 en hivernage) ; la récolte est échelonnée
 - Couper les pommes au couteau et garder 3 feuilles ouvertes → protection au cours des manipulations
 - Rendements : 25-45T/ha et 10-20T/ha en hivernage
 - **Ennemis :**
 -  **ravageurs**
 - pucerons
 - Chenilles
 - Teigne des crucifères
 - Le Borer du chou
 - Le vers gris
 -  **maladies**
 - Mildiou
 - Bactérioses (nervations noires)
 - Alternariose
 - Pourriture du collet : *Plasmodiophora brassicae*

II. LES CHOUX FLEURS

L'organe comestible est l'inflorescence dont toutes les parties sont hypertrophiées et constituent une pomme d'un blanc ± pur et d'aspect grainu.

Les feuilles sont longuement pétiolées et plus étroites que celles du chou pommé, c'est ce qui permet la distinction entre les choux cabus et les choux fleurs.

- Ils préfèrent la saison fraîche et se plantent à 0.50X0.60m
- Semis : octobre – février
- Fertilisation : idem chou pommé
- Arrosages : le chou-fleur est plus exigeant en eau que le chou pommé, un moindre manque d'eau → mauvaise pommaison

- Entretien culturaux : à effectuer
- Si le feuillage protège insuffisamment l'inflorescence, pour que celle-ci conserve sa blancheur, couper leurs extrémités pour protéger la pomme.
- Récolter à 70-110 jours A.P. Couper les pommes en gardant 3-4 feuilles ouvertes → protection contre les manipulations.
- Rendements : 8-20T/ha
- **Ennemis :**
 - La hernie du chou : P. brassicae → trempage des plants avant repiquage dans une solution de Cryptonol
 - La cécidomyie → mineuse
 - Les pucerons
- **Variétés :**
 - Chou pommé
 - Primeur : Primeur : sept-Novembre
 - Marche de Copenhague
 - Acre d'or
 - Saison : décembre - février
 - Marche de Copenhague
 - Fabula
 - Africa cross
 - Tropica cross
 - Alta
 - Milor
 - Minotaur
 - F1 Sahel
 - Arrière-saison : mars-juin
 - Fabula
 - Celia
 - F1 Domon
 - Africa cross
 - Milor
 - Minotaur
 - F1 Sahel
 - Chou-fleur
 - F1 Giulia
 - Mont Perle

LE CONCOMBRE (*Cucumis sativus*)

- **Origine** : Asie méridionale : chine du sud, Thaïlande, Vietnam

- **Morphologie** :

- Plante rampante, herbacée, la tige peut atteindre 2-3 mètres
- Les racines sont traçantes, très fines, il y'a parfois formation de racines adventives ; l'enracinement est d'autant plus profond que le sol est humifère.
- La tige du type indéterminée, flexible, et recouverte de poils ; elle est faible au stade juvénile mais à partir du 30ème jour, son elongation est très rapide (2cm/jour) et 10 cm/jour à partir du 50ème jour.
- On peut récolter des fruits 2 mois après semis
- La tige est très sensible aux blessures ; si elles sont nombreuses, elles peuvent entrainer la mort de la plante
- Il ya formation de rameaux secondaires à 25-35 jours sur l'axe principale et de tertiaires sur ces secondaires après 10-15 jours. Les feuilles sont pétiolées cordiformes à 5 lobes et sont souvent couverts de poils raides ; la face supérieure est vert foncée, la face inférieure grisâtre.

- **La fleur** :

Plante monoïque, (porte des fleurs males et des fleurs femelles sur la même plante), certaines variétés sont Andromonoïque (fleurs males et hermaphrodites sur la même plante) ; les fleurs males apparaissent les premières sur l'axe principale, à l'aisselle des feuilles ; les femelles apparaissent 3 semaines après.

L'ovaire est infère. Plante allogame, la fécondation est favorisée par le vent, insecte, ce qui complique la sélection variétale (descendance hétérogène)

- **Les fruits** :

Ils sont allongés, charnus, lisses ou recouverts de petits mamelons ; le fruit est normalement verdâtre à maturité, d'où il est consommable.

Les graines sont plates 35-45 graines /gramme.

La durée germinative est de 5 ans.

Le cornichon ressemble au concombre, mais le fruit est plus petit. Les cornichons sont obtenus avec des variétés de concombre particulièrement fertile, dont on cueille les fruits très jeunes pour les confire dans le vinaigre.

Les concombres sont très recherchés en saison chaude car c'est un légume fruit rafraîchissant.

- **Physiologie (amélioration)** :

Auparavant on recherchait une amélioration pour obtenir des fruits de qualité ; actuellement on essaye de produire des fruits parthénocarpiques ; on a essayé des substances de croissance :

- L'ANA : acide naphthalène acétique qui a tendance à diminuer le nombre de fleurs mâles.
- L'AIA (Acide Indole Acétique) qui favorise le développement des ovaires

Ces deux acides agissent en favorisant la production d'éthylène qui est à la base de la fructification

- **La température** :

La germination exige une température minimum de 11-12°, mais pour une bonne germination, il faut 18-20° ; elle devient faible à 30-35° ; la levée a lieu à 6-8 jours
 La température agit également sur la floraison : les températures basses sont féminisantes, alors que les températures élevées sont masculinisantes.
 L'optimum de fécondation se situe à 18-20°

- **La lumière**

Le concombre pousse, fleurie et fructifie en jours courts de 12 heures ; en jours longs, effets masculinisants ; en jours courts la plante est féminisée

- **Fructification**

La fécondation est favorisée par des températures de 18-20° ; une luminosité faible favorise une tendance à la parthénocarpie.

- **Techniques culturales**

- Le sol : enracinement superficiel, les éléments fertilisants doivent être à sa disposition dans les 15-20 premiers centimètres.
- Sol léger, riche, très perméable surtout si on recherche la précocité.
- pH : 6.5-7.5
- Le manque d'eau provoque la formation de fruits amers pour certaines variétés (du fait d'un alcaloïde, la Cucurbitacine)
- A partir de 2grs/l le concombre n'est plus à l'aise
- Semis direct en place, ou en motte/alvéoles (à repiquer à 20-25 jours)
 Semer de septembre à mars pour la production de saison fraîche ; et d'avril à août pour la production d'hivernage.
- En poquet 2-3 graines/trou ; 50-60 cm X 1m (en culture tuteurée)
- Irrigation : elle doit être la plus constante possible, dans la zone des premiers 20 cm ; l'humidité du sol ne doit pas descendre en dessous de 50% de la capacité au champ d'où la nécessité d'effectuer arrosages fréquents.
- Conduite : à plats ou palissé (dans ce cas, pour des précautions, supprimer toutes les feuilles à 50-60 cm du sol, de même que les ramifications)
- Fertilisation :
 - Fond : 30-40 T/ha de matière organique bien décomposée + 400 kg/ha d'engrais 10-10-20
 - Entretien : 200kg/ha de 10-10-20 à 4,6 et 8 semaines

Au total 100-100-200

Le tuteurage facilite la récolte et assure une meilleure protection phytosanitaire.

- Cycle cultural : 85-120 jours (saison fraîche) et 65-75 jours en hivernage
- Les premières récolte à 40-55 jours ; couper les fruits avec 1 cm de pédoncule quand ils sont vert (donc avant la maturité et avant que les graines ne soient différenciées) quand ils ont une longueur de 15-20 cm et un diamètre de 4-5 cm.

- **Rendement**

- Saison fraîche : 30-50 T/ha
- Hivernage : 20-40T/ha

Récolter 2-3 fois/semaine

- **Transformation**

Mettre les fruits entier ou coupés dans une solution salée (saumure) ou au vinaigre

- **Variétés**

- ✓ Poinsett
- ✓ Marketier
- ✓ Basma F1
- ✓ Gynial
- ✓ F1 Bresó
- ✓ Tokyo F1

- **Ennemis :**

- ✓ Coléoptères
- ✓ Pucerons
- ✓ Lépidoptères (pyrale)
- ✓ La mouche des cucurbitacées
- ✓ La mosaïque des cucurbitacées
- ✓ Mildiou : *Pseudoperonospora cubensis*
- ✓ Oïdium
- ✓ Fusarium solani
- ✓ Le flétrissement bactérien : *Erwinia trachéiphila* (maladie vasculaire, flétrissement et mort)
- ✓ Nématodes

- **Lutte :**

- ✓ Deltaméthrine
- ✓ Lambdacyalothrine
- ✓ Profénofos
- ✓ Acetamipride
- ✓ Cyperméthrine
- ✓ Chlorpyrifos-ethyl
- ✓ Conquest
- ✓ Spinosad (insecticide naturel, issue d'une bactérie, *Saccharopolyspora Spinosa*)

LA COURGE, *Cucurbita maxima* (CUCURBITACÉES)

Espèce à fruits originaire des régions chaudes de l'Amérique du Sud, connu depuis très longtemps, c'est seulement au 15^{ème} siècle qu'on parle de potiron.

Les fruits contiennent de la fécule, des sucres et des mucilages à des proportions variables.

1. Morphologie

Plante annuelle, rampante, sarmenteuse, pouvant atteindre plusieurs mètres de long. Les variétés non coureuses possèdent des tiges droites, érigées.

Les feuilles sont grandes, simples, palmées ou lobées et sont en position alternes sur la tige. Elles sont vertes ou parfois vertes et tachées de blancs.

Les fleurs sont jaunes, grandes, unisexuées (plante monoïque). Les fleurs mâles apparaissent les premières et se situent le plus souvent à la base, les femelles sont insérées plus haut, l'ovaire est infère; la fécondation est entomophile.

Le fruit est une baie à épicarpe dur et à cavité centrale qui contient les graines ; il pèse de 5 à 40 Kg.

2. Exigences

Plante qui craint le froid et exigeante en eau, sensible aux vents

Sol de consistance moyenne

Consomme 1 /3 de moins d'eau que le melon.

3. Fumure

- Organique : 20-30 tonnes /ha
- Minérale : 60 N-60 P-120 K, dont 1/3 en fond, 1/3 à 20 et 1/3 à 40 jours AS

4. Multiplication

- Se fait exclusivement par semis (3 -10 graines /grs), direct, en pot ou en mottes ; l'enracinement est très puissant (utiliser de grosses mottes ou pots).
- Densité de plantation : 2X1m
- La taille : pour les variétés coureuses, il est possible d'effectuer un étêtage.

5. Récolte et rendements

Intervient quand le fruit atteint son complet développement à 50-90 T/ha, bonne conservation durant 2-3 mois à 10-12 °c et une humidité relative de 75%.

Cycle : 60-65 jours

6. Ennemis

- Mouche des fruits
 - Oïdium
 - Pucerons
- Lutte :

7. Variétés

- Locale
- Aurore
- F1 Darky

LE FRAISIER (*Fragaria sp.*)

Le fraisier appartient à la famille des rosacées (tribu des potentillées)

La culture du fraisier se situe généralement en saison sèche (octobre-fin mai) dans les zones à températures fraîches car les températures trop élevées et les journées longues (hivernage) freinent la floraison et la fructification, au profit de la formation de stolons.

Le fraisier préfère les sols qui ne sont pas trop lourds et bien drainés car, il craint l'asphyxie.

Le fraisier aime les sols acides, riches en humus, un sol plutôt léger où l'eau s'infiltre rapidement ; et éviter les sols et eaux salés.

Il existe de très nombreuses variétés de fraisiers, que l'on peut classer ainsi :

- **Les variétés non remontantes** : sont sensibles au jours longs (précoces, de saison et tardives).

- **Les variétés remontantes** : plantes indifférentes

En jouant sur la gamme des variétés, les variétés nouvelles ou récentes sont plus résistantes aux maladies.

- **Période de plantation** : mi-octobre –mi-novembre ; le fraisier est une plante des régions tempérées, sensible au Thermopériodisme ; il souffre des températures élevées ; celles-ci accélèrent la maturité des fruits mais réduisent l'étalement de la récolte.

- **Conduite de la culture**

- ✓ **Le sol** : le fraisier s'adapte à tous les sols sains, drainant bien, à l'exception des sols calcaires (alcalins) qui le font chloroser ; cependant il préfère les sols relativement léger mais riches en humus, (car racines fasciculées) .Il est très sensible à la salinité du sol

- ✓ **L'eau** : Il redoute la sécheresse, le fraisier ne supporte pas le Na cl, à la limite : 1-1.5grs.

- ✓ **La densité de plantation** : 4 à 6 pieds par m² soit une distance entre plants sur la ligne de 20 à 30 cm. Les plants doivent avoir le collet affleurant la surface du sol, une fois celui-ci tassé et arrosé. Le cœur ne doit jamais être recouvert de terre. Après la plantation, il faut veiller à maintenir en permanence une bonne humidité dans la butte.

Pour une production de fruits accélérée (de 2 à 4 semaines), on peut hâter les plants en posant des petits tunnels avec un film PVC à partir de février.

Couvrir en priorité les variétés précoces. Dans ce cas, il faut penser à bien aérer les tunnels dans la journée à partir du début de la floraison et à arroser.

Pour faciliter le nettoyage, l'entretien des fraisiers et récolter des fruits sains, non souillés, on peut utiliser un paillage avec des films plastiques noirs (recommandés en régions humides) ou de la paille (convient mieux en région sèche).

- ✓ Favoriser la pénétration des abeilles pour avoir une bonne pollinisation

- ✓ Avant la pose, on peut installer une irrigation au goutte à goutte.

- ✓ Le fraisier craint les températures inférieures à -10 °C.

L'entretien : Pour favoriser l'enracinement et le développement végétatif, il est

indispensable de couper les hampes florales dans le mois qui suit la plantation. Par la suite, en cours de culture, les stolons (ou filets) doivent être coupés.

- **Fertilisation :**

- ✓ Fond : avant plantation : Il est nécessaire d'ameublir le sol sur 30 à 40 cm et d'incorporer en même temps une fumure organique 20T/ha de fumier bien décomposé et 200 Kg/ha d'engrais minéral 10-10-20.
- ✓ Couverture : apporter mensuellement 200-250 kg/ha d'engrais minéral 10-10-20

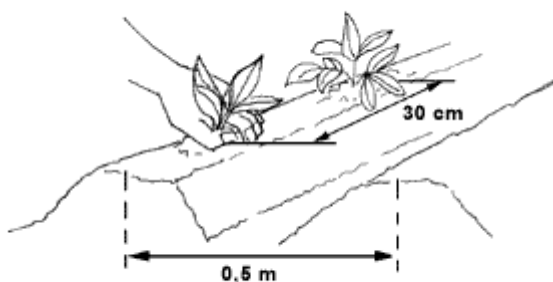
- **Plantation :**

La plantation au Sénégal se fait de mi-octobre à fin novembre (début de la fraîcheur) .Les journées trop longues et trop chaudes (hivernage) défavorisent la floraison et la fructification, au profit de l'émission de stolons.

La culture sur butte est indispensable pour favoriser un bon assainissement des racines et permet d'éviter l'asphyxie.

Planter en lignes doubles espacées (banquettes) de 0.3m, et 0.70-0.80m entre les doubles lignes. Planter à 0.30m entre les plants ; ou bien en billon espacées de 0.3m et 0.3m entre les plants.

Effectuer une bonne pré irrigation de la parcelle.



PLANTATION DES FRAISIERS

- **Variétés :**

- Tioga : variété tardive et très productive à fruits fermes et goût agréable ; bonne résistance au transport.
- Séquoia : variété, plus grosse que Tioga, précoce peu productive mais à goût agréable peu fragile au transport et de belle présentation.
- Aliso : variété à gros fruits, précoce et productive mais goût et fermeté moyens
- Gorella : variété productive et tardive à fruits de goût agréable et relativement ferme.
- Selva : fruit ferme de calibre moyen ; récolté de janvier à juin

- **Irrigation :** Les fraisières n'aiment pas l'excès d'eau. Pratiquer toutefois des arrosages réguliers. Augmenter les doses au moment de la floraison et de la fructification

- **Entretiens culturels**

- Sarclo-binage

- Paillage

- **Récolte et rendement**

- La récolte débute 65-75 jours après la mise en place
- Passage tous les 2 jours quand le fruit est bien coloré et ferme
- Couper les fruits avec le pédoncule.

Rendement : 20-40T/ha pour les variétés productives ; 15-30 T/ha pour les autres.

- **Les ennemis**

- les attaques de pourriture grise sur les fruits (*Botrytis cinerea*) → Il ne faut pas planter trop dense.
- Il faut aussi veiller à attendre 3 à 4 ans avant de planter à nouveau du fraisier sur la même parcelle. Après 3 années de culture, il est recommandé de repartir de plants sains ; il est également conseillé de supprimer les toutes premières fleurs afin de fortifier les plants.

les oiseaux,

- les limaces
- pucerons
- Les acariens.

LA CULTURE DU GOMBO

Nom scientifique : *Hibiscus esculentus* ou
Abelmoscus esculentus

Famille : malvacées

• Introduction

Le gombo est une plante à croissance rapide à haute température et bien adaptés aux étés tropicaux, cette croissance est ralentie lorsque les températures nocturnes descendent autour de 15 °C (croissance ralentie en période fraîche de décembre à février).

La tige de la plante adulte est robuste, de consistance fibreuse et mucilagineuse à la fois. Les feuilles sont alternes, poilues ; les fleurs jaunes à cœur brun.

Le fruit est une capsule conique plus ou moins allongé suivant les variétés, de couleur verte presque blanchâtre ou rougeâtre. A maturité, il devient fibreux et s'ouvre par 5 fentes longitudinales laissant apparaître 5 files de graines ; il y'a environ 30 à 60 graines par fruit.

Pour la consommation, on conseille la cueillette des fruits immatures mesurant 10 à 15 cm de long, les graines encore blanches. A ce stade les fibres ne sont pas encore différenciées et le jeune fruit après cuisson est de consistance mucilagineuse.

La hauteur de la plante peut atteindre 1,5 à 2 mètres.

• Le semis

Le gramme de graine contient 20 graines de couleur gris- foncé dont la germination est parfois capricieuse (surtout celle nouvellement récoltées, car graine très oléagineuse) ; ainsi la conservation devient difficile du fait des risque de rancissement (conserver au frais et au sec). Il est conseillé de les tremper dans de l'eau tiède 24 heures avant semis.

Le semis se fait directement en place en poquet (2 à 3 graines par poquet) en lignes espacées d'un mètre et 30 – 40 cm entre les poquets ; éclaircir à 1 plant par poquet après 3 semaines suivi d'une irrigation immédiate.

On peut semer en pot ou en alvéoles en pépinière et les planter 25-30 jours après semis (AS).

On sème 3-5kg de graine /ha. La levée a lieu après une semaine.

• Le sol

Le système racinaire du gombo est pivotant, ce qui nécessite un sol profond. La germination rapide est obtenue à 25-35°C.

• La fertilisation

- Fertilisation organique : la plante est très exigeante en fumure organique (30-40 tonnes par ha), suivi d'un labour pour enfouissement.
- Fertilisation minérale : (fertilisation du CDH) : 200kg d'engrais 10 -10 -20 par ha (20grammes par m²) à 30, 50, et 70 jours après semis, suivi d'un léger griffage.

• Les variétés

- Pour le semis d'octobre à mars : rouge de Thiès, Puso, Pop 12
- Semis d'avril à septembre : Puso, Pop 12, Clemson Spineless, Rouge de Thiès, Volta, Lolli, Lima F1, Indiana

- **Récolte et rendement**

- La durée du cycle est de 125 à 160 jours après semis, cette récolte débute à 50-65 jours.
- On obtient des rendements de 15 -30 T/ha ; les rendements les plus faibles sont obtenus en période fraîche.

- **Conservation et transformation**

Le gombo se conserve difficilement à l'état frais, néanmoins il est possible de sécher des rondelles au soleil et de fabriquer de la poudre de gombo.

- **Ennemis**

- **Insectes**

- Les chenilles : plusieurs chenilles attaquent le gombo
- Jassides : insecte piqueur suceur qu'on retrouve à la face inférieure des feuilles
- Les altises : petit coléoptère brun clair sur le dessous des feuilles, ils perforent les feuilles de petits trous, dangereux sur jeunes plantes
- Les cétoines : coléoptère qui décore feuilles, tiges, fleurs et capsules.
- Les pucerons : insecte piqueur suceur, des colonies sont présentes sur les feuilles, les fleurs et les fruits de gombo.
- Bemisia tabaci « mouches blanches » les larves, de couleur vert clair, sont translucides et ressemblent à des cochenilles. Ce ravageur, surtout important pendant la saison sèche, est un vecteur de virus
- Les punaises : les larves et les adultes sucent la sève des jeunes pousses, qui flétrissent et se dessèchent.

- **Lutte contre les insectes :**

spinosad, cyperméthrine, deltaméthrine, fenitrothion, chlorpyrifos-ethyl (dusban), insecticide à base de *Bacillus thuringiensis*, etc.

NB : Bien mouiller les deux faces du feuillage.

- **Les Maladies**

- L'oïdium (*Oïdium abelmoschi*) : taches poudreuses blanches sur les deux faces

Lutte : variétés résistantes

Utilisation de soufre, iprodione

- *Fusarium oxysporum fsp vasinfectum* : qui provoque une maladie vasculaire aboutissant à un flétrissement de la plante.
- Lutte : rotation cultural d'au moins 3 ans
- Bénomyl en lutte préventive
- Variétés résistantes
 - *Cercospora abelmoschi* : taches noirâtres sur les feuilles, suivies d'un dessèchement.
- Lutte : manèbe, bénomyl
 - nématodes à galles (*Méloidogyne sp.*) : le gombo est très sensible aux nématodes
- Lutte : rotation culturale
- Utilisation de nématicides : Carbofuran, Ethoprophos (Mocap), phénamiphos (némacur)

LE HARICOT VERT *phaseolus vulgaris* (LÉGUMINEUSES)

Phaseolus vulgaris vient d'Amérique centrale, il y est cultivé à 3 fins :

- Haricot en grains secs : culture de plein champ
- Consommation du grain vert : haricot flageolet (variété de haricot blanc dont on consomme les grains récoltés avant complète maturité et qui gardent une belle couleur verte), haricot à rames.
- Consommation de la gousse et des grains : haricot mangetout

Plante annuelle à végétation rapide, tige mince et volubile ; chez les variétés cultivées, la tige s'enroule dans le sens des aiguilles d'une montre, elle est dextrogyre. La hauteur des plantes varie suivant les variétés (pour les variétés naines : environ 0.45m).

Les premières feuilles sont simples et les autres trifoliées à folioles cordiformes.

Les fleurs sont roses, blanches, violettes, unies ou bi colorées. Elles forment des grappes de 4 à 10 fleurs qui naissent à l'aisselle des feuilles.

Les fruits sont des gousses qui contiennent des graines dont les formes, grosseur, et couleurs différent d'une variété à l'autre.

A un certain stade avancé, les parois de ces gousses sont renforcés par des tissus fibreux appelé fil ou parchemin.

Du point de vue fécondation, la plante est autogame.

Le système racinaire est important ; il est localisé dans les 20-25 premiers cm de la surface du sol (superficiel) → haricot est très exposé au manque d'eau.

- **Ecologie :**

- **Température :**

Plante de climat chaud, d'origine tropical qui craint le froid, le haricot ne germe qu'à une température >15°C ; si la température est trop basse au moment du semis, la plante est exposée à des attaques parasitaire (fonte de semis) → hétérogénéité de levée. Il reste sensible au froid à tous les stades végétatif (le zéro végétatif = 10°C).

Après la levée, les jeunes plantes peuvent accuser des chloroses en conditions froides ou par excès d'eau.

Les températures élevées 32-37°C sont préjudiciables au haricot, si elles s'accompagnent d'une déficience en eau, elles peuvent provoquer la chute des fleurs et des jeunes gousses.

- **Lumière :**

Plante indifférente à la longueur du jour en ce qui concerne l'initiation florale. Cependant les besoins en intensités lumineuses sont importants.

- **Exigences édaphiques :**

- sols sablonneux, humifères, ainsi que les sols silico-argileux ; éviter les sols battants ; les graines demandent beaucoup d'eau et d'O₂ pour germer.
- pH : 6.1-7.4 (optimum 6.8), les chutes de rendement sont relativement réduites lorsque l'alcalinité augmente ; mais au contraire elle est brutale quand le pH descend au-dessous de 6.
- Eau : l'irrigation du haricot au Sénégal avec une eau de qualité (- 1 grs/l de sel)
- Rotation : il supporte mal les fumures organiques récentes qui les prédisposent aux attaques parasitaires. Certains précédents sont à éviter, en particulier la pomme de terre en raison du *Rhizoctonia solani* ; la rotation préconisée est de 3

ans.

- **Techniques culturales :**

- Occupation du sol : 75-85 jours
- Bien préparer le sol ; le haricot est une bonne culture dérobée
- Multiplication par semis direct : 50-100kg de semences /ha ; durée germinative : 3-5 ans, profondeur de semis : 2-3 cm, la levée a lieu environ une semaine après semis. On compte 3-5 graines /gramme suivant les variétés.
- Période de semis :
- Octobre- mars : filet (-6mm de diamètre) et haricot à écosser (gousses fraîches)
- Octobre – juin : Bobby (+6mm de diamètre)
- Toute l'année : haricot à rames (grimpant) et flageolet (grains verts)

- **Fertilisation**

- Fertilisation de fond :
- 10-15 T/ha de fumier bien décomposé+200 kg/ha de 10-10-20
- Couverture : 150 kg/ha de 10-10-20 à 20 et 40 jours AS
- Ecartements : lignes espacées de 0.4-0.5mX0.4-0.5m en poquets (ou semis continu à 1 graine /10cm) →25 000-35 000 plants/ha.
- Le semis continu donne de meilleurs résultats.

- **Rendements**

- Filet : 3-9T/ha
- Bobby : 6-14 T/ha
- A écosser en frais : 5-12 T/ha
- A rames et flageolet : 6-12 T/ha

- **Ennemis :**

- Fonte de semis : Pythium, Sclerotinia→Thirame, manébe
- Pourriture blanche→ Sclerotinia →Thiophanate méthyl
- Anthracnose→Choletotrichum→nécrose sur les nervures. Peut se transmettre par les graines
- Mouche du haricot (mineuse)
- Acariens
- Rouille : pustules jaunâtres devenant vite des masses de spores bruns roux, puis →dessèchement et chute des feuilles
- Nématodes

- **Variétés :** toutes ces variétés sont d'exportation

- Bobby :

- Cora : 65 j
- Picker : 65 j
- Bronco 70 j
- La victoire 62 j

- Filet

- Label
- Royalnel

LA PRODUCTION DE JAXATU AU SÉNÉGAL

Le Jaxatu (*Solanum aethiopicum*) appartient à la famille des Solanacées, à laquelle appartiennent également la tomate, le poivron, le piment et la pomme de terre.

Le Jaxatu est une plante annuelle herbacée, à port érigé, avec des ramifications. La hauteur varie entre 50 cm et 1 m et les feuilles, légèrement sinuées, peuvent être poilues, épineuses ou glabres comme les tiges. La ramification débute quand la plante atteint une hauteur de 10-15 cm, après 5-7 feuilles. Le Jaxatu peut être cultivé pendant toute l'année, mais en saison sèche (semis d'octobre à janvier) on a les meilleurs rendements.

Le fruit est une baie pluriloculaire d'environ 4-7 cm de diamètre, de couleur variable au stade de la récolte. Le fruit vire au rouge à maturité complète, le stade de récolte pour les semences, en raison de son importante teneur en caroténoïdes. Sa chair blanche a un goût amer.

Les caractéristiques qui différencient le plus les variétés de Jaxatu sont les suivantes :

1. la longueur du cycle
2. la tolérance aux acariens
3. les caractéristiques des feuilles : la forme ; couleur, pilosité, la présence ou absence d'anthocyane
4. les caractères des fruits
 - . la grosseur : petit, moyen, gros
 - . le goût : peu amer, amer, très amer
 - . la couleur au stade de la récolte

2. TECHNIQUES CULTURALES

2.1 Semis

La culture de Jaxatu est possible toute l'année, mais le semis pour une production de semences s'effectue de préférence d'octobre à janvier, du fait du rendement plus élevé et du parasitisme réduit.

Le semis est effectué en pépinière sur des lignes espacées de 20 cm, à raison de 2 grammes de semences par m². Les besoins en semences pour un hectare de culture sont de 200 grammes, sur 100 m² de pépinière.

2.2 Repiquage

Les plants sont repiqués après un séjour de 35-40 jours en pépinière, quand ils ont 4-5 feuilles vraies (10 cm de hauteur).

Au CDH, les écartements utilisés sont 0,5 m entre les lignes, 0,5 m entre les plantes sur la ligne et 1 m entre les doubles lignes soit (0,5 + 1) m x 0,5 m. Cela correspond à une densité de 26.600 plants par hectare.

2.3 Fertilisation

Entre la plantation et le début de la nouaison, il y a lieu de modérer les applications en azote, afin d'éviter une végétation trop luxuriante. Le phosphore et le soufre accélèrent la maturité. Le phosphore favorise la floraison et la potasse la nouaison. La plante est très sensible à une carence en magnésium.

Fumure de fond :

10-20 t/ha de matière organique décomposée

Fertilisation minérale : 400 kg/ha de 10 -10- 20.

Fumure de couverture :

Apporter 200kg/ha en fertilisation de couverture aux 20, 40, et 60 ème jour après repiquage.

Cela correspond à un bilan chimique de 100 -100 -200 unités de N/P₂O₅/K₂O.

2.4 Entretien

Selon l'état de la parcelle, 3 à 4 sarclages sont généralement nécessaires pour limiter la concurrence avec les mauvaises herbes. Les sarclages peuvent être combinés avec les épandages d'engrais de couverture.

2.5 Irrigation en sol sableux

Pendant toute la culture du Jaxatu, il faut apporter 5 mm d'eau par jour. Après l'établissement de la culture, les irrigations peuvent être diminuées à une fois par 2 jours à raison de 10 mm/apport.

Avec un cycle moyen de 150 jours, dont environ 110 jours en plein champ, les besoins en eau sont de 5.500 m³ par ha pour une culture de Jaxatu.

3. PROBLEMES PHYTOSANITAIRES

Comme la production de semences de Jaxatu se situe surtout en saison froide, les principaux problèmes rencontrés sont les suivants :

3.1 *Pythium* spp. (Fontes de semis)

Symptômes : pourriture du collet des jeunes plantes en pépinière, surtout pendant la période chaude et humide. Cette maladie est favorisée par un semis trop dense, des arrosages trop abondants et des températures élevées.

Lutte : éviter un semis trop dense et des arrosages trop abondants

3.2 *Tetranychus* spp (araignée rouge)

Symptômes : la plante pousse mal. Les feuilles sont parsemées de petits points décolorés, jaunissent et tombent en cas de forte attaque. Parasite très important en saison chaude et humide.

3.3 *Polyphagotarsonemus latus* (acarier responsable de l'acariose bronzée)

Symptômes : attaque plus importante sur les jeunes feuilles, qui prennent un aspect brillant et une teinte bronzée sur la face inférieure et se déforment. La végétation est ainsi bloquée et sous l'effet d'une forte attaque la plante peut se dessécher. Cet acarier est plus présent pendant la saison sèche.

3.4 *Scrobipalpa ergasima* (ver des fleurs)

Symptômes : la petite chenille se développe en se nourrissant du contenu de l'ovaire. Les adultes sont actifs toute l'année avec les dégâts les plus importants en avril et septembre. Les dégâts peuvent causer la perte totale de la récolte si l'on n'intervient pas de façon régulière et efficace contre ce ravageur.

3.5 *Jacobiasca lybica* (jassides)

Symptômes : petits insectes d'environ 2 mm qui se déplacent assez rapidement et vivent sur la face inférieure des feuilles. Ils provoquent le jaunissement et l'enroulement des bords du limbe foliaire.

3.6 *Myzus persicae* (puceron)

Symptômes : ils peuvent coloniser une culture en quelques jours et ils attaquent généralement les organes jeunes. Suite à leurs piqûres, les feuilles et les pousses terminales en croissance se gaufrant, se recroquevillent et se déforment, entraînant un arrêt de croissance et une diminution du nombre et de la qualité des fruits.

Lutte contre les insectes/acariens : utilisation d'insecticides : Abamectine, Acetamipride, Cyperméthrine, Imidaclopride, Profénofos

3.7 *Stemphylium solani* (stemphyliose)

Symptômes : sur le feuillage apparaissent des petites taches brunes rouges, parfois grises, rondes ou anguleuses (2-4 mm) qui peuvent confluer entre elles. Les vieilles feuilles sont d'abord attaquées, mais l'infection s'étend rapidement aux jeunes feuilles. La défoliation peut devenir très grave en conditions chaudes et humides (optimum 25° C).

Lutte contre les champignons : utilisation de variétés résistantes. Traitement fongicide : iprodione, Manèbe, Propinèbe.

4. LES VARIETES

Soxna : Obtention ISRA/CDH

Très sensible aux acariens

La plante : hauteur d'environ 55 cm, tiges et pétioles fortement anthocyanés.
Cycle du semis jusqu'à la fin de la récolte : 150 jours.

Le fruit : forme aplatie, vert clair avec bandes vert foncé, fruit virant à orange-rouge à maturité complète, poids moyen 50-60 g, 5-6 cm de diamètre, goût peu amer, rendement 15-30 t/ha.

Keur Mbir Ndaw : Obtention ISRA/CDH

Très sensible aux acariens et au ver des fleurs (*Scrobipalpa ergasima*)

La plante : hauteur d'environ 60 cm, absence d'anthocyanes, cycle du semis jusqu'à la fin de la récolte : 210 jours.

Le fruit : forme aplatie, vert clair virant à orange rouge à maturité complète. Poids moyen 100 g, 7-10 cm de diamètre, rendement 15-30 t/ha.
Goût amer

L-10 : Obtention ISRA/CDH

Tolérante aux acariens.

Le fruit : forme aplatie, de couleur vert clair virant à orange-rouge à maturité complète, poids moyen 80-100 g, 7-9 cm de diamètre. Goût très amer.

L-16 : Obtention ISRA/CDH

Tolérante aux acariens.

La plante : hauteur d'environ 75 cm, tiges et pétioles fortement anthocyanés.
Cycle du semis jusqu'à la fin de la récolte : 210 jours.

Le fruit : forme aplatie, poids moyen 30-40 g, 3-5 cm de diamètre, de couleur vert clair avec bandes fortement anthocyanées, goût peu amer, rendement 20-30 t/ha.

L-18 obtention ISRA/CDH

Tolérante aux acariens.

La plante : hauteur d'environ 60 cm, tiges et pétioles fortement anthocyanés. Cycle du semis jusqu'à la fin de la récolte : 210 jours.

Le fruit : forme aplatie, poids moyen 30-40 g, 3-5 cm de diamètre, de couleur vert clair avec bandes régulièrement anthocyanées, goût peu amer, rendement 20-30 t/ha.

Récolte et rendement :

- Occupation du terrain : 130-200 jours,
- la durée de récolte peut aller jusqu'à 100 jours, la première se situe environ 75-90 jours après semis ; récolter quand les fruits ont 6-10cm de diamètre et une couleur vert clair, blanchâtre ou jaunâtre.
- Rendement 8-20 T/Ha, les meilleurs rendements sont obtenus en saison sèche.

LA LAITUE, *Lactuca sativa* (COMPOSÉES)

Plante annuelle originaire d'Europe méridionale cultivée depuis longtemps. Les grecs et les romains lui attribuèrent un pouvoir somnifère. En effet, le suc laiteux contiendrait le même principe que l'opium.

Au Sénégal, cette culture est en train de prendre un grand essor avec l'urbanisation des villes et le développement du tourisme ; elle est concentrée dans les grands centres urbains : les Niayes, petite cote.

Son facteur limitant c'est la qualité de l'eau, elle est très sensible à la salinité.

Elle supporte très mal le transport → son exportation est très difficile

❖ Morphologie et cycle de développement

❖ C'est une plante à feuille embrassante (acaule), celles du centre sont plus serrées, plus groupées et forment une pomme ; plante à un cycle cultural court (2 - 3 mois)

❖ Du point de vue culture, on distingue 2 groupes importants :

- Les laitues pommées : dans ce groupe, on distingue :
- Les laitues beurres : ce sont des laitues à feuilles fines, fragiles, ce sont les plus cultivées en Europe.
- Les laitues grasses : laitues à grande feuilles épaisses, cassantes, résistantes aux températures élevées.
- Laitues pommées « Batavia » : feuilles légèrement dentelées sur les bords, la pomme est beaucoup moins serrée. On peut trouver des batavias dans les beurres et les laitues grasses. (La pomme est lâche et les feuilles à limbe découpé).
- Les laitues romaines : feuilles légèrement craquantes, les feuilles plus hautes, la pomaison se fait généralement en saison chaude. Les feuilles sont érigées, fermes craquantes, généralement réunies en une pomme élevée, ovoïde, variété très cultivée en zone méditerranéenne.

NB : les bataves sont intermédiaires entre les 2 groupes.

❖ Techniques culturales :

Multiplication : la semence est un akène, 1 gramme → 600-800 graines. Les graines sont surtout blanchâtres, mais on en trouve de noirs.

Les normes internationales sont les suivantes : pureté spécifique = 97%, faculté germinative : 70%.

La faculté et l'énergie germinatives sont influencées par l'âge, l'origine et le mode de conservation.

Quand les conditions sont favorables, la durée germinative=5 ans.

Dormance : la germination des semences nouvelles est souvent défectueuse, cette dormance peut se manifester 6 mois après la récolte, surtout dans les pays chauds, en principe cette dormance est levée par le froid

❖ Semis et germination :

- à 10°C : la durée de germination → 7 jours
- à 15°C : la durée de germination → 4 jours
- à 20°C : la durée de germination → 2,5 – 3 jours

- Il faut 2grammes →800-1000 plantes

- **Mode de semis :**

- semis direct : évite le choc du repiquage
- semis en alvéoles
- semis en pépinière avec repiquage à racines nues.

- **Epoque de semis :** périodes fraîches au Sénégal

Sol : grumeleux et poreux, pH=6,8 – 7,2

Plante très sensible à la salinité

- **Fumure :**

La laitue est peu exigeante en fumure et redoute les fumures trop abondantes. Dans les sols trop riches en azote, le feuillage prend un développement exagéré, la feuille se forme mal et devient spongieuse. C'est une culture peu épuisante. Que l'on peut cultiver en dérobé avant ou après une culture principale, vu son cycle court.

- Fond : 15-20T/ha de fumure bien décomposé : au moins un mois avant plantation
+250Kg/ha d'engrais 10-10-20
- Fumure minéral : 250Kg/ha d'engrais 10-10-20 à 15 jours après plantation.
- **Plantation :** au stade 5-6 feuilles (20-25 jours), ne pas trop enterrer le collet. Sensibles aux désherbants chimiques.
- **Distance de plantation :** 0.15-0.20m X 0.15-0.20m
- **Variétés :**

- Batavia : blonde de paris, Eden (saison chaude), Pierre bénite, Sierra
- Laitue grasse : Madrilène
- Laitue beurre : Grasse blonde

- **Irrigations :**

Le système racinaire est très réduit, un manque d'eau conduit →arrêt de croissance, perte de poids, grande sensibilité au botrytis

Un excès d'eau est néfaste et provoque une asphyxie racinaires et arrêt de la végétation.

- **Ennemis :**

- Pucerons
- noctuelles
- nématodes
- champignon :
- Mildiou causé par *Bremia lactucae*
- Fonte de semis : Botrytis, Pythium, Rhizoctonia
- Lutte : désinfection des semences
- Pourriture grise : *Botrytis cinerea*
- Sclerotinia sclerotiorum → Benomyl, Thiophanate méthyl
- **Récolte**

Récolter les pommes →1-1.5 mois apres plantation, couper les pommes avec quelques feuilles ouvertes ; utiliser un emballage rigide pour le transport.

- **Rendement :**

15 - 20T/ha

LE MANIOC

A Origine

Originaire d'Amérique méridionale, principalement du Brésil, introduit en Afrique au 16^{ème} siècle.

Classification :

Le manioc appartient à l'embranchement des phanérogames, à classe des dicotylédones et à la famille des euphorbiacées, le genre comprend 98 espèces, la plus cultivée est *Manihot utilissima* ou *M. esculenta*.

Les variétés :

L'espèce comprend un grand nombre de variétés provenant des hybridations naturelles ou provoqués par fécondation croisée.

Il existe des variétés douces et des variétés amères suivant leur teneur en glucoside cyanogénétiques responsable de la formation d'acide cyanhydrique. Compte tenu de la variation de ce caractère suivant les conditions du milieu, il peut servir de critère de classification.

Les variétés suivantes à haut rendement ont fait l'objet de multiplication au CDH :

- **La 30337** : variété à port érigé, se développant sur 2 à 3 tiges principales, d'une longueur moyenne de 1,5 à 2m chacune. Elle est résistante à la mosaïque africaine, à la bactériose et aux acariens ; en plus elle est tolérante à la cochenille farineuse. Sa culture est possible dans diverses conditions climatiques
- **La 30555** : à pétiole violacé avec un développement végétatif très important, elle se développe en général sur 2à3 tiges avec des ramifications primaires, secondaires et tertiaires sur chacune d'elle, d'où sa grande capacité de production de bois.
Bonne résistance à la mosaïque africaine, bactériose, cochenille et acariens.
- **La 30572** : possède un bon développement végétatif avec des ramifications très importantes. Avec la 30555 c'est l'une des variétés qui donne le plus grand nombre de boutures par pied (15 à 20),
Bonne résistance à la mosaïque africaine, bactériose, cochenille et acariens
- **La 30786** : a un développement végétatif très faible sous des pluviométries inférieures à 1000 mm et sensible à la cochenille farineuse sous des écologies à pluviométrie inférieure à 1000 mm.
- **Kombo 2** : variété à port érigé, sensible à la cochenille comme la 30786, c'est une variété de référence du point de vue qualités organoleptiques.

C'est une variété à développement végétatif érigé avec en moyenne une à deux niveau de ramification.

Les caractéristiques des différentes variétés sont résumées dans le tableau ci-après :

Variété	Résistance/Tolérance			
	Mosaïque	Cochenille farineuses	Bactériose	Acariens
Kombo 2	sensible	sensible	résistante	résistante
30 337	résistante	modérée	résistante	résistante
30 555	résistante	résistante	résistante	résistante
30 572	résistante	modérée	résistante	résistante
30 786	résistante	modérée	résistante	résistante

Multiplication :

La technique culturale utilisée est le bouturage des tiges. Les plants obtenus à partir de ces variétés sont donc des clones selon la nomenclature biologique (individus produits par multiplication végétative).

Le bouturage :

Il permet de conserver les particularités variétales. Il consiste à prélever un fragment de végétal et à le mettre en contact avec un milieu pour provoquer son enracinement dans des conditions favorables.

L'origine du fragment est variée : rameau, tige, feuille, racine ; dans le cas du manioc, c'est les deux premiers qui sont les plus utilisés.

Le bouturage nécessite une protection : ombrière, tunnel, serre pour éviter le dessèchement.

Les boutures doivent être plantées dans un milieu sain : sable, vermiculite, perlite, etc....

Dans le système traditionnel, les boutures peuvent être de 15 à 20 centimètres de long, avec l'extrémité supérieure si possible taillée en biseau ; ceci permettra de bien respecter la polarité lors de la plantation, et d'éviter les stagnations de rosée et d'eau d'arrosage pouvant provoquer des pourritures.

Si possible utiliser le mist-système ou nébulisation qui permet d'éviter la dessiccation des boutures par des pulvérisations très fines et fréquentes.

Il existe quelques pratiques culturales pour augmenter le taux de reprise des boutures :

- utilisation d'hormone de bouturage : « rootone, exubérone », qui améliore les résultats.
- La chaleur de fond (couches thermogène) améliore et accélère l'enracinement.
- La serre à multiplication ou la température des substrats, de l'air et de l'humidité sont contrôlées, est un équipement indispensable à une pépinière sérieuse.
- Le bouturage in vitro qui est devenu une technique de pointe en pépinière. Il permet de reproduire rapidement et fidèlement et en grande quantité à partir de peu de matériel végétal (cal).

B Caractères morphologique :

Le manioc se présente sous forme d'un arbuste plus ou moins ramifié, il peut atteindre 2 à 4 mètres.

La tige se forme dès la base et se ramifie à des hauteurs variables selon les variétés et les époques de plantation, les premières ramifications donnent 2 à 3 branches (fourches primaires), lesquelles se ramifient à leur tour pour donner des ramifications secondaires et ainsi de suite.

La tige porte des feuilles à l'aisselle desquelles apparaissent des bourgeons qui comprennent un œil, deux stipules et un bourrelet à la base du pétiole.

Les entre-nœuds ou mérithales séparent les points d'insertion de deux feuilles. La longueur de ces entre-nœuds augmente de la base au sommet, elle varie aussi selon les variétés et les conditions du milieu (d'autant plus petit que le sol est fertile).

On peut distinguer les différents clones suivant un certain nombre de caractères morphologiques :

- les racines (couleur interne et externe), forme, insertion
- la tige (couleur, longueur des entre-nœuds, niveau et nombre des ramifications, hauteur)
- des feuilles (couleur du pétiole, nombre, forme et longueur des lobes, couleur du jeune feuillage)
- des fleurs (présence ou absence, couleur du stigmate)
- du port de la plante (en boule, rampant, étalé, dressé, cylindrique).

Le port de la plante peut être :

- Dressé : tige principale 2 à 3 fois plus longue que les ramifications primaires.
- Rampant : tige principale plus courte que les branches primaires
- Etalé, tige principale plus longue que les ramifications primaires (pas plus du double).
- Erigé : tige principale plus de 3 fois plus longue que les branches primaires.
- Cylindrique

La feuille :

Elle est simple, alterne et caduque.

La fleur :

Le manioc est une plante monoïque, les fleurs mâles et femelle sont distinctes mais portées par le même pied en une inflorescence en grappe. L'inflorescence apparaît en même temps que la ramification et s'épanouit au fur et à mesure de l'élongation des branches.

Les fleurs de la base avortent souvent et tombent avant leur épanouissement. Les fleurs mâles (plus nombreuses) et les fleurs femelles ne s'épanouissent pas au même moment, ce qui favorise la fécondation croisée.

Le fruit :

C'est une capsule drupacée trilobée qui s'ouvre à maturité et projette les graines à plusieurs mètres.

C Biologie :

La biologie de la croissance peut durer plus d'une année. Les variétés précoces peuvent atteindre leur maturité au cours de cette première année de végétation si le bouturage a été effectué au moment favorable (début saison des pluies avec une certaine élévation de la température).

- On peut distinguer 4 phases d'activités de durée variable selon les conditions climatiques.
 - 1 – La germination des boutures :
- au 5^{ème} jour : premières racines au niveau des nœuds enterrés
- au 10^{ème} jour : premières feuilles
- vers le 15^{ème} jour : la plantule est constituée ; la reprise de la bouture est faite.

2 – Formation du système racinaire :

C'est la phase d'installation du 15^{ème} jour au 3^{ème} mois.

3 – Développement de la tige et des feuilles : du 3^{ème} au 6^{ème} mois, correspond à la ramification des tiges et au grand développement du feuillage, c'est le début de la migration des réserves.

4 – Tubérisation des racines : du 6^{ème} au 11^{ème} mois : la migration des réserves s'accroît. Les jeunes rameaux se lignifient (aoûtement). De nouvelles feuilles prennent naissance mais en nombre décroissant, certaines variétés précoces sont dégarnies à la fin de la première année, c'est le repos végétatif.

NB : L'état de repos dure à peu près 1 mois suivant les conditions climatiques. Les feuilles tombent, l'activité végétative ralentie puis s'arrête.

D Ecologie :

Le manioc possède une grande faculté d'adaptation tant pour le climat que pour le sol.

1 climat

- La température : optimum entre 25 et 32°C
- La pluviométrie : optimum entre 1200 – 1500 bien répartie. Mais le manioc résiste à de longues périodes de sécheresse 6 – 7 mois avec des précipitations d'environ 500 mm.
- La lumière : le manioc est très sensible à la lumière qui joue un rôle essentiel dans la fabrication de l'amidon.
- Les vents : les grands vents lui sont défavorables car les tiges se cassent facilement.

2 le sol :

- Un sol bien meuble est nécessaire pour le développement des racines tubérisées du manioc.
- les sols sablo-argileux à argilo-sableux, perméables, profonds conviennent bien au manioc.
- Les sols hydromorphes sont à déconseiller (sauf après drainage et plantation sur des billons).
- Les sols fertiles et profonds peuvent donner des rendements très importants (60 tonnes et même plus).

II Les techniques culturales :

1 – Le matériel végétal :

Les boutures doivent être prélevées sur des tiges lignifiées ; éviter les parties trop lignifiées car les bourgeons sont peu viables et les réserves limitées en plus de la reprise très lente.

2 – La plantation :

- **Mode de plantation :**
- plantation à plat sur sols sableux et riches
- en billon sur sols lourds et profonds, dans des conditions de pluies abondantes.

b) Position des boutures : la bouture peut être plantée :

- droite, enterrée au 2/3
- penchée enterrée au 2/3
- horizontale complètement enterrée à 10 cm environ.

c) Epoque de plantation :

Généralement début saison des pluies, ou à un autre moment où la température et l'humidité du sol sont satisfaisantes.

3 – La fertilisation :

Le manioc a un fort pouvoir d'absorption et une grande capacité d'exploitation du sol. On peut apporter les engrais lors de la préparation des terres ou peu avant le bouturage : son fractionnement est conseillé.

Le CDH recommande :

- 20 à 30 tonnes de fumier à l'ha ;
- 600 kg de 10 – 10 – 20 ou de 15 – 15 – 15 dont 200 en fond et le reste fractionné en 2 ou 3 fois à partir de 2 à 3 mois après bouturage.

4 – Entretien :

2 à 3 sarclages sont nécessaires pendant le cycle végétal ; les mauvaises herbes diminuent le rendement et affaiblissent la plante qui devient vulnérable aux maladies. Des herbicides sélectifs comme le Paraquat ou le Diuron se sont révélés efficaces.

5 – Les ennemis :

- Les viroses : la mosaïque africaine du manioc est la plus importante maladie des feuilles qui sont décolorées et déformées. Les rendements chutent.

Le vecteur est *Bemisia tabaci* (aleurodes)

Lutte :

- utilisation de boutures provenant de plantes saines.
- Eliminer les plantes malades
- Utiliser des clones résistantes ou tolérantes Ex : 30.555

• Bactérioses : *Xanthomonas campestris*

On observe des tâches foliaires anguleuses et décolorées desquelles suinte un exudat. Les feuilles flétrissent et tombent, pourriture et mort de la tige par le sommet.

Lutte :

- arracher et brûler toutes les plantes attaquées
- clones tolérants.

53 Plusieurs maladies fongiques : cercosporiose, anthracnose

Lutte :

- chimique : Benomyl, thiophanate – méthyl, zinébe, manèbe.
- variétés résistantes
- utiliser des boutures saines et vigoureuses
- éviter de planter dans des bas-fonds.

5 4 les insectes :

- la cochenille qui provoque des dégâts très importants sur manioc en Afrique. Il provoque un raccourcissement des entre nœuds, un rabougrissement de la plante. Elle est favorisée par des températures élevées (en saison sèche) et une faible humidité.

Lutte :

- prélèvement de boutures saines
- trempage des boutures dans une solution de Malathion
- planter le plus tôt possible après l'apparition des pluies pour l'obtention de plantes vigoureuses ;

55 Acariens (araignées rouges) :

- Dicofol
- Malathion

6 Récoltes et rendement

8 mois après plantation pour les variétés hâtives (Kombo, 30786) à 12 mois pour les variétés tardives (ordinaire).

10-20 tonnes /ha en culture sous pluie à 50 tonnes/ha en irrigué

LE MELON *Cucumis melo* (CUCURBITACÉES)

La famille des cucurbitacées = regroupe un certain nombre d'espèces : concombre, courge, pastèque etc.

Le melon est une culture de la saison sèche et fraîche. Il exige des températures diurnes assez élevées ainsi qu'un bon ensoleillement. Il supporte moins bien les températures nocturnes élevées, une forte humidité de l'air et un temps couvert. L'hivernage provoque donc des baisses de qualité et de rendement.

Le melon préfère les sols plutôt lourds avec une bonne humidité mais bien drainé, meubles et profonds ainsi qu'une bonne richesse en matières organiques et éléments fertilisants.

Melon et concombre sont du même genre mais ne s'hybrident pas.

1. Morphologie :

- **Tiges et feuilles** : espèce polymorphes à tiges herbacées rampante ou grimpante grâce à ses vrilles. Les feuilles sont de forme variable avec 3-7 lobes. Tiges et feuilles peuvent être ± velues
- **Racines** : abondantes et traçante ; quelques-unes peuvent descendre à 1m, mais l'essentiel est cantonné à 30-40cm. Dans cette zone les racines sont nombreuses et à croissance rapide. Dans un sol de qualité médiocre, il est nécessaire de faire des trous de plantation aménagés.
- **Les fleurs** : sont soit :
 - Monoïque : la plante porte des fleurs mâles et femelles
 - Andromonoïque : = la plante porte des fleurs mâles et des fleurs hermaphrodite.
 - Les fleurs mâles apparaissent les premières et sont groupées en inflorescence de 3 à 5 fleurs à chaque nœud
 - Actuellement la plupart des variétés cultivées sont Andromonoïque = melon cantaloup, melon brodés.
- **La pollinisation** est faite par le vent ou par les abeilles ; la fleur reste ouverte 24h, mais la fécondation a lieu quelques jours après car il faut 24 à 36 H au tube pollinique pour atteindre les ovules.
- **La taille** : a pour but de hâter l'apparition des fleurs femelles, favorise la nouaison et de régulariser la végétation et la taille se fait environ quand la plante a 4 vraies feuilles. On peut par la suite pratiquer une deuxième taille en arrêtant les rameaux secondaires après 3 feuilles, quand la plante a 4 feuilles bien développées. On peut également effectuer une troisième taille de la même manière en arrêtant les rameaux tertiaires (ex : taille 2-3-3).

Il existe d'autres types de taille : 2-4-8 ou bien un étêtage seulement, ou bien pas de taille. Attention à la transmission de virus (outils).

La taille peut être également effectuée pour la conduite à plat. Mais avec cette conduite, la densité de plante/m² est plus faible avec plus de pourriture de fruit en contact avec le sol → paillage

2. Classifications des melons :

- 1) Les melons Cantaloup = *Cucumis melo cantalupensis* : taille moyenne, globuleux, côtelé, chair jaune- orangée, parfumée, épiderme fragile, faible résistance au transport, conservation brève.
Exemple : le cantaloup charentais variété la plus cultivée en France.
- 2) Melons brodés : *Cucumis melo reticulatus* = fruits caractérisés par de cote peu marquées avec des lignes blanches et liégeuses comme broderie en relief. Fruit de taille moyenne, résistant au transport, bonne chair variant du vert au rouge orangé.
- 3) Melons sucrons : *Cucumis melo saccharinus* : fruits de taille moyenne, ovoïde ou ovale à épiderme épais, légèrement brodés ; chair très sucré, farineuse, résistance au transport moyenne ; conservation faible.
- 4) Melon d'hiver *Cucumis.melo inodorus* : peau lisse ou rugueuse peu ou pas brodée, à maturité tardive pouvant se conserver un mois et plus.
- 5) Melon ananas à chair rouge, melon ananas à chair verte.

Ces variétés sont toutes adaptées aux pays chauds et secs.

3. Physiologie

- **La durée du cycle végétatif** semis- récolte = 100 – 120 jours ; il faut accomplir 80 jours entre le semis et le premier fruit mur, par la suite, faut prévoir des passages réguliers et presque journaliers pour les récoltes. Le stade précis de la récolte est difficile à déterminer et demande beaucoup d'expériences. On utilise certains critères comme le parfum, le changement de coloration, le fendillement de l'attache du pédoncule sur le fruit, le flétrissement de la feuille à côté du pédoncule...
- **la lumière** : le melon est insensible à la photopériode, pour l'induction du développement de l'appareil reproducteur, par contre du point de vue croissance, cette dernière croît avec la lumière.
En résumé, le melon est une plante exigeante en lumière et capable de supporter un éclaircissement continu.
- **La température** : le zéro se situe environ 12°C et ce sont les températures supérieures à 15°C qui sont favorables à sa croissance (optimum 28-30°C). Au-delà de 30°C →réduction de la croissance.

4. Fertilisation :

- Fond : 30-40T/ha fumier +
400Kg d'engrais 10-10-20
- Entretien: 200-300Kg/ha au moment de la floraison – nouaison.

5. Multiplication : semis

- 1g =30 graines ; durée germinative.= 5-6 ans ; germination 8-10 jours.
- Effectuer la pré germination des graines
- semer en place 2 à 3 graines (par poquet) .
- Démariage= éclaircir à 1 ou 2 plants par poquet environ 3 semaines AS, suivi d'un arrosage
- semer en motte et mettre en place au stade 4 feuilles. Faire le palissage vertical (≠ conduite à plat).

- Greffage possible avec *Benincasa cerifera*

6. Conduite :

- A plat : densité de plantation plus faible, à réserver aux cultures de plein air
- Vertical : on peut pratiquer un étêtage à la deuxième feuille-->2 ramification

7. Période de semis : Septembre - avril

8. Densité de semis : 1,5 – 2,5m X 0,4 – 0,5m

Effectuer les entretiens culturaux

9. Variétés :

- Cantaloup : «cantaloup-charentais» à fruits sphériques, à écorce lisse et à chair orangée parfumée.
 - ✓ «Vedrantais»,
 - ✓ «Ido»
 - ✓ «Cantor
 - ✓ Diamex
 - ✓ Omega F1
- Melon d'hiver : à fruits allongés dont la chair est d'un blanc rosé ou verdâtre, très sucrée mais peu parfumée.
 - ✓ jaune Canarie
 - ✓ Piel de Sapo
- Brodés : à fruits ronds ou ovales qui présentent en surface un réseau liégeux en relief et à chair orangée, parfumée et sucrée.
 - ✓ Galia
 - ✓ Western Shipper
 - ✓ Gulfstream,
 - ✓ Sprint

10.OCCUPATION DU TERRAIN : entre 100 et 140 jours.

11.RECOLTE :

La première récolte se situe après environ 2 mois et demi après le semis. Par la suite, il faut prévoir des passages réguliers et presque journaliers pour les récoltes. Les fruits du type «cantaloup» et «brodé» destinés au marché local sont récoltés 1 à 2 jours avant la maturité, ceux pour l'exportation (novembre à mai), 3 à 4 jours avant la maturité. Le stade précis de la récolte est difficile à déterminer et demande beaucoup d'expérience. On utilise certains critères tels que le parfum, le changement de coloration, le fendillement de l'attache du pédoncule sur le fruit, le flétrissement de la feuille à côté du pédoncule, etc.

Récoltés trop tôt, les fruits n'arrivent jamais à maturité, et, trop tard, la chair devient molle de sorte que le melon devra être consommé immédiatement.

Irrigations :

Qualité de l'eau : max 3gr de sel /litre .Les besoins augmentent avec le grossissement du fruit.

Quand l'eau est salée, le melon est plus délicieux, mais le calibre devient plus petit.

12.RENDEMENT : 10 à 20T/ha de fruits.

13. **CONSERVATION** : très difficile à l'air libre pour le type « cantaloup », quelques jours à plusieurs semaines dans un endroit frais pour les autres types.

14. Ennemis :

- Les souris : les rongeurs en général qui se nourrissent des graines ; en une nuit, une souris peut manger 50 graines.
- Mouche : *Dacus cucurbitae*
- Coccinelle (à 11 et 12 points) et autres coléoptères
- Les chenilles
- blanc (*Erisiphe polygoni*)
 - lutte : utilisation de variétés résistantes
- Cercosporiose
- nématodes à galles

LA CULTURE DE L'OIGNON AU SÉNÉGAL

• La plante

L'oignon (*Allium cepa* L) appartient à la famille des *Liliaceae*, à laquelle appartiennent également le poireau, l'ail et l'échalote. La caractéristique de cette famille est la présence d'un bulbe formé par le renflement plus ou moins important de la base des feuilles. Ce bulbe sert d'organe de réserve.

L'oignon est l'espèce la plus cultivée du globe, comme condiment et comme légume ; il est originaire des climats tempérés (Asie centrale).

Plante vivace car bulbeuse, le bulbe est de grosseur et de forme variable. La tige est courte (donc pas apparente) le plus souvent réduit à un plateau qui va porter un méristème.

• La floraison :

L'inflorescence est une ombelle, la fleur porte 6 étamines qui s'ouvrent 1-2 jours avant que le stigmate ne soit réceptif (protandrie). Souvent la pollinisation est entomophile car plante allogame et généralement la fécondation se fait à 80%.

- En culture maraîchère l'oignon est une plante annuelle quelquefois bisannuelle
- En culture grainière l'oignon est une plante bisannuelle quelquefois trisannuelle.
- En culture normale on peut compter de 120 à 190 jours du semis à la récolte.
- **Conditions de formation du bulbe :**

L'oignon est une plante de jours longs pour la formation du bulbe (avec un seuil qui peut être de 12 H pour les variétés d'origine tropical).

La température joue un rôle important : les températures élevées ont pour effet de diminuer un peu le seuil de longueur du jour qui permet la tubérisation.

D'autres facteurs peuvent influencer la formation du bulbe

- la relation N/K faible peut favoriser la tubérisation
- un arrêt de croissance est également favorable à la formation du bulbe exemple : repiquage, utilisation d'acide indole acétique (A.I.A.) qui est à la base de la formation d'éthylène par la plante, qui est le vrai inducteur de la formation du bulbe par la plante.
- la dimension de la plante au moment où elle rencontre les conditions favorables à la formation du bulbe est aussi un facteur important ; plus la plante est grosse et plus la tubérisation se déclenche plus rapidement et plus la maturité sera précoce.

Cette période de bulbaison est une période où la demande hydrique est forte.

• L'induction florale :

A partir de l'oignon conservé, elle dépend en majeure partie de la température de conservation des bulbes 5-12 °C (avec un optimum de 10 °C). Cette induction est indépendante de la longueur du jour).

Il faut également que ces bulbes atteignent leur dimension normale pour la floraison, sinon poursuite de leur cycle végétatif.

• Conservation des bulbes :

L'aptitude à la conservation est liée à deux types de phénomènes :

- physiologique (dormance)
- des phénomènes pathologiques : résistance aux maladies

La précocité de maturation joue également un rôle dans conservation : les variétés trop tardives mûrissent mal et risquent de mal se conserver (car dormance insuffisante ou collet mal séché).

- **Exigences climatiques :**

La végétation est dépendante de la longueur du jour et de la température ; d'où la nécessité de choisir des variétés bien adaptées à la zone.

- **Le sol :**

Plusieurs types de sol se ressuyant bien avec un pH supérieur à 6, conviennent à la culture de l'oignon.

- **Variétés :**

✚ Culture hâtive (primeur) : semis octobre : Violet de Galmi, Texas early grano, Noflaye, Goldor, F1 Gandiol, Orient, Red Passion, Goudamy.

✚ Culture de pleine saison : semis novembre-décembre : Violet de Galmi, Texas early grano, Orient, Noflaye, Goldor, Gandiol F1, Red Passion, Goudamy, Mercedes, Safari.

✚ Culture tardive et semi tardive (arrière-saison) : semis en pépinière en janvier-février : Red créole, Yaakar, Rouge d'Amposta, Jaune espagnol, Gao, Violet de Galmi, Orient F1, Gandiol F1 ; Prema 178, alizé.

- **Techniques culturales**

1.1 Semis

Il est possible d'effectuer un semis direct. Il s'effectue en bandes de 5 à 6 lignes espacées de 20 à 25 cm à raison de 5 à 6 kg de semences par hectare. On obtient des résultats optimaux avec des semis en mi-janvier. L'inconvénient d'un semis direct est la concurrence des mauvaises herbes au début de la culture. Il est quasi indispensable de prévoir un traitement herbicide sélectif de prélevée ou un traitement non sélectif de pré semis.

Il est plus avantageux d'effectuer un semis en pépinière (4 à 6 kg/ha) au lieu d'un semis direct. Les avantages sont : une économie en eau, engrais et main d'œuvre, mais le cycle est légèrement allongé.

Dans tous les cas, disposer de graines fraîches, si possible de moins de 2 ans.

1.2 Repiquage

Le repiquage s'effectue entre 45 et 50 jours après semis. Le terrain est préparé en bandes 1-1.2m de large, avec des passages de 50 cm. Les écartements de plantation sont 20 x 10 cm.

1.3 Fertilisation

Comme toutes les plantes bulbeuses, l'oignon redoute la fumure organique fraîche. Au Sénégal, on recommande d'apporter 10-20 T/ha de matière organique bien **décomposée**.

Concernant la fertilisation minérale, pour un rendement de 30 T/ha, on recommande :

- 250 kg d'engrais 10-10-20 en fond
- 250 kg/ha en couverture aux 20, 40 et 60 ème jour après repiquage.

1.4 Entretien

- **Irrigation**

Pendant toute la culture d'oignon, il faut apporter 5 mm d'eau par jour.

En pépinière et jusqu'à 30 jours après repiquage, des apports journaliers sont nécessaires.

Au début de la bulbaison, les fréquences d'irrigations peuvent être réduites à une fois par 2 jours à raison de 10 mm/apport.

Quand les oignons approchent de la maturité, c'est-à-dire quand 30 % des plants ont le feuillage couché, on arrête l'irrigation.

- **Désherbage**

L'oignon est très sensible aux adventices, surtout aux premiers mois de culture. Il est possible d'utiliser des désherbants chimiques :

- Le Propachlore en prélevé
- Le Chlorprophame en post levée
- Oxyfluorène 240 g/l en post levée
- Haloxyfop-R méthyl (104g /l) en post levée.

- **Production de bulbilles**

Il est possible de produire des oignons en culture hâtive à partir de bulbilles produites auparavant.

Les graines sont semées en fin mars - avril pour une récolte 70-80 jours plus tard à maturité complète. Arrêter les irrigations quand les feuilles se couchent. les conserver dans un endroit frais et sec.

Replanter les bulbilles en octobre suivant pour une récolte 90-100 jours plus tard.

La variété Violet de Galmi est très bien adaptée à cette pratique.

NB : protection phytosanitaire contre les Thrips, enlever les bulbilles pourries.

- **Ennemis de l'oignon**

- ***Thrips tabaci* (Thrips)**

Symptômes : lésions argentées surtout à la face interne des feuilles. Les thrips ralentissent la croissance de la plante.

Lutte : utilisation d'insecticides : acéphate, méthomyl, diméthoate.

- ***Pyrenochaeta terrestris* (Maladie des racines roses)**

On observe une coloration rose des racines. C'est une maladie de plus en plus fréquente au Sénégal, souvent associée avec la fusariose (*Fusarium* sp).

Lutte : effectuer des rotations longues de façon à ne pas revenir avec une culture de Liliacée ou Graminée avant 4 à 5 ans.

- ***Fusarium* sp. (Fusariose)**

Symptômes : jaunissement progressif des feuilles commençant par le sommet, brunissement des tissus du plateau et des racines, pourriture basale du bulbe. La température optimale pour l'infection est 27°C. Maladie transmissible par les semences.

Lutte :

- Effectuer des rotations longues, comme pour la maladie des racines roses.
- Utiliser des bulbes sains.
- Utilisation de fongicide systémique : Thiophanate-méthyl.

- ***Alternaria porri* (Alternariose)**

Symptômes : sur feuilles et hampes florales apparaissent des plages légèrement dépressives avec un fond généralement mauve, auréolé de zones concentriques alternativement claires et noires. Les feuilles se dessèchent. L'alternariose est transmissible par les semences.

Lutte : utilisation de fongicides : Iprodione, manèbe, mancozèbe.

- ***Fusarium* sp. (Fusariose)**

Symptômes :

Jaunissement progressif des feuilles commençant par le sommet, brunissement des tissus du plateau et des racines, pourriture basale du bulbe. La température optimale pour l'infection est 27°C. Maladie transmissible par les semences.

Lutte : effectuer des rotations longues, comme pour la maladie des racines roses.

En deuxième année, utiliser des bulbes sains. Utilisation de fongicide systémique : Thiophanate-méthyl.

NB :

Généralement en pépinière on fait 1-2 traitement :

- Pour lutter contre les fontes de semis : Mancozèbe,
- Contre les thrips utiliser : des insecticides qui doivent être alternés.
- **Récolte et rendement** : 20-50T/ha

Les arrosages sont arrêtés quand 30 % des plantes ont les feuilles couchées. La récolte s'effectue 10 à 15 jours plus tard, lorsque les feuilles sont au 2/3 séchées. Elle se fait à la main et avec précaution pour éviter les blessures. Le séchage peut continuer sur le champ pendant 1 à 2 jours après l'arrachage. Le feuillage est coupé à 5 cm du collet.

LA CULTURE DE LA PASTEQUE *Citrillus vulgaris* (Cucurbitacées)

Originaire d'Afrique tropical, est appelé melon d'eau car la chair contient 94 à 96% d'eau

- **Morphologie :**

Plante annuel, rampante à tige grêle couverte de poils ; cette tige peut atteindre 4-5 m de long, elle est très coureuse.

Les feuilles sont très découpées, elles se composent généralement de 3 à 5 lobes.

Plantes monoïques, les fleurs sont jaune- verdâtres.

Les fruits ont plusieurs formes : rond, rond-ovale, allongé...La teinte peut être unique ou marbrée de taches plus claires généralement ou plus foncées.

La structure du fruit est très particulière : les graines sont dispersées et non réunies dans une cavité, ce qui oblige le consommateur à les cracher.

Ces graines sont blanches, noires, jaunes, ou rouge, et leur grosseur > à celle du melon ; on compte 10 à 15 graines au gramme.

- **Physiologie**

La lumière : plante de jours longs ; en jours courts, il ya une mauvaise floraison suivi d'une mauvaise fécondation →nouaison peu abondante

Température : elle aime les températures élevées ; c'est une plante de saison chaude dont la température moyenne doit être > 21° ; elle est très résistante à la sécheresse.

- **Cycle végétatif**

En culture de saison, la maturité des fruits intervient 80-85 jours après le semis pour les variétés précoces, et plus de 100 jours pour les variétés tardives.

Le fruit est très riche en eau et contient 5-6% de MS. Le gout dépend du taux de sucre, essentiellement glucose, fructose, saccharose ; la répartition de ces sucres dans le fruit se fait de manière inégale.

L'acidité du jus le pH = 4.8-5.5

- **Exigences :**

- Climatique : les exigences thermiques sont plus élevées que le melon, ses températures se situent entre 18 et 38 ° ; l'optimum se situant entre 30-32°.

Plante plus résistante à la sécheresse que le melon

- Edaphique : une terre riche en matière organique, profonde, peu acide et profondément ameublie ; son système racinaire est très développé.
- Eau : malgré sa résistance à la sécheresse ; plante exigeante en eau, elle accepte mieux l'eau salée que le melon, et quand on l'irrigue à l'eau salée, la saveur est plus sucrée, et les fruits plus petits.

- **Techniques culturales**

- préparation du sol : labour profond (30-35cm)
- fumure

+ Fond : 20-30 T/ha de matière organique à enfouir
250 kg/ha d'engrais 10-10-20

+ Entretien : 250kg /ha de 10-10-20, 40 jours après semis

- Ecartements : ligne jumelées écartées de 2 m et 0.75 - 1.5m sur la ligne
- Multiplication :

- Le semis est plus couramment utilisé ; la germination débute dès que la température du sol atteint un minimum de 15 °, sinon elle pourrit ; on conseille également d'effectuer une pré germination pour avoir une germination précoce, des plants vigoureux et fructifères.

- On sème 2-2.5 kg /ha

+ Semis en pot, motte, alvéoles ou en sachet → culture plus précoce

+ Semis en place en poquet (2-4 graines) puis éclaircir

- Il y'a également possibilité d'effectuer le greffage.

On ne pratique pas de taille de la pastèque.

- **Variétés :**

Saison, Primeur et Arrière-saison :

- Sugar Baby
- Kaolack F1
- Charleston Grey
- Crimson Sweet
- Sugar Dragon F1
- Uranus F1 (chair jaune vif)
- Etc.

- **Durée du cycle:** 100-150 jours en saison fraîche et 65-85 jours en hivernage

- **Récolte :** (début) 75 jours après semis (AS) ; fruits murs sont reconnaissables quand :

- Vrilles desséchées en face du pédoncule ;
- au bruit craquant quand on presse le fruit entre les 2 mains le matin.
- Vibrations caractéristiques quand on le frappe

- **Rendement :** 20-45 T /ha

- **Ennemis :**

- ✓ + mouche des cucurbitacées
- ✓ +Thrips
- ✓ + Cercosporiose

LA CULTURE DE LA PATATE DOUCE : *Ipomoea batatas* (Convolvulacées)

• Origine

Amérique tropicale, cette culture a gagné l'Espagne au 16^{ème} siècle puis l'Afrique du nord avec les maures.

La patate douce est une plante vivace de la famille des Convolvulacées largement utilisée dans l'alimentation humaine comme la pomme de terre ; cultivée dans les régions tropicales et subtropicales pour ses tubercules (racine hypertrophiées ≠ pomme de terre, une tige hypertrophiée) et son feuillage comestibles.

• Description

C'est une plante volubile, s'étalant sur le sol pouvant atteindre 2,5 à 3 m de long, tige flexible qui a tendance à se bouturer ; les feuilles alternes sont entières, au pétiole relativement long et au limbe de forme variable à bord sinué ou denté ou bien lobées, formant 5 à 7 lobes aigus, à nervation palmée.

Les fleurs à corolle soudée, de couleur violette ou blanche, sont très semblables à celles du liseron qui appartient au même genre. Elles apparaissent à l'aisselle des feuilles, isolées ou groupées en cymes de quelques fleurs.

La fructification de cette plante est très rarement observée en culture.

Elle produit des tubercules de forme plus ou moins allongée, voire arrondie, à la peau fine. Suivant la variété, la couleur de la peau du tubercule va du blanc au jaune, à l'orange ou au violet. Le tubercule est très riche en amidon .

Le tubercule est une racine modifiée et hypertrophiée, il est de forme varié : allongé, ovoïde ou piriforme ; la couleur extérieure peut être blanche, jaune, orangé, rose, rougeâtre.

Le tubercule contient 25-33% de matière sèche, il contient de l'amidon et des sucres ; les variétés jaunes et orangé sont très riche en bêta carotène.

La floraison est rare et déclenchée en jours longs.

La patate douce est un aliment de base dans les régions tropicales où elle prend la place de la pomme de terre. Les feuilles de la patate douce peuvent également se consommer, à la manière des épinards, contrairement à celles de la pomme de terre (qui sont toxiques).

• Variétés : Principales variétés de patate douce de la collection du CDH

Variétés	Couleur peau	Couleur chair	Saveur chair
83/176 Tis	rouge	blanche	Peu sucrée
Ndargu	rouge	Jaune orangée	Peu sucrée
2544	rouge	blanche	Peu sucrée
Clone 2	Blanche	blanche	
2532 Tis	rouge	jaune	Peu sucrée
Fanaye	blanche	blanche	Peu sucrée
Ciam	blanche	blanche	Pas sucrée
Clone 29	blanche	Jaune orangé	Peu sucrée
Walo	blanche	Blanche	Peu sucrée

Apomuden	orange	orangé	Peu sucrée
Caromex	orange	orangé	Peu sucrée

- **Alimentation animale**

Les tiges feuillées peuvent servir à l'alimentation des herbivores, aussi bien des lapins que du bétail ; elles constituent un excellent fourrage tant à l'état frais qu'après dessiccation.

Les tubercules sont aussi cultivés à cette fin. On recherche alors des variétés à tubercules volumineux et à haut rendement.

Production d'alcool et de fécule

Outre l'amidon, les tubercules contenant aussi du saccharose (de l'ordre de 6 %) peuvent servir à la production d'alcool par fermentation et distillation, ainsi qu'à la production de fécule.

- **Culture**

La patate douce, est cultivable même sur les sols pauvres, mais elle préfère un sol profond, frais et riche en humus. La végétation démarre à partir de 15°C, la température optimale se situe entre 22 et 28°C ; la tubérisation est plus rapide en jours courts (11H), elle est complètement inhibée en jours de 14h.

Au Sénégal, la culture peut être échelonnée toute l'année.

- **Sol** : léger, sans excès d'humidité ni d'azote (=augmente la végétation)
- **Eau** : **maximum** : 1-1.5 grs de sel
- **La multiplication** :

Elle est exclusivement végétative, par plantation soit de tubercules, éventuellement de fragments de tubercules portant un œil, soit de rejets produits par des tubercules mis à germer, soit par des boutures de fragment de tiges.

Cette dernière solution est utilisée en agriculture moderne ; choisir des plants vigoureux et sains (sans virus) d'une parcelle de multiplication. Couper les extrémités des jeunes tiges d'environ 25-35cm de longueur. Effeuillez les 2/3 inférieurs (au moins 6 nœuds). Enterrer les 2/3 en position horizontale.

Ne pas trop tarder à les planter, sinon les mettre en jauge.

La région tropicale se prête très bien à cette culture sous réserve de l'irriguer convenablement, la culture peut se faire en toute saison, toutefois il vaut mieux que la récolte intervienne hors de la saison des pluies, les tubercules étant sensibles au pourrissement en cas d'excès d'humidité.

La récolte intervient au bout de 4 à 6 mois de culture ; le feuillage commence à jaunir et accuse le grossissement des tubercules, et des récoltes de 50 à 60 T/ha sont fréquentes.

La culture se fait habituellement en billons de manière à faciliter tant l'irrigation que la récolte ; il faut entre 25 000 (saison chaude) à 33 000 boutures (saison fraîche), pour 1 ha.

La plante en se développant limite naturellement la croissance des mauvaises herbes (plante nettoiyante).

Les tubercules de patate douce se conservent moins bien que les pommes de terre. Il convient de les conserver au frais, mais à l'abri de l'humidité. Cette conservation a peu d'intérêt d'autant que la culture peut être échelonnée toute l'année.

- **Ecartements** :
 - ✓ Hivernage : planter 0.5X1m
 - ✓ Saison fraîche : 0.3X1m

- Fertilisation :
 - ✓ Organique : 10-30T/ha de matière organique **bien décomposée**
 - ✓ Entretien essentiellement minérale : il faut en tout 120-120-240 unités de NPK dont 1/3 sera utilisé en fond et le reste en couverture à 1 et 2 mois après plantation (1/3, 1/3)
- **Entretiens cultureux :**
 - ✓ Irrigations fréquentes et régulières
 - ✓ Destruction des mauvaises herbes surtout en début de culture
- **Récolte** : couper et évacuer les tiges (boutures, fourrage, épinard,) et déterrer les tubercules à l'aide d'un outil sans les blesser.
- **Occupation du sol** : 100-150 jours, néanmoins on peut garder les tubercules plus longtemps dans le sol avec toutefois une diminution de la qualité.
- **Rendement** : en moyenne 25-50T/Ha de tubercules et 15T/ha de feuille (épinards, fourrage)
- **Transformation** : séchage de tranches de patate douce au soleil, fabrication de farine, confitures, chips, frites.
- **Ennemis**
 - Charançon
 - Coléoptères
 - Chenilles
 - Virose provoquée par un complexe viral
 - Nématodes

LES PIMENTS (*Capsicum sp.*)

Famille : solanacées

La culture des piments est très importante au Sénégal, on distingue :

- les piments doux (poivrons)
- les piments à saveur piquante

Les piments sont originaires d'Amérique tropical : Pérou, Brésil, Chili.

C'est au 16ème siècle que le piment a été introduit en Espagne, et au départ on l'a utilisé en Europe comme une plante médicinale, puis comme plante ornementale.

• **Capsicum annum :**

Espèce dont le cycle est annuel, la durée du cycle est de 5 à 8 mois, fleurs blanches, isolées, à feuillage relativement large. Les fruits piquants à très piquants sont généralement d'un développement moyen.

Les variétés douces sont à plus gros fruits.

Les fruits sont globuleux à plusieurs loges ; la fleur est retombante fragile et casse facilement.

La coloration est diverse : vert en passant au brun, jaune, et à maturité rouge vif, rouge orangé, jaune.

• **Capsicum frutescens :**

Espèce vivace à feuillage fin, à fleurs blanches ou blanc jaunâtre, dont le pédoncule est droit à la floraison.

Les fruits sont généralement petits, allongés, coniques, dressés et très piquants.

2 Morphologie et cycle de développement

Le port est buissonnant, la hauteur varie de 0.5 à 1mètre (voire 1.5 avec palissage en serre).

La croissance est déterminée, la tige principale se termine par une fleur.

Chez le piment l'autogamie est de règle, mais le taux d'allogamie peut atteindre 10 à 20 % chez les variétés à gros fruits.

Le fruit est une baie creuse qui possède une structure analogue à la tomate. Il est vert et prend sa couleur définitive à maturité complète.

Il contient de la vitamine C, du carotène et de la provitamine A qui agit sur la rétine.

La saveur piquante de certaine variété est due à un alcaloïde « la capsaïcine » ($C_{18}H_{27}NO_3$) très irritante et brûlante, et la forte concentration se situe au niveau des graines.

Les graines sont plates et arrondies, nous avons 150-200 graines /gramme, la durée germinative est de 3-4 ans.

• **conditions climatiques**

Plante exigeante à la chaleur ; il faut une température moyenne de 24°C, au-dessous de 15 °C, la fructification est mauvaise avec un zéro végétatif aux alentours de 10-12°C.

Au-dessus de 35 °, cette fructification est faible ou nulle surtout si le vent est sec.

Les variétés à petits fruits résistent mieux aux températures élevées aux différents stades.

• **La germination**

Le piment est plus exigeant à la chaleur que la tomate, la germination a lieu à une température du sol comprise entre 24 et 26°C, la levée entre 8-10 jours. Elle peut commencer à 12 °C (germination lente, plante chétive) et ralentir vers 35-45°C

• **la floraison**

Plante de jours neutres, la première fleur apparaît au stade 10-12 feuilles. La perceptibilité des fleurs est de 5 jours

- **maturité des fruits**

Il faut compter environ 120 à 150 jours entre le semis et la maturité des fruits ; à partir de la plantation, il faut 65 à 90 jours pour avoir les premiers fruits.

Généralement on conseille d'effectuer la récolte au stade vert du fruit, ce qui augmente la récolte de la plante de 40% environ et évite l'épuisement de la plante par le développement des graines.

- **Techniques culturales**

Le sol : le piment se plaît bien aux sols à structure grumeleuse, sablo limoneux, riche en humus et drainant bien, car il craint l'asphyxie racinaire.

Le système racinaire est fasciculé et n'émet pas de racines adventives ; ainsi il ne faut pas enterrer le collet de la plante du fait des risques de pourritures.

L'eau : le piment peut résister jusqu'à 3 grammes /litre. Le piment est un peu moins exigeant en eau que la tomate.

Période de production : toute l'année

Semis : Il faut environ 400 grammes de semences pour emblaver 1 ha de culture

Durée de la pépinière : 45-60 jours

Fertilisation

Fond : 15-20T/Ha de matière organique bien décomposée +300 kg/ha d'engrais 10-10-20

Couverture : 150kg/ ha d'engrais 10-10-20 tous les 20 jours après repiquage (5 à 6 fois)

Plantation : planter en lignes doubles : 0.75X0.75 (avec une allée d'un mètre) ;

laisser le collet légèrement au-dessus du niveau du sol.

- **Période de culture** : toute l'année

- **Récolte et rendement** :

Les rendements sont estimés entre 8-16 voire 20 T/ha, il est conseillé de couper le fruit avec le pédoncule quand il est mur et de couleur uniforme.

- **La taille**

Au Sénégal, on ne taille pas le piment, mais il est possible de la pratiquer en effectuant un pincement à partir de la deuxième fleur, dans le but d'obtenir des ramifications que l'on palisse sur 4 branches jusqu'à 1.8-2m. On peut également enlever la première fleur, ce qui confèrera à la plante un meilleur développement.

- **Variétés**

- **Piment**

- Safi
- Salomon
- Malika
- Red chili
- Sucette de Provence
- Tyson
- Big Sun

- **Poivron**

- Yolo Wonder
- Tambel 2
- Goliath F1

- **Ennemis**

- Mouche des fruits : les asticot se nourrissent des fruits, lesquels pourrissent et tombent

- Chenilles : attaquent les feuilles, fruits et bourgeons
- Pucerons : présents sur les feuilles et sont vecteurs de virus

Lutte contre les insectes : Deltaméthrine, Spinosad, Cyperméthrine, Fenitrothion, chlorpyrifos-ethyl (Dusban).

Dans tous les cas utiliser des produits homologués.

- Le blanc : taches jaunes à la face supérieure, avec duvet blanchâtre à la face inférieure.

Lutte : soufre, Iprodione

- Les maladies virales : transmises par des pucerons ; on note des déformations, mosaïque.

- Nématodes à galles :

Lutte : rotation culturale

Utilisation de nématicides : Ethoprophos (Mocap), Oxamyl

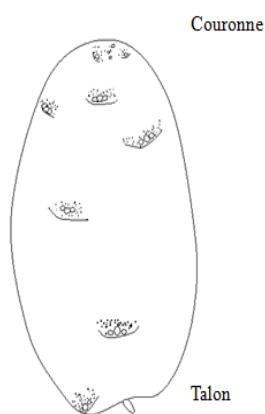
LA POMME DE TERRE (*Solanum tuberosum*)

I Introduction

La pomme de terre appartient à la famille des solanacées et au genre *Solanum*. Originale du Mexique et de Zone Centrale de la Cordillère des Andes (au-dessus de 2000 m). C'est une plante étouffante qui s'oppose à l'envahissement des mauvaises herbes.

Le tubercule de Pomme de terre occupe une place importante dans l'alimentation humaine et dans l'industrie agroalimentaires. La qualité commerciale des tubercules et la résistance de la plante aux maladies sont des facteurs qui interviennent dans le choix des variétés. La couleur et la qualité de la chair, la couleur de la peau ainsi que la forme du tubercule diffèrent selon les variétés et interviennent dans le choix des consommateurs.

L'aptitude à la transformation (produits frits, produits déshydratés, conserves, plats cuisinés, distilleries, féculeries) et la conservation des tubercules constituent aussi un critère important dans le choix des variétés.



1 Exigences :

Climat :

La pomme de terre est une plante de jours courts pour la tubérisation, la végétation est optimale à 17° C, possible entre 13 et 24° C et complètement arrêtée à 36° C ; pendant les jours longs il y a seulement développement végétatif mais pas de tubérisation.

Sol :

La pomme de terre préfère les sols profonds et bien drainés ; les sols lourds donnent des tubercules déformés.

Eviter les terres calcaires car il y a des risques de galle commune (maladie bactérienne, causée par *Streptomyces* sp, qui attaque la peau qui devient très rugueuse).

Eau :

Elle est très exigeante en eau, donc il faut irriguer, une mauvaise alimentation en eau provoque un phénomène de repousse ou chapelet (car les tubercules fils émettent des stolons).

D'autres causes peuvent aussi favoriser l'apparition de ces repousses :

- Une fumure azotée trop importante

- Une mauvaise préparation du sol, entraînant un enracinement superficiel et donc des plantes plus sensibles au stress
- l'apport d'eau irrégulier et important (orage ou irrigation mal maîtrisée)

2 Morphologie :

Le tubercule est cultivé comme plante annuelle, la pomme de terre est vivace par ses tubercules. IL représente l'extrémité d'un stolon, donc d'une tige souterraine. Comme toute tige, il porte à l'aisselle des feuilles avortées des bourgeons axillaires dormants. Ces bourgeons sont situés sur la couronne, le talon étant la partie où le tubercule s'insère sur le stolon.

Le Germe :

Après un certain repos végétatif, les bourgeons des yeux de couronne, puis les autres entrent en croissance, le tubercule germe.

Le système aérien :

Il se compose de plusieurs tiges et rameaux feuillés (autant que le tubercule a développé de germes). Chaque feuille est composée de 3 à 5 paires de folioles et d'une terminale, les folioles sont composées de foliolules.

A l'aisselle d'une feuille du bourgeon apical de la tige peut apparaître chez certaines variétés, à un certain stade de développement une inflorescence.

Le bourgeon apical poursuivant sa croissance, plusieurs inflorescences peuvent se trouver successivement dégagées le long de la tige tant que la croissance de cette dernière se poursuit.

- L'inflorescence est de cyme bipare pouvant comporter 8 à 10 fleurs.
- La fleur à corolle blanche ou violette est du type 5 gamopétale, caractéristique des solanacées.
- L'autogamie est quasi absolue ; le fruit est une baie sphérique, verdâtre contenant plusieurs graines.

3 Cycle de développement :

Un tubercule pré germé est planté en terre, ses germes se transforment en croissant au-dessus du sol en tiges feuillées, les bourgeons axillaires aériens donnent des rameaux, les bourgeons souterrains des stolons.

Au bout d'un certain temps variable avec la variété et selon le milieu, l'élongation des stolons s'arrête et leur extrémité se renfle pour former en un temps relativement court (moins d'une à 2 semaines) des ébauches de tubercules (stade crochet)..

En général, cette tubérisation commence à partir du 50ème jour.

Il en résulte que les tubercules issus d'un même pied ont sensiblement le même âge quelle que soit leur grosseur au moment de la récolte.

Lorsqu'ils sont tous différenciés, ces tubercule-fils grossissent, ces grossissements ralentissant à l'approche de la maturité quand les fanes commencent à jaunir.

Quand la plante meurt, les tubercules se trouvent dans un état de repos végétatif pendant lequel même placé dans des conditions optimales de température et d'humidité, leurs bourgeons sont incapables de croître pour produire des germes. Lorsque ce repos prend fin, si les conditions du milieu redeviennent favorables (température notamment) le tubercule germera.

En résumé, le cycle normal de végétation de la pomme de terre comprend 3 périodes :

1 le repos végétatif du tubercule

2 la croissance des germes

3 la croissance et tubérisation de la plante.

4 Physiologie de développement :

On sait très peu de chose sur les mécanismes physiologiques conditionnant le repos végétatif, on sait toutefois que la durée de ce repos végétatif est variable suivant la variété, la température et l'hygrométrie ; et qu'il existe des traitements pouvant lever ce repos végétatif.

La durée du repos végétatif est essentiellement variétale ; il y a :

- Des variétés à repos végétatif « court » : Sirtema, Urgenta, Nicola, charlotte, etc...
- Des variétés à repos « long » : Rose, Claustar, Eden, Spunta, Eden, Desiré, Bintje, etc.

Un repos végétatif court est intéressant dans certains cas exemple lorsque notamment la récolte doit servir de plants pour ensemencement.

Par contre ce caractère est défavorable pour la pomme de terre de consommation où l'on recherchera des variétés à repos végétatif long et des conditions de conservation maintenant le tubercule en dormance, bien après la rupture du repos végétatif.

Il existe des traitements qui permettent de lever le repos végétatif ; ils sont d'ordre physique ou chimique :

- l'utilisation de plusieurs produits : les Cytokinines
- La Kinétine et
- la Réactine
- La Rindite (à l'état de vapeur pendant 48 H dans des récipients clos),
- l'éthylène en application de courte durée,
- les gibbérellines.

On peut également prolonger ce repos par :

- la température de 3 à 5° C maintiens le tubercule en dormance
- les substances inhibitrices de croissance :

+ Hydrazine maléique en pulvérisation sur le feuillage 2 – 3 semaines avant la maturité.

+ L'acide naphthalène acétamide en application au moment de la floraison

+ L'éthylène en application de longue durée sur les tubercules etc.

Dans l'évolution de germes on peut considérer 3 cas :

Phase 1 : développement du germe apical et donc phase de dominance apical. Une plantation à ce moment nécessite l'enlèvement du bourgeon apical. Car il y a sécrétion d'hormone qui inhibe la sortie des autres.

Phase 2 : Croissance active de tous les germes, la dominance apicale est rompue ; c'est le moment idéal de la plantation, c'est le stade juvénile.

Phase 3 : formation de germes fileux ; la croissance est ralentie. Le tubercule est trop vieux et impropre à la plantation ; c'est le stade sénile (risque de boulage) ; les germes tubérisent avant même d'être plantés.

5 Les substances de croissance :

Une application d'acide gibbérellique sur des plantes pré germées de pomme de terre par trempage ou pulvérisation (solution à 2,5 à 5 mg/litre) stimule la croissance des germes et augmente leur nombre par tubercule.

Après plantation, ces plants donnent des plantes à tiges plus nombreuses avec un effectif plus élevé de tubercules mais moins gros, le rendement n'étant pas affecté ; l'AG agirait donc essentiellement en atténuant les phénomènes de dominance chez le tubercule ; d'où la possibilité d'augmenter la proportion de petits et moyens calibres dans une récolte de plants (semences) ou une production destinée à la fabrication de chips.

II Plantation

La pré germination des plants :

C'est la préparation des tubercules pour la plantation ; son but c'est d'augmenter le rendement, un gain de terrain (raccourcissement de l'occupation dans le temps, et elle est économique).

Le tubercule qui provient de la récolte n'a pas de germe, on doit lui subir une pré germination juste après la dormance.

Conduite de la pré germination :

- il faut choisir un local bien aéré avec suffisamment de lumière, une certaine humidité (85 %) et une température favorable (20° C environ) ; dans ce local on peut faire 2 méthodes de pré germination :
- méthode simple (traditionnelle) : étaler une couche d'isolant, et sur cette couche, étaler les pommes de terre de façon à obtenir 2 tubercules l'un sur l'autre (10 cm) ;
- méthode perfectionnée : il suffit d'avoir de clayettes (caisses de 60 cm de long et 40 cm de profondeur).

Préparation du terrain :

On doit commencer 1 ou 2 mois avant plantation par effectuer un labour profond, puis on apporte du fumier (20 à 30 tonnes à l'ha) suivi d'un léger enfouissement.

A 15 jours avant plantation on apporte les engrais minéraux de fond suivi d'un enfouissement par des cultivateurs ; par la suite on passe au billonnage (billons distants de 60 à 80 cm) ; la distance entre les plants sera de 30 à 40 cm et la profondeur entre 8 et 12 cm suivant la nature du sol.

Plantation :

- Pour une plantation d'un ha, utiliser 1600 kg de semences de calibre 28/35mm ; 2800 kg/ha de semences de calibre 35/45mm, ou 4600 kg/ha, pour le calibre 45/55.

NB : Ne couper que les gros calibres une fois dans le sens de la longueur.

- Il est recommandé avant plantation de tremper les tubercules dans une solution fongique (fongicide homologués) : Iprodione, Fongex, Tomex... Pendant 10 à 30 mn.

La plantation peut se faire manuellement ou avec une planteuse en respectant la densité de 5 plants par m².

Variétés : Il est possible d'effectuer 3 cultures de pomme de terre dans les Niayes :

- ✚ Culture hâtive (primeur) (plantation octobre-novembre) : Désirée, Baraka Mondial, Nicola, Famosa, Claustar, Spunta, Naïma.
- ✚ Culture de pleine saison: (plantation décembre-janvier) : Baraka, désirée, Famosa, Spunta, Diamant, Claustar, Sahel, Safran, Universa, Mandola, Aida, Pamina, Lola, Atlas, Yesmina, Mondial, Nicola, Ariane, Timate, Odessa, Daifla, Naïma...
- ✚ Culture tardive (plantation: Février – mars) : Sahel, Safran, Alaska, Désirée, Universa, Atlas, Mandola, Claustar, Beida.

III Soins après plantation

1 Le binage

- Après la levée totale, apporter le 1^{er} épandage d'entretien suivi d'un premier binage.
- Le 2^{ème} binage juste avant la tubérisation à 40 jours après levée ; précède du 2^{ème} épandage d'entretien.

2 Paillage.

Permet d'économiser l'eau d'irrigation et diminue la prolifération des mauvaises herbes.

3 Le buttage :

Il est recommandé d'effectuer 2 buttages, car c'est une opération qui favorise la formation des stolons au pied des tiges et protège les tubercules contre le mildiou, l'alternariose, la teigne et le verdissement (Qui donne des tubercules verts impropres à la consommation). De plus il facilite l'arrachage.

- Le premier buttage commence à 15 jours après la plantation. Quand le feuillage atteint environ 10 - 12 cm de hauteur
- Le deuxième buttage a lieu 15 jours après le premier.



4 Les irrigations :

- **1^{er} stade** : plantation – levée : pas d'irrigation
- **2^{ème} stade** : stade végétatif (levée – début tubérisation) : 20 % des Irrigation
- **3^{ème} stade** : tubérisation 50^e – 90^e jour : c'est la période la plus importante pour

- les irrigations qui doivent être régulières (70 %)
- **4^{ème} stade** : prématurité : 10 %.
- Quelques jours avant la récolte, on cesse toute irrigation quand 50 % des feuilles sont desséchées et récolter 10 jours plus tard.

La pomme de terre peut résister jusqu'à 3,5 g de sel par litre.

5 Désherbage :

Hormis le désherbage manuel, il y a possibilité d'utiliser des désherbants chimiques : qui sont appliqués en post plantation mais avant la levée : Linuron 1kg/ha. Monolinuron : 1kg/ha ou un mélange de 2 aux mêmes doses.

On peut également ajouter à ce mélange un herbicide de contact (DNOC, Paraquat...) Dans les sols lourds, on utilise de préférence le Métabromuron (1,5kg/ha) ; la Métribusine donne également des résultats encourageants (0,5kg/ha).

IV La fertilisation

La pomme de terre a de très grosses exigences en potasse, cet élément sera dominant dans les équilibres de la fumure. Une bonne nutrition en K augmente le calibre des tubercules.

Elle est exigeante en azote, mais un excès favorise l'élongation des tiges et retarde la migration des réserves.

A l'inverse de l'azote, le phosphore est un facteur de précocité, il accroît le nombre de tubercules et leur teneur en matière sèche.

A titre indicatif :

Le CDH recommande d'apporter pour 1 ha de pomme de terre :

20 T / ha de fumier bien décomposé

250 kg de 10 – 10 – 20 en fond

250 kg de 10 – 10 – 20 juste avant buttage à 2 semaines

250 kg de 10 – 10 – 20 à 5 semaines après plantation

Ce qui donne 75 unités d'N, 75 unités de P, 150 unités de K.

V Protection Phytosanitaire

1. Insectes :

- ❑ Courtilière, insecte du sol
- ❑ Chenilles :
 - l'espèce la plus importante est la teigne *Phthorimaea operculella*
 - Il y'a également la mineuse de la pomme de terre *Tuta absoluta*
- ❑ Pucerons
 - Lutte : apporter de l'Ethoprophos (Mocap), Chlorpyrifos- Ethyl (Dursban).

2. Acariens

Symptômes :

Ils provoquent un brunissement et une déformation du feuillage et un rabougrissement du plant (voir graphique plant sain et plant attaqué ci-dessous).



Méthodes de contrôle :

- Utilisation de variétés résistantes
- Acaricides efficaces : Abamectine, Profénophos, Lamdacyalothrine, Acétamipride, Imidaclopride

3. Maladies fongiques :

- ❑ Alternariose : taches chlorotiques avec cercles concentriques entourées d'un halo jaune.
- ❑ Le mildiou : tâches mal délimitées de coloration brunâtre à noirâtre qui vont s'étendre au pétiole puis aux tiges puis aux fruits
- ❑ Pourriture brune du collet
- ❑ Pourriture des tubercules

Méthodes de contrôle des champignons :

- Effectuer de longues rotations
- . Utiliser des semences saines.

- Utilisation de fongicide systémique : Antracol (Propinébe), Chlorthalonil, Thiophanate-Méthyl, Iprodione etc.

4. Maladies bactériennes :

- ✚ La galle commune de la pomme de terre : maladie bactérienne qui attaque la peau qui devient très rugueuse.
- ✚ Méthodes de contrôle :
 - éviter les terres calcaires,
 - maintenir une irrigation régulière du sol au moment de la tubérisation
 - variétés résistantes
 - semences saines : traitements
 - Rotation d'au moins 3 ans
 - Destruction de la flore commensale
 - Eviter les fumures azotées
 - Destruction des plantes atteintes
 - Drainage des parcelles
 - Chimiques : produits cupriques (Manèbe) moncozèbe, oxychlorure de cuivre

5. Les viroses :

On trouve principalement le virus X, (ce virus est transmis uniquement par contact du feuillage dans les techniques culturales) le virus Y de la mosaïque de la pomme de terre (transmis par *Myzus persicae*) et celui de l'enroulement (pouvant être transmis *Myzus persicae* et par d'autres espèces de puceron).

Les virus sont la cause la plus importante de dégénérescence des clones de pomme de terre.

- Symptômes

Jaunissement progressif des feuilles commençant par le sommet, brunissement des tissus du plateau et des racines, pourriture basale du bulbe. La température optimale pour l'infection est 27°C. Maladie transmissible par les semences.

- Méthodes de contrôle :
 - utilisation de variétés résistantes
 - lutter contre les vecteurs : pucerons, cochenilles etc.

6. Nématodes: nématodes à galles (Meloïdogyne sp.)

Méthodes de contrôle des nématodes :

- Rotation culturale : ne cultiver la pomme de terre qu'au moins 3 ans après une solanacée
- Utilisation de la matière organique
- Utilisation de nématicides :
 - Ethoprophos (Mocap)
 - Oxamyl
 - Cadusaphos
 - etc.

VI Récolte et conservation

Elle se fait généralement entre 80 et 130 jours suivant les variétés. Elle intervient à maturité complète pour la pomme de terre à conserver, soit avant pour la pomme de terre de primeur (précoce) à consommer tout de suite.

Les rendements sont de l'ordre de 10 à 30 T/ha pour les cultures hâtives et tardives et de 20 à 40 T/ha pour les cultures de saison.

On reconnaît la maturité de la pomme de terre lorsque les tiges et les feuilles sont sèches. La récolte se fait par un temps sec ; mais il est de toute prudence de ne pas la retarder afin de ne pas être surpris par d'éventuelles pluies.

La récolte peut être manuelle avec une fourche bêche, sape..., ou mécanique avec une arracheuse ; mais ceci nécessite une culture défanée et des tubercules fermes.

Après récolte des tubercules, il est préférable de les laisser sur place pendant 24 à 48 heures pour endurcir la peau et lui conférer une meilleure résistance au transport : c'est la subérisation.

La récolte doit être suivie d'un calibrage des tubercules en fonction de leur diamètre.

On doit éviter, autant que possible, de consommer les pommes de terre germées ou devenues verdâtres en vieillissant ; elles peuvent provoquer de fortes indispositions.

La conservation des tubercules arrachés se fait dans un local ventilé et frais sur une hauteur de 1 à 1,5 m au maximum en prévoyant des canaux de ventilation et une isolation de la terre ou du béton.






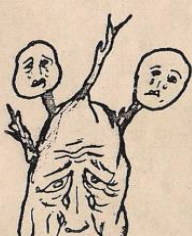
Un produit anti germinatif est nécessaire si la conservation est longue : le chlorprophame (CIPC ou isopropyl 3 chlorophénylcarbamate) et l'hydrazide maléique peuvent être utilisés. Exemple : Chlorprophame 1%. Traitement = 100 Gr pour 75 à 100 Kg de Pomme de Terre

La meilleure conservation est obtenue en chambre froide à 4 – 5° C, mais elle est onéreuse.

Une conservation classique par exemple en Tunisie se fait autour d'un tronc d'arbre où l'on profite de l'ombre pour réduire la température. Le tas est protégé par des fanes ou de la paille.

Pour le matériel destiné à la multiplication, on conserve les tubercules dans un germeoir durant une période plus ou moins prolongée à 2 – 4° C avant de relever la température et bien éclairer le local à l'approche de la plantation.

FLASH INFORMATION : Pour les cultures de Primeur et de saison les plants de pommes de terre importés arrivent aux Ports de Tunis et de la Goulette à un stade de repos végétatif (sommeil). Leur réveil et leurs vigueur de croissance dépendent des conditions de conservation avant leur plantation (du débarquement jusqu'au lieu de plantation).

REPOS VEGETATIF (Sommeil)	REVEIL DU PLANT * (Germination)	PHASE JUVENILE I (Dominance Apicale)	PHASE JUVENILE II (Réveil de tous les germes)	PHASE SENILE I (Germes réveillés fileux et ramifiés)	PHASE SENILE II (Bouillage)
					
ARRIVÉE AUX PORTS DE TUNIS ET DE LA GOULETTE	Possibilités d'évolution de la vigueur de croissance du plant de son débarquement portuaire jusqu'à la plantation.				

FLASH DEFINITION THEORIQUE : Entre sa récolte et sa nouvelle plantation, le tubercule accumule une substance de tubérisation d'autant plus vite que la température est élevée c'est pourquoi le tubercule avant sa plantation doit être conservé dans un local : éclairé, airé, ventilé, et couvert.

LA CULTURE DE LA TOMATE AU SÉNÉGAL

LA PLANTE

La tomate (*Lycopersicum esculentum*) appartient à la famille des *Solanacée*, à laquelle appartiennent également le piment, le Jaxatu, le poivron, l'aubergine et la pomme de terre.

Elle est originaire d'Amérique centrale et du nord de l'Amérique du sud.

Morphologie :

Plante annuelle avec un port buissonnant mais susceptible d'être conduite en plusieurs modes.

Les feuilles sont composées, le nombre de folioles est impair,

Les fleurs sont bisexuées, inflorescence en grappe ; plante allogame, la floraison débute 50 à 65 jours après semis.

Le fruit est une baie, quand le fruit est vert, il contient un alcaloïde nocif : la solanine (qu'on retrouve également dans les tubercules de pomme de terre vert) qui disparaît au fur et à mesure de la maturité. Sa forme est variée : sphérique, elliptique, piriforme...

Les graines ont une durée germinative de 4 à 6 ans, la durée de germination de 6 jours dans les conditions normales. On trouve 300 à 400 graines /grammes.

Le système racinaire est pivotant, puis se développent des racines secondaires, cette formation de racines secondaires est surtout favorisée par la plantation à racines nues ; avec le semis direct par contre le pivot occupe un rôle plus important (ce qui lui confère une meilleure résistance à la sécheresse) et plus longtemps, si on butte, on obtient des racines adventives au bas de la tige (à l'opposé du piment ou il ne faut jamais enterrer le collet).

La tige est herbacée au départ, mais devient de plus en plus lignifiée avec l'âge ; sa longueur varie suivant la variété de 0.3 à 2.5 m et parfois d'avantage.

L'inflorescence ne pousse pas à l'aisselle d'une feuille mais entre deux feuilles

La croissance de la plante est favorisée par des températures de 15°C pendant la nuit et de 25°C pendant la journée. Cette différence entre la température diurne et nocturne est importante pour la floraison de la tomate. Ainsi, au Sénégal les rendements sont meilleurs en saison sèche, avec des semis d'octobre à mars.

La floraison de la tomate est insensible à la longueur du jour, la température optimale pour une bonne nouaison est de 14 à 16 degrés. Les températures supérieures à 40 degrés sont néfastes. On peut résoudre le problème de la fructification et de la nouaison en pulvérisant sur les fleurs des hormones de nouaison, ce qui favorise la formation de fruits parthénocarpiques.

La pulvérisation des hormones procure l'avantage suivant : maturation groupée de tous les fruits d'une inflorescence ; l'inconvénient majeur c'est les risques de déformation des fruits et du feuillage et risque d'attaque par le Botrytis. Les produits commercialisés sur le marché sont entre autre : Tomatone, Trylone, Procarpil.

Il existe deux principaux types de croissance de la plante :

- **Déterminée ou sympodiale** : après avoir émis 2 à 8 bouquets, le bourgeon terminal devient bourgeon floral. Les bourgeons axillaires s'arrêtent après 1 à 3 bouquets, ce qui donne à la plante un port buissonnant. Les variétés industrielles et les variétés développées par le CDH appartiennent à ce groupe.

Exemple : Thorgal F1 (chaleur), Ganila F1, Ninja F1 (chaleur), Xewel F1, Lindo F1, Jaguar F1, Rossol, Roma, Xina, Slumac, Orbit, Rio fuego, Yaqui, Gempride, Small Fry (tomate cerise)...

- **Indéterminée ou monopodiale** : la tige se maintient en croissance végétative durant toute la vie de la plante, il n'y a pas d'arrêt de croissance de la tige principale. La plante peut-être pincé au-dessus du nombre de bouquets désirés. Dans ce cas précis, le tuteurage est nécessaire pour supporter la plante.

Exemple : Heinz, Caracoli, Hope 1, Mongal, Nadira, Calinago, Assila, Sweetbaby, Small Fry (toutes les deux cerises)...

Les caractéristiques qui différencient le plus les variétés de tomate sont les suivantes :

1. Le type de croissance : déterminé ou indéterminé.
2. La longueur du cycle.
3. La période de la culture : saison chaude et humide, saison froide, toute l'année.
4. Les caractéristiques des feuilles : forme, couleur, pilosité, présence ou absence d'anthocyane.
5. Les caractères des fruits :
 - forme aplatie, ronde, allongée, lisse, côtelée.
 - collet vert avant maturité : présent ou absent.
 - grosseur : petite, moyenne, grosse.
 - utilisation : industriel, frais.
 - fermeté.
 - nombre de loges.
 - facilité de détachement du pédoncule.

1. TECHNIQUES CULTURALES

Le semis

Se fait par semis, en pépinière de préférence, le semis s'effectue entre novembre et mars (voire toute l'année) en pépinière sur des lignes espacées de 20 cm à raison de 2 g de semences par m². Les besoins en semences pour un hectare s'élèvent à 200 - 400g sur 100 m² de pépinière. Lorsque les plants ont 10 à 15cm (25 à 30 jours), on fait la mise en place. Il est recommandé de semer les variétés hybrides en motte, godets ou alvéoles.

Préparation du sol : effectuer les façons culturales : labour, offsetage, billonnage. Apporter 20 tonnes de fumier bien décomposé /ha à enfouir.

Avant plantation, on peut effectuer un désherbage chimique (semis direct) ; se fait avec le Sencoral (Métribuzine) ; ou le Treflan (Trifluraline) ; les doses varient de 800-1200grs MA/ha.

Repiquage

Les plants peuvent être repiqués après un séjour de 20-30 jours en pépinière, quand ils ont 4-6 vraies feuilles (\pm 15 cm de hauteur).

Au CDH, les écartements utilisés sont

- Lignes doubles : 0,5 mX0.5m avec allées de 1 m entre doubles lignes, cela correspond à une densité d'environ 27.000 plants par hectare.
- Lignes simples 0.75mX0.5m.

Soins culturaux

- **Rotations**

Les rotations culturales qui permettent d'atténuer la prolifération d'agents pathogènes et de ravageurs (en particulier les nématodes), d'une culture à l'autre, doivent être

strictement respectées. Ces rotations permettent également de réduire l'incidence des mauvaises herbes et des repousses indésirables des cultures précédentes.

Dans la pratique, l'intervalle de temps à respecter entre deux cultures appartenant à la même famille, devrait être au moins de :

- ✓ 3 ans pour les Solanacée (tomate, piment, Jaxatu,...), la betterave, etc.
- ✓ 2 ans pour les Alliace (oignon, ail) en cas d'infestation par les thrips
- ✓ 5 ans pour les Malvacée (gombo, Bisap) et les Alliace (oignon, ail) en cas d'infection par le *Fusarium oxysporum* (flétrissement vasculaire) et de *Pyrenochaeta terrestris* (maladie des racines roses)

• **Fertilisation**

La fertilisation des plantes pose souvent le problème de la nécessité de trouver le juste milieu entre une croissance vigoureuse et une floraison/fructification abondante au niveau de la plante.

Une déficience en azote entraîne en général une floraison/fructification précoce. Le phosphore est connu pour son effet sur l'augmentation du nombre de fleurs. Le potassium exige souvent des niveaux élevés pour maximiser le taux de nouaison et optimiser le processus de mise à fruits. Par ailleurs, un apport excessif d'azote peut augmenter la sensibilité de la plante aux attaques parasitaires et à la verse avant maturité des graines.

Le CDH recommande :

- 20 à 30T/ha de fumier en fond ;
- 120 unités de N ,120 de P et 240 de K à fractionner en 1 apport de fond et 4 de couverture à 15, 30, 60 et 80 jours après plantation.

Pour l'irrigation au goutte à goutte, apporter le DAP (18 46 0) en fond et du Nitrate de potasse (13 0 44) en fertigation à raison de 546 kg /ha, à répartir en 60 jours à partir du 45ème jour AR.

• **Irrigation**

L'alimentation suffisante et régulière en eau est importante pour l'optimisation du rendement d'une culture maraîchère. Cette alimentation ne doit en effet être ni insuffisante ni excessive, particulièrement pendant la période allant de la floraison au début de la maturation des fruits.

• **Contrôle des mauvaises herbes**

Les mauvaises herbes, surtout les repousses des plantes d'autres espèces ou d'autres variétés, sont une source de contamination (pollen et graines indésirables) et d'ennemis pour la culture semencière. Le rendement en semences et la valeur commerciale des semences peuvent être fortement abaissés suite à une infestation de mauvaises herbes.

Il y a possibilité d'effectuer un désherbage chimique avec Métribuzine, Trifluraline à des doses de 0.800 à 1.200kg MA /ha.

• **La taille**

Après plantation , les tomates poussent d'autant plus vite et vigoureusement que les conditions sont favorables. Au fur et à mesure que la tige principale prend de la hauteur, des nouvelles pousses apparaissent à l'aisselle des feuilles. Ces rameaux, souvent appelés gourmands qui détournent une partie de la sève élaborée au détriment des bouquets et des jeunes fruits qui se forment. Il est donc conseillé de les pincer sur empatement.

- **L'effeuillage :**

Dans une culture palissée, les feuilles de la base s'enroulent, deviennent dures et cassantes ; leur vie active cesse ; l'irrigation va mouiller ces feuilles, ce qui favorise le développement des parasites. Il y a également une mauvaise circulation de l'air entre les plantes.

Il doit être progressif et devra démarrer dès l'apparition du 4^{ème} bouquet.

Il est également possible d'effectuer l'écimage, en coupant le bourgeon terminal à 6-8 bouquets, laisser 2 feuilles au-dessus).

- **Problèmes phytosanitaires**

La réussite d'une culture maraîchère dépend fortement de la maîtrise du contrôle phytosanitaire de cette culture. Une attention particulière doit être donnée aux maladies transmises par les semences. Il faut assurer le contrôle préventif ou curatif des attaques parasitaires. Il convient tout d'abord de respecter les dates de semis, les rotations, l'utilisation des semences désinfectées, l'entretien adéquat de la culture, la destruction des plantes ou parties de plantes attaquées, l'enlèvement des déchets de culture après récolte etc. Les principaux problèmes rencontrés sont :

- **Pépinière** : fontes de semis provoquées par *Fusarium sp* et *Pythium sp*

Lutte : utiliser des graines enrobées, désinfection de la pépinière, utilisation de fongicides : Cryptonol, Captafol, Iprodione

- ***Pythium spp.* (Fontes de semis)**

Symptômes : pourriture de collet des jeunes plantes en pépinière, surtout pendant la période chaude et humide. Cette maladie est favorisée par un semis trop dense, des arrosages trop abondants et des températures élevées.

Lutte : Eviter un semis trop dense et des arrosages trop abondants. Utilisation du cryptonol avant semis, Iprodione

- ***Liriomyza trifolii.* (Mineuse des feuilles)**

Symptômes : Minuscules ponctuations jaunâtres et nombreuses galeries sinueuses sur les feuilles, celles-ci se dessèchent ultérieurement.

Lutte : Utilisation du voile Agryl en pépinière ou méthamidophos dès l'apparition des premiers symptômes.

- ***Helicoverpa armigera* (Noctuelle de la tomate)**

Symptômes : Les fruits sont troués, les feuilles rongées, les bouquets floraux coupés. Les fruits piqués à l'état jeune tombent généralement. Les autres pourrissent sur les plantes ou sont déformés. Les chenilles ont une couleur variant du vert clair ou brun noir avec souvent dans ce cas, une alternance de bandes longitudinales latérales claires et foncées. Elles peuvent mesurer 35-40 mm de long. Le corps est recouvert de petits poils.

Lutte : Traiter avec des insecticides : Endosulfan, cyperméthrine, malathion, Iannate, deltaméthrine. (Le *Bacillus thuringiensis* est très efficace contre les stades larvaires jeunes de cet insecte).

- ***Tuta absoluta* (la mineuse de la tomate)**

Symptômes : Ce papillon peut générer des pertes pouvant aller jusqu'à 80-100%. Les attaques se manifestent par l'apparition sur les feuilles de galeries blanchâtres renfermant chacune une chenille et ses déjections. Avec le temps les galeries se nécrosent et brunissent. Les chenilles s'attaquent aux fruits verts comme aux fruits mûrs. Les tomates présentent des

nécroses sur le calice ou des trous de sortie à leur surface. Les fruits sont alors invendables et impropres à la consommation.

- ***Aculops lycopersici* (Acariose bronzée)**

Symptômes : Ces acariens, invisibles à l'oeil nu (0,25 mm), provoquent un dessèchement prématuré et assez rapides des plantes. Leurs piqûres entraînent le noircissement et la mort des cellules épidermiques ce qui donne à la face inférieure des feuilles et aux tiges un aspect brillant, huileux et une coloration bronzée. Finalement, les folioles durcissent, brunissent, se nécrosent et toute la plante sèche.

Lutte : Traiter, surtout le dessous des feuilles, avec un acaricide : matétricide, bromopropylate, méthamidophos, Dicofol, Diméthoate.

- ***Alternaria solani* (Alternariose)**

Symptômes : Des taches foliaires nécrotiques, de contour arrondi ou irrégulier, d'une dimension de l'ordre d'un centimètre, présentant une zonation plus ou moins régulière, souvent entourées d'un halo jaune. En plus de taches foliaires, l'alternariose peut aussi provoquer de graves lésions sur les tiges. Sur les fruits, il induit l'apparition des taches concentriques déprimées à la base du pédoncule. Le développement de cette maladie est favorisé par l'humidité élevée et des températures entre 18°C et 25°C. Les plantes mal fertilisées ou très chargées en fruits seraient plus sensibles. **L'alternariose est transmissible par les semences.**

Lutte : Usage de graines saines ou désinfectées avec un fongicide. En cas d'arrosage par aspersion, éviter la période d'humectation nocturne du feuillage par des arrosages les matins.

Traitement avec un fongicide : Iprodione, mancozèbe, chlorothalonil.

- ***Phytophthora infestans* (mildiou), le plus dangereux sur toutes les solanacées.**

Symptôme : taches brunes sur feuillage, tige et fruits, peut se développer à des températures basses et en milieu humide.

Lutte : produits à base de cuivre : Manébe, zinébe...

- ***Tomato Yellow Leaf Curl Virus* (TYLC)**

Symptômes : Le virus qui est transmis par *Bemisia Tabaci* (la mouche blanche) dans les pépinières cause un arrêt de croissance, une chlorose marginale et un recroquevillement en cuillère des feuilles. La production est fortement réduite lorsque les symptômes apparaissent avant la floraison. La mouche blanche est surtout présente de septembre à décembre..

Lutte : Lutte chimique contre *Bemisia tabaci* avec Deltaméthrine, Cyperméthrine, méthomyl.

Utilisation de voile Agryl en pépinière.

Variétés résistantes : Mongal, Nadira

Lutte contre les mauvaises herbes autour de la parcelle

- ***Xanthomonas campestris p.v. vesicatoria* (galle bactérienne)**

Symptômes : Sur feuilles, pétioles, tiges, pédoncules de fruits et sépales apparaissent des pustules noires, anguleuses de 2-3 mm de diamètre. Leur multiplication peut aboutir à un jaunissement généralisé puis à un dessèchement des feuilles. Sur les fruits se trouvent des plages noires craquelées, pouvant atteindre 1 cm de diamètre avec un halo grisâtre. La galle bactérienne est favorisée par la pluie et un temps chaud (optimum 26° C). La maladie est transmissible par les semences.

Lutte : Traiter avec un produit à base de cuivre.
Désinfection des semences par un traitement à l'eau chaude (56° C pendant 30 minutes) ou un traitement à l'eau de javel (1,2 ° chlorométrique pendant 10 minutes), suivi par un lavage et un séchage.

D'autres maladies, généralement moins importantes sont mentionnées ci-dessous.

- ***Rhizoctonia solani* (Pourriture de fruit)**

Symptômes : De grandes taches arrondies (1-3 cm) brun foncé, zonées de cercles concentriques apparaissent principalement aux endroits de contact des fruits avec le sol. Ces taches se déchirent souvent par des fentes radiales.

Lutte : Tuteurer les plantes pour éviter que les fruits ne touchent le sol.
Les variétés à fruits allongés sont généralement moins sensibles que celles à fruits arrondis.

- ***Stemphylium solani* (Stemphyliose)**

Symptômes : Sur le feuillage apparaissent des petites taches brun-rouge, parfois grises, rondes ou anguleuses (2-4 mm) qui peuvent confluer entre elles. Les vieilles feuilles sont d'abord attaquées, mais l'infection s'étend rapidement aux jeunes feuilles. La défoliation peut devenir très grave en conditions chaudes et humides (optimum 25° C).

Lutte : Utilisation des variétés résistantes.
Traitement avec un fongicide : Iprodione, chlorothalonil, manèbe.

- ***Leveillula taurica* (Le blanc)**

Symptômes : Cette maladie n'attaque que le feuillage. Normalement, quand les fruits commencent à mûrir, à la face supérieure des feuilles apparaissent des taches jaunes irrégulières qui s'étendent et se nécrosent au centre. A leur face inférieure se développe un fin duvet blanchâtre, poudreux. Les feuilles jaunissent, ensuite brunissent et se dessèchent. La maladie se développe par temps assez sec et à une température de 20-28° C.

Lutte : Dès l'apparition des taches, effectuer un traitement au soufre mouillable.

- ***Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici* (Flétrissement vasculaire)**

Symptômes : Les symptômes extérieurs de cette maladie apparaissent d'abord comme un jaunissement des feuilles du bas, souvent d'un seul côté de la plante. Celle-ci se fane et meurt lentement. Le tissu ligneux des plantes malades est coloré en brun rougeâtre, en stries longitudinales. A l'extérieur des tiges, on observe l'apparition de racines adventives avortées. La fusariose est favorisée par les températures élevées (optimum 28° C). **La fusariose est transmissible par les semences.**

Lutte : utilisation de variétés résistantes.

- ***Verticillium* : attaque la plante sur un seul côté (contraire de Fusarium)**

Lutte :

- désinfection des semences, Manèbe, Propinèbe, oxychlorure de Cuivre.

- Utilisation des variétés résistantes.

- **Récolte et rendement**

- Occupation du terrain : 110-150 jours, première récolte 60-80 jours
- Rendement : 20-50T/ha en saison fraîche ; 10-25T/ha en hivernage

AUTRES ESPECES LEGUMIERES

Espèces	Variétés	Caractéristiques	Cycle
Céleri <i>Apium glaveolens</i>	✓ Blanc pascale	❖ Les plants sont repiqués à 30 X40 cm ❖ Bonne tolérance à la salinité	❖ Période de semis/et/ou plantation: période fraîche ❖ Durée cycle : 40-80 jours ❖ Rendement prévisionnel : 12-15 T/ha
Navet <i>Brassica napus</i>	✓ Vertus marteau, Shogun, navet chinois, Longo ✓ navet chinois,	✓ semis : octobre à mars ✓ semis avril à août.	❖ Période de semis: toute l'année, ❖ Durée cycle : 35-50 jours ❖ Fertilisation : Fond : 15-25 T/ha de fumier bien décomposé +250-300 kg d'engrais 10-10-20 Couverture 250 kg d'engrais 10-10-20 ❖ Rendement prévisionnel : 15-25t/ha
Persil <i>Petroselinum crispum</i>	✓ Persil Commun ✓ Persil Frisé	✓ Bonne résistance à la montée en graine	❖ Période de semis/et/ou plantation: toute l'année, mais la période fraîche donne de meilleurs résultats ❖ Durée cycle : 90-120 jours ❖ Rendement prévisionnel : 12-15 tonnes
Poireau <i>Allium porum</i>	✓ Grolon du midi ✓ Gros long d'été	❖ Période de semis: toute l'année	❖ Durée cycle : 90-120 jours ❖ Rendement prévisionnel : 15-20 T/ha
Radis <i>Raphanus sativus</i>	✓ Rouge écarlate ✓ National ✓ Gaudo ✓ Pontvil ✓ Flamino ✓ Cerise ✓ Champion ✓ Pernod	✓ Rond, rouge à bout blanc ✓ Rond, rouge à bout blanc ✓ Allongé, rouge à bout blanc ✓ Allongé, rouge à bout blanc ✓ Rouge à bout blanc	❖ Période de semis: toute l'année, mais la période fraîche donne de meilleurs rendements ❖ Durée cycle : 30-45 jours ❖ Rendement prévisionnel : 10-15T/ha