

## MANUEL DE FORMATION « culture maraîchère dans la Région de Boeny »

### ProSol-Protection et Réhabilitation des sols pour améliorer la sécurité alimentaire



Conçu et illustré par :

- Liliane RANDRIATSALAMA : Responsable atelier et formateur en maraîchage au Ceffel
- Herilaza Charlot RATSIMBAZAFY : Formateur au Ceffel
- Sylvia VOLOLOMPANANTENANA : Responsable formation au Ceffel
- Andry RASAMIMANANA : Responsable centre Ceffel

CEFFEL : Conseil Expérimentation Formation en Fruits et Légumes

Résidence Sociale Antsirabe 110

# SOMMAIRE

## 1. TABLE DES MATIERES

<b>1.</b>	<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Méthodologie</b>	<b>1</b>
<b>3.</b>	<b>Contenus de la formation</b>	<b>2</b>
3.1.	MODULE 1 : Généralités sur la culture maraîchère	2
3.1.1.	Intérêts et avantages de la culture maraîchère	3
3.1.2.	Classification des légumes	3
3.1.3.	Rotation et association culturale	4
3.1.4.	Choix du site et de la spéculacion à cultiver	5
3.1.5.	Préparation et aménagement de la parcelle	6
3.1.6.	Fertilisation	7
3.1.7.	Mise en place de la culture :	8
3.1.8.	Entretien culturale	11
3.1.9.	Récolte, conservation et stockage	12
3.2.	MODULE 2 : Culture intercalaire	15
3.2.1.	Intérêts et avantages de la culture intercalaire	15
3.2.2.	Mise en place de la culture	15
3.3.	MODULE 3 : Le compostage	16
3.3.1.	Importance et avantage du compost	16
3.3.2.	Différents types de compost :	17
3.4.	MODULE 4 : les maladies, ravageurs et moyens de lutte	23
3.4.1.	Insectes ravageurs :	23
3.4.2.	Lutte contre les maladies et les insectes	24
3.5.	MODULE 5 : Initiation à la production de semence	29
3.5.1.	Principes de base de la production de semence	29
3.5.2.	Technique de production de semences maraichères	32
<b>4.</b>	<b>Bibliographie</b>	<b>39</b>

## 1. INTRODUCTION

Ce manuel de formation est élaboré dans le cadre de la mise en œuvre de la prestation de formation en collaboration du projet PROSOL dans la région de Boeny. La prestation se fait en trois étapes :

- Une phase de diagnostic et préparation de formation afin de bien comprendre le contexte et d'adapter le contenu et la méthodologie
- Réalisation de formation : 4 sessions de formations de 4 jours, la formation est conduite de façon participative et active
- Suivi et accompagnement post formation afin d'apprécier le changement et de compétences développés par les participants.

La durée de ces phases est de 3 mois, les formations auront lieu dans la région de Boeny :

- Fokontany Ambalakida/CR Ambalakida
- Fokontany Ambatolaoka/CR Tsaramandroso
- Fokontany Belalitra/CR Ankijabe
- Fokontany Tsinjorano/CR Manerinerina

Ce manuel est destiné aux formateurs pour un public « producteurs ». Il contient la méthode à utiliser au cours de la formation ainsi que les contenus à transmettre aux participants.

## 2. METHODOLOGIE

Le contenu et la méthode de la formation sont adaptés au contexte local ; au cours de formation la méthode « andragogie » sera adopté par les formateurs. Il s'agit de valoriser au maximum les connaissances et compétences des participants en adoptant des différents outils et méthodes d'animation participative : brainstorming, METAPLAN, photolangage, travaux de groupe et travaux pratiques.

- Brainstorming : il s'agit de poser une question (par exemple : quels sont les différentes espèces et variétés de fruits que vous plantez ?) et de laisser libre les participants à répondre. Le formateur ne juge pas ni écarte l'idée, il essaie de collecter un maximum d'avis. En deuxième phase, il fera une synthèse et c'est là qu'il apporte les bonnes réponses et rajoute des explications.
- METAPLAN : il s'agit de distribuer des feuilles (une feuille = une idée) et poser une question. Les participants écrivent leurs avis dans les feuilles de façon anonyme pour encourager le public à

évoquer leurs idées. Le formateur colle les feuilles sur le tableau en associant les mêmes idées et fera la synthèse en même temps. Il complétera par des explications la partie qui manque.

- **PHOTOLANGAGE** : le formateur prépare des photos ou images correspondant au thème qu'il veut développer ; par exemple des espèces et variétés des arbres fruitiers. Le formateur distribue les photos aux participants et les laisse interpréter. Chaque participant interprète la photo qu'il a obtenue. En deuxième temps, le formateur synthétise toutes les idées en s'appuyant sur les photos.
- **Travaux de groupes** : les participants sont répartis en sous-groupes. Le formateur précise le sujet à aborder en travaux de groupes, chaque groupe discute et écrit leurs idées dans des flipshart. Le formateur circule entre les différents groupes pour susciter les échanges. Une restitution et échange sera organisée après les travaux en sous-groupes.
- **Travaux pratiques** : après les apports théoriques, le formateur procède directement aux travaux pratiques. A chaque thématique, le formateur invite les participants à effectuer une synthèse de ce qui a été dit en salle, par exemple comment préparer le substrat ?

### **3. CONTENUS DE LA FORMATION**

La formation est répartie sur cinq modules, à savoir :

- **MODULE 1** : Généralités sur la culture maraîchère
- **MODULE 2** : Culture intercalaire
- **MODULE 3** : Le compostage
- **MODULE 4** : Les maladies, ravageurs et moyens de lutte (chimique et biologique)
- **MODULE 5** : Initiation à la production de semence maraîchère

#### **3.1. MODULE 1 : Généralités sur la culture maraîchère**

Ce module a pour objectifs spécifiques :

- Connaître les intérêts et avantages de la culture maraîchère
- Connaître l'itinéraire technique de la culture maraîchère

### 3.1.1. Intérêts et avantages de la culture maraîchère

La culture maraîchère présente les intérêts et avantages suivants :

- Equilibre alimentaire : source importante de vitamine
- Source de revenu : possibilité de cultiver presque toute l'année
- Productivité élevée avec une faible surface

### 3.1.2. Classification des légumes

Les légumes peuvent être classés selon les organes consommés et selon leur famille, cela afin d'organiser surtout la rotation culturale.

Selon les organes consommés, on distingue :

- Les légumes racines : carotte, betterave, pomme de terre
- Les légumes feuilles : salades, brède, poireau...
- Les légumes fruits : tomate, courgette, aubergine...
- Les légumes fleurs : chou fleur, brocoli et
- Les légumes « gousse » : petit pois, haricot vert...



Photo 1 : Classification des légumes selon les organes consommés

Selon la famille, on distingue :

- **Solanacées**: tomate, pomme de terre, aubergine, angivy, poivron et piment, brède morelle...
- **Cucurbitacées**: concombre et cornichon, courgette...
- **Légumineuses (fabacées)**: haricot vert, petit pois/ mangetout...
- **Liliacées (Alliacées)**: Oignon, poireau, Ail...
- **Ombelliféracées (Apiacées)**: carotte, persil, céleri...

- Cruciféracées (Brassicacées): choux, radis, navet, cresson...
- Labiées (labiacées): thym, romarin, menthe...
- Composacées (Astéracées) : artichaut, laitue...
- Chénopodiacées: betterave, épinard...
- Zingibéracées: gingembre, curcumine (tamotamo)...

### 3.1.3. Rotation et association culturale

La rotation de culture doit tenir compte de l'alternance de l'organe consommé et de la famille de la spéculacion en question. Elle est obligatoire afin de :

- Limiter la propagation des parasites et maladies ;
- Eviter un prélèvement excessif des même substances nutritives ;
- Valoriser les interactions entre les différentes plantes présentes les unes après les autres ;
- Maintenir la structure du sol.

Tableau 1 : Exemple de planning de culture annuel

Parcelle	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc
	Courgette			Carotte - laitue			Tomate - chou-fleur			
1	Aubergine – haricot vert			Aubergine+ petsai						
2	Chou+ Tagette				Oignon - Tissam				Oignon + laitue	
3	Poivron + salade		Poivron+ Bred mafana				Concombre			
4	Oignon+ salade				Courgette			Haricot vert + tissam		
5	Concombre			Poireau + Tissam					Carotte	
6	Tomate + carotte					Oignon + salade				Chou+ Tagette

### **L'association culturale est également très importante pour les raisons suivantes :**

- Pour valoriser les interactions et la complémentarité entre culture dans une même parcelle (ombrage, croissance...)
- Pour mieux valoriser et occuper l'espace dans le temps, en associant des cultures à cycle court et d'autres à cycle long. Le sol est ainsi mieux couvert et moins envahi par les mauvaises herbes.
- Pour mieux profiter de l'azote puisé dans l'air par les espèces appartenant à la famille des légumineuses
- Pour bénéficier de l'effet protecteur (face aux maladies) ou répulsif (face aux insectes ravageurs) de certaines espèces.

### **Principe de base pour l'association de culture :**

- Il faut que les cultures associées aient un système racinaire différent (profond, superficiel)
- Il faut que les cultures n'entrent pas en complétion pour les nutriments ;
- L'association avec des plantes qui ont des effets protecteurs des maladies, répulsif ou attractif des insectes nuisibles est recommandé (les plantes de la famille liliacés sont réputés pour faire fuir un bon nombre d'insectes, le tagette est très efficace contre le nématode, elle a une odeur répulsive des insectes).



**Photo 2 : Exemple des cultures associées**

#### **3.1.4. Choix du site et de la spéculiation à cultiver**

### **La pratique de la culture maraîchère demande les facteurs suivants :**

- Sol équilibré et léger,
- Facilement drainable et à aménager ;
- pH voisin de « neutre » (les sols ferrallitiques de couleurs rouges sont souvent acides) ;

- Température optimale : 14 à 18°C plantes tempérées (carotte, chou, pomme de terre) et plus pour les plantes bien adaptées (tomate, quelques brèdes, oignon...)

**Pour choisir les espèces et variétés des légumes à cultiver, tenir compte de points suivants :**

- Adaptées au climat de la zone d'implantation ;
- Rotation et association de culture ;
- Demandes des marchés : local, extérieur, aux industries agro-alimentaires ;
- Pour la culture maraîchère, il existe des variétés adaptées à la saison : résistance à la saison pluvieuse ou saison sèche.

**3.1.5. Préparation et aménagement de la parcelle**

**Aménager la parcelle en plate-bande afin de :**

- Rendre l'entretien plus facile ;
- Faciliter la mesure de la production ;
- Limiter l'érosion du sol ;

**Pour aménager la parcelle, les points suivants sont à considérer :**

- La largeur d'une planche doit mesurer entre 1 à 1,2 mètre afin de faciliter les différentes interventions (plantation, entretien, récolte,);
- Chaque planche est séparée d'un passe-pied de 30 à 40 cm de largeur ;
- La hauteur de la planche par rapport au niveau du sol doit être adaptée à la saison : la planche est surélevée en saison pluviale pour permettre l'évacuation de l'eau de pluie, la planche est légèrement creusée en saison sèche pour permettre de retenir l'eau d'arrosage
- Orienter les parcelles dans le sens perpendiculaire à la pente pour limiter le risque d'érosion



### Photo 3 : Préparation et aménagement de parcelle

#### 3.1.6. Fertilisation

- La fertilisation organique est très recommandée. Elle contribue à améliorer la fertilité du sol tout en améliorant sa structure, sa capacité de rétention d'eau et la disponibilité des éléments minéraux. Bref, elle favorise la vie du sol.
- La fertilisation avec le fumier organique se fait au moment de la plantation ou durant la préparation du sol s'il n'est pas bien décomposé (de préférence 1 mois avant la culture)

#### Le mode d'épandage varie avec la densité de semis :

- L'engrais est généralisé si la densité de semis est forte ;
- L'engrais est localisé si la densité de semis est faible (semis en poquet ou sur canal).

#### Dose des engrais :

- On peut apporter 300 à 350 Kg/are de fumier organique mais la quantité utilisée dépend de nombreux paramètres qui permettent à répondre aux questions suivantes :
- Est-ce que le sol est déjà riche en matière organique ?
- Quel est le besoin de la culture ?
- Est-ce que le fumier est bien décomposé ?
- Est-ce qu'il y a une autre fertilisation ?



Photo 4 : Mode d'épandage des engrais

### 3.1.7. Mise en place de la culture :

Il y a 2 sortes de mode de semis : semis direct pour les macros graines et semis sur pépinière pour les graines très fines.

#### Semis en pépinière :

- Le semis en pépinière permet d'assurer des bonnes conditions de germination pour les semences, de surveiller plus facilement les plants, de sélectionner les plants les plus vigoureux pour le repiquage et d'économiser du temps de travail.
- La pépinière doit être proche des parcelles de culture. Le terreau de pépinière est un substrat composé de 1/3 sable + 1/3 terre fine + 1/3 fumier organique avec une épaisseur de 10 cm. Il est nécessaire de mettre un ombrage permanent sur la pépinière

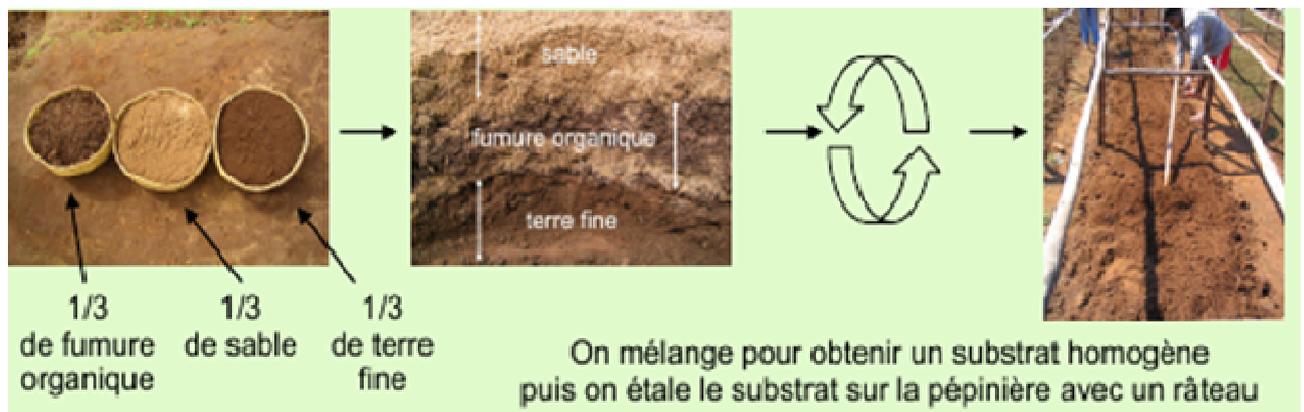


Photo 5 : Composition de substrat

#### Le mode de semis suit les étapes suivantes :

- Tracer des sillons parallèles pour le semis ;
- Déposer les semences à intervalle régulier, l'écartement entre les sillons dépend de l'espace pris par les plants ;
- Couvrir les semences avec de la terre fine pour avoir une bonne germination ;
- Arroser avec la pomme fine de l'arrosoir ;
- Couvrir la pépinière avec une paille ;

En guise d'entretien :

- Enlever les pailles après la germination des graines (environ 1 semence à 1.5 semence varie selon la spéculation) ;
- Mettre de l'ombrage situé environ 80 cm au-dessus ;
- Arroser tous les matins si nécessaire ;
- Besoin de sarclage et de traitement contre les insectes et maladies



Photo 6 : Semis en pépinière



Photo 7 : Ecartement des jeunes plants dans la pépinière

### Repiquage :

Le repiquage peut se faire à partir de 15 à 45 jours après le semis, cette durée varie selon les espèces et le climat, au stade de 4 à 5 feuilles et d'une hauteur de 10 à 15 cm.



Photo 8 : jeune plants prête à repiquer

Il est recommandé de suivre les étapes suivantes lors de la transplantation :

- Arrosage des jeunes plants, avant l'arrachage ;
- Arrachage des plants en prenant une motte importante autour des racines si possible, si non, placer les plants dans de la terre humide pour que le stress du repiquage ne soit pas trop fort. Un pralinage avec du fumier favorisera la reprise des plants en cas échéants ;
- Déposer délicatement les jeunes plants dans le trou jusqu'au niveau du collet ;
- Tasser le sol autour du plant pour que les racines soient bien en contact avec la terre et pour éliminer les poches d'air ;
- Dans certains cas, on peut couper l'extrémité des feuilles et des racines pour que la reprise du plant soit plus rapide
- Arroser les plants et protéger par un ombrage. Ce dernier sera enlevé une fois qu'on observe une bonne reprise de plantules transplantées.



**Photo 9 : Mode de transplantation**

### Semis directe :

- Parfois, les graines qui ont de taille grande (la courgette, haricot, petits pois, pomme de terre...) ne passent pas dans la pépinière, ils sont semés directement, ainsi que pour la carotte qui a un cas particulier, on ne doit pas faire la transplantation
- Il existe plusieurs modes de semis directes : en ligne ou en poquet
- La graine doit s'enfouir à une profondeur trois fois de sa taille



Photo 10 : Semis direct

#### Ombrage et paillage...

Afin d'atténuer l'effet de la forte chaleur et pour préserver l'humidité dans le sol au tant que possible, la mise en place de l'ombrière est nécessaire surtout après la transplantation ou plantation directe.

L'utilisation des paillages végétales (pailles, feuille...) procure aussi de nombre avantage comme préservation de l'humidité, limiter l'émergence des mauvaises herbes, éviter l'effet « splash » et croûte de battance...



### 3.1.8. Entretien culturale

#### Les différents travaux de l'entretien cultural sont :

- Le binage permettra de faciliter l'infiltration de l'eau dans le sol et limite l'évaporation ;
- Le tuteurage permet de soutenir la plante pendant sa croissance, améliorer la résistance de la plante contre le vent, améliorer l'exposition de la plante à la lumière, éviter le contact des fruits et des feuilles avec le sol ;

- Le paillage permet de limiter l'évaporation et d'avoir une infiltration progressive de l'eau. Il permet aussi de lutter contre les mauvaises herbes ;
- L'arrosage permet de couvrir les besoins en eau de la plante. La période idéale pour un bon arrosage est soit la matinée soit l'après-midi où l'ensoleillement est faible ;
- Le taillage et l'égourmandage permettra au plan d'avoir une bonne exposition à la lumière ;
- L'éclaircissage et le démariage sont nécessaires pour éclaircir le semis en forte densités ;
- L'apport des engrais organiques ou minéraux parfois au moment du sarclage, binage ou buttage ;
- Les luttés préventives et curatives (cf. module 4).



**Photo 11 : Travaux d'entretien**

### 3.1.9. Récolte, conservation et stockage

#### **Récolter au bon moment et dans de bonnes conditions à savoir :**

- Il faut tenir compte du stade de maturité des plantes et la rémanence des produits chimiques
- Il faut assurer de bonnes conditions de stockage pour assurer une bonne conservation des produits
- Il faut connaître les critères de qualité des produits sur le marché (calibre,).
- Il faut récolter avec attention pour éviter les blessures durant la cueillette ou l'arrachage, le triage et le transport
- Il est recommandé de faire la récolte au temps sec

#### **Mode de conservation et stockage :**

- Il faut faire le triage avant le stockage (stocker les bonnes qualités)
- Il faut que les produits à stocker soient bien mûr et ne représentent pas de blessure

- Il faut conserver les légumes dans un endroit sec, propre, aéré et bien entretenu
- On peut conserver les légumes dans des stockages artisanaux réfrigérés comme le Zeer pot, le stockage en charbon, ... ;
- Il existe aussi de stockage en grande quantité comme le cas de stockage d'oignon, haricot, (cf. photo 12).



**Photo 12 : Mode de stockage des alliacés**

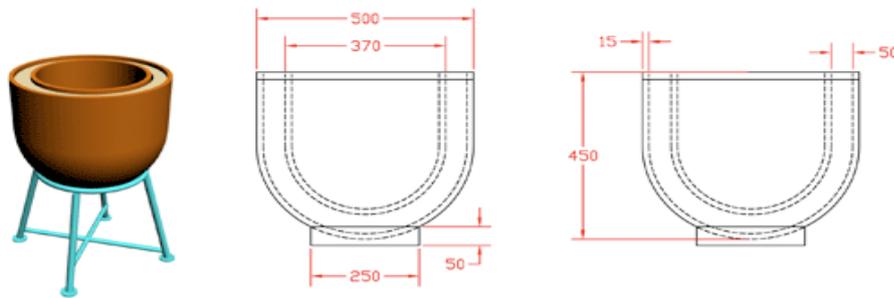
### Zeer pot...

Ce petit conteneur de refroidissement simple et efficace est réalisé avec deux pots d'argile, du sable, un chiffon et un peu d'eau. Il fonctionne grâce à l'évaporation de l'eau qui refroidit le pot intérieur.

Un pot doit s'intégrer dans l'autre avec assez d'espace entre les deux pour une couche de sable (quelques centimètres ou un peu moins de 10 cm d'épaisseur). Le tissu est assez large pour couvrir le haut du plus gros pot.

Mettez une couche de sable dans le fond du pot plus grand et puis comblez l'écart entre les deux pots avec plus de sable, jusqu'à la partie supérieure. Mouillez le sable. Mettez la nourriture dans le pot intérieur. Couvrir le tout avec du tissu ou un couvercle.

Mouillez le sable environ deux fois par jour.



### Stockage en charbon...

Le stockage en charbon est conçu pour fournir un environnement avec une température inférieure à celle ambiante et avec plus d'humidité relative pour stocker les produits alimentaires frais. Il est fait avec des murs en charbon humidifié dont le courant d'air traversant ce "mur mouillé" diminue sa température dû à la perte de chaleur par évaporation d'eau (approximativement de 5 à 10 °C, selon l'humidité relative de l'air ambiant).

Le stockage est composé d'une petite pièce avec un murs de charbon en bois. Il est surtout constitué de :

- un cadre en bois couvert de grillage qui supporte les murs de charbon (avec une épaisseur de 10 cm) et toit en chaume ;
- les murs du charbon de bois sont de tous les quatre côtés, a rempli jusqu'à 15 à 20 cm au dessous du toit ;
- un kit goutte à goutte pour mouiller en permanence le charbon (composé de bidon jaune de 20 l pour réservoir, réseau de tuyau pvc perforé) ;



En résumé, le tableau 2 suivant illustre une récapitulation des pratiques techniques pour les espèces de maraîchage courant qui peuvent être pratiquées dans les zones d'intervention du projet Pro-Sol. Quant au tableau 3, il donne une proposition de calendrier cultural sur la culture maraîchère pour la Région Boeny.

**Tableau 2 : Tableau récapitulatif des pratiques techniques pour les espèces de maraichage courant**

ESPECES		TECHNIQUE												
		Nombre de graines par g	SEMIS		Ecartement semis	PEPINIERE		Ecartement de plantation (cm)	Nombre de plant par are	DUREE CYCLE (j)	Nombre de recolte	Entretiens spécifiques	Rendement indicatif	
			Mode	Dose (g/a)		Levee (j)	Durée (j)						kg/are	Pièce/are
	Aubergine	200 - 250	Pépinière	1,5 - 2	10 cm x 5-8 cm	7 - 10	30 - 45	60 x 60	330 - 350	75 à 200	12	-	300 - 500	-
	Ail	-	Directe	5000 - 7500	-	5 - 10	-	20 x 10	400 - 450	120 à 150	1	-	100 - 150	-
	Carotte	600 - 800	Directe	40 - 50	-	5 - 7	-	20 x 5	24 000 - 40 000	75 à 90	1	Démariage (éclaircissage)	300 - 350	-
	Chou vert	200 - 250	Pépinière	2 - 2,5	10 cm x 4-5 cm	5 - 7	25 - 30	60 x 50	350 - 400	110 à 120	1	-	-	350 - 400
	Chou rouge	200 - 250	Pépinière	2 - 2,5	10 cm x 4-5 cm	5 - 7	25 - 30	60 x 50	350 - 400	110 à 120	1	-	-	350 - 400
	Chou de brocoli	150 - 200	Pépinière	1,5 - 2	10 cm x 4-5 cm	5 - 7	25 - 30	60 x 60	330 - 340	100 à 125	1	-	-	330 - 340
	Chou fleur	150 - 200	Pépinière	1,5 - 2	10 cm x 4-5 cm	5 - 7	25 - 30	60 x 60	330 - 340	100 à 125	1	-	-	330 - 340
	Chou de chine	300 - 350	Pépinière	3 - 4	10 cm x 4-5 cm	4 - 7	25 - 30	30 x 25	1 000 - 1 400	60 - 70	1	-	-	1 000 - 1 400
	Concombre	30 - 35	Directe	12 - 15	-	7 - 10	-	80 x 60	240 - 260	90 - 100	4	-	300 - 350	-
	Courgette	6 - 8	Directe	70 - 80	-	7 - 10	-	60 x 60	330 - 340	60 - 75	4	Tutelage	300 - 400	-

**Tableau 3 : Tableau récapitulatif des pratiques techniques pour les espèces de maraichage courant**

ESPECES		TECHNIQUE												
		Nombre de graines par g	SEMIS		Ecartement semis	PEPINIERE		Ecartement de plantation (cm)	Nombre de plant par are	DUREE CYCLE (j)	Nombre de recolte	Entretiens spécifiques	Rendement indicatif	
			Mode	Dose (g/a)		Levee (j)	Durée (j)						kg/are	Pièce/are
	Haricot vert	4 - 5	Directe	400 - 500	-	6 - 7	-	60 x 10	1 900 - 2 000	90 - 105	5	-	150 - 200	-
	Laitue	800 - 1000	Pépinière	1 - 1,5	10 cm x 4-5 cm	5 - 7	20 - 25	30 x 25	1 000 - 1 400	60 - 70	1	-	-	1 000 - 1 400
	Oignon	250 - 300	Pépinière	25 - 30	10 cm x 2 cm	7 - 10	30 - 45	10 x 10	7 000 - 8 000	120 - 150	1	-	180 - 250	-
	Petit pois	6 - 8	Directe	250 - 300	-	7 - 10	-	60 x 10	1 900 - 2 000	90 - 105	5	Tutelage	130 - 150	-
	Poireau	250 - 300	Pépinière	20 - 25	10 cm x 2 cm	7 - 10	30 - 45	20 x 8	5 000 - 6 000	90 - 120	1	-	200 - 230	-
	Poivron	150 - 200	Pépinière	1,75 - 2	10 cm x 5-8 cm	7 - 10	30 - 45	60 x 60	330 - 350	75 à 200	12	Tutelage	200 - 250	-
	Tomate	250 - 300	Pépinière	1,5 - 2	10 cm x 5-8 cm	7 - 10	25 - 30	60 x 50	400 - 450	105 - 120	5	Tutelage Egourmandage	400 - 450	-

**Tableau 4 : Tableau illustrant une proposition de calendrier culturel sur la culture maraîchère pour la Région Boeny**

ESPECES		VARIETES	Type de saison	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Octobre	Nov	Déc	Observation		
	Aubergine	F1 KALENDA BLACK BEAUTY AFRICAN BEAUTY	Saison	Transplantation et entretien									Pépinière			Transplantation et entretien	Plusieurs récoltes sur même pieds	
			Contre saison (sur rizière ou en bas fond)				Pépinière	Transplantation et entretien										Dans les zones non gélives (les solanacées exigent de chaleur) Plusieurs récoltes sur même pieds
	Ail	Local	Saison (sur rizière ou en bas fond)					Semi directe/plantation								Récolte	Récolte avant la saison de pluie Une seule récolte sur même pieds	
	Carotte	Locale, Nantaise, Amazonia	Inter saison (sur tanety)		Semi directe	Entretien											Attention au choix de variétés car plusieurs variétés ont eu tendance à fleurir Une récolte sur même pieds	
		Nantaise, touchon	Saison (sur rizière ou en bas fond)					Semi directe	Entretien									Récolte
	Chou vert et chou rouge	Chou vert : Gafilo, marche de compenagh, Chou rouge: tête noire, red ball	Saison (sur rizière ou en bas fond)						Pépinière	Transplantation et entretien							Récolte	Beaucoup de pression de plutella de chou en saison sèche (hivers) Une récolte sur même pieds
		Chou vert : Gafilo, Chou rouge: tête noire, red ball	Saison pluviale et inter saison (sur tanety)	Entretien		Pépinière	Transplantation et entretien							Pépinière			Transplantation et entretien	Gafilo est la seule variété qui se comporte bien en saison pluviale Une récolte sur même pieds
	Chou fleur et chou de brocoli	Mont perle, boule de neige	Saison (sur rizière ou en bas fond)						Pépinière	Transplantation et entretien							Récolte	Beaucoup de pression de plutella de chou en saison sèche (hivers) Une récolte sur même pieds
			Inter saison (sur tanety)	Pépinière		Transplantation et entretien												Récolte

ESPECES		VARIETES	Type de saison	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Octobre	Nov	Déc	Observation
	Chou de chine	Pak choi white/vert F1 samurai	Saison (sur rizière ou en bas fond)				Pépinière		Pépinière							Beaucoup de pression de plutella de chou en saison seche (hivers) Une récolte sur même pieds
		Victory	Saison pluviale (sur tanety)	Entretien	Récolte									Pépinière	Transplantatio	
	Concombre et courgette	Courgette : Précoces maraichère	Contre saison (sur rizière ou en bas fond)				Semi directe		Semi directe							Dans les zones non gélives (le concombre et courgette ne supporte pas la basse température) Plusieurs récoltes sur même pieds
		Concombre : Poinsett, olympique	Saison pluviale (sur tanety)	Entretien	Entretien				Entretien	Entretien	Récolte	Récolte				
	Haricot vert	Local, variété leucofruits	Inter saison et saison pluvial (sur tanety)	Récolte			Semi directe	Entretien					Semi directe	Entretien	Récolte	-L'haricot vert ne supporte pas la basse température surtout le gel - Possibilité de faire une contre saison dans les zones non gélives) Plusieurs récolte sur même pieds
		Local, variété leucofruits	Saison (sur rizière ou en bas fond)					Semi directe	Entretien			Récolte				
	Laitue	Iceberg-Eden, batavia-Gina, rasta,	Tous les saisons (selon la disponibilité d'eau)	Pépinière		Pépinière	Transpl - Entretien	Transpl - Entretien	Transpl - Entretien	Transpl - Entretien	Transpl - Entretien	Transpl - Entretien	Transpl - Entretien	Transpl - Entretien		Possibilité de faire toute l'année mais selon la disponibilité d'eau Une récolte sur même pieds
	Oignon	Violet de Gali, Rouge de tana, Rouge de betafo, Noflay, Rouge Julio...	Saison (sur rizière ou en bas fond)				Pépinière		Transplantation et entretien				Récolte			La culture d'oignon est très rare en saison pluviale (oct=>mars), Une récolte sur même pied

ESPECES		VARIETES	Type de saison	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Octobre	Nov	Déc	Observation
	Petit pois	Local	Inter saison et saison pluvial (sur tanety)	Semi directe	Entretien			Récolte					Semi directe	Entretien		Le petit pois résiste bien au froids même au gel Une récolte sur même pied
		Local	Saison (sur rizière ou en bas fond)						Semi directe	Entretien		Récolte				
	Poireau	Grand long d'été et grand long tropic	Inter saison et saison pluvial (sur tanety)	Pépinière	Transplantation et ent		Récolte									Une récolte sur même pied
		Grand long d'été et grand long tropic	Saison (sur rizière ou en bas fond)		Pépinière	Transplantation et entretien			Pépinière	Transplantation et entretien	Récolte		Récolte			Une récolte sur même pied
	Poivron	Saison		Transplantation et entretien	Récolte							Pépinière	Transplantation et entretien			Plusieurs récolte sur même pieds
		Contre saison (sur rizière ou en bas fond)			Pépinière	Transplantation et entretien					Récolte					Dans les zones non gélives (les solanacées exigent de chaleur) Plusieurs récolte sur même pieds
	Tomate	Kada, Roma VF, Raitra	Inter Saison (sur tanety)	Pépinière	Transplantation et entretien		Récolte									Possibilité de cultiver de la tomate en saison pluvieuse mais avec des variétés très spécifique (raitra, kada, roma VF)
		Kada, Roma VF, Meva, Caracoli	Saison sur rizière ou en bas fond		Pépinière	Transplantation et entretien			Pépinière	Transplantation et entretien	Récolte		Récolte			Peu de producteur fait cette pratique Plusieurs récolte sur même pieds

### **3.2. MODULE 2 : Culture intercalaire**

Ce module a pour objectifs spécifiques :

- Comprendre les avantages et les intérêts de la culture intercalaire
- Comprendre l'itinéraire technique de la culture intercalaire

#### **3.2.1. Intérêts et avantages de la culture intercalaire**

Les cultures intercalaires sont des cultures en majorités annuelles qui sont plantées en intercalaires des arbres ligneux qui sont souvent des arbres fruitiers. Ainsi, pour notre cas, les cultures en intercalaires des verges sont des maraichages.

#### **Intérêts et avantages de la culture intercalaire au point de vue économique et agronomique :**

- Augmentation de la source de revenu (la récolte des arbres fruitiers se fait une fois/an, alors que pour la culture maraîchère tous les 2 ou 3 mois il y a des récoltes en fonction de spéculation) ;
- L'arbre apporte des ombrages pour la culture ;
- L'arbre contribue à la protection des cultures en intercalaire contre les forts vents ;
- L'arbre fournit des matières organiques pour la culture grâce à la chute des feuilles ;
- L'arbre peut récupérer les éléments nutritifs filtré en profond et que les cultures ne peuvent plus atteindre ;
- La visite fréquente à la culture maraîchère permet au producteur de faire aussi des suivis des arbres fruitiers et de connaître les travaux d'entretien dont les arbres ont besoin (taillage, sarclage, arrosage, ...) alors que dans le verger monoculture, les producteurs ne retourneraient au verger qu'à la prochaine récolte.

#### **3.2.2. Mise en place de la culture**

- La mise en place des cultures intercalaires se fait dans des verges déjà développés ;
- Le taillage de formation et d'entretien doit être effectué pour les arbres fruitiers ;
- Les écartements de plantation dépendent de l'espèce, l'arbre doivent avoir suffisamment d'espace pour se développer (Manguier et litchis : 10m x 10m ; Oranger et citronnier : 5m x 5m) ;
- La mise en place des cultures maraîchères en intercalaire suit les méthodes décrites en module 1 ;



Photo 13 : Culture intercalaire

### 3.3. MODULE 3 : Le compostage

Ce module a pour objectifs spécifiques de :

- Connaître l'importance de la fertilisation organique et l'utilisation du compost ;
- Connaître les différents types de compost avec les matières premières ainsi que le processus de fabrication, le mode d'entretien et le mode d'utilisation

#### 3.3.1. Importance et avantage du compost

La fertilisation est importante pour les raisons suivantes :

- Restituer les éléments nutritifs puisés dans le sol par les cultures précédentes ;
- Maintenir la fertilité du sol ;
- Améliorer la propriété physico-chimique du sol (pH, structure, texture...) ;

Pour mettre en évidence les avantages du compost, il est essentiel de connaître la différence entre engrais minéral et engrais organique :

Tableau 1 : différence entre engrais minérale et engrais organique

ENGRAIS MINERALES	ENGRAIS ORGANIQUES
Contenants les éléments fertilisants minéraux majeurs (N-P-K,...) avec un dosega précis	Les éléments fertilisants présents et leur dose dépendent des matières organiques utilisé
Diminue la présence de microorganismes et la décomposition des matières organiques dans le sol	Favorise le développement de microorganisme dans le sol et augmente la fertilité (améliore la structure du sol)

Se lessive et s'évapore plus facilement	Agit dans le temps et améliore la structuration du sol
Prix des engrais de synthèse qui augmente d'année en année : inaccessible pour la plupart des producteurs	Utilisation des matières premières locales, pas besoin d'acheter à un fournisseur

Il est donc important de fertiliser le sol avec du compost afin de :

- Augmenter le taux des éléments nutritif assimilable par la plante ;
- Fabriquer des produits fertilisant de bonne qualité ;
- Améliorer les éléments fertilisants minéraux majeurs présent dans les engrais ;
- Accroître la quantité des engrais obtenues ;
- Valoriser la biomasse naturelle et les résidus de récolte ;
- Pour favoriser la capacité de rétention d'eau dans le sol.

### 3.3.2. Différents types de compost :

#### Compost classique

Les matières premières à utiliser pour le compost sont :

- Les matières compostables
- Les matières carbonées : paille, chaumes, herbes
- Des matières azotées : feuilles des légumineuses, toutes les feuilles faciles à décomposer
- Activateurs azotés : purin de consoude, bouse de bovin
- Des matières enrichissantes : poudre d'os, coquillages broyés et cendre

La technique de compostage suit les étapes suivantes :

- Surface du tas : 1,5 m à 2 m de haut
- Mettre un branchage au fond du tas pour assurer l'infiltration de l'eau et l'aération du compost
- Humidifier les matières et des débris végétaux quelques heures avant le compostage
- Mettre en andain les matières de base
- 1<sup>ère</sup> couche : matériaux secs (20-25 cm)

- 2<sup>ème</sup> couche : matériaux verts (5 – 10 cm)
- 3<sup>ème</sup> couche : fumier de parc et purin de consoude avec purin de bovin et de cendre (5 – 10 cm)
- Disposer au fond du tas les matières lignifiées ou grossières
- Disposer de tronçons verticaux pour assurer la circulation d'air
- Couvrir le tas par des pailles pour limiter l'évaporation
- Arroser le compost pour obtenir l'humidité environ à 40 %
- Il faut retourner le compost tous les 15 jours pour éviter la surchauffe



Mettre un branchage au fond du tas



1ere couche : Matériaux secs 20 à 25 cm



2ème couche : Matériaux verts 5 à 10 cm



3ème couche : Fumier de parc 5 à 10 cm



Couvrir le tas pour limiter l'évaporation



Humidifier le tas



Refaire les couches jusqu'à 1,5 m à 2 m de haut environ

**Photo 14 : Mise en tas de compost classique**

## Compost 7 jours

Les matériaux de compost sont :

- Activateurs : 1 litre d'activateur pour une tonne de compost
- Les matières de bases pour le compostage : 02 à 05 unités de fumiers, 1 unité de paille en morceau, 02 à 05 unités de matières vertes (crotalaire, tephrosia, azolla...) fragmentées et fanées, 1/2 unité de balle de riz, 1/2 unité de charbon en balle de riz, son du riz
- Préparation de l'activateur :
  - Les éléments nécessaires sont : 5 litres de jus de rumen : 5 litres de mélasse ou sirop, 2 -3 kg de son fin, 10 litres d'eau de source
  - Bouillir le son de riz dans 10 litres d'eau et refroidir
  - Mélanger le jus de rumen au jus de canne dans un seau plastique
  - Mélanger les jus de rumen avec le jus de canne dans le bouillon de son refroidi
  - Enfermer les mélanges par de sachet plastique et conserver pendant 15 jours

La technique de l'élaboration de compost suit les étapes suivantes :

- Mélanger en premier le fumier, les matières fanées, les pailles et la balle de riz
- Préparer une solution de 0,1 litre d'activateur, 0,1 litre de mélasse et 10 litres d'eau de puits
- Humidifier le son de riz fin par cette solution pour obtenir d'une pâte mouillée
- Disperser ce mélange aux matériaux de compost
- Arroser les matériaux par de solution d'activateur pour obtenir 40% de taux d'humidité
- Elaborer une couche des matériaux de 30 à 40 cm
- Renfermer ce tas par de sachet ou sac plastique
- Dès le deuxième jour, il faut retourner ce compost 2 fois par jour pour affaiblir la température à moins de 60°



Photo 15 : activateur & Fabrication du compost 7 jours

### Compost liquide

Les matières premières nécessaires pour le compost liquide sont les matières vertes : tiges et feuilles de légumineuses (tephrosia, cajanus, crotalaire).

La technique de l'élaboration du compost suit les étapes suivantes :

- Mettre dans un sac 10 Kg des feuilles vertes broyée ou coupée et 5 kg de fumier
- Remplir de l'eau un récipient environ 100 litres.
- Introduire le sac fermé dans l'eau et placer au-dessus une grosse pierre afin qu'il soit complètement immergé ;
- Fermer le fût avec son couvercle ;
- Tous les 3 jours, remuer l'eau durant 5 minutes ;
- Après 21 jours, le compost liquide est prêt
- Appliquer le compost liquide 2 semaines après le repiquage, ou 3 semaines après la levée des semis, au moment de la floraison ou lorsque des symptômes de carence apparaissent
- Dilution 50/50 ; dosage : 1 lit de solution/m<sup>2</sup>



**Photo 16 : processus de fabrication du compost liquide**

### **Lombricompost**

Pour le lombricompost, on a besoin de :

- vers broyeur (*Eisenia foetida* et *andrei*). Ces vers se nourrissent de la matière organique et carbonique.
- matières organiques comme épluchure des légumes, fiente des animaux, résidus des fruits, reste des repas, coquille d'œuf, l'utilisation de cadavre d'animaux, des oignons, des oranges, tephrosia, des viandes et des produits dérivés du lait est déconseillée pour la nourriture de vers.

Pour l'élevage de lombric, on suit les étapes suivantes :

- Préparation des nourritures : pré-composter les aliments environ 10 jours avant l'introduction des vers et mettre dans une case de 50 à 60 cm de hauteur et de longueur selon la disposition de composteur, arroser et pailler
- Mise en place de compostière : en plein air ou dans un bâtiment ; dans une fosse ou sur un sol clôturé, dans une caisse, ou bidon plastic. Pour maintenir l'humidité du compost, on peut mettre du sachet plastique au fond du compost. La hauteur de compostière ne doit pas dépasser 20cm



**Photo 17 : Type de lombriculture**

- **L'inoculation des vers et récupération de produit fini (lombricompost) :** Les vers sont éparpillés sur la caisse contenant le pré-compost préfabriqué. Ils commencent à décomposer les pré-compost et les transforment en produit fini qui est le lombricompost. Ensuite, pour les séparer de lombricompost, on peut remplir une nouvelle caisse avec de pré-compost, et la mettre au-dessus de la casse dont on veut séparer le lombricompost et les lombrics. Petit à petit, les vers migrent vers la nouvelle caisse par l'intermédiaire des orifices au fond de cette dernière. Après une semaine, enlever le tamis et pailler la nouvelle caisse de compost et ainsi de suite (cf photo 18). Pour récupérer les jeunes vers issues de l'éclosion des œufs restants dans le lombricompost récupéré, mettre tout d'abord ce lombricompost dans un endroit ombré et faire un trou rempli des aliments au milieu de tas, après 21 jours les œufs seront éclos et donnent des petits vers qui vont migrés vers le centre, et seront faciles à récolter. On peut utiliser le compost après tamisage à raison de 80 à 250 g par m<sup>2</sup> pour les légumes à feuilles



**Photo 18 : Séparation de vers**

### 3.4. MODULE 4 : les maladies, ravageurs et moyens de lutte

Ce module a pour objectifs spécifiques :

- Identifier les maladies et ravageurs ;
- Connaître et utiliser les moyens de prévention et lutte biologique ;
- Connaître et utiliser les moyens de prévention et lutte conventionnelle

Les microbes et les ravageurs se propagent et se déplacent par l'homme, les outils, l'eau, le vent, la semence, le sol, ...

#### 3.4.1. Insectes ravageurs :

A propos des insectes, il y a :

- Les insectes terricoles ;
- Les insectes qui rongent les feuilles ;
- Les insectes qui sucent les sèves dans la tige ;
- Les insectes qui percent et mangent les fruits.



**Photo 19 : Chenille- vers gris- pucerons**

Concernant les maladies, on peut les classer en 3 catégories :

- Maladies fongiques.
- Maladies bactériennes
- Maladies virales



Photo 20 : gale bactérienne et maladie virale



Photo 21 : maladie fongique (Mildiou) et alternariose

### 3.4.2. Lutte contre les maladies et les insectes

Pour lutter contre les maladies et les insectes, on peut utiliser de :

- Lutte culturale ou agronomique,
- Lutte biologique,
- Lutte chimique.

#### Lutte culturale :

Elle consiste à limiter la propagation des microbes et des insectes par des pratiques agronomiques :

- Choix du terrain : bien ensoleillé, bien aménagé et préparé ;
- Rotation et association culturale ;
- Attention excès azote rend les plantes plus sensibles aux attaques des insectes ;
- Choisir la bonne date de semi ou plantation ;
- Eliminer ou brûler les résidus de récolte malade ;
- Mettre des brise vent autour de la culture ;
- Utilisation de semence saine et variété adapté à la saison ;

### Lutte chimique :

Méthode qui consiste à utiliser des produits phytopharmaceutiques de synthèse pour combattre les organismes nuisibles.

- Avant d'utiliser le produit, il faut lire attentivement l'étiquette ou la fiche technique pour chercher les informations importantes suivantes :
  - La propriété du produit : nature (fongicide, insecticide, systémique ou contact, stockage ou culture...)
  - Le nom de la matière active : le composant qui tue l'ennemie ou l'empêche de se développer
  - La dose d'utilisation du produit
- Le traitement chimique se fait soit sur le sol, la semence, les organes aériens et les graines stockées :
- Les précautions à prendre :
  - Il faut faire une protection durant la préparation et le traitement (combinaison, cache bouche, gant...)
  - Le traitement doit s'arrêter s'il y a de vent qui souffle ou s'il y a un risque de pluie
  - Après le traitement, les matériels devraient être nettoyer dans la parcelle et laver les mains et les bras



L'utilisation des produits de synthèses comme les pesticides est très dangereuse surtout pour la santé humaine, mais aussi pour l'environnement et l'écosystème. Ainsi, il est nécessaire de mentionner ici que la lutte chimique ne devrait pas être utilisée qu'en derniers recours et à ne pas oublier que : ***mieux vaut prévenir que guérir...***



### Lutte biologique :

Méthode qui consiste à combattre un organisme nuisible par l'utilisation de mécanismes naturels et/ou des substances d'origine naturelle, ou qui en dérivent.

- Utilisation des auxiliaires : coccinelles, guêpe, araignées...
- Association de culture avec des plantes répulsifs tel que le tagette, l'oignon ;

- Lutte avec des produits naturels : utilisation des microorganismes utiles (BT,..), utilisation des purins à partir de substances naturelles tels que bouse de vache, plantes biopesticides, piment ; ail, son du riz, sisal...

#### La lutte biologique présente plusieurs avantages :

- Utilisation de matières locales ;
- Le coût de fabrication est réduit ;
- Elle n'a pas trop d'effets néfastes pour l'environnement ;
- Ne présente pas de risque pour la santé des producteurs et des consommateurs ;
- Quel que soit la zone, de nombreuses possibilités de traitement peuvent se faire avec des plantes ayant des propriétés intéressantes.

#### Mode d'utilisation & dosage des purins :

- La dose de produit est souvent de 10 litre/are ;
- S'il s'agit d'une lutte préventive, le traitement se fait tous les 15 jours, le purin est dilué dans l'eau jusqu'à la moitié de son volume ;
- S'il s'agit d'une lutte curative le traitement peut se faire jusqu'à 2 ou 3 fois par semaine selon l'importance de l'attaque, l'alternation des produits est très efficace et un suivi régulier de la population des insectes est nécessaire

Les pratiques que nous partageons ici sont issues des expériences du Ceffel.

**Tableau 2 : Les plantes bio pesticides et matières utilisées**

Plante	Préparation	Utilisation
<p><u>CONSOUDE</u> : <i>Symphytum officinalis</i> .Xuplandicum</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Laisser se fermenter pendant 2 jours les feuilles (sans eau) – Presser les feuilles et on peut utiliser immédiatement</li> <li>■ 1 kg de feuille verte à mettre dans 10 litres d'eau et laisser la solution pendant 3 à 15 jours – Remuer la solution régulièrement</li> </ul>	<p>Utiliser après le taillage (sur les troncs d'arbre coupé)</p> <p>Utiliser pour lutter contre les maladies fongiques</p>

Plante	Préparation	Utilisation
<p>ABSINTHE « Artemisia absinthium »</p> 	<p>1 kg de feuille et tige à mélanger avec 10 litres d'eau – fermenter pendant 3 à 14 jours dans un récipient en plastique</p>	<p>Dissoudre 1 litre de concentré dans 10 litres d'eau</p> <p>Pour lutter contre la rouille</p>
<p>ORTIE Urtica dioica; « Urticacées »</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1 kg de tige et de feuille d'ortie à mélanger dans 10 litres d'eau laisser se fermenter pendant 5 jours</li> <li>■ Mélanger le produit fermenté avec de l'eau (quantité d'eau identique à celle du produit fermenté)</li> </ul>	<p>Le produit a un effet répulsif : pucerons, mouche de fruits, insectes volants....</p>
<p>Sakay pilokely na PILOPILO « Capsicum frutescens »</p> 	<p>10 litres d'eau à mélanger avec 4 cuillères de pilokely et du savon local (savony gasy) qu'on peut utiliser immédiatement après la filtration</p>	<p>Produit ayant un effet répulsif sur les insectes volants – effectuer le traitement chaque semaine</p>

Plante	Préparation	Utilisation
<p>Tongolo gasy « Allium sativum »</p> 	<p>10 litres d'eau à mélanger avec 2 cuillères de gousse d'ail – fermenter pendant une nuit</p>	<p>Lutter contre les insectes volants, et contre les pucerons si on effectue un traitement chaque semaine</p>
<p>Son fin (Apombo malemy)</p> 	<p>Mélanger 1 kapoaka de son fin dans 10 litres d'eau pendant 6 jours dans un récipient fermé</p>	<p>Traitement tous les 15 jours pour lutter contre l'oïdium</p>
<p>Tabac (paraky)</p> 	<p>Mélanger dans 15 litres d'eau 1 kg de feuille et tige de tabac, laisser fermenter pendant une journée</p>	<p>Effectuer le traitement une fois tous les 15 jours ou par semaine – ne pas conserver mais à préparer à chaque traitement – lutter contre les insectes volants</p>

Plante	Préparation	Utilisation
Neem (Voandelaka) 	Mélanger dans 10 litres d'eau une soubique de jeune feuille de neem qu'on peut utiliser immédiatement : 1 litre de solution à mélanger avec 3 litres d'eau  Feuilles vertes à utiliser comme engrais vert	Utiliser le produit à base de 10 litres par are tous les 15 jours si prévention, et par semaine si c'est pour une lutte curative
Sisal (Taretsa) 	Mélanger dans 10 litres d'eau  1kg de feuille de sisal +1 Savon local (savony gasy) + 1 cuillère à café de Pilocely + 1 kapoaka de tabac + 2 kapoaka de centre de bois qu'on peut utiliser immédiatement	Utiliser le produit tous les 15 jours si prévention, et par semaine si c'est pour une lutte curative
	Mélanger pendant 3 jours dans 1 litre d'eau 1 kg de feuille de sisal + 1 kg de bouse de vache	A utiliser tous les 10 jours si c'est une prévention (contribue également au désherbage)

### 3.5. MODULE 5 : Initiation à la production de semence

Ce module a pour objectif de :

- Connaître les principes de base de la production de semence
- Maitriser la technique de production et conservation de semences maraichères

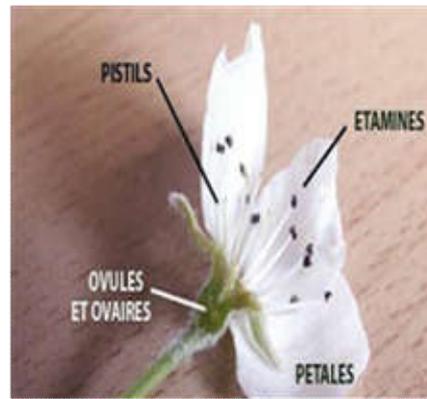
#### 3.5.1. Principes de base de la production de semence

**La production de semence est importante pour les raisons suivantes :**

- Obtenir de semence de qualités (propre, pure, saine...) adaptées à l'environnement local ;
- Avoir des semences disponibles pour chaque saison sans avoir les acheter ;
- Améliorer la valorisation des produits locaux et renforcer l'autonomisation des paysans ;

**Les principes de base suivants sont à considérer pour la production de semence :**

- **La fécondation dépend de la caractéristique de la plante :** la plante peut être autogame si elle possède de fleur parfaite (présence de l'étamine et de pistil dans une fleur), dont la pollinisation est directe, Elle peut être aussi allogame si la fleur est unisexuée, dans ce cas, la pollinisation est indirecte c'est-à-dire assurée par les agents pollinisateurs.



**Photo 22 : Fleur d'une plante autogame**

- La semence souche n'est pas hybride
- **Respecter la technique d'isolement surtout au moment de la floraison pour préserver la pureté de la semence :** utilisation des voiles, des brise vent, décalage de l'intervalle de semis par rapport aux autres pour que la floraison n'a pas lieu en même temps, respecter la distance prescrite à la production de semence ou cultiver une variété à la fois



**Photo 23 : Technique d'isolement (intervalle de semis)**



Photo 24 : Technique d'isolement (utilisation des voiles)



Photo 25 : Technique d'isolement (plantation de la brise vent)

- **Conserver les graines sèches dans des conditions satisfaisantes :** le taux d'humidité de la semence doit environ 12%, si les semences sont trop humides, elles vont mal se conserver, si les semences sont trop sèches, elles risquent d'être altérées et de ne plus germer.
- Les semences sèches peuvent être mises en emballage étiqueté. Il faut indiquer le nom de l'espèce et variété, date de récolte, poids de la semence ainsi que la date de péremption probable. Pour la conservation, éviter tout type de sacherie, utiliser des objets sombre comme l'enveloppe Kraft, tissu en coton, bocal sombre, éviter de conserver la semence dans un objet qui peut saisir le reflet du soleil et l'effet de l'humidité de l'air
- **Tester le taux de germination des semences :** il permet d'évaluer la qualité de la semence, le taux de germination est bon lorsqu'il atteint de 80% ou plus. Faire de test de germination chaque année ou avant le semi pour connaître la qualité et la quantité de semence à utiliser ou pour vérifier que la condition de stockage était bonne. Logiquement que la faculté germinative de la semence sera diminuée de temps à temps.

Test de germination, il s'agit de :

- Mettre de coton ou de sable dans une assiette plastic ;
- Choisir au hasard 100 graines ;
- Disposer les 100 graines au-dessus du coton ;
- Placer l'assiette à l'ombre pendant 4 à 5 jours et rajouter de l'eau si nécessaire. Le coton ou le sable doit rester humides ;
- Compter les graines qui ont germé.



### 3.5.2. Technique de production de semences maraichères

#### Production de semence de la famille de cucurbitacée :



- **Caractéristique des plantes :** elle est une plante allogame, fleur unisexuée avec de fleur mâle et femelle séparé sur la même plante



Photo 26 : Fleur de la courgette (plante autogame)

- **Mode d'isolement :** planter une variété à la fois, séparer les différentes variétés d'1 Km, respecter un intervalle de 50 jours entre le semis de deux variétés différentes
- **Pour avoir des semences pures, la pollinisation à la main peut être effectuée :** il s'agit de sélectionner une fleur femelle prête à s'ouvrir et la fermer avec du ruban adhésif pour la nuit, de bon matin, prendre une fleur mâle et enlever le sépale pour exposer la partie supportant le pollen. Ouvrir

doucement la fleur femelle, frotter les anthères de la fleur mâle sur le pistil de la fleur femelle afin de transférer le pollen. Fermé et scelle avec un ruban la fleur femelle, puis identifier pour signaler plus tard le fruit pur en posant un ruban coloré par exemple

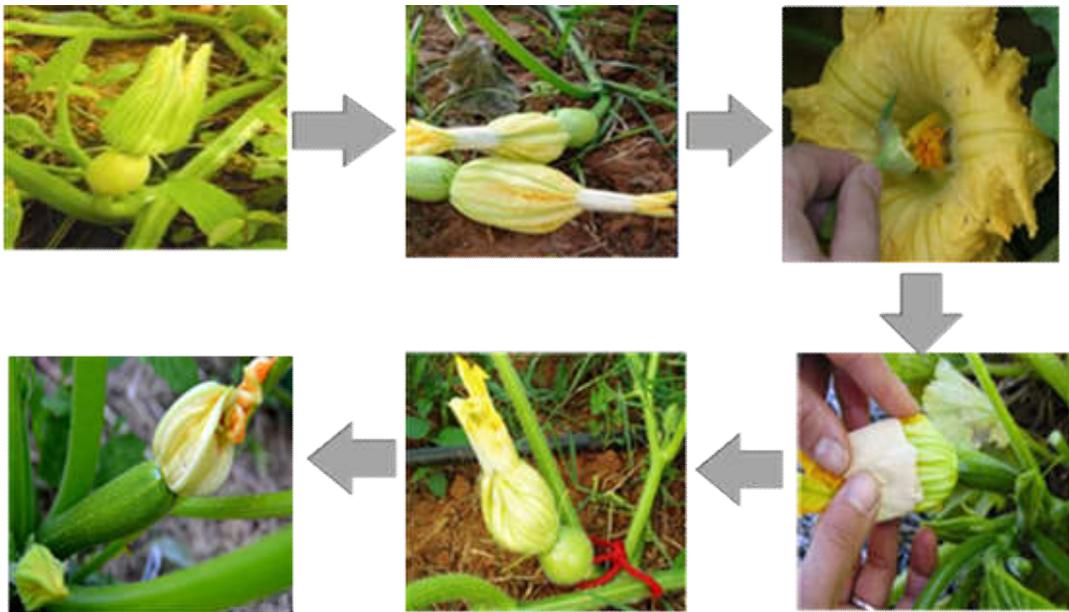


Photo 27 : Pollinisation manuelle de la courgette

- **Mode de récolte :** récolter les fruits lorsqu'il est mur, c'est-à-dire lorsque la tige commence à sécher
- **Mode d'extraction des graines :** il faut attendre 2 ou 3 semaines avant d'ouvrir les fruits. Pour avoir de graine de bonne de qualité, il est recommandé de récupérer les graines au centre de la pulpe et jeter les graines qui sont à l'extrémité. Dans le cas de concombre, laisser fermenter dans de l'eau les graines pendant 24 heures, nettoyer avec de l'eau propre avant d'exposer au soleil durant 2 heures, puis mettre dans un endroit sec et aéré pendant 10 à 15 jours.
- **Durée de conservation de graine :** environ 4 ans si la condition de stockage est satisfaisante

#### Production de semence de la famille de solanacée :



- **Caractéristique des plantes** : elle est une plante autogame, la pollinisation peut se faire directement les fleurs sont à la fois mâles et femelles, ce sont des plantes auto-pollinisatrices mais elles peuvent également être pollinisées par les agents pollinisateurs



Photo 28 : Fleur des plantes appartient à la famille de solanacée

- **Mode d'isolement** : planter une variété à la fois, séparer les différentes variétés de 200 mètres, respecter un intervalle de 60 jours entre le semi de deux variétés différentes
- **Mode de récolte** : récolter les fruits lorsqu'il est mur, c'est-à-dire lorsque la tige commence à sécher
- **Mode d'extraction des graines** : laisser le fruit murir complètement sur la plante, le changement de la couleur de fruit est le signe de maturité (jaune, rouge...). Le piment, aubergine, peuvent extraire de manière sèche, il s'agit d'enlevés à la main les graines, placé dans une maille fine et sécher à l'ombre pendant 15 jours. Pour la tomate, couper la tomate en 2, faire sortir les graines, laisser les fermenter dans de l'eau pendant 24 heures ou jusqu' à les moisissures se formes au-dessus, nettoyer avec de l'eau propre pour enlever les graines endommagé et les débris avant d'exposer au soleil durant 2 heures, puis mettre dans un endroit sec et aéré pendant 10 à 15 jours.
- **Durée de conservation de graine** : environ 4 ans si la condition de stockage est satisfaisante

#### Production de semence de la famille de fabacée :



- **Caractéristique des plantes** : les fleurs sont à la fois mâles et femelles, l'autofécondation se produit avant l'ouverture de la fleur, dont le risque de croisement avec d'autre variété est faible.



Photo 29 : Fleur des plantes appartient à la famille de fabacée

- **Mode d'isolement** : planter une variété à la fois, séparer les différentes variétés de 10 mètres ou séparer les deux variétés par d'autres plantes, respecter un intervalle de 30 jours entre le semis de deux variétés différentes
- **Mode de récolte** : les gousses sont récoltées lorsqu'ils sont bien murs, lorsque les feuilles et les gousses ont de couleur jaune ou sèche.
- **Mode d'extraction des graines** : sécher les gousses jusqu'à ce que les graines soient croquantes, conditionner puis stocker dans un endroit sec, propre et aéré
- **Durée de conservation de graine** : environ 3 ans si la condition de stockage est satisfaisante

#### Production de semence de la famille « apiacées ou ombelliféracée »



- **Caractéristique des plantes** : pour obtenir des semences, la carotte devra produire sa racine, on n'obtiendra aucune semence dans la première culture. Le temps nécessaire à la formation de la réserve d'énergie prend trop de temps pour que les tiges florales se forment et produisent des graines viables. Les fleurs sont à la fois mâles et femelles, mais la fécondation doit s'assurer par les agents pollinisateurs car le mâle et la femelle ne sont pas prêts en même temps.
- **Technique culturale** : Choisir la plus belle racine et replanter dans un poquet environ 0.8 à 1 mètre de distance (On peut conserver la racine durant 3 jours en enterrant dans du sable humide et mettre

dans un abri exempt de lumière.) Le collet devrait se trouver à égalité du sol. Lorsque la hampe florale s'élèvera, il faut faire le tuteurage en entourant les plantes par de piquets attachés ensemble par une corde. Enlever les fleurs tardives de la carotte, elles sont considérées comme gourmand.



**Photo 30 : Méthode pour la production de semence de carotte**

- **Mode d'isolement** : planter une variété à la fois, séparer les différentes variétés de 500 mètres, respecter un intervalle de 60 jours entre le semi de deux variétés différentes
- **Mode de récolte** : Les semences seront prêtes lorsqu'elles auront acquis une belle couleur brune. Les graines tombent facilement par terre, c'est pourquoi, on peut couper régulièrement les tiges dès que les graines commencent à brunir et parviennent à maturité. Conditionner les fleurs suivant leurs dimensions et mettre dans un endroit sec et aéré pour terminer le séchage. Ceci pour éviter une grande perte au jardin.
- **Mode d'extraction des graines** : frotter les ombelles à la main pour enlever la mousse et tamiser les pour enlever les débris et ne conserver que les graines.
- **Durée de conservation de graine** : environ 3 ans si la condition de stockage est satisfaisante



**Photo 30 : Séchage de fleur et graine de carotte**

## Production de semence de la famille de liliacées :



- **Caractéristique de la plante :** l'oignon est une plante bisannuelle, il a besoin de deux saisons pour produire de la semence. La première saison, il forme un bulbe souvent appelé bulbe-mère comestible de forme et couleur variable suivant la variété. La deuxième année, après repos et plantation, le bulbe grossit et éclate en plusieurs bulbes qui donnent une ou plusieurs tiges florales, lesquelles évolueront en donnant des graines. Comme il s'agit d'une espèce potagère allogame, Il a besoin d'un agent pollinisateur.
- **Technique culturale :** on doit semer une porte graine de bonne qualité (les pelures extérieures doivent pouvoir se détacher le plus facilement). La plantation se fait en ligne dans de sillon avec un écartement et de 40cm x 20cm. Les racines doivent être au contact du sol et le collet de direction vers le haut pour éviter le non enracinement du bulbe, la pourriture, le retard de la floraison, la diminution du nombre de la hampe florale et la réduction du rendement.
- **Mode d'isolement :** planter une variété à la fois, séparer les différentes variétés de 500 à 1000 mètres, respecter un intervalle de 30 jours entre le semi de deux variétés différentes
- **Mode de récolte :** L'opération de récolte peut commencer si 30 à 50 % des ombelles ont une capsule ouverte sur leur sommet. La hampe florale et le filet des inflorescences sont toujours verts à ce stade. La récolte est manuelle « ombelle par ombelle » en coupant 3 à 4 cm en dessous de l'ombelle. La récolte se fait environ par trois passages.
- **Mode d'extraction des graines :** Sécher les ombelles dans un endroit sec, faible ensoleillement jusqu' à ce que la plupart des capsules soient ouvertes. Faire le battage avec la main. Tamiser les semences pour enlever les débris.
- **Durée de conservation de graine :** environ 4 ans si la condition de stockage est satisfaisante

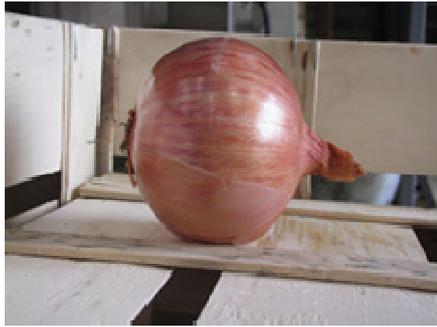


Photo 31 : Oignon choisi comme porte graine



Photo 32 : Plantation bulbe d'oignon

### Production de semence de la famille de brassicacées :



- **Caractéristique des plantes :** Les fleurs sont à la fois mâles et femelles, mais la fécondation doit s'assurer par les agents pollinisateurs car le mâle et la femelle ne sont pas prêts en même temps.



Photo 33 : Fleur des plantes appartenant à la famille de brassicacée

- **Mode d'isolement :** planter une variété à la fois, séparer les différentes variétés de 200 mètres, respecter un intervalle de 30 jours entre le semi de deux variétés différentes
- **Mode de récolte :** récolter les bouquets floraux lorsqu'ils sont secs,
- **Mode d'extraction des graines :** frotter les bouquets floraux séchés à la main, puis tamiser les pour enlever les débris et ne conserver que les graines.
- **Durée de conservation de graine :** environ 4 ans si la condition de stockage est satisfaisante

#### 4. BIBLIOGRAPHIE

- Livret Maraîchage produit par FERT/Ceffel
- Memento de l'agronomie
- Différents supports utilisés par le Ceffel au cours des formations ponctuelles