



World Vegetable Center



# GUIDE DE BONNES PRATIQUES

DE PRODUCTION DES FRUITS ET LEGUMES



**IITA**  
*Transforming African Agriculture*

 **cirad**  
LA RECHERCHE AGRONOMIQUE  
POUR LE DEVELOPPEMENT



**BANQUE MONDIALE**



Par :

**Dévote NIMPAGARITSE**

Bujumbura, Juin 2019



# GUIDE DE BONNES PRATIQUES

DE PRODUCTION DES FRUITS ET LEGUMES





# World Vegetable Center

The World Vegetable Center

P.O. Box 42

Shanhua, Tainan, Taiwan 74151

Phone : +886-6-583-7801

Email: [info@worldveg.org](mailto:info@worldveg.org);

Web: [http:// www.avrdc.org](http://www.avrdc.org)

## Contact au Burundi

[gateka.coanidon19@gmail.com](mailto:gateka.coanidon19@gmail.com)

+257 7995 5694

+257 6140 4324

**Crédit photo: Top Netteté Studio (TNS)**

[nettetestudio@gmail.com](mailto:nettetestudio@gmail.com)

+257 7978 2885

**Graphic Design :** Rémy- Armiste NIBITANGA

[tigarnib@gmail.com](mailto:tigarnib@gmail.com)

00257 7579 0000

**Production Team :**



**RANCONSULTING**  
-RISING GRAPHICS-

# Table des matières

<b>Avant-Propos</b>	vii
<b>Remerciements</b>	ix
<b>I. Les productions fruitières et maraichères au Burundi</b>	1
<b>1. Les principales productions</b>	1
<b>2. Les principales zones de production</b>	2
<b>II. Fiches Techniques par culture</b>	4
<b>1. Les productions des cultures fruitières</b>	4
Fiche technique de production de l'avocatier ( <i>Persea americana</i> )	5
Fiche technique de production des agrumes	8
Fiche de production du manguier ( <i>Mangifera indica</i> )	11
Fiche technique de production du maracuja ( <i>Passiflora edulis</i> et <i>Passiflora flavocarpa</i> )	15
Fiche de production de l'ananas ( <i>Ananas comosus</i> )	19
Fiche Technique de production du tamarillo ( <i>Solanum betaceum</i> )	23
<b>2. Fiches Techniques les cultures maraichères</b>	26
1. Famille des amaranthacées	27
Fiche technique de production de l'amarante ( <i>Amaranthus L.</i> )	27
2. Famille des Alliées	30
Fiche technique de production du poireau ( <i>Alium porrum</i> )	30
Fiche technique de production de l'oignon ( <i>Allium cepa</i> )	34
3. Famille des brassicacées	39
Fiche technique de production des choux ( <i>Brassica oleacera</i> )	39
4. Famille des Apiacées	42
Fiche technique de production des carottes ( <i>Daucus carota</i> )	42
5. Famille des solanacées	45
Fiche technique de production de l'aubergine africaine ( <i>Solanum aethiopicum</i> )	49
Fiche technique de production de l'aubergine ( <i>Solanum melongena</i> )	49
Fiche technique de production de la tomate ( <i>Solanum lycopersicum L.</i> )	53
6. Famille des cucurbitacées	57
Fiche technique pour la production de la courgette ( <i>Cucurbita pepo</i> )	57
<b>III. Fiches sur les bonnes pratiques culturales</b>	60
Fiche 1 : Pépinières maraichères	61
Fiche 2 : Préparation des planches de culture	63
Fiche 3 : Production des plants fruitiers	64
Fiche 4 : Technique de greffage	67
Fiche 5 : Taille des arbres fruitiers	69
Fiche 6 : Irrigation goutte à goutte	71
Fiche 7 : Compostage	73
Fiche 8 : Rotation des légumes	74
Fiche 9 : Utilisation de produits phytosanitaires	76
<b>IV. Références consultées</b>	78

# Avant-Propos

L'agriculture burundaise est la pierre angulaire de l'économie nationale et familiale. Ce secteur reste cependant dominé par une agriculture de subsistance affaiblie par les crises répétitives qui secouent le pays. La production agricole, majoritairement assurée par de petits exploitants dont les ressources sont limitées, ne parvient pas à couvrir les besoins de la population Burundaise. Le Burundi a une croissance démographique de 2.4% et les estimations montrent que le pays comptera 11.678.940 habitants en 2025. La nécessité d'augmenter les productions agricoles pour nourrir une population croissante est complexifiée par la diminution des terres cultivables du fait de la déprise agricole liée à la pression démographique.

La diminution des surfaces cultivables liée à la pression démographique, la dégradation de la fertilité des sols, ainsi que les importants phénomènes d'érosion, sont autant de contraintes qui nécessitent de transformer les systèmes de production agricoles au Burundi.

Les fruits et légumes en tant que source de micronutriments (vitamines et minéraux) tiennent non seulement une place importante dans l'équilibre alimentaire des Burundais mais également dans l'économie du pays. La consommation de légumes permet effectivement de prévenir les maladies telles que les affections cardiovasculaires, certains types de cancer ; le diabète et l'obésité ; et les retards de croissance liés aux carences en micronutriments.

Alors que l'OMS recommande de consommer 400g de fruits et légumes par jour, le rapport d'enquête sur la démographie et santé au Burundi en 2010<sup>1</sup> indique que les Burundais ne consomment en moyenne que 210g par jour. D'après ce rapport 58% des enfants, 12% des hommes et 19% des femmes souffrent de malnutrition chronique.

L'horticulture prend une importance croissante dans l'agriculture Burundaise.

La volonté de diversification des producteurs soutenue par le gouvernement au travers de la mise en place d'un « cadre stratégique de développement de l'horticulture au Burundi (Décembre 2013), conduit à une intégration progressive de fruits et légumes dans les systèmes de production.

Grâce à un climat tempéré et à l'important réseau de cours d'eau réparti à travers tout le pays, il est possible de produire des fruits et légumes tout au long de l'année au Burundi. Les arbres fruitiers, en plus de leurs intérêts économiques et nutritionnels, jouent un rôle important dans la protection des bassins versants contre l'érosion causée par le déboisement qui est estimée à 4-100T/ha/an<sup>2</sup>. Les productions maraîchères sont essentielles à l'équilibre alimentaire des ménages et permettent aux petits producteurs de générer des revenus à court termes sur de petites surfaces.

Les cultures fruitières et maraîchères sont confrontées à de nombreux défis dont la prolifération des ravageurs (insectes, nématodes, bactéries, champignons, virus, mauvaises herbes, etc.) et leurs importants besoins en eau et éléments minéraux. Pour gérer ces ravageurs, les agriculteurs font souvent recours à une utilisation inappropriée des produits phytosanitaires du fait du manque de connaissance et d'appui technique. Ces pratiques contribuent à l'apparition de résistances chez les ravageurs, impactent l'environnement, et mettent en danger la santé des producteurs et des consommateurs. Bien que les statistiques manquent au Burundi, il s'est avéré que certains fruits et légumes mis sur le marché avaient été traités après la récolte (Bulletin de la Recherche agronomique n°3). De récents rapports (Cadre stratégique pour le développement de l'horticulture au Burundi, 2013) mentionnent également l'utilisation d'eau usées sur les cultures maraîchères, engendrant des problèmes de contamination microbiologiques.

Le manque de connaissance et de soutien technique est souvent pointé du doigt pour expliquer la faible productivité des systèmes de culture au Burundi. La compilation d'informations sur les bonnes pratiques de culture de quelques fruitiers et légumes au Burundi vise à, modestement, accompagner les producteurs et les techniciens. Bien que nous espérons que cet ouvrage participera à améliorer la productivité des systèmes horticoles,

nous sommes conscients que l'horticulture au Burundi fait face à de nombreux autres défis comme la disponibilité des intrants, le manque d'équipement de conservation et de transformation, ainsi que des problèmes d'accès au marché.

**Dr. Déo Guide RUREMA**  
**Ministre de l'Environnement,**  
**de l'Agriculture et de l'Élevage**

---

<sup>1</sup>République du Burundi - Ministère de la santé et de la lutte contre le SIDA (INSP) et Ministère des finances et de la planification du développement économique. 2012. *Rapport d'Enquête Démographique et de Santé au Burundi 2010*. Bujumbura

<sup>2</sup>République du Burundi. 2012. *Cadre stratégique de croissance et de lutte contre la pauvreté - CSLP II*. Bujumbura.



# Remerciements

Le Projet de Productivité et de Développement des Marchés Agricoles-Financement Additionnels (PRODEMA-FA en sigle) est un projet de développement initié par le Gouvernement du Burundi en partenariat avec l'Association Internationale pour le Développement (AID/IDA), pour appuyer la stratégie et les activités du Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté (CSLP) en vue de contribuer à la croissance économique et à la création d'emplois en milieu rural. Il est financé par un Don d'Investissement d'un montant de 26.2 Millions de dollars américains. Il est entré en vigueur le 07 avril 2017 et est mis en œuvre pour une période de trois ans.

Nos remerciements vont à l'endroit de la Banque Mondiale dont l'appui financier à travers le PRODEMA\_FA a permis la réalisation de ce travail.

Ce document a été rédigé par Dévotte NIMPAGARITSE, (The World Vegetable Center/IITA) en collaboration avec Cyrille MBONIHANKUYE, chercheur sur les fruits et légumes à l'ISABU et Evariste NKUBAYE Technicien Entomologiste à l'ISABU. Il s'appuie sur les travaux de recherche en horticulture menés par l'ISABU.

Nous remercions les agriculteurs (fruitiers et maraîchers) qui ont accepté de collaborer à la rédaction de ce guide. Ce document a été réalisé sous la direction de Thibault NORDEY (CIRAD/WorldVeg).



# I. Les productions fruitières et maraichères au Burundi

## 1. LES PRINCIPALES PRODUCTIONS

Il est difficile d'estimer l'importance de l'horticulture au Burundi du fait du manque de données récentes. En 1994 le secteur horticole représentait 0,4% du PIB Burundais en 1994<sup>3</sup>, soit le double de la filière Coton. L'estimation la plus récente (2005)<sup>4</sup> donne une production de 250.000 t/an de légumes frais et 85.000 t /an de fruits frais. Avec une valeur dépassant 60 millions de dollars, les fruits et légumes se classent en quatrième position des productions agricoles du Burundi, après la banane (banane plantain et banane dessert), le haricot sec, et la patate douce. Les légumes les plus populaires aux Burundi sont la tomate, l'oignon, le chou, la carotte, le petits pois, le piment, les haricots verts et différents types de courges. Une variété de légumes à feuilles – comme les feuilles de manioc et les épinards – complètent la liste des légumes de base présents dans les régimes locaux ruraux et urbains. Les fruits ordinaires au Burundi

incluent la banane, l'avocat, la mangue, le fruit de la passion, la papaye, l'ananas, la fraise et un certain nombre de « fruits exotiques » comme la chérimole, la groseille à maquereau du Cap et la banane figue-pomme. Une petite quantité de fleurs et de plantes ornementales sont cultivées, principalement pour le marché domestique urbain et pour l'exportation. Ces produits horticoles sont cultivés par 1,4 million de petits producteurs burundais pour les marchés intérieurs et locaux.

Selon les enquêtes menées dans le cadre du projet PRODEMA\_FA (WorldVeg, Etude de marché, 2017), les prix des fruits et légumes fluctuent considérablement en fonction des saisons et des localités (provinces). Ainsi, par exemple les prix de l'intérieur du pays comparés au prix médian du marché de Bujumbura enregistrent un écart assez considérable (plus de 80%) surtout pour les marchés des provinces plus éloignées de la capitale Bujumbura.

### Prix moyens (en FBU/Kg) de quelques fruits et légumes dans certaines provinces (Saison 2018 A)

FRUITS ET LÉGUMES VENDUS	NGOZI	KIRUNDO	MUYINGA	CANKUZO	PRIX MOYEN BUJUMBURA
Tomate	394	433	1017	520	1 200
Avocat	471	117	422	325	1 000
Mangue	483	156	500	158	1 500
Ananas	556	300	708	242	1 500
Chou	357	239	389	230	550
Oignon	1000	833	1800	1417	1 500

Source : WorldVeg, Etude de marché 2017

<sup>3</sup>Cadre stratégique pour le développement de l'horticulture au Burundi, 2013

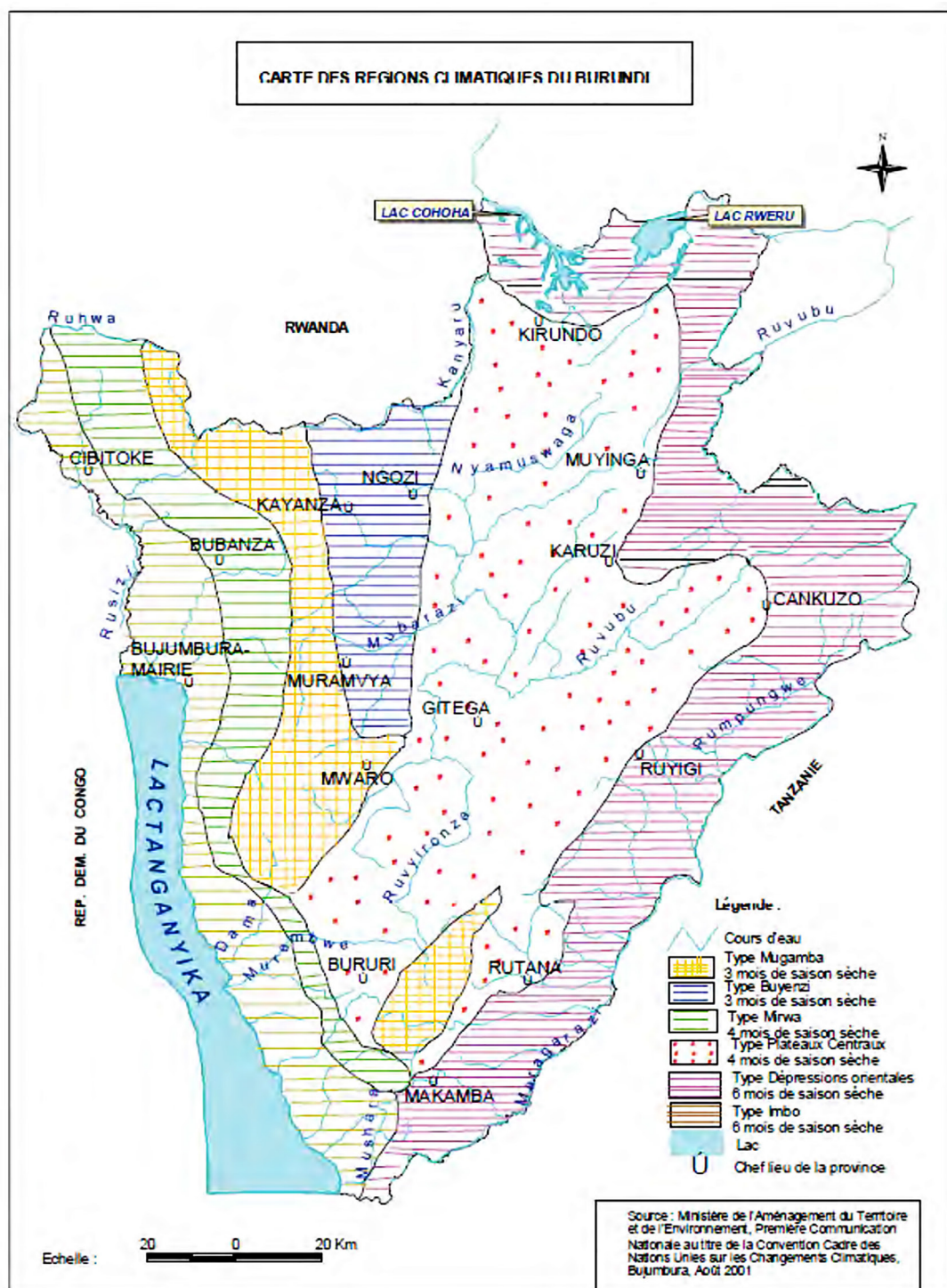
<sup>4</sup>PAGE, 2007 : Rapport intégrateur soutenant le diagnostic de la chaîne de valeur et l'élaboration de la stratégie de horticulture du Burundi

## 2. LES PRINCIPALES ZONES DE PRODUCTION

La diversité des conditions climatiques au Burundi, liée aux gradients d'altitude, permet la production d'un grand nombre de fruits et légumes tout l'année

### Principales productions par zone agroécologique

ZONES AGRO ÉCO-LOGIQUES	CARACTÉRISTIQUES	FRUITS	LÉGUMES
Plaines de basse altitude	Altitude : 774-1 000 m Température : 23°C Pluviométrie : 800-1 000 mm/an Saison sèche : de cinq à six mois	Manguier, Agrume, Papayer, Bananier, Ananas, Goyavier	Tomates, Aubergine, Amarante, Poivron, Oignon, Pastèque
Escarpements occidentaux	Altitude : 1 000 à 2 000 m. Température : 17°C-23°C Pluviométrie : 1 100 et 1 800 mm	Ananas, Bananier, agrume, avocatier, arbre à tomate, maracuja, manguier, Goyavier	Choux, Oignons, Aubergines locales, Tomates, Carottes
Dépression de l'est et du nord-est	Altitude : 1 320 et 1 500m Température : 20°C Pluviométrie : 1 100 mm Saison sèche : 5 à 8 mois	Manguier, Bananier, Avocatier, Papayer, Agrume, Maracuja jaune, Ananas, Arbre à tomate	Choux, Tomate, Oignon, Courge, Amarante, Carotte, Aubergine africaine
Plateaux centraux	Altitude : 1 500 à 2 000 m Température : 16 - 18°C Pluviométrie: 1 150 et 1 500 mm Saison sèche : 4 mois (juin-septembre)	Maracuja, Avocatier, Arbre a tomate, Goyavier, Fraisier, Groseille du Cap	Choux, Aubergine locales, Amarante, Tomates, Oignons, Poireaux, Carottes, Epinards, Betteraves, ...
Crête Congo Nil	Altitude : 2 000 à 2 670 m Température : 12 à 16°C Pluviométrie: 1 500 - 2 000 mm Saison sèche : 3 mois (juin à août)	Maracuja, Arbre a tomate, Avocatier, Fraisier, Groseille du Cap	Choux, Poireaux, Carottes, Epinards, Betteraves, ...



# II. Fiches Techniques par culture

## 1. Les productions des cultures fruitières



Figure 1: Production de plants fruitiers greffés

## FICHE TECHNIQUE DE PRODUCTION DE L'AVOCATIER (*PERSEA AMERICANA*)



*L'avocatier originaire de l'Amérique Latine, est un arbre qui atteint de 6 à 20 mètres de haut.*

### **Où cultiver l'avocatier ?**

Il est cultivé sous des climats très différents. Une saison sèche marquée (déficit hydrique de 2 mois) est favorable pour induire une bonne floraison. Une pluviométrie de 100 à 120 mm par mois est nécessaire avec un sol très bien drainé, légers, profond (1 à 1.5m) avec un pH de 5.5 à 7.5. Pour une parcelle nouvellement défrichée, attendre au moins 6 mois pour la plantation.

### **Préparation des plants**

Privilégier des plants greffés (cf fiche technique), dont la qualité des fruits correspond à la demande du marché. Il faut éviter de stocker les plants trop longtemps en sortie de pépinière et s'assurer qu'ils soient dans des conditions d'ensoleillement similaires à celles de la pépinière en veillant à leur arrosage. Le jour de la plantation, distribuer les plants sur le terrain au fur et à mesure des possibilités de mise en terre. Les avocatiers, n'entrant jamais dans une période dormante, il faut les transplanter avec une motte de terre.



VARIÉTÉS DISPONIBLES	CYCLE	DENSITÉ (plants/ha)	RENDEMENT MOYEN (kg/arbre)
Hass	3 ans	158	50 à 60
Both 8	4 ans	208	30 à 40
Fuerte	3 à 4 ans	158	40 à 50
Choket	2 à 3 ans	158	90

### Plantation

- Les lignes de plantation doivent être orientés dans le sens des vents dominants
- Préparer un trou de 1m de côté et de profondeur pour chaque arbre.
- Ecartement : 7 - 9m entre les plants (densité de 158 plants/ha).
- Le mélange des variétés au sein du verger (exemple Hass & Fuerte) permet d'améliorer la pollinisation et de ce fait les rendements.

### Irrigation

Les besoins en eau sont compris entre 1200 et 1600 mm/an mais varient en fonction du stade végétatif. Ils sont plus faibles lors de la plantation jusqu'à la floraison (1.2 à 3.6mm/jour) et plus élevée de la floraison à la récolte (5 à 6 mm/jour).

- En absence de pluies, irriguer les jeunes plants tous les dix jours à raison de 15 à 40 litres d'eau par plant.
- Eviter d'inonder les pieds des arbres.

### Fertilisation

- Lors de la plantation, faire un mélange de la terre avec 30 kg de compost par plant. Epandre 2.5 kg/plant NPK 12-12-24 au moment du rebouchage des trous avant plantation.
- La fertilisation d'entretien se réalise en fonction du niveau de production et de

la composition du sol. A titre d'exemple pour un arbre produisant 50kg de fruit, il faut apporter 225g, 125g et 500g d'azote, phosphore et potassium.

### Entretien

- Paillage ou installation des cultures intercalaires de faible développement végétatif pour éviter le développement de mauvaises herbes.

### Taille





- Taille de formation : supprimer les repousses du porte-greffe.
- Taille d'entretien : supprimer les branches mortes ou cassées, écimage pour faciliter la cueillette (doit se faire chaque année)

### Produits de transformation

Consommé le plus souvent en frais, l'avocat peut aussi être consommé sous forme d'huile, de purée (Guacamole), de jus et de vin.



## MALADIE &amp; RAVAGEURS

Maladie & Ravageurs	Symptômes	Moyen de lutte
<p><b>Pourriture racinaire</b> (<i>Phytophthora innamoni</i>)</p> 	<p>Les attaques se produisent sur les racines et/ou à la base du tronc et l'arbre ne peut plus s'alimenter; il dépérit et sèche même si le sol aux alentours demeure humide.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation de plants sains</li> <li>- Drainage du terrain.</li> <li>- Traiter avec un fongicide par arrosage dès les premiers symptômes de dépérissement.</li> </ul>
<p><b>Anthraxnose</b> (<i>Colletorichum glosporioides</i>)</p> 	<p>Taches noires sur fruits qui évoluent rapidement après récolte pendant la maturation du fruit qui peut pourrir entièrement</p>	<p>Traiter le feuillage et les fruits pendant les mois qui précèdent la récolte en alternant les fongicides</p>
<p><b>Cercosporiose</b> (<i>Cercospora purpurea</i>)</p> 	<p>- Occasionne des taches brunes voire pourpre sur feuilles et fruits.</p>	<p>Appliquer un fongicide</p>
<p><b>Cochenilles</b> (<i>Pseudococcus longispinus</i>)</p> 	<p>Taches noires sur fruits qui évoluent rapidement après récolte pendant la maturation du fruit qui peut pourrir entièrement</p>	<p>Traiter le feuillage et les fruits pendant les mois qui précèdent la récolte. Application de fongicide en alternant les matières actives.</p>

## FICHE TECHNIQUE DE PRODUCTION DES AGRUMES

### **Où cultiver les agrumes?**

- Privilégier des terrains mis en jachère pendant au moins une année
- Température annuelle moyenne comprise entre 14 et 39°C.
- Sols meubles, aérés, homogènes et profonds avec un pH compris entre 5,5 et 6,5.
- Éviter des sols trop lourds (argileux) ou très limoneux. Le terrain doit présenter un drainage satisfaisant.

### **Préparation des plants**

- Privilégier des plants greffés.
- Le choix des porte greffes se fait sur base de (i) la tolérance ou résistance aux maladies virales (Tristeza, sporose caillouteuse...) et cryptogamiques (gommoses à phytophthora) et atouts agronomiques (vigueur, précocité, qualité organoleptique).
- Semer les plants tous les 3cm sur des lignes espacées de 20 cm.
- Le porte-greffe doit avoir un diamètre minimum de 7 mm au niveau du point de greffe situé environ à 20 cm au-dessus du niveau du sol.
- Les greffons qui donnent un meilleur résultat sont ceux qui sont aoûtés (non dormants) et prélevés sur les rameaux de la pousse de l'année précédente.
- Le greffage en écusson est conseillé.
- Les plants sont prêts à être transplantés environ trois mois après le greffage.



CULTURE	VARIÉTÉS DISPONIBLES	DÉBUT DE PRODUCTION
Orange	Cadena	2 ans (avril-mai)
	Washington	3 ans (avril-mai)
Mandarine	Rumonge	2 ans (avril-mai)

### Plantation

- Les lignes de plantation doivent être orientés dans le sens des vents dominants
- Planter en début de saison des pluies (Octobre-Novembre)
- Stocker dans les mêmes conditions d'ensoleillement que la pépinière en veillant à leur arrosage.
- Le jour de la plantation on distribuera les plants sur le terrain au fur et à mesure des possibilités de mise en terre.
- Les lignes de plantation doivent être orientés dans le sens des vents dominants.
- Espacement minimum de 6 x 7m entre les arbres (238 arbres/ha).
- Creuser des trous de 80 cm de côté et de profondeur.

### Fertilisation

- A la plantation combler les trous après avoir incorporé de 50 à 70 kg de fumier ou compost ; 4 kg de phosphate tricalcique, et 2kg de sulfate de potasse.
- A la nouaison, appliquer une solution de nitrate de potasse (300g/ 100L). Pulvériser un engrais foliaire à base d'urée à une concentration de 0,5%

(0,9kg d'urée à 45% pour 100L d'eau).

- Fumure d'entretien : 150 g d'azote, 150 g d'acide phosphorique et 150g potasse par arbre/an, et appliquer 50 kg de fumier au pied de chaque arbre tous les deux ans.

### Irrigation

Les agrumes ont besoin d'environ 1 000 mm d'eau par an (soit environ 100 mm par mois). Une trop grande quantité de pluie pendant la floraison et la fructification a un effet néfaste sur la production (apparition de la gomose).

Les jeunes arbres doivent être irrigués pendant la saison sèche et lorsque une saison sèche dure plus de 3 mois, les arbres adultes doivent également être irrigués.

### Entretien

- On peut installer des cultures intercalaires comme le maraîchage ou une autre culture fruitière à cycle court (papayer, ananas, bananier) durant les quatre premières années de plantation afin d'éviter le développement de mauvaises herbes.

### Taille

- Taille de formation : supprimer les repousses du porte-greffe.
- Taille d'entretien : supprimer les branches mortes ou cassées, écimage pour faciliter la cueillette (doit se faire chaque année)

### Récolte

- Le début de la récolte survient deux ans après la plantation pour les orangers et mandariniers. Le rendement est estimé à 150 Kg/ arbre en moyenne.
- Eviter de grimper dans les arbres pour ne pas blesser ou casser les branches et occasionner des portes d'entrée au Phytophthora.
- Eviter de faire tomber les fruits.
- Eviter que les fruits se meurtrissent entre eux au cours du transport en coupant les pédoncules lors de la récolte.
- Eviter le transport des fruits en sac, utiliser de préférence les cagettes en plastiques.
- Les agrumes sont consommés frais, sous forme de jus ou de vin. Ils peuvent être aussi utilisés pour la production de confiture.

**MALADIES & RAVAGEURS****Maladie & Ravageurs****Symptômes****Moyen de lutte****Greening**

Retard de croissance, chute des fleurs, les fruits sont petits, restent verts à la base et ont un goût amer

Traiter avec un insecticide

**Cercosporiose/  
Anthracnose**

Des taches blanches s'observent sur les feuilles, les branches et les fruits. Les fruits pourrissent et ont un goût amer, pertes de rendement atteignant 30%.

Traiter avec un fongicide

**Puceron**

Enroulement et la déformation des jeunes feuilles  
Les pucerons secrètent un miellat qui attire les fourmis

Pulvériser un insecticide sur les jeunes pousses

## FICHE DE PRODUCTION DU MANGUIER (*MANGIFERA INDICA*)

Le manguier est un arbre à fort développement (10 à 30 m de haut), à feuillage persistant. Le tronc peut atteindre jusqu'à 1 mètre de diamètre. Suivant les variétés, sa coloration sera variable : verte, jaune, orange, rouge violacée, seule ou en mélange sous forme de taches.

### Où le cultiver le manguier?

Dans des régions où les pluies annuelles atteignent 750 mm et des températures variant entre 24 et 27 °C. Le manguier préfère un sol profond, bien drainé et bien aéré.

### Préparation des plants

- Préférer des plants greffés qui rentrent en production au bout de 4 ans au lieu de 6 à 7 ans.
- Mettre les pépinières en place d'avril à mai, greffer en octobre-novembre, pour transplanter en janvier-février.
- Les portes greffes doivent avoir un diamètre d'au moins 6mm et une hauteur de 30cm. Deux mois avant le greffage, tous les rameaux secondaires auront été supprimé pour ne conserver que la tige principale.
- Le greffage en écusson est conseillé.



VARIÉTÉS	DÉBUT DE PRODUCTION	POIDS DU FRUIT (G)
Kent	3 à 4 ans	600 - 700
Valencia	3 à 4 ans	600 - 900
Haden	5 ans	500 - 680
Tommy	4 à 5 ans	450 - 700

### Plantation

- La plantation doit être effectuée en début de la saison des pluies
- Les lignes de plantation doivent être orientées dans le sens des vents dominants
- Creuser un trou de 50 cm

de profondeur et de côté.

- Espacer les plants de 8m x 6m (150 plants/ha)
- Mélanger la terre avec 20Kg de fumier bien décomposé en incorporant 500g de superphosphate, et 200g de sulfate de potassium.

### Fertilisation

La fertilisation varie selon l'âge de l'arbre et la composition du sol. Les besoins minimums par arbre sont résumés dans le tableau ci-dessous.

AGE (an)	N (g/arbre)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (g/arbre)	K <sub>2</sub> O (g/arbre)
1 - 3	70	30	70
4 - 5	130	70	130
6 - 7	170	100	170
8 - 9	200	130	200
>10	270	170	270

- Fractionner les apports en azote, en limitant les apports à 300g maximum par arbre et par an. Ne pas appliquer d'azote pendant la phase de grossissement des fruits pour éviter les problèmes de désordre physiologique.

### Taille

Pour entretenir la bonne structure des arbres, il faut faire une taille d'entretien afin de faciliter la récolte et les traitements





### Récolte

Les mangues se récoltent 2 à 5 mois après la floraison de l'arbre. On les cueille à la main. Le manguier donne 25 à 70 kg de fruits par arbre par an, c'est-à-dire entre 6 et 16 tonnes par hectare par an. Le stade de maturité du fruit à la récolte conditionne la durée de conservation. Cueillir les fruits à un stade vert mature pour augmenter leur conservation. Dans la mesure du possible, il est préférable de cueillir les

fruits avec leur pédoncule et les conserver la tête en bas pour éviter les coulures de sève. La mangue peut être consommée sous plusieurs formes (fraîche, jus, confiture, séchée...)



## MALADIES &amp; RAVAGEURS

Maladie & Ravageurs	Symptômes	Moyen de lutte
<p><b>Anthracnose</b></p> 	<p>Elle s'attaque aux pousses, aux fleurs et aux fruits. Des tâches brunes sont formées. Les fleurs, feuilles ou les fruits meurent et tombent. Cette maladie est surtout dangereuse quand les arbres fleurissent pendant la saison pluvieuse.</p>	<p>Traiter avec un fongicide</p>
<p><b>Mildiou poudreux</b></p> 	<p>Causé par le champignon <i>Oïdium mangifera</i>, une couche blanche se forme sur les bourgeons et les fruits, et se propage sur les feuilles. Le mildiou est transmis par le vent.</p>	<p>Traiter avec un insecticide</p>
<p><b>Cicadelle du manguiier</b> (<i>Idiocerus spp.</i>)</p> 	<p>Elle mange surtout les jeunes pousses, les fleurs et les jeunes fruits. Une substance sucrée et visqueuse sécrétée par un champignon se développe et noircit les feuilles (miellat).</p>	<p>Traiter avec un insecticide</p>
<p><b>Mouche des fruits</b> (<i>Bactrocera invadens</i>)</p> 	<p>Les mouches piquent les fruits et déposent leurs œufs à l'intérieur</p>	<p>Piégeage à l'aide de phéromones. Cueillir les fruits à un stade vert mature avant qu'ils ne soient piqués.</p>



## FICHE TECHNIQUE DE PRODUCTION DU MARACUJA (*PASSIFLORA EDULIS* ET *PASSIFLORA FLAVOCARPA*)



**Le fruit de la passion appartient à la famille des Passifloracées. Deux espèces sont cultivées à grande échelle : le *Passiflora.edulis* (mauve) et le *Passiflora flavocarpa* (jaune).**

### Où cultiver?

La variété violette (Edulee) supporte mieux les hautes altitudes (entre 1000 et 2000m), contrairement à la variété jaune. Ces deux variétés supportent les températures comprises entre 18 et 35°C, mais les températures idéales pour leur développement sont comprises entre 26 et 27°C. Une pluviométrie annuelle comprise entre 800mm et 1500 mm. Les passiflores aiment les sols meubles, bien drainés, mais supportent aussi les sols argileux, à faible teneur en azote et en phosphore avec un pH variant entre 6 et 8. Un bon drainage et une bonne aération sont essentiels pour limiter l'incidence de nécrose du collet, et les lianes devraient toujours être plantées sur une butte.

### Obtention des plants

Il existe trois techniques de production des plants

#### Multiplication par graines

Cueillir plusieurs fruits à maturité d'une plante saine et extraire les graines. Semer les graines (directement ou les sécher d'abord après les avoir lavées à l'eau pour enlever la pulpe) dans un germeoir sur des lignes séparées de 10cm. Les semences d'un ou deux mois peuvent être mises à tremper pendant au moins une journée pour améliorer la germination. Les semis frais germeront en une à trois semaines tandis que les semis plus anciens peuvent mettre jusqu'à plusieurs mois. Ces graines sont semées en pépinière et y resteront pendant 2 à 4 mois.

#### Multiplication par bouturage et marcottage

Les boutures sont prélevées sur les plants à l'extrémité des lianes. Chaque bouture mesure entre 25 et 40cm de long et compte au moins 3 nœuds. Les boutures sont ensuite placées en pépinière pendant environ 2 mois.

#### Greffage

La variété pourpre est utilisée sur un porte greffe (variété jaune) plus résistant aux nématodes et à certaines maladies. La greffe en biseau peut être pratiquées. Une longue entaille oblique (30°) sur la tige de la « variété greffon » est faite et on fait la même entaille sur la tige du porte-greffe. Les surfaces entaillées sont ensuite mises en contact pour aligner les vaisseaux vasculaires et la greffe est fixée solidement à l'aide d'un ruban. Le point de greffe est recouvert avec un petit sac en plastique et le plant est placé dans un lieu chaud, ombragé pendant 10 à 14 jours. Les plants commencent à porter des fruits au bout d'un an.

#### Transplantation

- Les plants doivent avoir 15 cm de longueur
- Ecartements de 4m x 4m (630 plants/ha) ou 4m x 3m (830 plants/ha).
- Creuser des trous de 40 cm x 40 cm x 40 cm
- Incorporer du compost ou de la fiente de poule à raison de 2 poignées par trou.

### **Tuteurage**

Des supports d'environ 2m de hauteur sont espacés de 5 à 10m les uns des autres sur la ligne. Comme les plants en production sont lourds, les piquets doivent être suffisamment solides pour supporter le poids des lianes.

### **Irrigation**

Un apport d'eau régulier permet aux plants de fleurir et de porter des fruits de façon continue. Un excès d'eau favorise des maladies comme la nécrose du collet tandis qu'un déficit hydrique peut provoquer la sécheresse des racines peu profondes et entraîner un rabougrissement des fruits.

### **Fertilisation**

- Mélanger 10 kg de compost ou de fumier avec la terre du trou de plantation
- Compléter avec 125g d'azote, 25g de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et 40g de K<sub>2</sub>O par plants sont né-

cessaire. Il est conseillé de répartir cet apport en fertilisant tous les mois.

### **Taille**

Les plants doivent être taillés (à 20 à 30 cm du pied) une fois par an après la récolte. Ceci permet de lutter contre les maladies et de prolonger la vie de la plantation jusqu'à six ans.

### **Récolte**

Elle se fait 8 à 12 mois après la transplantation à la main deux à trois fois par semaine. Les fruits destinés à la production de jus sont récoltés à la maturité tandis que ceux pour le marché sont récoltés à un stade tournant pour prolonger leur durée de conservation. Le rendement varie de 5 à 30 tonnes / hectare selon les systèmes de production. Les fruits peuvent se conserver entre 2 et 4 semaines à température ambiante.

## MALADIES &amp; RAVAGEURS

## Maladie &amp; Ravageurs

## Symptômes

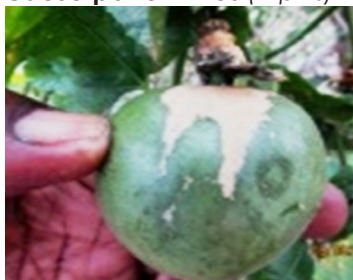
## Moyen de lutte

Maladie des tâches  
brunes

Apparition de plaques circulaires grises apparaissant sur les fruits, dessèchement des organes et ralentissement de la croissance

Les fruits peuvent pourrir au niveau des points atteints par les plaques.

Pulvériser un fongicide dès les premières manifestations

Endurcissement des fruits  
causé par un virus (*Alphis*)

Réduction notable du développement de la plante. Les feuilles présentent une mosaïque, une rugosité et des distorsions. Les fruits sont trop petits et sans jus

Utiliser des semences et plants sains et de bonne qualité, éliminer les plantes atteintes et les brûler



## Pucerons



Attaquent les fruits, les feuilles et les tiges

Eviter de laisser ramper les lianes au sol. Appliquer un insecticide.

## FICHE DE PRODUCTION DE L'ANANAS (ANANAS COMOSUS)



### Où planter ?

Dans des régions à régimes pluviométriques allant de 600 à 4.000 mm par an.

Une bonne pluviosité est indispensable à de bons rendements.

L'ananas exige un sol léger, poreux, bien drainé avec un pH situé entre 4,5 et 5,5.

## Préparation des plants

Deux variétés principales sont utilisées au Burundi: Queen et Cayenne Lisse.

Variétés	Cycle	Densité (plants/ ha)	Rendement (tonnes/ha)	Caractéristiques
Queen	1-2 ans	61500	20	Épineux, peu juteux, sucré et parfumé
Cayenne Lisse	1-2 ans	61500	20	Sans épines, juteux, bonne réponse à l'induction florale artificielle



### Parage des rejets et Désinfection

Après la récolte, les plants d'ananas émettent jusqu'à 2 nouveaux rejets qui serviront de matériel de multiplication pour une nouvelle plantation. La récolte des rejets les plus vigoureux débute 3 à 6 mois après la récolte de fruits, soit environ jusqu'à 18 mois après la plantation. Les rejets de bonne qualité sont « parés » en enlevant les feuilles mortes à la base de la racine. Le parage permet un bon enracinement et donc un gain de 1,5 à 2 mois sur le cycle de culture.

Des bottes de rejets sont constituées et trempées dans une solution de fongicide Benlate (bénomyl 50% soit 250g/100

L'eau, trempage jusqu'à la moitié de leur hauteur) et sont disposées sur le sol pendant 2 à 4 jours, la tête en bas si le temps est humide. Ceci permet la diffusion du produit dans les feuilles de prévenir le développement et l'installation de champignons dans la nouvelle parcelle (pourriture brune, phytophthora).

### Plantation

- Les plants sont disposés en quinconce sur des doubles lignes
- Les doubles rangées de plants sont séparées par des chemins de 80-90 cm.
- L'écartement varie avec la densité

choisie (entre 61 500 et 66 900 plants/ha), 30 - 40 cm entre les lignes et 25 cm dans la ligne. Un écartement plus important permet d'obtenir des fruits de plus gros calibre.

### Irrigation

- Même si l'ananas est relativement résistant à la sécheresse, un déficit hydrique peut être néfaste à son développement. Il est nécessaire d'apporter de 3 à 4 mm d'eau à la culture par jour, fractionné par un ou deux apports par semaine.
- Un excès d'eau peut provoquer l'asphyxie des plants.

### Fertilisation

- La fertilisation se détermine en fonction de l'analyse du sol et des feuilles. En pratique les doses suivantes, 8-10g N, 10 à 20 g de K<sub>2</sub>O, et 1 à 5 g de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> peuvent être apportés par pied.
- Le pouvoir absorbant des feuilles étant particulièrement efficace, Il est conseillé de favoriser la fertilisation en solution pulvérisée sur le feuillage (attention aux brûlures). Plus elle sera fractionnée, plus elle sera efficace.
- Réaliser 1 apport d'engrais par mois pendant 7 mois à raison avec de l'urée



du nitrate de potasse dilué dans de l'eau.

- Pour éviter les brûlures due à la fertilisation, la concentration des engrais doit être inférieure à 8%

### Le Traitement d'induction florale (TIF)

- Un traitement à l'éthylène effectué entre 6 à 8 mois après la plantation permet de déclencher la floraison.
- Il existe une relation entre la taille des plants et le calibre du fruit.

### Entretien





- Le désherbage se fait manuellement. Il faut éviter de déposer l'herbe fauchée ou arrachée sur les plants d'ananas.

### Récolte

18 mois après avoir semé les rejets d'ananas, les fruits d'ananas peuvent être cueillis puis consommés ou vendus. Le fruit est mûr si le pédoncule est replié ou si les écailles du fruit jaunissent à partir de la base. On peut récolter une ou plusieurs fois selon l'état du mûrissement. Le rendement est estimé entre 40 et 50 tonnes par hectare. L'ananas est consommé sous forme de fruit frais ou séché, jus, ou confiture.



## MALADIES &amp; RAVAGEURS

Maladie & Ravageurs	Symptômes	Moyen de lutte
<p data-bbox="114 268 383 300"><b>Gombose/Fusariose</b></p>  	<p data-bbox="504 458 817 744">Exsudation d'une gomme hyaline devenant progressivement plus foncée ; Les fruits infectés produisent un exsudat abondant et mousseux qui s'écoule par des fissures entre les yeux.</p>	<p data-bbox="897 586 1202 618">Traiter avec insecticide</p>
<p data-bbox="114 948 356 980"><b>Pourriture du cœur</b></p> 	<p data-bbox="504 1071 830 1229">Le cœur et les feuilles du centre subissent une pourriture molle. La maladie est favorisée par une forte humidité du sol</p>	<p data-bbox="897 1106 1231 1229">Traitement par trempage des rejets dans un fongicide pendant 20 à 30 minutes</p>
<p data-bbox="114 1367 369 1399"><b>Enroulement foliaire</b></p> 	<p data-bbox="504 1490 834 1648">Apparition d'une couleur rouge bronzée des feuilles ; Les feuilles s'incurvent vers l'extérieur et flétrissent</p>	<p data-bbox="897 1525 1231 1648">Lutte contre la cochenille vectrice par la rotation de cultures et la maîtrise de mauvaises herbes</p>



## FICHE TECHNIQUE DE PRODUCTION DU TAMARILLO (*SOLANUM BETACEUM*)



La tomate en arbre est un arbuste qui peut atteindre 5 m de hauteur, la couleur des fruits varie du jaune, orange au rouge. Ses fruits sont riches en vitamine A, C, et en sels minéraux (Calcium, magnésium et fer).



### Où cultiver ?

Dans les régions de moyennes et hautes altitudes (1.500 - 2.500 m) avec des précipitations

variantes entre 1.200 et 2.000mm et des températures comprises entre 14-20 °C. La tomate en arbre préfère des sols fertiles, profonds, aérés et bien drainés avec un pH compris entre 5 et 8,5.

Eviter des sols sur lesquels étaient cultivés le tamarillo ou les cultures de la même famille (tomate, poivron,, piment, aubergine...)

### Préparation des plants

Variétés disponibles	Calendrier de production	Début de production
Variété rouge 	Juin-juillet (pépinière) Repiquer 3 à 4 mois après	10-12 mois
Variété jaune 	Juin-Juillet (pépinière), repiquer 3 à 4 mois après	10-12 mois

Les graines sont extraites des fruits sains et bien mûrs et sont séchées dans un endroit aéré et lumineux à l'abri du soleil pendant au moins deux jours sur un tamis ou un tissu qui laisse passer l'eau.

Les graines peuvent être conservées au maximum pendant 3 mois.

- Semer 2-3 graines par pot à 2cm de profondeur
- Démarrer les plants deux semaines après la levée
- Repiquer les plants deux à trois semaines après le démarrage

### Plantation

- Transplanter les plants 2 à 3 mois après les semis, au début de la saison des pluies
- Creuser un trou de 60cm de côté et de profondeur, reboucher le trou avec la terre de surface mélangée avec de 10kg de fumier.
- Ecarter les plants de 2m sur le rang et

de 3m entre les lignes (1666 plants/ha)

- Mettre la paille à 10 cm du plant juste après la plantation pour limiter les mauvaises herbes et garder l'humidité autour de celui-ci

### Fertilisation

- Apporter un supplément de fumure organique de 10 Kg/plant deux fois par/an (deux mois après le repiquage et six mois après la première récolte).

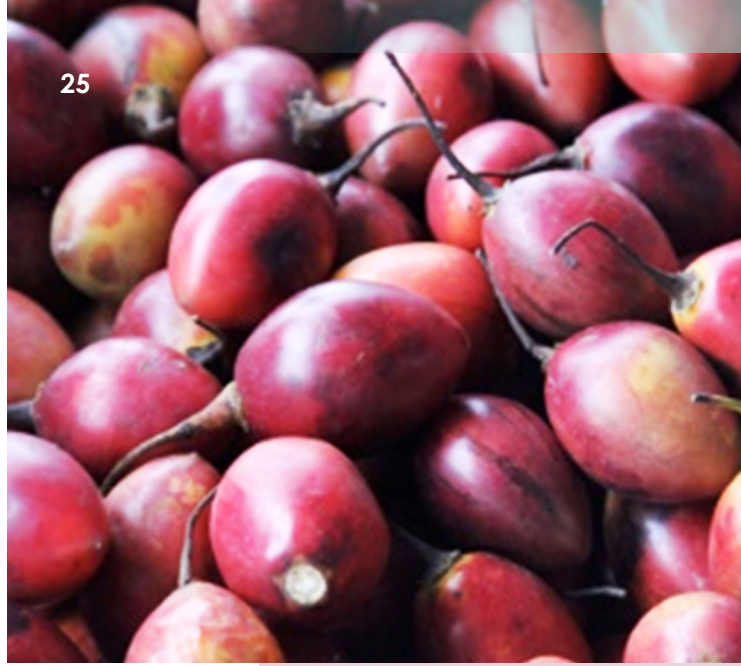
### Entretien

- Sarclage-binage : désherber régulièrement et ameublir le sol à la houe.
- Arrosage : si les précipitations sont insuffisantes, il faut arroser régulièrement.

### Récolte et conservation

La récolte se fait quand les fruits sont totalement mûrs (couleur rouge intense du fruit). Les premières récoltes se font entre

8 à 10 mois après la plantation et peuvent durer jusqu'à 3-4 mois. La récolte se fait tous les dix jours dans des paniers non fermés. Les fruits ne mûrissent pas simultanément et les récoltes seront donc échelonnées. Le rendement moyen varie entre 15-25 kg/plant/an (25-40 tonnes/ha/an). Le tamarillo se consomme sous forme de jus ou de confiture pur ou en association avec d'autres fruits.



## MALADIES & RAVAGEURS

### Maladie & Ravageurs

### Symptômes

### Moyen de lutte

#### Mildiou



Les feuilles brunissent, se recroquevillent, se dessèchent et finissent par tomber

Traiter avec un fongicide

#### Pucerons



Rouille noire sur les feuilles

Traiter avec un insecticide

## 2. Fiches Techniques des cultures maraîchères



# 1. FAMILLE DES AMARANTHACÉES

## FICHE TECHNIQUE DE PRODUCTION DE L'AMARANTE (*AMARANTHUS L.*)

### Où cultiver ?

Traditionnellement cultivés au Burundi pour son importance nutritionnelle, l'amarante est recherchée pour son feuillage mais aussi pour ses graines dans certains pays où elles sont consommées comme des céréales. Il existe dix-sept espèces d'amarante cultivée pour leur feuille et trois pour leurs graines. L'amarante est cultivée sur tout type de sol à condition d'avoir du fumier et de l'eau pour irrigation. Elle peut être cultivée dans des climats chaud et humide ou chaud et sec. L'amarante peut supporter des températures jusqu'à 40°C mais est sensible à de température inférieure à 15°C. La floraison de l'amarante dépend de la durée du jour (photopériodique) est en induite pour certaines espèces quand elle est inférieure à 12h. Certaines espèces d'amarante (*A. blitum*, *A. spinosus*) présentent une résistance à la sécheresse. Le cycle court (1 mois) de cette culture facilite son introduction dans une rotation. Les feuilles d'amarante sont riches en fer, en calcium et en vitamine C.



## Obtention des plants

Variétés en diffusion	Cycle (en jours)	Densité (plants/ ha)	Rendement moyen (t/ha)
Makamba	21-30	500g	25-30
Maddiira1	35-40	500g	20-25

En général, les graines d'amarante sont semées directement, à la volée ou en rangs. Elle est normalement cultivée en monoculture dans des lits mais on peut également la planter intercalée avec d'autres cultures vivrières.

### Obtention des plants en pépinière

- Aménager les pépinières sur des sites plats, non ombragés sur des sols fertiles et proche d'une source d'eau.
- Labourer bien le sol de la pépinière et confectionner des planches de 1 m de large.
- La combustion d'un tapis d'herbes ou de matériaux similaires de 3 à 5 cm d'épaisseur à la surface de la planche de semis, réduirait le risque de fonte de semis.
- Semer 3 à 5g par m<sup>2</sup> à une profondeur de 0,5 à 1 cm en ligne.
- Pailler le sol pendant trois jours après le semis.
- Arroser 2 fois par jour pendant une semaine après le semis puis une fois par jour.
- La levée a lieu 3 à 7 jours après le semis.
- Mettre une toiture pendant la saison des pluies

### Plantation

Les jeunes plants sont prêts à être repiqués lorsqu'ils atteignent une hauteur de 5 à 7 cm soit (environ 14 jours après le semis). Il faut planter à forte densité (10cm × 10 cm) si on prévoit un arrachage complet des plants après 3 semaines. Des densités moins élevées (30 cm×30 cm) sont adoptées lorsque plusieurs récoltes sont envisagées.

### Fertilisation

Bien que l'amarante puisse pousser dans des sols pauvres, les rendements sont améliorés par la fertilisation. Les exportations de l'amarante sont 125kg N, 25 kg P, et 250 kg K. L'incorporation d'une fumure organique à raison de 2.5 kg de compost ou de fumier par m<sup>2</sup> (soit 20 t/ha) au moment de la préparation du sol est recommandée si l'on veut obtenir une production élevée. Sur des sols pauvres, un apport en plusieurs applications de 400kg/ha de NPK 10-10-20 peut être recommandé. On pourra également apporter des engrais minéraux de proportion NPK 5-3-3. Des teneurs élevées en azote retardent le début de la floraison, assurant ainsi un rendement de feuilles plus élevé.

## L'entretien



Sarcler et arroser régulièrement pour éviter la floraison par manque d'eau

## MALADIES & RAVAGEURS

La culture d'amarante peut être affectée par des chenilles, mineur de feuilles, pucerons, et grillons.

## Récolte

En cas de semis direct, la première récolte a lieu au moment de l'éclaircissage des plants. La suivante, qui intervient 35 à 40 jours après le semis, correspond à un arrachage complet des pieds. Les mettre en bottes pour le transport au marché ; les asperger régulièrement d'eau pour les maintenir fraîches.

Les rendements peuvent atteindre 20 t/ha en cas de récolte unique et jusqu'à 25 à 30 t/ha si les récoltes (écimage) sont échelonnées. Les feuilles d'amarante peuvent être séchées au soleil avant d'être réduites en poudre, pour être consommées ultérieurement.

### Maladie & Ravageurs

### Symptômes

### Moyen de lutte

#### Fonte de semis/ Pourriture de la tige



Après la germination des graines, les plantules sont atteintes de pourriture localisée au niveau du collet ou généralisée. Elles s'affaissent sur le sol

Augmenter l'espacement entre les plants.  
Rotation des cultures

#### Chenille/punaise/ criquets



Causés par des chenilles sauterelles et ravageurs qui rongent les feuilles. Les dégâts sont plus importants en saison pluvieuse

Répandre la cendre de bois

## 2. FAMILLE DES ALLIACÉES

### FICHE TECHNIQUE DE PRODUCTION DU POIREAU (*ALIUM PORRUM*)





## Où cultiver ?

Le poireau se développe mieux sous des climats plus tempérés. Il préfère des sols limoneux, profondément travaillés, bien drainés, non acides et très riche en humus. Par contre, il redoute les fumures récentes et les sols caillouteux. Le pH optimal se situe entre 6,5 et 7.

## Préparation des plants

Il se fait toute l'année quand la disponibilité en eau n'est pas limitante. Dans le

cas contraire ; faire correspondre le repiquage avec la saison des pluies. Les planches de pépinière doivent être enrichies par du fumier ou un compost bien décomposé. Il faut environ 1 kg de semences pour repiquer un ha de poireaux. Le repiquage a lieu quand les plants ont la grosseur d'un crayon, et 10 à 12 cm de hauteur c'est à dire après 60 à 70 jours.

Variétés en diffusion	Cycle (en jours)	Quantité de semences (kg/ha)	Rendement (tonnes/ha)
Malabre	120-140	1 Kg	20-35
Carentan	140-160	1 Kg	30-40

## Repiquage

Les plants sont repiqués lorsqu'ils ont la taille d'un crayon (4 à 6mm de diamètre). Les plants subissent un habillage en coupant le tiers inférieur des racines et le tiers supérieur des feuilles avant leur transplantation. Les plants sont transplantés dans des trous de 10cm tous les 8 à 12cm sur des lignes espacées de 40 à 60cm.

## Fertilisation

Avant le repiquage, un apport de 1.5 kg de fumier (préférence bovin) ou de compost enrichi par m<sup>2</sup> est recommandé. Si possible réaliser l'apport en matière organique plusieurs mois avant le repiquage. Les besoins du poireau (pour un rendement de 25 tonnes/ha) sont de 120, 50, et 140 kg de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, et K<sub>2</sub>O. En absence d'analyse de sol, un apport de 100 kg d'urée 10 jours après le repiquage complète l'apport de la fertilisation organique.

## Entretien

- Arroser régulièrement pour avoir une croissance continue.
- Maintenir le sol propre en sarclant autant de fois que nécessaire, surtout au début de la culture car cette dernière n'est pas couvrante.
- Buter le poireau pour obtenir un fût bien droit et gros à la récolte.

## Récolte

La récolte se fait quand les tiges ont 3 - 4 cm d'épaisseur et mesurent de 25 à 30 cm de longueur. La récolte démarre 120 jours après le repiquage et peut s'espacer jusqu' à 160 jours. Déterrer avec un instrument pour ne pas casser les plantes. Le rendement est variable suivant les densités à la plantation et sont de l'ordre de 20 à 40 tonne/ha.



## MALADIES & RAVAGEURS

### Maladie & Ravageurs

### Symptômes

### Moyen de lutte

#### Thrips



Les thrips causent des lésions marbrées blanc argenté à la surface des feuilles

Arracher les poireaux atteints

Traiter avec un insecticide

#### Pourriture blanche

(*Sclerotium cepivorum*)



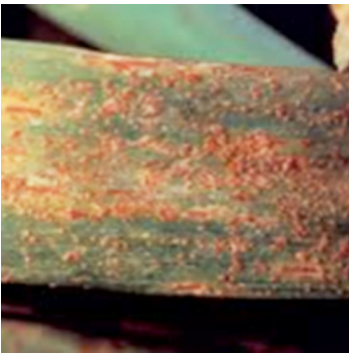
Dépérissement et jaunissement progressifs des feuilles depuis leur pointe jusqu'à leurs bases. Les jeunes plantes affectées flétrissent et se couchent au sol

Ne pas cultiver les poireaux sur des terres récemment consacrées à la culture de plantes de la famille de l'oignon. Appliquer le un fongicide

**Mildiou du poireau***(Phytophthora porri)*

Les pointes de feuilles affectées semblent imbibées d'eau tout le long de leur bordure. Les plants légèrement atteints pourrissent rapidement après la récolte

Appliquer un fongicide

**Rouille***(Puccinia porri)*

On reconnaît la maladie aux spores de couleur rouille qui couvrent les faces inférieure et supérieure des feuilles.

Appliquer un fongicide

**Alternariose**

Des taches brunes apparaissent et la base pourrit

Traiter avec un fongicide

## FICHE TECHNIQUE DE PRODUCTION DE L'OIGNON (*ALLIUM CEPA*)



### Où cultiver ?

La culture de l'oignon réussit le mieux en saison sèche. L'oignon pousse bien sur un sol fertile et bien drainé de préférence sablo-argileux ou alluvionnaire. Quel que soit le type de sol, le pH optimum se situe entre 6.0 et 6.8, bien que l'oignon tolère les sols alcalins. Il faudra éviter les pH en dessous de 6.0 à cause des carences en oligo éléments ou la toxicité due à l'aluminium ou le manganèse. Les variétés d'oignon sont divisées en 3 groupes en fonction de leur réponse à la durée du jour (photopériodique) pour la bulbification: jour courts (12 à 13 heures), intermédiaire, et jour longs (13.5 to 14.5 heures). Les oignons à cycle court sont préférés au Burundi. La production de plants en pépinières est meilleure entre 20°C et 25°C. A l'état de plantule, l'oignon tolère mal les fortes pluies. A partir du stade de formation des bulbes, le climat sec lui est favorable (lutte contre les maladies, accélération de la maturité, facilitation de la récolte et du stockage).

## Production des plants



### Préparation des bandes pour le semis

Il est vivement recommandé d'effectuer un semis en pépinière d'avril à juin pour repiquer en début de saison sèche.

- Labourer légèrement et bien émietter la terre de la planche de semis.
- Incorporer 2 brouettes de fumier ou de compost bien décomposé par planche de 12 m×1,2 m (1 à 2 kg de compost par m<sup>2</sup>).
- Semer en ligne en sillons tous les 20 cm à 1 cm de profondeur et plomber énergiquement. Il faut 3 à 5 g de semences au m<sup>2</sup> pour repiquer 100 m<sup>2</sup> de culture. La levée se fait 10 à 14 jours après le semis.
- Les variétés à jours court sont à utilisées.

Variétés en diffusion	Cycle (en jours)	Quantité de semences (kg/ ha)	Rendement moyen (t/ha)
Red creole	120-150	3kg	20-30
Bombay	100-120	3kg	20-30
Jambar(hybride)	100-120	2kg	30-40
Red/White granex	160-170	3kg	25-35

### Fertilisation

Les besoins de l'oignon (pour un rendement de 30 t/ha) sont de 100, 70, et 120 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, et K<sub>2</sub>O

En absence d'analyse de sols, ci-dessous quelques recommandations générales pour la fertilisation (par hectare)

	7 jours avant repiquage	2 semaines après repiquage	1 mois après repiquage
Compost	10-20 t		
N	40 Kg	40 Kg	40 Kg
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	90 Kg		
K <sub>2</sub> Cl	40 Kg		

### Repiquage

Repiquer les plants tous les 5 à 10 cm sur des lignes espacées de 30 à 50 cm quand ils ont la grosseur d'un crayon avec 5 à 6 feuilles et une hauteur d'environ 15 cm.

### Entretien

- Sarcler régulièrement pour maintenir le sol propre car l'oignon couvre mal le sol.
- Arroser à volonté jusqu'à 3-4 semaines avant récolte. Dégager le sol autour de la base foliaire 1 mois avant la récolte et rabattage des feuilles au sol.



*Dégagement du sol autour du bulbe*

### Récolte et Conservation

Les oignons sont récoltés de 110 à 150 jours après repiquage suivant les variétés. La récolte se fait quand la moitié des feuilles sont courbées et commencent à sécher. La maturation peut être stimulée en tordant les feuilles au-dessus du collet. Le rendement se situe entre 20 à 30 tonnes/ha. Le séchage des oignons permet d'augmenter la conservation. Il est conseillé de laisser sécher sous un abris bien ventilé et frais les oignons quelques jours avec leurs feuilles. Il faut conserver les oignons sains, exempts de blessures ou de champignons. Les oignons rouges se conservent plus longtemps que les oignons blancs.



## MALADIES & RAVAGEURS

### Maladie & Ravageurs

### Symptômes

### Moyen de lutte

**Mildiou, brulure alténarienne, pourriture blanche**

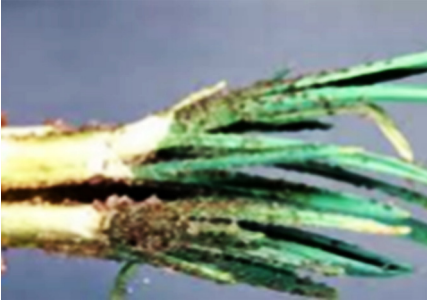


La base des feuilles pourrit



Traiter avec un fongicide  
 Eliminer les plants malades, respecter le calendrier cultural, utiliser des variétés résistantes, un drainage correct.

## Thrips



La plante pousse mal, le bout des feuilles se dessèche, les feuilles prennent un teint argenté et elles se recroquevillent

Traiter avec un insecticide.

## Chenille



Différentes chenilles rongent les feuilles

Traiter avec un insecticide.



# 1. FAMILLE DES BRASSICACÉES

## FICHE TECHNIQUE DE PRODUCTION DES CHOUX (*BRASSICA OLEACERA*)



### Où cultiver?

Les choux se cultivent en région d'altitude car il s'accommode bien avec des températures fraîches. Les meilleurs résultats sont obtenus pendant la saison pluvieuse et pendant la saison sèche dans les marais ou sur collines dans les parcelles irriguées. Le chou est exigeant en fumure, surtout azotée. Il préfère des sols riches en matières organiques ainsi qu'une constante humidité du sol et de l'air. Il pousse sur une multitude de sols, mais préfère des sols limoneux, riches, bien drainés et non acides.

### Préparation des plants

Le chou est semé toute l'année, dans un marais drainé. En saison de pluies (de l'octobre à avril), on le sème sur des collines. Il est fortement recommandé de réaliser les plants en pépinière.

### Semis en pépinière

L'utilisation de plants issus de pépinière est recommandée.

- Labourer profondément et faire des planches de semis de 1.2m de largeur.
- Dans les lignes de semis, incorporer 2 brouettes de fumier ou de compost bien décomposée par planche de 12m x 1.2m.
- Semer en lignes espacées de 20cm
- 50 g de graines permet de repiquer 100 m<sup>2</sup> de culture (850 et 1000 plants).
- Les plants peuvent être transplantés au stade 5 feuilles vraies, après 25 à 35 jours.

### Repiquage

- Transplanter les plants les plus vigoureux au stade 5 feuilles vraies.
- Transplanter les plants tous les 40-50cm sur des lignes espacées de 50cm (4 choux/m<sup>2</sup>) en enfonçant le plant jusqu'à la limite des vraies feuilles.

### Fertilisation

- Les besoins du chou sont de 175, 90 et 200 kg/ha de N, P205, et K20
- Apporter de 1.5 à 3 kg de compost par m<sup>2</sup> avant la plantation
- 3 semaines et 7 semaines après le repiquage apporter l'équivalent d'un bouchon de Fanta d'urée (2g) par plants

### Entretien

- Arrosage : Journalier, car le chou a besoin d'un sol constamment humide. Ne pas mouiller les feuilles.
- Sarclage : Régulièrement, surtout en début de culture

### Récolte et conservation

La récolte commence environ 80 jours après le repiquage et s'étale sur une période d'environ 20 jours. Les choux sont coupés au niveau du collet avec un couteau. Trois à quatre feuilles ouvertes sont gardées pour protéger les choux lors des manipulations. Le rendement est de l'ordre de 40 à 60 tonnes par hectare.



## MALADIES &amp; RAVAGEURS

Maladie & Ravageurs	Symptômes	Moyen de lutte
<p><b>Borer du chou</b></p> 	<p>Diverses chenilles peuvent miner les feuilles et le cœur des plants</p>	<p>Traiter un insecticide. Utiliser un abris bas insecte-proof.</p>
<p><b>Mildiou</b></p> 	<p>De nombreuses petites taches nécrotiques, irrégulières ; par la suite, les feuilles jaunissent, desèchent et deviennent ridées. La maladie est favorisée par temps frais et humide</p>	<p>Eviter les semis trop denses et arroser tôt le matin. Traiter avec un fongicide dès l'apparition des symptômes</p>
<p><b>Pourriture du collet</b></p> 	<p>La chenille en grandissant, dévore le limbe, laissant les feuilles trouées.</p>	<p>Traiter avec un insecticide dès l'apparition des chenilles.</p>

## 4. FAMILLE DES APIACÉES

### FICHE TECHNIQUE DE PRODUCTION DES CAROTTES (*DAUCUS CAROTA*)

#### Où cultiver ?

La carotte préfère un sol léger, homogène, bien ameubli et profond sans pierres et souches. La carotte ne pousse pas en sols trop acides. Un sol bien fumé pour la culture précédente convient mieux. Elle préfère les régions de moyennes et hautes altitudes.



#### Matériel végétal

Variétés en diffusion	Description	Cycle (en jours)	Quantité semences/ha	Rendement (tonnes/ha)
Kuroda Carlet	Variété tardive (3 mois au moins) de couleur rouge foncé tolérante à l'alternariose.	90-120	650g	15-40
Nantes	Feuillage moyen, de couleur rouge orange	70-90	650g	20-30

### Semis

La carotte est cultivée toute l'année en marais. De septembre à février, sur colline. Le semis est direct. Il se fait en lignes (petits sillons) espacés de 20 cm pour les variétés semi longues et 30 cm pour les variétés longues à 0.5 cm de profondeur. La quantité de semences nécessaire est de 30 à 40 g par are.

Faire un léger plombage. Maintenir le sol humide jusqu'à la levée en procédant à des arrosages légers.

### Fertilisation

Les besoins de la carotte sont de 80, 120, 125 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, et K<sub>2</sub>O

Fumure de fond : Le mieux est de fumer la culture précédente. On peut fumer, mais les matières organiques doivent être bien décomposées afin d'éviter les racines fourchues. La carotte est exigeante en potassium.

Fumure d'entretien : Pour les sols pauvres, après 30 et 60 jours après le semis, épandre 2,4kg d'urée et 4,8kg de potasse par are. Incorporer l'engrais par un léger binage.

### Irrigation

La tubérisation de sa racine pivotante nécessite un approvisionnement suffisant en eau. Les pluies abondantes et prolongées favorisent les maladies du feuillage

et les pourritures de la racine.

### Entretien

Un éclaircissage est effectué 1 mois le semis, de préférence après un arrosage ou une pluie pour faciliter la suppression des plants. Un plant vigoureux est conservé tous les 5 ou 10 cm suivant les variétés. Un arrosage est recommandé après la réalisation de l'éclaircissage.

Le binage et le sarclage sont nécessaires car la culture de carotte est peu couvrante, surtout au début de la culture. Faire le binage toujours après une pluie pour aérer le sol afin d'éviter la levée de toute herbe concurrente.

### Récolte

La récolte se fait 3 mois après le semis. Le sol doit être humide pour ne pas casser les racines. On tire sur le feuillage en s'aidant éventuellement d'un outil passé sous les racines. Si la récolte est échelonnée ; il faut arroser également les plants restés sur place. Le rendement est de 15 à 40 t/ha en moyenne.

Le meilleur moyen de conservation consiste à étaler les carottes sur un lit de sable, puis de les recouvrir également de sable, ceci dans un local frais et aéré.



## MALADIES &amp; RAVAGEURS

Maladie & Ravageurs	Symptômes	Moyen de lutte
<b>Alternariose et cercosporiose</b>		
	<p>Brunissement voire noircissement des feuilles qui tombent. Ceci conduit à un arrêt de la croissance des racines</p>	<p>Traitements préventifs un fongicide en période de risques</p>
		
<b>Oïdium</b>		
	<p>Crevasques causées par l'irrégularité de l'alimentation en eau. On observe une poudre blanc-grisâtre envahissante sur les feuilles. La maladie est favorisée par un temps sec</p>	<p>Traiter avec un fongicide dès l'apparition des premiers symptômes</p>
		
<b>Bactériose (Erwinia)</b>		
	<p>Pourriture de la racine</p>	<p>Respecter le plan de rotation de culture.</p>
		

## 5. FAMILLE DES SOLANACÉES

### FICHE TECHNIQUE DE PRODUCTION DE L'AUBERGINE AFRICAINE (*SOLANUM AETHIOPICUM*)



#### Où cultiver ?

Plusieurs espèces d'aubergine africaine sont cultivées mais les plus communes sont *Solanum aethiopicum* (fruit de taille moyenne), *Solanum anguivi* (fruit de petite taille) and *Solanum macrocarpon* (fruit de grosse taille). Seules les feuilles de *S. macrocarpon* et de *S. anguivi* peuvent être consommées. L'aubergine africaine pousse bien à des températures entre 23–35 °C pendant le jour et 18–25 °C pendant la nuit, dans des sols profonds et bien drainés (éviter les sols argileux) avec un pH entre 5.5 and 6.8.

Il faut éviter les parcelles ayant précédemment reçu une solanacée (tomate, piment, morelle noire, pomme de terre etc.). L'aubergine occupe le sol pendant environ 6 mois ou plus. L'aubergine pousse sur une large gamme de sol mais ne se comporte pas bien sur les sols argileux. Il faut choisir des sols profonds et bien drainés. Toutefois, il faut éviter les parcelles ayant précédemment reçu une solanacée (tomate, piment, morelle noire, pomme de terre etc.). L'aubergine occupe le sol pendant environ 6 mois ou plus.

### Obtention des plants.

Obtention et stockage des graines.

Les graines doivent être prélevées sur des fruits entièrement mûrs, lavées, puis séchées à l'ombre. Les graines entreposées dans un endroit sec et frais restent viables pendant de nombreuses années. Si les graines ne sont pas bien séchées, elles perdent leur pouvoir germinatif en 3 ans environ. Les graines se conservent également bien à l'intérieur de fruits séchés à l'air libre, ce qui est la manière traditionnelle de stocker les graines chez les agriculteurs burundais.



### Semis en pépinière

- Il faut prévoir 500g de semences et une superficie de 125m<sup>2</sup> pour la pépinière si l'on veut cultiver 1ha d'aubergine africaine
- Les graines sont semées en lignes espacées de 20 cm et à une profondeur de 1 cm à raison de 3g de semences par m<sup>2</sup> de pépinière.
- La germination dure de 3 à 7 jours.
- Recouvrir les graines d'une fine couche de terre et pailler le sol
- Enlever la paille à l'expansion des cotylédons. Arroser en fonction du degré d'humidité.



### Fertilisation

- Apporter 3 à 4 kg de compost ou de fumier par m<sup>2</sup>
- Apporter 5 kg de NPK (10-10-20) deux semaines avant le repiquage.

### Repiquage

- Les plants sont prêts à être repiqués 4 à 6 semaines après le semis lorsqu'ils ont 5–6 feuilles et font environ 12–15 cm de haut.
- Repiquer les plants tous les 50 cm sur des lignes espacées de 60 à 75 cm entre les lignes en fonction des variétés.
- Bien tasser la terre sous les racines des plants et arroser de manière adéquate immédiatement après le repiquage, afin de favoriser la reprise

- Une semaine après la transplantation remplacer les plants morts.

### Récolte

La récolte commence 60 à 100 jours après le semis, les fruits sont prêts à être récoltés pour la consommation quand ils sont encore immatures. Certains cultivars doux sont récoltés lorsque la coloration des fruits vire à l'orange mais à un stade où les graines sont encore immatures et molles. Récolter régulièrement même en l'absence de marché car la récolte favorise la production subséquente des fruits. Les rendements varient entre 12 et 20 t/ha.





## MALADIES & RAVAGEURS

### Maladie & Ravageurs

### Symptômes

### Moyen de lutte

#### Vers du fruit



La chenille creuse des galeries dans la chair des fruits entraînant la pourriture

Supprimer les premières feuilles attaquées;  
Traiter avec un insecticide.

#### Vers du fruit



Flétrissement brutal des plants

Il faut arracher et brûler les plants atteints. Rotation culturale. Utilisation des variétés résistantes. Greffage

### Nématodes à galles



Présence de galles sur les racines des plantes. Croissance ralentie de la plante.

Rotation culturale.

### Noctuelles



Feuilles rongées par les larves (chenilles) qui ne laissent que les nervures

Traiter avec un insecticide.

### Mouche



Feuilles qui se gaufrent et s'épaississent

Traiter avec un insecticide.

# FICHE TECHNIQUE DE PRODUCTION DE L'AUBERGINE (*SOLANUM MELONGENA*)

## **Où cultiver ?**

L'aubergine s'adapte à tous les terrains. Elle peut se contenter d'un sol peu profond riche en matières organiques pour conserver l'humidité. Cette culture est possible pendant toute l'année. Elle s'adapte bien en basses altitudes où les températures sont élevées. Il ne faut jamais la cultiver après d'autres solanacées tels la tomate, le piment ou poivron, etc. L'aubergine se cultive bien après le radis et l'amarante.



### Obtention des plants

Il est conseillé d'utiliser des plants issus d'une pépinière.

Semis en pépinière

- Choisir un terrain bien exposé au soleil, près d'un point d'eau.
- Labourer à 20 cm de profondeur un mois avant le semis. Confectionner les planches de 1,20 m de large.
- Aplanir des planches et enfouir un fumier bien décomposé (1 à 1.5 kg/m<sup>2</sup>).
- Semer en lignes espacées de 20 cm
- La levée aura lieu de 8 à 16 jours après le semis
- Les plants seront prêts de 6 à 8 semaines après le semis

### Fertilisation

Les besoins de l'aubergine sont 180, 50 et 180 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O.

Fumure organique : enfouir de 3 à 4 kg/m<sup>2</sup> de compost ou de fumier bien décomposé avant la plantation.

Fumure minérale: des engrais complets peuvent être utilisés pour compléter la fertilisation organique. L'azote est à appliquer de manière fractionnée : 1ère tranche à la plantation, la 2<sup>e</sup> et la 3<sup>e</sup> après l'apparition des premières fleurs et la nouaison.

### Repiquage

- Les plantules sont repiquées au stade 4 à 5 feuilles lorsqu'ils atteignent une taille de 15cm environ.
- Repiquer les plants tous les 50 à 60 cm en ligne espacée de 0,80 à 1 m.
- Arroser copieusement au pied juste après le repiquage.
- Repiquer en fin de journée ou par temps couvert.

### Entretien

Un arrosage modéré mais régulier sur le sol autour du pied, sans mouiller les feuilles est important à la croissance et à la fructification. L'arrosage peut être espacé tous les 3 ou 4 jours, sur un sol bien paillé.

### Récolte

La récolte commence 2 mois environ après le repiquage et s'étale sur 3 à 5 mois. Les fruits sont cueillis lorsqu'ils sont entièrement colorés ; brillants et qu'ils commencent à se ramollir sous le calice. La récolte se fait avant que les fruits ne passent du violet au brun, signe de la maturité physiologique du fruit qui contient de nombreuses graines bien développées. Les rendements sont en moyenne de 25 tonnes/ha mais peuvent atteindre 40 tonnes/ha.



## MALADIES &amp; RAVAGEURS

## Maladie &amp; Ravageurs

## Symptômes

## Moyen de lutte

## Flétrissement bactérien



Obturation des vaisseaux conducteurs causant le blocage de la sève d'où flétrissement.

Arracher les plantes malades et les brûler. Respecter les rotations des cultures.

## Mildiou



Les feuilles de l'aubergine jaunissent et sèchent. Les fruits portent des taches brunes et finissent par pourrir.

Une surveillance et l'élimination des parties atteintes. Appliquer un fongicide.

## Anthracnose



Tâches grise très déprimée et bien délimitée sur les feuilles et les fruits.

Triage et désinfection des semences avant le semis.

## Rouille



Maladie du feuillage. Sur la face inférieure apparaissent de petites pustules oranges poudreuses.

Traiter avec un fongicide surtout le dessous des feuilles.

### Jasside ou Cicadelle



Les bords des feuilles et les extrémités jaunissent et s'enroulent vers le haut.

Traiter dès les premiers symptômes avec un insecticide.

## FICHE TECHNIQUE DE PRODUCTION DE LA TOMATE (*SOLANUM LYCOPERSICUM L.*)



### Où cultiver ?

La culture de la tomate est possible toute l'année, mais elle donne les meilleurs résultats en saison sèche. Les températures idéales sont de 20 à 27°C. La fructification est mauvaise au-dessus de 30°C et en dessous de 10°C. La tomate pousse sur une large gamme de sols, mais préfère des sols limoneux, riches en matières organiques, bien travaillés et drainés. Le pH optimum est de 6.0 et 7.0. La rotation culturale est une pratique importante : planter la tomate après les céréales. Éviter de cultiver la tomate après une culture de solanacées (tomate, piment, aubergine...).

### Obtention de plants

Il est vivement recommandé d'utiliser des plants issus de la pépinière.

- 250g de semences sont suffisant pour produire des plants de variétés à croissance déterminée (Floradel, Super Marmande, Roma) pour 1ha.
- 125g de semences sont suffisant pour produire des plants de variétés à croissance semi-indéterminée (Tengeru 97) pour 1ha.
- Labourer profondément et incorporer dans les lignes de semis de 1.2m de largeur 1kg de compost par m<sup>2</sup>
- Semer dans des sillons perpendiculaires à la longueur de la planche et distants de 6cm.
- Utiliser 10 grammes de semence pour 3m<sup>2</sup> de pépinière
- Éviter la formation d'une croûte de battance à la surface qui gênerait la levée des graines.

- Arroser régulièrement et fréquemment sans toutefois noyer les plates-bandes.
- La levée a lieu 5 à 8 jours après le semis à une température optimale du sol entre 20-30°C.
- Au stade deux feuilles, irriguer les plantules avec 2,5 grammes d'urée dissous dans un litre d'eau.
- Il ne faut pas appliquer trop d'azote sinon les plantules vont filer.
- La durée en pépinière est de 25 à 30 jours.

### Repiquage

- Les plants sont repiqués au stade 4 à 5 vraies feuilles (environ 4 semaines après semis).
- Endurcir les plantules par la réduction des arrosages et de l'ombrage une semaine avant le repiquage.
- Arroser copieusement les plates-bandes 12 heures pour ne pas endommager les racines lors de l'arrachage.
- Repiquer préférentiellement en fin de journée par temps nuageux pour minimiser le choc de la transplantation.
- Pour les variétés déterminées planter les plants tous les 50cm sur des lignes espacées de 50-60cm.
- Planter les plants profondément pour favoriser l'apparition de racines adventives.
- Tasser fermement le sol autour de la plantule pour éviter les poches d'air autour des racines. Arroser immédiatement après repiquage.

### Fertilisation

Les besoins de la tomate peuvent se calculer de la manière suivante. Soit Y le rendement espéré (de 20 à 60 t/ha pour une variété déterminée en plein champs).

$N = Y \times 2.4$ ,  $P_2O_5 = N \times 0.35$ , et  $K_2O = N \times 1.45$ . Aussi pour un rendement de 50 tonnes/ha, la culture aura besoin de 120, 40, et 175 kg/ha de N,  $P_2O_5$ , et  $K_2O$ .

- **Fumure de fond**: appliquer 3kg de compost ou de fumier bien décomposé par m<sup>2</sup>.
- **Fumure entretien** : fractionner l'apport deux semaines après le repiquage et à la floraison.

### Entretien

**Arrosages** : Réguliers, surtout au moment du développement et du grossissement des fruits. Une déficience hydrique à tout stade de végétation se traduit par une chute de production. La tomate est particulièrement sensible au manque d'eau au moment de la floraison, au repiquage et pendant le grossissement des fruits.

**Sarclage** : Régulier surtout en début de culture. Pour limiter les mauvaises herbes, le paillage est recommandé dans la mesure du possible.

**Buttage** : Quand les plants ont 20cm de hauteur, on fait un léger buttage, ce qui favorise l'enracinement.

**Tuteurage** : Mettre le piquet de 1,2-1,6 m de hauteur à côté du plant ; attacher légèrement les tiges au fur et à mesure de la croissance. Il est également possible de tuteur les plants de tomate à l'aide d'une ficelle accrochée à un fil de fer solidement tendu entre deux poteaux à chaque extrémité de la parcelle.

### Récolte

Le cycle de la tomate est de 80 et 120 jours. Les premiers fruits sont cueillis après environ 60 jours. Suivant le temps entre la cueillette et la commercialisation, récolter quand le fruit est à différents stades de maturité. Le rendement est de l'ordre de 20 à 60 tonnes par hectare.



## MALADIES &amp; RAVAGEURS

Ennemis	Symptômes	Moyen de lutte
<p><b>Mildiou</b></p> 	<p>Les branches et les fruits évoluent rapidement vers une brûlure totale du plant entier.</p>	<p>Traiter au fongicide</p>
<p><b>Acariose bronzée</b></p> 	<p>Le dessous des feuilles, surtout âgées, jaunit et elles se dessèchent. Les tiges brunissent</p>	<p>Traiter avec un insecticide Bassinage</p>
<p><b>Alternariose</b></p> 	<p>Tâches brunes sur le collet, entraînant la mort. Les feuilles et fruits, jaunissent, brunissent et dessèchent</p>	<p>Traiter au fongicide</p>
<p><b>Noctuelle, chenilles, mouche</b></p> 	<p>Les feuilles, les bouquets floraux sont rongés et les fruits troués.</p>	<p>Traiter avec insecticide</p>

## Nécrose apicale



Causée par un stress hydrique, (manque ou à excès d'eau subi par les plants de tomates) ou une carence en calcium

Apporter régulièrement de l'eau sans saturer le sol,  
Incorporer lors de la plantation du fumier bien décomposé au fond du trou de plantation

## 6. FAMILLE DES CUCURBITACÉES

### FICHE TECHNIQUE POUR LA PRODUCTION DE LA COURGETTE (*CUCURBITA PEPO*)



### Où cultiver ?

La courgette exige beaucoup de chaleur. C'est aussi une culture qui craint beaucoup d'humidité. La courgette préfère un sol léger, profond et humifère. Il doit être bien drainé mais pas trop sec ni trop humide. Les sols limoneux, enrichis de fumier ou de compost conviennent le mieux.

### Semis

- Labour doit être profond de 20 à 25 cm. Le terrain est ensuite ameubli, nettoyé et aplani soigneusement.
- Le semis direct des graines en poquets.
- Sélectionner les semences grosses et bien constituées
- Semer 2 à 3 graines par poquet tous les 50 cm sur des lignes espacées de 1.5m (10 000 à 15 000 plants/ha)
- Couvrir les graines avec du terreau et plomber, pour qu'elles soient bien en contact avec la terre.
- Pailler et arroser copieusement afin de favoriser la levée.
- La levée à lieu 8 à 10 jours après le semis.

### Fertilisation

La courgette a besoin de 75, 20 et 100kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et K<sub>2</sub>O

- Fumure de fond : 1 à 1.5kg/m<sup>2</sup> de fumier bien décomposé ou de compost.

- Fumure d'entretien : Epancre autour des poquets à 3, 5 et 8 semaines après le semis, 5g d'urée par plants



### Entretien

- Au stade de 4 feuilles, ne conserver qu'un plant par poquet
- Sur un sol sableux, pailler en saison sèche pour garder l'humidité
- Arroser une fois par jour s'il ne pleut pas
- Sarcler superficiellement sans abimer les racines au début de la culture
- Lorsque la plante a ramifié, arracher les mauvaises herbes à la main.

### Récolte

La récolte commence 2 mois après le semis et peut s'échelonner sur un mois. Passer régulièrement pour récolter (tous les 2 jours). Couper les fruits avec ±2cm de pédoncule quand ils ont 20cm de long et un diamètre de ±3 à 5cm. De 3 à 6 fruits peuvent être récoltés par pied suivant les variétés, pour un rendement de 20 à 40 tonnes /ha.

## MALADIES &amp; RAVAGEURS

<i>Maladie &amp; Ravageurs</i>	<i>Symptômes</i>	<i>Moyen de lutte</i>
<p><b>Mouche des cucurbitacées</b></p> 	<p>Les jeunes fruits piqués pourrissent</p>	<p>Traiter avec un insecticide. Entourer les jeunes fruits avec des sachets. Utilisation de pièges à phéromones.</p>
<p><b>Oïdium</b></p> 	<p>Maladies des tiges et feuilles provoquées par un champignon</p>	<p>Traiter avec un fongicide. Utiliser des variétés résistantes</p>

# III. Fiches sur les bonnes pratiques culturales



## FICHE 1 : PÉPINIÈRES MARAÎCHÈRES



*La production des plants sains et robustes en pépinière maraîchère constitue la première clé de la réussite d'une culture. Cette pratique permet de réduire le temps de culture au champ et garantir un bon démarrage des plants.*

### **Période de semis**

L'époque de semis dépend des espèces à cultiver : les espèces qui craignent les pluies au cours de leur végétation (tomates, aubergines) se sèment vers la fin de la saison pluvieuse ; les autres espèces peuvent être semées en marais toute l'année et sur colline en saison de pluies ou en saison sèche s'il y a lieu d'arroser.

### **Préparation des planches de semis**

La pépinière doit être aménagée près d'un point d'eau pour faciliter les arrosages. Le sol doit être bien travaillé et émietté. De 1 à 2 kg de compost bien décomposé est apporté par m<sup>2</sup>.

Des planches de culture surélevées d'au moins 15cm, de 1m à 1,2m de largeur, et de 4 à 12 mètre de longueur sont utilisées pour faciliter l'accès aux plants, l'arrosages, et le sarclage. Prévoir un espace d'au moins 60 cm entre les planches. Les planches de semis sont disposées perpendiculairement à la pente du terrain (lutte contre l'érosion) et des jeunes tronc d'arbre ou de bananier peuvent être

utilisés pour éviter leur affaissement. Faire brûler un tapis d'herbe ou de combustible similaire à la surface de la planche de semis réduirait le risque de fonte de semis.

### **Protection des planches de semis**

Placer un film plastique ou un filet ombrière au-dessus des planches de semis pour préserver les jeunes plantules des forts rayonnements, de grandes chaleurs, des pluies battantes, et de l'assèchement du sol.

Si possible, disposer un filet anti-insecte tout autour des planches pour protéger les plants des insectes et des oiseaux.

### **Semis**

Il est recommandé de semer en lignes, perpendiculairement à la longueur de la planche pour permettre une répartition régulière des graines, une économie de semences et un entretien facile (sarclage, binage, buttage). Pour la plupart des espèces de légumes, l'écartement au semis est de 20cm entre les lignes et le semis est continu dans la ligne. Il faut bien respecter les densités de semis afin d'obtenir des plants vigoureux. Les graines ne doivent pas être enfouies profondément. Dans la pratique, les graines sont enfouies à une profondeur d'environ 3 fois leur taille. Si possible les semis sont réalisés dans des planches alvéolés afin d'économiser des graines, faciliter le transport, et préserver les racines des plants lors de la transplantation.

### **Irrigation**

Arroser deux fois par jour, le matin de 7h à 9h et le soir après 16h car en plein soleil car l'eau s'évapore et brûle les feuilles des jeunes plantules. Employer un arrosoir qui permet de répartir l'eau en très fines gouttelettes.

### **Traitement phytosanitaire**

Les problèmes sanitaires les plus rencontrés dans les pépinières sont surtout dus aux ennemis telluriques notamment : fonte de semis, maladies du collet et des racines, nématodes, et noctuelles terricoles. A noter que l'utilisation de plaque alvéolée de semis avec un sol stérilisé permet de réduire considérablement les risques de maladie et de ravageurs telluriques. La protection des semis avec un filet anti-insectes est également un bon moyen de lutte contre les ravageurs aériens. L'utilisation de produits phytosanitaires est à envisager, en dernier recours. Néanmoins, il convient de garder à l'esprit qu'il est plus facile de traiter les plants en pépinière qu'après les avoir repiqués.

### **Endurcissement des plants**

Une semaine avant le repiquage les plants sont progressivement acclimatés en les exposant de plus en plus au soleil. Afin de faciliter l'arrachage des plants, les plants sont arrosés plusieurs heures avant d'être arrachés.



## FICHE 2 : PRÉPARATION DES PLANCHES DE CULTURE



*Culture d'oignon à Makamba*

La culture sur buttes est une technique de jardinage consistant à cultiver (semier et repiquer) sur des bandes de terre surélevées (les buttes) tandis que les allées entre ces dernières sont uniquement consacrées aux déplacements du jardinier. Cette technique, vise à obtenir des rendements satisfaisants tout en garantissant la restauration et le maintien dans le temps de la fertilité du sol.

### Quel est l'intérêt d'utiliser des planches de culture ?

- Faciliter l'accès aux plants : Le maraîchage demande des travaux divers et fréquents: labour, semis et/ou repiquage, arrosage, désherbage, traitement phytosanitaire, récolte. Il faut donc prévoir un accès facile aux plants cultivés en évitant de piétiner le terrain et donc de tasser le sol
- Permettre de concentrer la fertilisation sur les bandes de culture
- Permettre un meilleur drainage : la butte étant située en hauteur, les éventuelles inondations ne concerneront que les allées, et la terre des buttes sera particulièrement bien drainée. En revanche, en période de sécheresse, l'infiltration des précipitations se fait au niveau des allées, ce qui permet à la butte d'être mieux irriguée en profondeur. Ceci permet aux racines des plantes de se déve-

opper autant que possible

### Comment aménager les planches ?

- Définir la zone qui sera cultivée et la délimiter à l'aide de ficelle et des piquets placés au coin des planches de 1.2 mètre de largeur et de longueur variable en fonction du terrain et de la surface nécessaire,
- Les planches sont espacées par des allées d'environ 50cm de large. Sur les terrains accidentés, les planches doivent être perpendiculaires à la pente.
- Eventuellement faire des ados autour des planches pour conserver l'eau ou confectionner des planches surélevées si l'on craint un excès d'eau
- Apporter du fumier bien décomposé et l'épandre de façon régulière sur toute surface de la planche à une profondeur de 20 cm ; niveler la surface de la planche par un bêchage et ratissage.
- Arroser les planches avant le semis
- Ajouter du paillage sur le dessus de la butte pour plusieurs raisons. Cela permet d'empêcher les très jeunes pousses d'être détruites par la pluie, abîmées par le vent ou brûlées par le soleil. Aussi, le paillage est important pour conserver l'humidité présente dans le sol. Par conséquent, l'évaporation est limitée ce qui réduit la fréquence d'arrosage

## FICHE 3 : PRODUCTION DES PLANTS FRUITIERS



## Conservation et préparation des graines

Les graines ayant un pouvoir germinatif plus ou moins long, leur mode de conservation diffère d'une espèce à l'autre. D'une manière générale, elles peuvent se conserver dans un endroit sec, à l'abri des insectes, des rongeurs, et du soleil. Les semences d'avocats et de mangues perdent leur pouvoir germinatif rapidement (de 2 à 3 semaines).

Avant leur mise en terre les graines doivent être préparées comme suit :

- Enlever la pulpe (mangue, avocat)
- Laver avec de l'eau les semences pour les débarrasser de toute acidité (citrons) de tout sucre ou mucilage (orange)
- Enlever toutes les graines qui flottent car ce sont des fausses graines.
- Les faire sécher à l'ombre pendant 24 à 48 heures.
- Pour réduire la durée de la germination certaines techniques s'avèrent efficaces :

**Mangue** : Fendre l'enveloppe en prenant soin de ne pas endommager le noyau et l'enlever

**Citrus** : faire tremper les graines dans l'eau froide pendant une nuit

## Installation de la pépinière

Le choix du site de la pépinière repose sur la coexistence de plusieurs facteurs :

- Proximité des sites de plantation (de façon à réduire les frais de transport des plants).
- Disponibilité permanente en eau de qualité suffisante
- Accès facile au site de la pépinière
- Sol de bonne qualité physique, favorable au drainage (proportion suffisante d'éléments sableux et grossiers), idéalement avec une légère pente permettant un bon drainage.
- Accès facile à du compost,

D'autres techniques de production des plants peuvent aussi être utilisées : marcottage, bouturage et greffage ( Fiche 3)

• **Marcottage** : c' est une technique qui consiste à faire enraciner un segment de tige sans le couper de la plante mère. La nouvelle plante ainsi obtenue ne sera détachée que lorsqu'elle sera capable de s'alimenter et de croître grâce à ses nouvelles racines, ce qui se traduira par l'émission de nouvelles pousses vigoureuses.

### Comment faire ?

- Choisir un rameau souple au pied de l'arbre.
- Nettoyer bien le sol des racines, débris et mauvaises herbes.
- Retirer les feuilles et rameaux sur la partie de la tige à enterrer.
- Inciser légèrement l'écorce sans casser la branche.
- Enterrer cette partie à quelques centimètres de profondeur (5 cm suffisent)
- Relever la partie de la branche non enterrée grâce à un tuteur afin qu'elle reste verticale possible.
- Arroser régulièrement

• **Bouturage** : il consiste à prélever une partie d'une plante-mère puis à repiquer ou replanter le morceau obtenu ( la bouture) . Le bouturage permet d'obtenir une plante-fille avec les mêmes caractéristiques génétiques que la plante-mère.

### Comment faire ?

- Choisir une bouture saine, sans insecte ; couper le rameau
- Couper le rameau de 10-15 cm avec un sécateur très propre (désinfecté) afin

de ne pas contaminer la bouture.

- Supprimer les feuilles et les pousses latérales sur la partie à mettre en terre.
- Planter la bouture et arroser
- On peut faire le bouturage à l'aide d'un bout de tige, éventuellement avec une tige aoûtée, un morceau de rameau, une partie de bulbe ou un bourgeon.

### Installation des plates-bandes et germoirs

Les plates-bandes et germoirs sont souvent utilisés pour faciliter le semis. Elles ont une longueur allant de 4m à 12 m suivant la quantité de semences disponibles et la topographie du terrain et le nombre de plants à produire. La largeur est de 1,20 m. le germoir est placé aux endroits où l'eau est accessible pour faciliter l'arrosage des jeunes plantules et l'abri des vents. Les germoirs sont employés pour faciliter la levée et la transplantation. Une plate-bande est délimitée avec 4 piquets et une ficelle et surélevée de 20 cm.

### Le semis

On distingue deux types de semis : Le semis direct et le semis indirect.

- **Le semis direct** est recommandé pour les semences moyennes ou les grosses semences (avocat, mangue). Il se fait directement dans des sachets. Le sachet est rempli au  $\frac{3}{4}$  d'un mélange  $\frac{1}{3}$  de terre,  $\frac{1}{3}$  de sable et  $\frac{1}{3}$  de compost bien décomposé. La graine est ensuite placée au centre du sachet. La partie concave du noyau de mangue est placée vers le bas. Pour l'avocat, la partie plate est placée vers le bas. Les graines sont ensuite recouvertes de 2 à 3cm de terre.

- **Le semis indirect** est recommandé de faire un semis indirect pour les petites semences. Il se fait d'abord sur une plate-bande ou un germoir et les plantules qui en proviennent sont ensuite transplantés dans des sachets avant d'aller en plein champs (maracuja, tomate en arbre, goyavier, etc). Les semences sont dans des sillons séparés par 20 cm. La mise en place d'un paillis jusqu'au début de la levée des plants permet de réduire l'assèchement du sol.

### Protection phytosanitaire

- Les plants en pépinière sont sujets à des attaques de très nombreux ravageurs et maladies, dont certaines sont très graves, puisqu'elles peuvent conduire à la mort du plant, certaines sont difficiles à contrôler. La protection sanitaire de la pépinière met en jeu un ensemble de techniques, toutes indispensables:

- sélection sanitaire du matériel végétal (variété et porte-greffe sains),
- choix de la variété et du porte-greffe (peu sensibles aux maladies),
- choix du site (environnement défavorable aux maladies),
- lutte chimique

Dans le cas d'une lutte chimique, les meilleurs résultats seront obtenus par la démarche suivante:

- identifier correctement la maladie ou le ravageur à combattre,
- estimer l'importance de l'attaque (seuil de tolérance) pour savoir s'il est nécessaire de traiter ou non,
- choisir le bon produit,

## FICHE 4 : TECHNIQUE DE GREFFAGE

### Qu'est-ce que le greffage ?

Le greffage qui consiste à unir la partie aérienne d'un plant que l'on souhaite multiplier (le greffon) à une partie racinaire d'un autre plant (le porte greffe). L'objectif du greffage est de combiner les performances agronomiques d'une variété commerciale (le greffon) avec un bon rendement et des fruits de qualité à celle d'une variété rustique vigoureuse avec un bon système racinaire tolérantes aux maladies telluriques (le porte greffe). Si le greffage des arbres fruitiers est répandu, il faut noter que les espèces maraîchères (solanacées et cucurbitacées) peuvent être également greffées.

### Pourquoi greffer des arbres fruitiers ?

- Pour avoir des fruits plus tôt
- Pour avoir des arbres plus résistants et plus vigoureux
- Pour avoir une certaine qualité des fruits
- Pour avoir un bon rendement

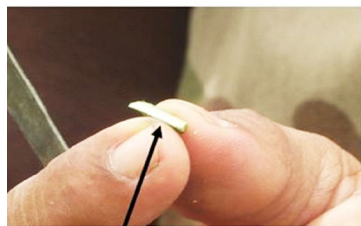
### Technique de greffage

Il existe différentes techniques de greffage (écusson, greffe en fente, greffe complexe...). Toutes ces techniques demandent une certaine technicité. La technique présentée ci-dessous est dite « greffage en écusson ». Elle consiste à insérer un bourgeon du greffon sous l'écorce du porte greffe.

1 : sur le porte greffe : Inciser puis décoller l'écorce



2 : Nettoyer la baguette (tige du greffon) (couper les feuilles) :



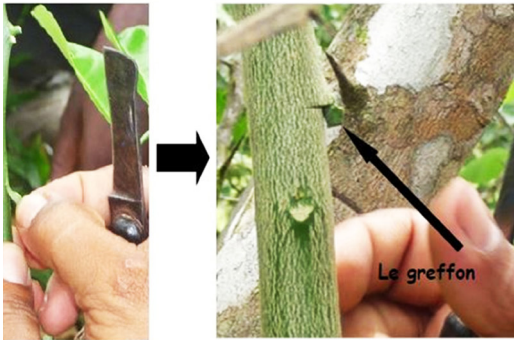
Le greffon (Ne pas toucher la partie blanche du greffon)



3 : sur la baguette, couper l'œil d'une coupe nette



insérer le greffon bien à l'intérieur de la fente ; la partie pointue  
re dans la fente



**5** : Bien couvrir et serrer le greffon avec du film alimentaire (mouvement de haut en bas)



un jeune plant greffé



Une greffe réussie

**6** : Après 2 semaines, la greffe est réussie si :

- si la greffe est verte (si la greffe est jaune : ce n'est pas bon)
- si le bout de la feuille sur le porte greffe au dessus de la greffe t  
be (si le bout est toujours collé : ce n'est pas bon)

Si c'est bon, il faut couper la tête du porte-greffe (10 cm au dessus) et lever le plastique avec un coup de couteau.

Par la suite, attacher la pousse du greffon au porte greffe avec une ficelle pour l'orienter verticalement.

Par la suite, enlever les repousses sauvages du porte greffe. (appelées gourmands)

## FICHE 5 : TAILLE DES ARBRES FRUITIERS

### Pourquoi tailler ?

La taille permet de :

- Faciliter la récolte et les traitements phytosanitaires
- Favoriser la pénétration du soleil et de l'air et donc la fructification.
- Orienter les rameaux vers l'horizontal (naturellement, l'arbre a tendance à se développer verticalement)
- Supprimer du bois mort ; de raccourcir des branches pour limiter l'épuisement de l'arbre.

de la couronne

- Lorsque la charge appliquée aux branches est trop importante
- Lorsque l'intérieur dépérit
- Les charpentières très faibles cassent
- Les angles de départ des branches sont très fermés

### Les différents types de taille

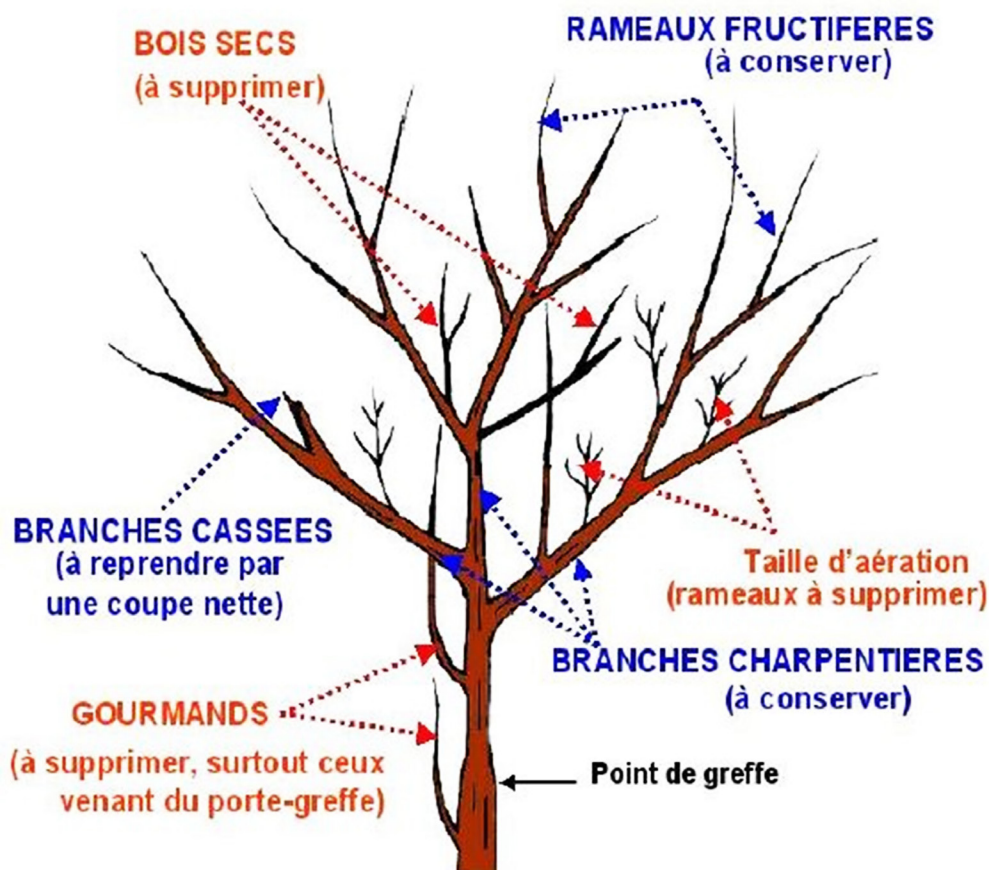
#### Taille d'éclaircie

Elle permet d'offrir à l'arbre de l'air et de la lumière

### Quand tailler ?

Il est nécessaire de tailler chaque année. Retarder la taille augmente la grosseur des branches et donc la taille des plaies.

- Quand le fruit se porte vers l'extérieur



### **Taille de réduction**

Cette taille permet de réduire l'encombrement de l'arbre, d'augmenter le nombre, et d'améliorer l'alimentation des fruits en sève. Les extrémités de toutes les branches sont raccourcies en taillant sur une ramification précédente. On retire également les branches qui se croisent ainsi que les branches pointant vers l'intérieur. Le principe est de profiter au maximum de la lumière en tout point pour avoir une mise à fruit homogène.

### **Taille de renouvellement/restauration**

La taille de renouvellement est une taille légère qui permet de maintenir l'arbre en bonne santé. Elle a pour but de supprimer le bois mort, les parties malades et les branches. Elle a un effet bénéfique sur le rendement.



## FICHE 6 : IRRIGATION GOUTTE À GOUTTE

L'irrigation goutte à goutte vise à apporter des petites quantités d'eau localisées sur les plantes cultivées. En plus des économies de temps et d'eau, ce système diminue la pression des mauvaises herbes qui bénéficient moins de l'eau d'irrigation.

Un système d'irrigation en goutte à goutte simple (par eau gravitaire) est constitué d'un (1) un réservoir, (2) d'un système de filtration (3) de tuyaux secondaires et (4) de tubes de goutte à goutte.

### Installation du réservoir

L'eau est stockée dans un réservoir en hauteur, assurant ainsi la pression dans le réseau d'irrigation. La hauteur du réservoir dépend de la taille des parcelles à irriguer. Une hauteur de 1.5m est suffisante pour irriguer des parcelles de 10-15 mètres de longueur. Le réservoir peut être alimenté en eau manuellement dans le cas de petites surfaces, ou avec une pompe manuelle ou motopompe. Le réservoir doit être nettoyé régulièrement.

### Système de filtration

Les goutteurs des tubes de goutte-à-goutte peuvent facilement se boucher à cause des impuretés contenues dans l'eau. Il est donc nécessaire de filtrer l'eau à la sortie du réservoir. Dans le cas d'une petite installation, il est éventuellement possible d'un système de filtration en filtrant manuellement (avec tamis) l'eau introduite dans le réservoir. La sortie d'eau du réservoir est placée de 5 à 10 cm au-dessus du fond afin que les impuretés se concentrent par gravité dans le fond du réservoir. Le filtre doit être régulièrement nettoyé.

### Choix des tubes goutte-à-goutte

Choisir des tubes de goutte-à-goutte à basse pression dans le cas d'une irrigation gravitaire. Le type de tubes de goutte à goutte doit être choisi en fonction de l'espacement entre les goutteurs.



Espacement (en cm)	Cultures
20	Oignon, carotte, haricot vert, salade, amarante...
40	Choux, tomate variété déterminée...
60	Aubergine, tomate, poivron concombre...

Les lignes de goutte-à-goutte sont installées avant de repiquer les plants. Ces derniers sont repiqués à 5cm des goutteurs. Les lignes de goutte-à-goutte sont retirées de la parcelle lors du travail du sol afin d'éviter qu'elles soient endommagées.

L'extrémité des lignes de goutte à goutte sont ouvertes tous les 15 jours afin de purger le système d'irrigation. Taper délicatement les goutteurs avec un objet solide (bout de bois) aide à les déboucher.

## FICHE 7 : COMPOSTAGE

### Qu'est-ce que le compost ?

Le compost est le produit issu de la fermentation aérobie (en présence d'oxygène) naturelle de déchets biodégradables, principalement d'origine végétale, issus des champs ou de la maison. Le compost est un amendement organique qui contient des nutriments et des microorganismes nécessaires à la vie du sol. Le compostage consiste à placer en tas (aérés) des matières organiques pour les faire décomposer et amorcer leur transformation en humus.

### Pourquoi le compost est-il important ?

Le compost est une source importante de matière organique. La matière organique du sol joue un rôle important dans l'amélioration de la fertilité des sols et donc le développement des cultures. En plus d'être une source d'éléments nutritifs pour les plantes, la matière organique améliore les propriétés biologiques et physico-chimiques du sol.

Il existe essentiellement trois techniques de compostage :

- le compostage de surface
- le compostage en fosse
- le compostage en tas.

La pratique de la technique de compostage amélioré en fosse est une solution alternative de production de la fumure organique pour les petits exploitants agricoles afin d'augmenter la productivité des terres.

### Technique de compostage

**Étape 1** : Choisir un site proche d'une source d'eau dans un endroit ombragé.

**Étape 2** : Creuser trois fosses contiguës ayant chacune 2 m de long, 1,5m de

large et 80 cm de profondeur.

**Étape 3** : Réaliser la première couche en chargeant la première fosse avec les matières organiques à composter en commençant par les débris grossiers de végétaux coupés en petits morceaux (tiges de canne à sucre, de maïs, pseudo-tronc de bananier...).

**Étape 4** : Réaliser la deuxième couche en ajoutant sur la première 25 cm de fumier frais.

**Étape 5** : Réaliser la troisième couche en ajoutant sur la deuxième une terre riche en humus mélangée avec des cendre

**Étape 6** : Arroser abondamment

**Étape 7** : Répéter les étapes 3 à 6 jusqu'à remplissage du trou. Couvrir avec des feuilles de banane et de la terre.

**Étape 8** : Arroser régulièrement deux fois par semaine.

**Étape 9** : Au bout de 4 à 6 semaines, retourner la masse compostée vers la deuxième fosse. Après la même période, la masse compostée de la deuxième fosse est transvasée dans la troisième fosse pour une bonne maturation du compost.

### Conservation du compost

Lors du processus de compostage la température du compost peut monter jusqu'à 60°C. Le compost est prêt à l'emploi lorsqu'il est fumé, c'est-à-dire lorsqu'il est bien décomposé et que sa température est redescendue.

Si le compost mûr n'est pas immédiatement utilisé, il peut être conservé pendant quelques temps (jusqu'à un an). Pour cela, il faut veiller à le protéger de la pluie afin que les matières nutritives ne soient pas lessivées.

## FICHE 8 : ROTATION DES LÉGUMES

### Principe de la rotation

La rotation des cultures est une technique très importante ayant l'objectif d'éviter la surutilisation des nutriments du sol et de rompre le cycle des insectes ravageurs et des maladies. On choisit d'alterner la culture d'espèces de différentes familles avec des besoins en nutriments et des ravageurs différents. La gestion des rotations nécessite une bonne planification qui prend en compte (1) les exigences du marché (2) les périodes favorables des cultures et (3) les interactions entre les cultures. Les rotations sont gérées à l'échelle de la parcelle, il est donc conseillé d'envisager une rotation individuelle pour chacune des parcelles afin de diversifier la production au niveau de l'exploitation. Il est vivement conseillé de planifier et de noter les successions culturales pour chaque parcelle sur un registre.

### La rotation dans la pratique

Etant donné le nombre d'espèce maraîchères il existe une infinité de rotation possible. Il est néanmoins nécessaire de respecter les grands principes suivants.

- Il est recommandé d'effectuer les successions culturales par ordre décroissant d'exigence des cultures en nutriments (voir tableau ci-dessous). On placera donc les cultures exigeantes en tête de rotation telles que l'aubergine, la tomate, le chou, le concombre, la courge, le melon, et la pomme de terre afin de valo-

riser les apports de matières organiques.

- Il faut respecter l'intervalle de rotation. Même s'il est difficile à respecter dans la pratique, il est préconisé de respecter un délai de plusieurs années avant de reconduire la même culture.

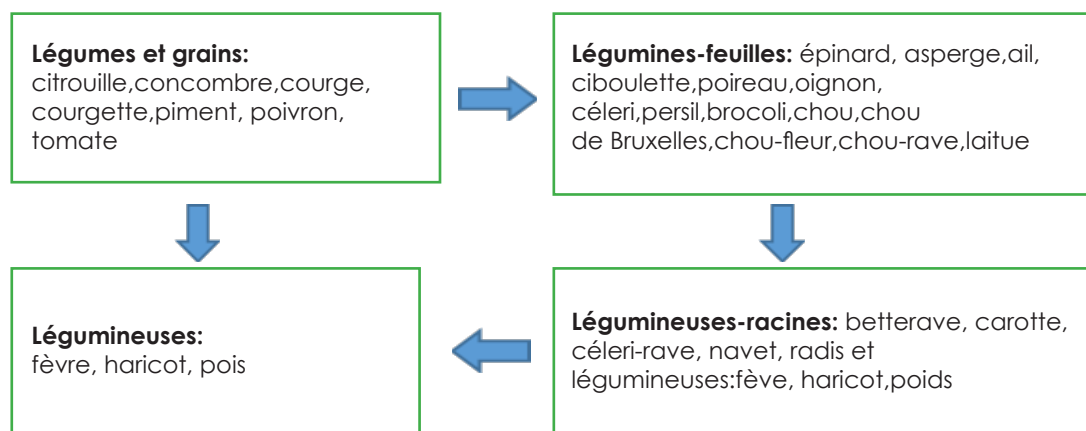
- Il faut éviter de cultiver deux fois de suite une plante pour le même organe (fruit, feuille, racine) afin d'exporter des éléments minéraux différents. Les légumes fruits ont des besoins importants en éléments phosphorés, les légumes feuilles en éléments azotés et les légumes racines, tubercules et bulbes en éléments potassiques.

- Il faut alterner les plantes étouffant les adventices ou autorisant un sarclage (tomate, petit pois, pomme de terre) avec les plantes peu couvrantes ou ne permettant pas de sarcler (carotte, navet, oignon) afin de limiter l'enherbement des parcelles.

Synthèse des besoins buts des cultures (quantité totale d'éléments nutritifs absorbés jusqu'à la récolte) et des successions culturales conseillées ; Source ITAB et Agroscope.

		N (kg/ha)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	K <sub>2</sub> O (kg/ha)	Délais de rotation (an)	Précédents conseillés	Précédents déconseillés
Solanacées	Tomate	130	50	260	4	Fabacées	Solanacées, Cucurbitacées
	Aubergine	190	50	200	5	Fabacées	Solanacées, Cucurbitacées
	Poivron	150	50	200	4	Fabacées	Solanacées, Cucurbitacées
Brassicacées	Chou pommé	140	60	180	3-5	Fabacées	Brassicacées
	Chou-fleur	300	100	420	3	Alliacées, Fabacées	Brassicacées
Cucurbitacée	Concombre	150	50	250	4	Alliacées	Cucurbitacées, Solanacées
	Courgette	150	30	150	2	Alliacées, chou, salade	Cucurbitacées, Solanacées
Alliacées	Oignon	60	160	20	6	Fabacées	Alliacées
	Poireau	220	70	280	5	Culture nettoyante ayant reçu une bonne fertilisation organique (pomme de terre, légumes feuille)	Alliacées
Asteracées	Salade	80	40	170		Pomme de terre, alliacées, Brassicacées, Fabacées	Asteracées. Cultures avec des nématodes
Apiacées	Carotte	120	60	380	5	Culture nettoyante ayant reçu une bonne fertilisation organique (pomme de terre, légumes feuille)	Apiacées, maïs (risque de fonte des semis)
	Fenouil	180	50	280	4		Apiacées
Fabacées	Haricot vert	30	60	200	5	Presque tous les légumes	Fabacées
	Pois à écosser				5	Presque tous les légumes	Fabacées

Dans la pratique la rotation suivante est préconisée pour les espèces maraichères.



## FICHE 9 : UTILISATION DE PRODUITS PHYTOSANITAIRES

La lutte contre les ennemis des cultures est devenue une nécessité particulièrement ressentie en horticulture où la production de fruits et légumes sans défauts est maintenant un impératif économique. Les produits phytosanitaires doivent être utilisés en derniers recours étant donné leurs effets néfastes sur la santé humaine et l'environnement. Avant d'entreprendre un traitement phytosanitaire, il est nécessaire de suivre la démarche suivante

- Identification de la maladie et du ravageur. L'appui d'un spécialiste peut être nécessaire.
- Quantification des dégâts : est-ce que les dégâts justifient l'application d'un traitement?
- Le stade de la culture. Le stade de développement de la culture justifie-t-il un traitement?
- Quelles sont les alternatives? Est-il possible de contrôler le ravageur en supprimant les plants/et ou organes atteints.
- Identification d'une matière active en fonction (1) du ravageur, (2) de son mode d'action, (3) de la culture et (4) de sa dangerosité.
- Identification et respect des précautions d'emploi (dose, délais avant récolte, mesure de précaution)

### Mesures de sécurité

Il est nécessaire de prendre un nombre de mesures de sécurité, avant, pendant et après l'utilisation des pesticides

- La plupart des pesticides sont toxiques. Il faut les garder sous clef hors de la portée des personnes qui ne les connaissent pas et à l'écart de tout aliment dans un endroit sec, aéré et aussi frais que possible.
- Il faut bien se protéger en préparant et en utilisant les pesticides.

- Eviter tout contact avec la peau en portant des vêtements, bottes et gants en caoutchouc uniquement réservés pour faire les traitements (Fig. 159). Bien laver ces vêtements, gants et bottes après usage.

- Bien fermer les récipients des produits après usage et ne pas les laisser au soleil, ni allumer du feu à proximité des pesticides (Fig. 160).

- Ne pas manger, ni fumer en manipulant les pesticides ou en faisant un traitement (Fig. 161 et 162).

- Bien se laver les mains, le visage et si nécessaire les pieds avec de l'eau propre et du savon après les traitements (Fig. 163).

- Si accidentellement le pesticide est en contact avec la peau, il faut immédiatement laver l'endroit souillé avec de l'eau propre. Si le pesticide atteint les yeux, il faut les laver immédiatement avec de copieuses Quantités d'eau propre avant d'aller consulter un médecin (Fig. 164). Si par mégarde Quelqu'un avale un pesticide, il faut le transporter tout de suite chez un médecin en «allongeant sur le coté et pas sur le dos. Donner au médecin le nom du produit, ou mieux lui montrer l'emballage du produit

- Dès que l'emballage du pesticide est vide, il faut le détruire et l'enterrer profondément dans le sol loin des points d'eau et des endroits habités ou cultivés (Fig. 165) surtout ne pas utiliser ces emballages pour conserver des aliments ou des boissons.

La liste des produits phytosanitaire autorisés au Burundi en 2010 est indiquée ci-dessous. Il appartient au lecteur de s'assurer que l'utilisation de ces produits est toujours en vigueur.

Liste des produits autorisés au Burundi, édition 2010							
Type de produit	Composition, teneur en substances actives et	Cultures indiquées	Ennemis des végétaux	Dose d'utilisation	Délai d'emploi avant récolte	Résistance d'action	Dispositions particulières
<b>1. Insecticide</b>							
Bactospeine	Bacillus thuringiensis, Serotype 3a 3b 16000U/mg WP	Toutes les cultures et arbres fruitiers	chenilles des lépidoptères ( Spodoptera exempta, Lamprosema indicata, Mamestra brassicae, Spodoptera littura, Accraea acerata, Spodoptera exigua	0,5 à 1Kg /Ha	Inoffensif pour l'homme et les animaux	-	Disposer du matériel de protection durant la préparation et le traitement.
Thuricide							Emploi autorisé pendant la floraison ou au cours des périodes d'exudation du miellat
Baythroid 100 EC	Cyfluthrine 100g/EC	Cultures maraichères	Spodoptera spp, Lamprosema indicata, Plusia circumflexa, Mamestra brassicae, Heliothis armigera, Papilio demodocus	0,3 - 0,5 L/ha	14 jours	14 à 21 jours	Le port du matériel de protection est indispensable durant la préparation et le traitement
Decis 25 EC	Deltaméthrine 25 g/L EC	Cultures maraichères et fruitières	Brevicoryne brassicae, Myzus persicae, Heliothis armigera, Aulacothum solani,	0,3 - 0,5 L/ha	7 jours	21 à 28 jours	Le port d'une tenue de protection est de rigueur durant la préparation et le traitement
K-Othrine 25 EC							
Basudine 60 EC	Diazinon 60% EC	Fruits	Pucerons, mouches, thrips	2,5l/ha	5-10 jours	8 jours	Le port du matériel de protection est de rigueur durant la préparation de la bouillie et le traitement
		Légumes	Pucerons, mouches, thrips pyrales	3l/ha	5-10 jours	9 jours	
Sumithion 500 EC	Fénitrothion 50% EC	Légumes	pucerons, foreuses des gousses, noctuelles, thrips, mouches, mineuses	1l/ha			Le port d'une tenue de protection est de rigueur
		Agrumes	Pucerons, cochenilles, mouches, Lépidoptères	100 à 200 cc/100l d'eau			
Orthène 75 SP	Acéphate 75%SP	Tomate	chenilles des lépidoptères, pucerons	1 à 1,5kg/ha	14-21 jours		Le port d'une tenue de protection est de rigueur durant la préparation et le traitement
							Interdit de traiter pendant la floraison, respecter la dose indiquée
Tracker	Tralométhrine 39g/l EC	Petit pois, tomate, arbres fruitiers	Aphis fabae, Melanophis sacchari, .....	0,3-0,5l/ha	7 jours	14 à 28 jours	Le port d'une tenue de protection est de rigueur durant la préparation et le traitement
SUMICIDINE	Fenvalerate	Cultures maraichères	Aphis fabae, Brevicoryne brassicae, Myzus persicae, Rhopalosiphum spp	0,3-0,5l/ha	8 jours	3 à 4 semaines	Le port d'une tenue de protection est de rigueur durant la préparation et le traitement
CALLIDIM	Diméthoate 400g /l EC	Petit pois et autres légumes, arbres fruitiers	Aphis fabae, Rhopalosiphum padi, Melanophis sacchari, Brevicoryne brassicae, Myzus persicae, Toxoptera citricidus				
<b>2. FONGICIDES</b>							
BENLATE	Bénomyl 50% WP	Arbres fruitiers	Phoma exigua, Erysiphe cichoracearum, Septoria spp.	2g/l en pulvérisation foliaire	15 jours		Le port d'une tenue de protection est de rigueur, interdit de mettre les semences enrobées dans la bouche pendant le semis
BENLATE T20	Bénomyl 20% + Thirame 20%WP	Arbres fruitiers	Fusarium spp.Pythium spp.	2g/l en pulvérisation foliaire	16 jours		Le port d'une tenue de protection est de rigueur, interdit de mettre les semences enrobées dans la bouche pendant le semis
DITHANE M 45	Mancozèbe 80% WP	Légumes	Phytophthora infestans, Alternaria solani, Phaeoisianopsis griseola, Rouilles, Alternaria, mildiou, septoriose, fonte de semis en pépinière, cladosporiose, anthracnose	2Kg/ha	14 jours	7 jours	Le port d'une tenue de protection est de rigueur durant la préparation de la bouillie et le traitement,
							Bien couvrir toute la plante
							5 à 8 passages selon la culture
LABILITE	Thiophanate- méthyl 50% + Manèbe 20% WP	Légumes, agrumes	Fusarium spp., Helminthosporiose oidium, Septoriose, Anthracnose, Mildiou, pourriture grise, Fusariose	1 à 1,5 Kg/l d'eau	3-15 jours		Le port d'une tenue de protection est de rigueur durant la préparation de la bouillie et le traitement
RIDOMIL 63,5	Métalaxyl 75g+ Mancozèbe 560g WP	Tomate, autres légumes	Phytophthora infestans, Alternaria sp, Fonte de semis	2,5 à 3 Kg/ha	7-14 jours		Le port d'une tenue de protection est de rigueur durant la préparation de la bouillie et le traitement
							Le traitement doit être alterné avec le traitement par le Dithane M45 ( maximum 3 traitements)

# IV. Références consultées

1. **Projet d'appui à la gestion économique (PAGE). 2007.** *Rapport intégrateur soutenant le diagnostic de la chaîne de valeur et l'élaboration de la stratégie de l'horticulture au Burundi.*
2. **République du Burundi. 2012.** *Cadre stratégique de croissance et de lutte contre la pauvreté - CSLP II.* Bujumbura.
3. **République du Burundi - Ministère de l'agriculture et de l'élevage. 2011.** *Plan national d'investissement agricole (PNIA) 2012-2017.* Bujumbura.
4. **République du Burundi - Ministère de l'agriculture et de l'élevage. 2008.** *Stratégie Agricole Nationale (SAN) 2008-2015.* Bujumbura.
5. **République du Burundi - Ministère de la santé et de la lutte contre le SIDA (INSP) et Ministère des finances et de la planification du développement économique. 2012.** *Rapport d'Enquête Démographique et de Santé au Burundi 2010.* Bujumbura.
6. **Autrique (A.), Perreaux (D.), Goethals (M.),** *Maladies et ravageurs des cultures de la région des Grands Lacs d'Afrique centrale.* Bruxelles : Agence générale de la coopération au développement (AGCD), 1989, 232 p.
7. **ISABU, Bulletin de la Recherche Agronomique, 2015.** *Bulletin trimestriel n°5 Octobre-Décembre 2014.*
8. **ISABU, Bulletin de la Recherche Agronomique, 2014.** *Bulletin trimestriel n°3 Avril-Juin 2014*
9. **Loussert, Raymond. 1987.** *Les agrumes. Volume 1. Arboriculture.* Paris.
10. **République de Madagascar 2011.** *Guide pédagogique de bonnes pratiques agricoles : Cultures maraîchères, Centre d'expérimentation et de formation en Fruits et Légumes.*
11. **ICRISAT, 2007 :** *Fiches techniques des cultures maraîchères*
12. **République du Burundi- Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage, 2013.** *Cadre stratégique pour le développement de l'horticulture au Burundi.*
13. **Collectif 21 Agriculture urbaine, Fiche pratique n°4, le potager en planche et la rotation des cultures**
14. **République du Burkina Faso, Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, Agence Japonaise de Coopération Internationale ( JICA), Manuel de Vulgarisation des techniques de la production des plants**
15. **FAO 2007, Bulletin des services agricoles de la FAO 151, Manuel pour la préparation et la vente des fruits et légumes : Du champ au marché.**
16. **FAO, 1998. Coopération régionale pour le développement des productions horticoles en Afrique, Les pépinières maraîchères en Afrique soudano sahélienne**
17. **République du Burundi - Ministère de la santé et de la lutte contre le SIDA (INSP) et Ministère des finances et de la planification du développement économique. 2012.** *Rapport d'Enquête Démographique et de Santé au Burundi 2010.* Bujumbura.
18. **AVRDC, 2011.** *How to conduct a compost-making workshop.*
19. **République Démocratique du Congo, Mémento technique et économique du maraîchage à Kimwenza ( Kinshasa), Pratiques agricoles et Fiches cultures, 2008**
20. **ITAB Produire des légumes biologiques : Fiches techniques par légumes. 2015**



21. Fumures en cultures maraichères : Lignes directrices de fumure en culture maraichères. Mars 2011. Reto Neuweiler. Agroscope
22. AVRDC, Training Guide, Suggested cultural practices for onion
23. FAO, Gestion intégrée de la production et des prédateurs des cultures maraichères, Guide du facilitateur pour les Champs Ecoles des Producteurs ; Rome 2013
24. KOPIA, Sénégal Center, Guide du maraichage au Sénégal, vol8 n°2, Dakar 2015
25. CIRAD, Guide pratique de conception de systèmes de culture tropicaux économes en produits phytosanitaires
26. CEFFEL, Guide pédagogique de bonnes pratiques agricoles, Antsirabe, Madagascar 2011
27. République du Niger, Ministère de l'agriculture, Guide de bonnes pratiques de production, stockage et conservation de l'oignon, 1ère édition, Septembre 2012
28. FAO, Centre pour le développement de l'horticulture , La pépinière d'agrumes, manguiers et avocats au Sénégal ; Cambéréne-Dakar 2012
29. CNRA, 2013, Bien cultiver l'aubergine en Côte d'Ivoire
30. CIRAD, 2015, Culture d'ananas Victoria pour l'exportation, recueil de bonnes pratiques
31. DELZY Consulting, Module de formation en techniques de production de plants en pépinière, Juin 2016
32. PIP, COLEACP, 2018, Itinéraire technique ananas Cayenne
33. PIP, COLEACP, Janvier 2013 , Itinéraire technique Mangue (*Mangifera indica*)
34. PIP, COLEACP, Janvier 2011 , Itinéraire technique Avocat (*Persea americana*)
35. AFSR, Août 2009, Système de gestion de l'information de la filière semencière du Rwanda, Fiche technique de production : Maracuja
36. CIRAD 2018, Petit guide Ananas en Guyane
37. CIRAD, 2018 : La culture des agrumes en Polynésie Française
38. Center on Globalization, Governance & Competitiveness, Duke University, February 2014: Burundi in the agribusiness Global Value chain: Skills for private sector development
39. Ebert, A. W., et al. (2011). International cooperators' guide: Vegetable amaranth (*Amaranthus L.*). Shanhua, Taiwan, AVRDC - The World Vegetable Center.
40. Shanmugasundaram, S. and T. Kalb (2007). AVRDC training guide: suggested cultural practices for onion. Shanhua, Tainan, AVRDC - The World Vegetable Center.
41. Oluoch, M. O. and M. L. Chadha (2003). African eggplant. Shanhua, Tainan, AVRDC - The World Vegetable Center.



# World Vegetable Center

