



Promotion du Développement Communautaire et appui aux groupes vulnérables, dans un contexte de pandémie COVID-19, à travers le renforcement et la redynamisation des activités agricoles de subsistance et génératrices de revenus menées par les groupements féminins de 4 communes (Mlomp, Niamone, Mangagoulack et Sindian) de la région de Ziguinchor, Sénégal

FORMATION SUR LA SANTE DES SOLS EN CULTURES MARAICHERES

Manuel de formation

Décembre 2023

Point Focal Projet
P Y-D - ANCAR

Table des matières

1. Qu'est-ce que la santé des sols ?	3
1.1 Intérêt de la santé des sols ?	3
1.2 Principes de la santé des sols :	4
2. Pratiques agronomiques pour les cultures maraîchères	5
2.1 Choix du site	5
2.2 Le travail du sol	5
2.3 Pépinière et Repiquage	5
2.4 Agriculture de conservation	6
2.5 Gestion intégrée de la fertilité des sols (GIFS)	7
2.5.1 Engrais inorganiques	8
2.5.2 Engrais organiques	9
2.6 Biofertilisants	11
2.7 Vermicompostage	11
2.8 Procédures de production de biopesticides	12
2.9 Les autres avantages de l'utilisation de biopesticides comprennent :	20
3 Production de cultures maraîchères	21
3.1. Fiche technique du gombo	21
Variétés	21
Tableau : Pratiques de gestion du gombo	21
Gestion des ravageurs et des maladies dans la production de gombo	22
Récolte et stockage	23
Phases de rotation appropriées pour le gombo :	24
3.2. Fiche technique de l'Oignon	25
Ennemis/maladies	27
Rotation des cultures:	28
Culture intercalaire :	29
3.3. Fiche technique du piment	30
Système de culture :	30
Lutte contre les ravageurs et les maladies	31
Rotation des cultures:	33

AVANT-PROPOS

Un sol en bonne santé est capable de soutenir la productivité des cultures tout en régulant la qualité de l'eau et de l'air, tout en favorisant la biodiversité des sols.

La santé des sols constitue le fondement d'un environnement productif et durable, car elle contribue au bien-être des plantes et des organismes vivants qui remplissent des fonctions essentielles dans le sol.

Les plantes, en tant que source riche en matière organique, enrichissent la fertilité des sols, tandis que les organismes vivants jouent un rôle crucial dans le cycle des nutriments, la gestion des ravageurs et des maladies, ainsi que dans l'amélioration de la structure du sol.

Un sol devient dégradé lorsque l'un ou plusieurs de ses composants, tels que les organismes vivants, les nutriments, l'air, l'eau et la structure, commencent à se réduire ou à se détériorer. Bien qu'il soit primordial d'atteindre des rendements élevés, il est tout aussi important de veiller à ce que la productivité des cultures soit soutenue tout en minimisant les impacts sur l'environnement.

Dont, il est essentiel de comprendre les caractéristiques clés d'un sol sain,

- La structure du sol,
- La capacité de rétention d'eau,
- La richesse en nutriments et en matière organique et
- La capacité de stockage du carbone.

1. Qu'est-ce que la santé des sols ?

Les sols sains se caractérisent par leur couleur sombre due à la présence de matière organique et abritent des organismes vivants visibles tels que des vers de terre. En somme, chaque élément du sol joue un rôle spécifique, c'est qui lui permet d'assurer une bonne santé.

1.1 Intérêt de la santé des sols ?

Un sol en bonne santé peut générer des rendements agricoles élevés avec une utilisation moindre d'intrants, ce qui signifie une utilisation plus efficace de ces intrants par exemple les sols forestiers ; grâce à leur richesse en matière organique et à la présence d'organismes du sol, ils sont très productifs.

Les exploitations agricoles saines peuvent également obtenir des rendements plus importants par unité d'engrais utilisé. La matière organique et l'amélioration de la structure du sol favorisent

l'aération et régulent l'humidité, des facteurs essentiels à l'absorption des nutriments et à la croissance des plantes.

La santé du sol permet aux agriculteurs d'économiser de l'argent. Les organismes du sol contribuent à la production d'azote grâce à des processus biologiques de fixation de l'azote, notamment ceux associés aux nodules racinaires des légumineuses.

Un sol en bonne santé peut résister à divers défis tels que les inondations, les vagues de chaleur et la sécheresse, tout en continuant à soutenir la production alimentaire.

1.2 Principes de la santé des sols :

Les principes de la santé des sols se résument sur les points suivants :

- **Maximiser la couverture du sol** : utilisez différentes matières organiques pour aider à couvrir le sol. Les résidus de cultures et les mauvaises herbes peuvent être laissés à la surface du sol pour assurer les fonctions suivantes :
- **Minimiser la perturbation du sol** : les organismes du sol et les racines des plantes agissent ensemble pour mailler les particules du sol en petites boules appelées agrégats.
- **Augmenter la biodiversité dans les exploitations agricoles** : la biodiversité fait référence aux différents types de plantes et d'organismes vivants qui dépendent du sol. Le maintien d'une grande biodiversité végétale se fait via la rotation des cultures, les cultures intercalaires, les pratiques agroforestières, la culture de couverture, les bandes fourragères
- **Recyclage des nutriments et garantie de l'équilibre des nutriments** L'élevage contribue à la santé des sols à travers les éléments suivants : la décomposition des résidus végétaux en particules plus petites, la production de fumier, les apports d'engrais minéral
- **Gestion de l'eau/du drainage du sol** : L'eau du sol peut nuire à la santé et au fonctionnement du sol si elle est trop abondante ou trop sèche. Il est essentiel de gérer les champs et les sols pour maintenir l'humidité du sol à des niveaux appropriés.

2. Pratiques agronomiques pour les cultures maraîchères

2.1 Choix du site

- Accessibilité ;
- Type de sol ;
- Un point d'eau ;
- Sécurisation du site ;

2.2 Le travail du sol

- Dessouchage Défichage Nettoyage
- Délimitation des blocs de culture
- Aménager le périmètre en bloc de cultures avec des allées de 2m pour faciliter l'accès de moyens de transport au niveau du site
- Faire des allées de 1m pour une bande de 10 planches
- Aménagement de planches de 10 m², faire des planches de 1m x 10m ou 1,10 m x 9m
La planche doit être perpendiculaire à la pente
- Faire des allées de 30 à 50 cm entre les planches
- Faire un labour suivi d'un apport de la matière organique à la dose de 20 à 25 kg, soit 4 à 5 seaux de 10 litres puis l'épandre de manière homogène sur la planche et en fin faire un apport d'engrais minéral (10 -10-20) à raison de 200 g par planche soit un pot de gloria
- Faire un bêchage à l'aide du râteau
- Faire une pré-irrigation de deux arrosoirs

2.3 Pépinière et Repiquage

- **Pépinières**
 - Le semis en pépinière se fait sur le sens de la largeur avec les écartements de 10 à 20 cm selon les spéculations ;
 - Un Semis moins dense et peu profond ;
 - Faire un paillage et une Ombrière ;
 - Surveiller les planches à partir du 4^{ème} jour en cas de levée des plants retirer le paillage puis assurer un entretien des plants à travers des opérations de sarclage et de désherbage
 - La maturité des plants pour le repiquage est à partir du 20^{ème} et 45^{ème} jour selon les spéculations

- **Repiquage**

Le repiquage se fait en ligne avec des écartements qui varient en fonction des spéculations :

- Oignon : 5 lignes espacées de 20 cm et entre les plants de 10 à 15cm ;
- Chou : 3 lignes espacées de 35 cm et entre les plants 30 cm ;
- Laitue : 4 lignes espacées de 25 cm et entre 25 cm ;
- Tomate, Jaxatu, Aubergine Piment ... 2 lignes espacées de 40 à 50 cm et entre plants 50 à 75 cm (repiquage en quinconce)
-

- **Opérations d'entretien**

- Effectuer les opérations de sarclobinage, d'arrosage (désherbage, aération, tuteurage, paillage)
- Faire un apport d'engrais de couverture en se référant à la pratique de la Microdose sur légumes (au 15^{ième} et 40^{ième} JAR)
- Surveillance au moment du développement végétatif, de la fructification /maturité),
- Utiliser les produits phyto de types chimiques et ou des biopesticides en fonction des stades phénologique des plantes et du type de dégâts ;

Récolte et poste récolte

2.4 Agriculture de conservation

L'agriculture de conservation est un système agricole susceptible de prévenir les pertes de terres arables tout en régénérant les terres dégradées. La pratique implique une réduction des perturbations du sol, le maintien d'au moins 30 % de la couverture permanente du sol et la diversification des cultures

- Réduire la perturbation des sols :

- Utilisation de paillis de résidus de cultures :



Paillage sur parcelle de gombo

2.5 Gestion intégrée de la fertilité des sols (GIFS)

La gestion intégrée de la fertilité des sols vise à maximiser l'efficacité d'utilisation des nutriments appliqués pour augmenter la productivité des cultures, tout en combinant des engrais organiques et inorganiques pour de meilleurs résultats.

Cela fait référence à l'utilisation intégrée de variétés améliorées, d'intrants organiques comme le fumier et d'engrais inorganiques dans le cadre de bonnes pratiques agricoles

- Un espacement approprié,
- Une plantation en temps opportun,
- Un plan de fertilisation approprié,
- Des opérations de désherbage,
- Une lutte contre les ravageurs et les maladies.

2.5.1 Engrais inorganiques

Les engrais inorganiques contiennent de fortes concentrations d'éléments nutritifs industriels raffinés tels que l'azote, le phosphore, le potassium, le soufre, le calcium, le magnésium, le fer, le zinc, le bore, le sélénium et le molybdène. Ils libèrent immédiatement des nutriments dans les cultures en raison de leur haute solubilité au contact de l'eau. Il est important de savoir que différents champs ou portions de champs ont des niveaux de fertilité des sols variables. Effectuer des analyses de sol peut vous aider à savoir quel type et quelle quantité d'engrais est nécessaire. Cela vous évitera d'acheter des types ou des quantités d'engrais qui ne sont pas nécessaires à vos champs.

Les engrais inorganiques sont une source importante de nutriments tels que l'azote, le phosphore et le potassium. L'azote est nécessaire pour améliorer la croissance végétative et le développement des gousses des cultures et peut être obtenu à partir de l'urée et des engrais NPK. Le phosphore favorise l'enracinement des plantes et peut être apporté par l'application de phosphate di-ammonium (DAP) ou de NPK lors de la plantation. Le potassium est utile pour favoriser le développement des fleurs et des fruits, augmenter la résistance aux ravageurs et aux maladies et la résilience aux conditions de croissance défavorables. Les engrais NPK et muriate de potasse (MOP) peuvent également être appliqués pour améliorer la productivité des sols présentant une carence en potassium.

Les micronutriments peuvent être appliqués en achetant des engrais mélangés à des oligo-éléments tels que le zinc, le bore, le molybdène, entre autres. Vous pouvez également accéder à une variété de micronutriments provenant d'engrais foliaires ou de boosters pour améliorer la réponse des cultures à d'autres engrais fournissant du N, du P et du K, ainsi que pour améliorer la qualité nutritive du produit.

Pour obtenir de bons résultats grâce à l'utilisation d'engrais :

- Placez les engrais à au moins 5 cm des graines ou de la base des plantes pour éviter l'effet de brûlure. L'engrais peut également être appliqué le long des trous de plantation et soigneusement mélangé au sol avant le semis des graines.
- L'application d'engrais à chaque station de plantation permet d'économiser entre 25 % et 50 % de l'engrais perdu lors de la méthode de diffusion.

2.5.2 Engrais organiques

Les engrais organiques, également appelés fumier, peuvent provenir du compostage de matières organiques et de fumier de ferme provenant du bétail. De plus, d'autres formes de matière organique comme les résidus de cultures récoltées, les mauvaises herbes, les plantes herbacées et les arbres agroforestiers peuvent être appliquées en surface ou incorporées au sol. Les ressources organiques contribuent à fournir des éléments nutritifs aux cultures à des niveaux contrôlés et pendant une période prolongée. Les engrais organiques contribuent également à améliorer la structure du sol, à réguler le pH du sol, à conserver l'humidité du sol et à améliorer la capacité des plantes à utiliser les nutriments. Une tonne de fumier organique bien préparé peut fournir jusqu'à 28 kg d'azote et 11,2 kg de phosphore.

- Si le fumier est épandu dans l'exploitation par épandage à la volée, il est nécessaire de l'incorporer immédiatement au sol pour empêcher les éléments nutritifs de s'échapper dans l'air.
- Lorsque la quantité de fumier est faible et insuffisante pour un épandage à la volée dans le champ de culture, épandez-le le long des sillons de plantation et mélangez-le avec la terre avant de semer les graines.
- La fréquence d'application du fumier est aussi importante que son application. Divisez de gros tas de fumier et épandez-les sur différentes parcelles à intervalles réguliers
- Des fractionnements de fumier plus petits mais réguliers sont plus efficaces qu'un apport unique d'une grande quantité de fumier suivi de plusieurs saisons avant la prochaine application.
- La combinaison du fumier et des engrais peut contribuer à augmenter la superficie des terres alimentées en éléments nutritifs.
- Si votre terrain est en pente, augmentez la fréquence des épandages de fumier sur la portion de terrain située en haute terre. En effet, les bas-fonds sont généralement fertiles en raison des dépôts de nutriments provenant des champs des hautes terres.
- Pour éviter le déplacement des éléments nutritifs des hautes terres vers les bas-fonds, construisez des structures de conservation des sols et de l'eau.

Les conseils ci-dessous peuvent vous aider à produire du fumier bien composté :

1. Rassemblez les matières organiques à votre disposition. Ces matériaux comprennent les fientes de volailles, les excréments de bétail, les résidus végétaux, les déchets de

cuisine, les chaumes de maïs, les mauvaises herbes, l'herbe, etc. Évitez d'utiliser des restes de nourriture, du bois peint, des os ou des matières toxiques telles que des cellules sèches ou des produits agrochimiques.

2. Séparez les matières sèches et grossières des matières vertes. Le compostage peut se faire soit en tassant les matériaux, soit en les superposant dans une fosse de 1 m de largeur et de profondeur et d'une longueur adaptée à la quantité de matériaux que vous souhaitez composter.
3. Étalez le matériau sec/grossier (tel que les résidus de sorgho ou de maïs et l'herbe sèche) uniformément à la base sur environ 0,5 à 1 pied. Pour une action rapide des micro-organismes et pour retourner le tas, coupez les matériaux en petits morceaux avant de les superposer.

- a) Si les matériaux sont secs, humidifiez en les aspergeant d'eau, mais s'ils sont succulents, évitez d'appliquer de l'eau, ne mouillez pas !



- b) Appliquez une couche de matière fraîche et humide (verte) telle que des feuilles, de l'herbe verte et des mauvaises herbes, ne saupoudrez pas d'eau.



- c) Ajoutez une couche de fumier frais d'environ 5 à 10 cm d'épaisseur.
4. Continuez à ajouter d'autres calques dans le même arrangement que celui décrit ci-dessus. Les couches doivent former une pente douce de telle sorte que le milieu soit plus haut que le côté jusqu'à ce que le tas atteigne 1 à 1,5 mètres.
5. Insérez quelques bâtons de ventilation dans le tas pour vous aider à tester le niveau de chauffage et si le tas se décompose bien.
6. Couvrez le tas de compost pour éviter qu'il ne soit directement chauffé par le soleil. Le chauffage direct entraîne une perte d'eau et de nutriments dans l'air. S'il pleut, il y a une humidité excessive qui ralentit le processus de compostage ou provoque la décomposition des matériaux.
7. Retournez les matériaux tous les mois en mélangeant toutes les couches. Arroser d'eau en tournant pour rendre les matériaux humides mais pas mouillés

8. Vérifiez la maturité du compost en retirant le bâton de ventilation. Une odeur nauséabonde indique un problème de décomposition. Le compost mûri est de couleur brun foncé et peut être confondu avec de la terre.

2.6 Biofertilisants

Ce sont des sources de nutriments naturelles et respectueuses de l'environnement qui comprennent des bactéries fixatrices d'azote, des champignons mycorhiziens, des rhizobactéries des pulvérisations foliaires et des extraits de plantes. S'ils sont disponibles, ils constituent de bonnes alternatives aux engrais synthétiques car ils contribuent à améliorer la structure du sol, la disponibilité des nutriments et la résistance des plantes aux ravageurs et aux maladies.

2.7 Vermicompostage

Cela fait référence à l'utilisation de vers de terre pour décomposer les matières organiques telles que les déchets du marché, le fumier animal et d'autres formes de déchets organiques en des détritiques riches en nutriments connus sous le nom de lombricompost ou de vers de terre. Après la production du lombricompost, le produit est mouillé pour générer un liquide riche en nutriments appelé vermi -thé ou jus de vers.

Le Vermi -tea peut être utilisé comme foliaire après 2 à 3 semaines de germination des cultures et 1 à 2 semaines avant la floraison. Le jus/thé est dilué à raison de 1 litre dans 10 litres d'eau (soit 8 litres de vermi -thé par acre). Pour un vermi -thé de qualité, utilisez des matières organiques à haute teneur en azote, telles que des résidus de légumineuses dans la matière première. Le vermi -thé est également utilisé pour expulser certains insectes nuisibles des champs de culture.

2.8 Procédures de production de biopesticides

Fiche technique				
Matériaux	Équipement nécessaire	Procédure de fabrication	Dose et moment d'application	Cibler les ravageurs et les cultures
<p>PAFTAN</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Paftan : Wolof ● Mbodafot : Sérère ● Bupumpa-pum : Diola ● Fogofoko : bambara ● Solaire ou pommier sodome ● <i>Calotropis</i> procéder 	<ul style="list-style-type: none"> ● Feuille de paftan ● Mortier pilon ● Canette vide ● Bassin / seau ● Tissu/tamis 	<ul style="list-style-type: none"> ● Écrasez 8 grammes de feuille ● Mélanger le produit dans 6 litres d'eau ● Tamiser l'extrait ● Mettez le liquide propre dans une canette ● Faites un petit trou sur le capuchon/couvercle ● Laisser le produit à l'ombre pendant une semaine ● Filtre/tamis 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pulvériser 1 litre d'extrait bio mélangé à 8 litres d'eau ● Il est préférable de pulvériser tôt le matin ou tard le soir. 	<p>Puceron</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Tomates ◆ Chou 
<p>Mbanta Maré</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Feuille de Mbanta 	<ul style="list-style-type: none"> ● Écrasez 2 grammes de feuille 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pulvérisateur 1 litre de produit mélangé à 8 litres d'eau 	

Fiche technique

Matériaux	Équipement nécessaire	Procédure de fabrication	Dose et moment d'application	Cibler les ravageurs et les cultures
<ul style="list-style-type: none"> ● Mbanta Mare : anglais ● Bienfaisant : Resserré ● Mbala Couleur fine : vêtements ● Kaputaroba ● futa ivre : diola ● Café puant ou noir cassé ● <i>Cassia occidentale</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● Mortier pilon ● Cannette vide ● Bassin / seau ● Tissu ou tamis 	<ul style="list-style-type: none"> ● Mélanger le produit dans 5 litres d'eau ● Tamiser avec un chiffon fin ● Mettre l'extrait dans une canette ● Faire un petit trou sur le bouchon ● Laisser le produit à l'ombre pendant une semaine ● Filtre/tamis 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pulvériser tôt le matin ou tard le soir 	<p>Différentes espèces d'insectes</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Chou ➤ Tomate ➤ Oignon ➤ Poivre ➤ Concombre
Poivre	<ul style="list-style-type: none"> ● Fruits mûrs et secs ● Mortier pilon ● Cannette vide ● Bassin / seau 	<ul style="list-style-type: none"> ● Sécher et écraser le piment sec ● Mettez 2 cuillères à soupe de poudre dans 10 litres d'eau ● Conserver 12 heures 	<p>En préventif :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Appliquer avant l'apparition des pucerons 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ pucerons ◆ Insectes

Fiche technique

Matériaux	Équipement nécessaire	Procédure de fabrication	Dose et moment d'application	Cibler les ravageurs et les cultures
	<ul style="list-style-type: none"> • Tissu ou tamis 	<ul style="list-style-type: none"> • Mélanger l'extrait dans un rapport de 1 litre de mélange pour 4 litres d'eau savonneuse 	<ul style="list-style-type: none"> • Répéter le traitement tous les 10 jours • Appliquer à raison de 0,6 litre par 10 m² <p><u>En guérison :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Appliquer à raison de 1,2 litres par 10 m² • Répétez régulièrement jusqu'à ce que les insectes soient supprimés 	
Ail	<ul style="list-style-type: none"> • Bulbes ou gousses d'ail • Savon • Mortier et pilon 	<ul style="list-style-type: none"> • Sécher et piler l'ail • Mélanger 2 cuillères à soupe de poudre dans 10 litres d'eau 	En préventif <ul style="list-style-type: none"> • Pulvériser avant l'apparition des insectes nuisibles 	<ul style="list-style-type: none"> • Pucerons

Fiche technique

Matériaux	Équipement nécessaire	Procédure de fabrication	Dose et moment d'application	Cibler les ravageurs et les cultures
	<ul style="list-style-type: none"> • Eau • Cannelle vide 	<ul style="list-style-type: none"> • Laisser reposer 12 heures • Mélanger l'extrait à raison de 1 litre pour 2 litres d'eau savonneuse <p>Autres processus :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Broyer 250 g d'ail • Mélanger dans 1 litre d'eau • Laisser reposer 24 heures • Ajouter 5 litres d'eau • Mélanger et laisser reposer 2 heures • Filtrer le mélange • Ajouter 5 ml de savon liquide et mélanger 	<ul style="list-style-type: none"> • Répéter le traitement tous les 10 jours • Appliquer à raison de 0,6 litre par 10 m² <p>En curatif :</p> <p>Appliquer à raison de 1,2 litres par 10 m²</p> <p>Répétez régulièrement jusqu'à ce que les insectes soient supprimés.</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Pulvériser du liquide sur 1000 m² • Effectuer une deuxième pulvérisation 24 heures plus tard 	 <ul style="list-style-type: none"> • Araignées rouges • Nématodes

Fiche technique

Matériaux	Équipement nécessaire	Procédure de fabrication	Dose et moment d'application	Cibler les ravageurs et les cultures
Feuilles de neem 	<ul style="list-style-type: none"> • Feuilles de neem • Mortier et pilon • Cannette vide • Bassin • Tissu ou tamis • Verre de sucre • Huile • 250 g de savon 	<ul style="list-style-type: none"> • Écrasez 10 kg de feuilles • Mélanger dans 5 litres d'eau • Laisser reposer 24 heures • Filtre ou tamis • Mélanger l'extrait avec du savon liquide, + sucre + 3 à 4 gouttes d'huile. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pulvériser tôt le matin ou tard le soir <p>En préventif :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Écrasez les feuilles et enterrez-les dans le sol pour éviter les infestations d'insectes • Utilisez les feuilles de neem comme engrais vert ou comme paillis dans les pépinières 	Différents insectes sur : <ul style="list-style-type: none"> • Oignon • Tomate • Poivre • Laitue • Aubergine • Chou e
Écorce de Caicédrat	<ul style="list-style-type: none"> • 5 kg d'écorce • Mortier pilon • Bassin / Joint • Piment : 125g • Ail : 125g • Savon : 250g 	<ul style="list-style-type: none"> • Faire bouillir l'écorce recouverte d'un linge fin • Ajouter un mélange de 250 g de savon • Écraser et piler le piment 	<ul style="list-style-type: none"> • Pulvériser 2 litres de produit dans 5 litres d'eau • Pulvériser tôt le matin ou tard le soir. 	Efficace contre les araignées _ 

Fiche technique

Matériaux	Équipement nécessaire	Procédure de fabrication	Dose et moment d'application	Cibler les ravageurs et les cultures
	<ul style="list-style-type: none">● Eau : 20 litres● Tamis ou tissu● Huile : ¼ litre	<ul style="list-style-type: none">● Eplucher et piler l'ail● Ajouter et mélanger tous les ingrédients● Mélange filtre/tamis● Ajouter l'huile		
Poivre	<ul style="list-style-type: none">● Piment : 250g● Savon : 250g● Mortier + pilon● Bassin : joint● Pulvérisateur	<ul style="list-style-type: none">● Écrasez 250 g de piment● Mélanger le produit avec 9 litres d'eau● Diluer les 250 g de savon dans l'eau● Filtrer chaque extrait et mélanger les deux produits	<ul style="list-style-type: none">● Pulvériser le produit sur les insectes nuisibles● Répéter tous les 10 jours	<ul style="list-style-type: none">● Insectes● Araignées rouges

Fiche technique

Matériaux	Équipement nécessaire	Procédure de fabrication	Dose et moment d'application	Cibler les ravageurs et les cultures
<p>Engrais liquide</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ● Bouse de vache ● Eau ● Deux bidons de 10 litres ● Machette ● Tout matériel végétal présentant des caractéristiques de lutte antiparasitaire 	<ul style="list-style-type: none"> ● Coupez les matières végétales en petits morceaux ● Remplir à moitié le récipient avec de la bouse de vache et mélanger avec des matières végétales ● Remplissez le bidon d'eau ● Mélangez le contenu ● Boucher la canette ● Mettre un petit trou pour l'aération ● Laisser le mélange à l'ombre pendant une semaine ● Mélanger le produit 	<p>Avant de fertiliser les cultures :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ajouter de l'eau et mélanger ● Utiliser 1 litre de produit avec 3 litres d'eau ● Éviter tout contact du mélange avec les feuilles des plantes ou les jeunes tiges ● Appliquer à la base de la plante et recouvrir de terre 	

LE BIO, POUR UNE ALIMENTATION Saine ET ÉQUILIBRÉE

2.9 Les autres avantages de l'utilisation de biopesticides comprennent :

- Risque réduit d'empoisonnement des utilisateurs
- Disponible localement et accessible avec peu ou pas d'influence des forces du marché
- Bon marché pour garantir l'accessibilité financière aux agriculteurs disposant de faibles ressources
- Favorise l'augmentation des rendements des cultures

D'autres stratégies de gestion des ravageurs et des maladies pendant la production comprennent :

Promouvoir la santé des sols

- Un sol sain, exempt de parasites et de maladies transmises par le sol, constitue la base d'une culture saine.
- Des sols fertiles avec des nutriments bien équilibrés pour soutenir une culture saine.
- Le sol doit avoir de bonnes propriétés physiques : structure poreuse qui permet la pénétration des racines et de l'eau de pluie, et aération pour éviter l'engorgement.

Choix de variété

- Choisir des variétés de cultures tolérantes ou résistantes aux ravageurs et aux maladies
- Cultivez la bonne variété dans la bonne agroécologie
- Semences exemptes de maladies des plantes.

Hygiène des cultures

- Gardez vos champs propres des mauvaises herbes
- L'élimination des plantes ou parties de plantes infestées réduit la transmission des infections
- Un espacement approprié évite le surpeuplement, réduisant ainsi la vulnérabilité aux attaques de ravageurs et de maladies.

3 Production de cultures maraîchères

3.1. Fiche technique du gombo

Le gombo (*Hibiscus esculentus*) peut être cultivé toute l'année même si sa croissance est fortement ralentie pendant les saisons froides (décembre à février). Le gombo préfère les sols légers et bien drainés, riches en nutriments et en matière organique.



Variétés

Les différentes variétés de gombo adaptées comprennent :

Rouge de Thies • Clemson Spineless • F1 Koda • F1 Towa • Pouso • Pop 12 • Red Rocket • Paysan • Cora • Lolli • Bronco • La victoire • F1 Volta • F1 Madison ; F1 Lima ; F1 Kirène ; F1 Sahari ; Indiana.

Tableau : Pratiques de gestion du gombo

Semis direct
Période de croissance adaptée : Toute l'année (éviter les mois froids).
Semis : Pratiquez le semis direct, à raison de 50 à 100 grammes de graines pour une superficie de 100 m ² . Utilisez 3 graines par station ; Il est conseillé de faire tremper les graines de gombo dans l'eau un jour avant le semis.
Application de fumier : Incorporer entre 100 à 200 kg de matière organique au sol sur une superficie de 100 m ² .
Espacement : Rangées simples espacées de 0,9 mx 0,5 m or doubles rangées espacées de at 0,5 mx 0,9 mx 0,5 m.
Levée : Environ une semaine après le semis.

Gestion des cultures

Éclatement : 3 à 5 jours après la levée, remplacer les graines qui n'ont pas germé.

Éclaircissage : Éclaircir à un plant par trou lorsque les plantules mesurent 10 à 15 cm de hauteur. Arrosez suffisamment pour éviter le dessèchement de la culture.

Désherbage : Régulier, surtout au début de la levée des mauvaises herbes.

Arrosage : Le sol doit rester humide pendant toute la période de croissance. Évitez les arrosages excessifs ou inadéquats. La sécheresse provoque la chute des fleurs et des fruits.

Engrais : Ajouter 2 kg d'engrais NPK (10.10.20) sur une surface de 100 m², 10 jours après la levée des plants

Fumier : Appliquer 30, 50 et 70 jours après l'éclaircie, Incorporer par légère perturbation du sol.

Gestion des ravageurs et des maladies dans la production de gombo

Nom	Dommages	Traitement (ISRA and Ancar to provide input)
<p>Chenilles :</p> 	<p>Naviguez sur le feuillage</p> <p>Percez des trous sur les capsules et détruisez les fleurs</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Cyperméthrine ○ Deltaméthrine _
<p>Jassides :</p> 	<p>Jaunissement et recourbement des feuilles en forme de cuillère, pouvant provoquer une destruction complète des feuilles en cas d'attaque violente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Diméthoate (mouillez le dessous des feuilles) ○ Chlorpyrifos-éthyl (Dusban)
<p>Altise :</p> <p>Petit coléoptère brun clair sous les feuilles</p>	<p>Perfore les feuilles et provoque parfois de graves dégâts sur les jeunes plants</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Diméthoate (mouillez le dessous des feuilles) ○ Fénitrothion, ○ Insecticides ciblant <i>Bacillus thuringiensis</i>

Nom	Dommage	Traitement (ISRA and Ancar to provide input)
		
<p>White/le blanc :</p> 	<p>Taches poudreuses blanches sur la partie supérieure et inférieure des feuilles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Cultivar tolérant _ ○ Soufre ○ Triadiméfon ○ Fénarimol
<p>Cercosporiose :</p> 	<p>Taches jaune-vert à noirâtre sur les feuilles, avec des taches grises puis noires sur la face inférieure. Les feuilles s'enroulent et se dessèchent.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Manébé ○ Mancozèbe ○ bénomyl
<p>Flétrissement/Maladie fongique</p> <p>Maladie causée par un champignon du sol</p>	<p>Flétrissement de la plante, parfois d'un seul côté. En coupant la tige en oblique, on observe des stries brunes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Phase de rotation des cultures d'au moins 3 ans
<p>Nématodes</p> 	<p>Nodules sur les racines entraînant un mauvais développement des plantes.</p>	<p>Rotation des cultures</p>

Récolte et stockage

Période de croissance : Environ 125 à 180 jours

Récolte : Commence après 50 à 65 jours et s'étale sur 55 à 110 jours. Les fruits du gombo se lignifiant, il faut les récolter lorsqu'ils atteignent 12 à 20 cm.

Rendement : Entre 140 et 290 kg pour 100 m². Le temps froid entraîne les rendements les plus bas.

Conservation : Le gombo est périssable, pour prolonger sa durée de conservation, conservez le produit dans un environnement froid.

Transformation : Le gombo peut être conservé en le tranchant et en le séchant au soleil.

Phases de rotation appropriées pour le gombo :

Faites pivoter le gombo avec :

Cultures de légumineuses telles que les haricots, les pois ou les lentilles. Les légumineuses ont la capacité unique de fixer l'azote de l'atmosphère dans le sol grâce à leurs nodules racinaires. Cette fixation de l'azote enrichit le sol de ce nutriment essentiel, bénéficiant ainsi aux cultures ultérieures comme le gombo.

Les légumes-feuilles comme la laitue, les épinards et le chou frisé sont de bons compagnons de rotation pour le gombo. Ils ont des besoins nutritionnels différents de ceux du gombo.

Les légumes-racines tels que les patates douces, les carottes ou les radis aident à briser le compactage du sol et améliorent l'aération, ce qui est bénéfique pour la croissance ultérieure du gombo.

Les cucurbitacées comme les concombres, les courges ou les melons appartiennent à la même famille que le gombo (Malvacées). La rotation de ces cultures avec le gombo doit être effectuée avec prudence pour éviter de partager des ravageurs et des maladies.

Céréales comme le mil ou l'orge, ont des besoins en nutriments différents et peuvent contribuer à améliorer la santé du sol lorsqu'ils sont inclus dans la rotation du gombo .

Les cultures de couverture comme le trèfle, la vesce ou le seigle peuvent être semées pendant les périodes de jachère ou entre les rotations de gombo pour protéger le sol de l'érosion, améliorer la structure du sol et ajouter de la matière organique.

3.2. Fiche technique de l'Oignon

L'oignon (*Allium cepa*) est une culture légumière qui se porte bien dans un environnement frais et sec. La production précoce de bulbilles et une longue durée de conservation permettent d'approvisionner les marchés en oignons presque toute l'année.

L'oignon pousse bien dans les sols meubles (moins compactés), fertiles, riches en matière organique et présentant une faible probabilité d'engorgement.

Les oignons ont une faible tolérance aux sols salins ou à l'eau d'irrigation.

Variétés adaptées

Violet de Galmi ; Texas early grano ; Noflaye ; F1Goldor ; Gandiol ; Orient, Red Passion, Goudamy ; Safari ; Gao ; Red créole ; Red cross ; Golden Créole ; Solara



Les oignons peuvent être multipliés à partir des semis ou des bulbilles.

Méthode de semis : Gestion de la pépinière

Période de semis : Idéal si cultivé entre novembre et janvier

Pépinière : 60 g de graines sont semées sur une superficie de 12 m² pour couvrir une superficie de 100 m².

Durée en crèche : 45 à 50 jours.

Retrait en pépinière : Lorsque les plants ont la taille d'un crayon, 5 à 6 feuilles et une hauteur d'environ 15 cm.

NB : Les plants sont plantés directement en pépinière

Méthode de propagation des bulbilles

Période de semis : Fin mars-avril

Plantation : Plantez des plants (jeunes bulbilles) dans la pépinière lorsque les sols sont fins et suffisamment humides pour favoriser la germination des bulbilles.

Récolte : 70 à 80 jours après le semis (juin-juillet), récoltez les bulbes mûrs. Arrêtez d'arroser une fois la feuille fanée, arrachez les bulbilles et retirez les feuilles et les racines sèches.

Calibrage : trier les bulbilles de 10 à 30 mm de diamètre pour les graines.

Stockage : stocker à l'abri pendant l'hivernage dans un endroit aéré, frais et le plus sec possible. Vérifiez soigneusement et retirez les bulbilles pourries.

Transplantation et gestion des champs

Période de plantation adaptée : Les plants peuvent être repiqués de décembre à mars et les bulbilles à partir d'octobre.

Espacement : Plantez au maximum 5 à 7 rangs par massif, espacés de 20 cm et espacés de 10 cm entre les plants

Profondeur de plantation : Les plants et bulbes ne doivent pas être plantés trop profondément. Les bulbilles doivent également être plantées en position verticale pour faciliter le développement des racines et des pousses. Ce collier doit légèrement dépasser le niveau du sol.

Fumure : Pour 100 m² de culture, incorporer 150 à 200 kg de matière organique bien décomposée au repiquage de l'oignon.

Engrais inorganique : Appliquer 2,5 kg d'engrais minéral (10.10.20) en creusant un petit trou à 10 cm du plant et en le recouvrant de terre au repiquage de l'oignon et 15 g de 10.10.20 par m² à 35 jours après le repiquage.

Arrosage : Durant toute la culture de l'oignon, apporter 5 mm d'eau par jour. Réduisez la fréquence d'irrigation à une fois tous les 2 jours à raison de 10 mm/plante au début du bulbe. Lorsque le feuillage de 30 % de la culture est sec, l'irrigation peut être arrêtée car l'oignon est déjà mûr.

Ennemis/maladies

Nom	Dommage	Traitement
<p>Thrips :</p> 	<p>Des lésions argentées se développent sur les feuilles</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Acéphate, ○ Méthomyl ○ Diméthoate
<p>Racine rose :</p>  <p>Maladie causée par des champignons du sol</p>	<p>Décoloration rose des racines.</p> <p>Pourriture des racines</p> <p>Mauvais développement des plantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Désinfectez la pépinière avec du Métam-Sodium ○ Rotation des cultures
<p>Phylose de la tige</p> 	<p>Apparition de taches jaunâtres de tailles variables sur la tige</p> <p>Séchage de la tige</p>	<p>Rotations des cultures</p> <p>Augmenter l'espacement entre les plantes</p>
<p>Fusariose spp.</p> 	<p>Jaunissement progressif des feuilles par le haut, brunissement des tissus du plateau et des racines, pourriture basale du bulbe</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pratiquez de longues rotations • Utilisez des ampoules saines • Utilisation d'un fongicide systémique (Thiophanate-méthyl)
<p>Alternariose</p> 	<p>Les feuilles et les tiges apparaissent légèrement déprimées, entourées de lésions concentriques claires et noires. Les feuilles se dessèchent.</p>	<p>Utilisation de fongicides :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Iprodione ➤ Manébé ➤ Mancozèbe

Période de croissance : 90 à 100 jours pour les bulbilles, 110 à 150 jours en cas de transplantation.

Récolte : Si les prix sont attractifs, vendez les oignons verts avant maturité, alors que le feuillage est encore vert. Ces oignons sont hautement périssables. Alternativement, les oignons mûrs peuvent être récoltés 10 jours après l'arrêt de l'arrosage. Récoltez les bulbes lorsque le feuillage et les racines sont complètement secs. Les bulbes à fleurs ne conviennent pas au stockage.

Rendement : Entre 200 à 300 kg pour 100 m² de culture.

Stockage : Les oignons mûrs (en particulier les variétés rouges) peuvent être conservés plusieurs mois s'ils sont récoltés correctement et stockés dans un environnement bien ventilé, froid et sec. Retirez les bulbes pourris ou germés pendant le stockage.

Transformation : Faire sécher les rondelles d'oignon au soleil pour une conservation plus longue.

Rotation des cultures:

Évitez de planter successivement des oignons ou d'autres membres de la famille des Allium, comme l'ail et les échalotes, dans la même parcelle pour éviter l'accumulation de maladies qui affectent cette famille végétale.

Procédures de paillage pour les oignons

Lors de l'application de paillis sur des oignons, il est essentiel de suivre ces directives :

Placement du paillis : placez soigneusement le paillis autour des plants d'oignons, en assurant un contact minimal avec les tiges des plantes. Le contact direct entre le paillis et les tiges d'oignon peut entraîner une rétention d'humidité, provoquant potentiellement de la pourriture ou des maladies.

Épaisseur du paillis : Appliquez une couche d'environ 2 à 4 pouces d'épaisseur. Un paillis plus épais peut retenir de grandes quantités d'humidité, tandis que des couches plus minces peuvent ne pas assurer une suppression adéquate des mauvaises herbes et une conservation de l'humidité.

Sélection de paillis organique : Utilisez des matières organiques, comme de la paille ou des feuilles sèches, qui se décomposent progressivement et contribuent à la fertilité du sol. Évitez

les matériaux contenant des graines de mauvaises herbes ou ceux qui pourraient introduire des parasites ou des maladies.

Inspection régulière : Vérifiez périodiquement le paillis et ajustez-le si nécessaire. Ajoutez la couche de paillis pour garantir des résultats efficaces tout au long de la saison de croissance.

Culture intercalaire :

Plantez les cultures compagnes de manière à compléter la croissance des oignons. Vous pouvez les planter en rangées alternées ou même utiliser la culture intercalaire dans la même rangée, en vous assurant qu'elles ne rivalisent pas excessivement pour les ressources. Planter des cultures compagnes aux côtés des oignons, comme les carottes, la laitue ou les betteraves, peut avoir des avantages significatifs pour la santé du sol et le bien-être général de la culture d'oignons. Certaines cultures compagnes, comme les carottes, ont des propriétés naturelles répulsives contre les prédateurs de l'oignon tels que les mouches de l'oignon. En intercalant des oignons avec des carottes, de la laitue ou des betteraves, vous créez un système racinaire complémentaire. Cela peut contribuer à améliorer l'aération du sol et l'absorption des nutriments, car différentes cultures accèdent aux nutriments de différentes couches du sol, réduisant ainsi la concurrence entre les cultures.



3.3. Fiche technique du piment

Le piment (*Capsicum sp*) se comporte bien dans les régions caractérisées par des températures plus élevées. Les sols ne doivent pas être légers mais bien drainés, riches en matière organique.

Variétés

Les variétés de piment courantes comprennent :

Big sun • jaune de burkina • Bombardier • Sophia • Elisée • Sunny F1 • Démon F1 • Pili-pili • Glazoué • Salomon • Malika • Red chili • Sucette de Provence • Tyson



Système de culture :

Gestion de la pépinière
Période de croissance : peut être cultivé toute l'année.
Conduite en pépinière : Semer 4 grammes de graines sur 2 m x 2 m de pépinière produira par la suite des plants pour une superficie de 100 m ² .
Durée de pépinière : Entre 45 à 60 jours.
Stade de plantation : Lorsque les plants mesurent 10 à 15 cm de haut, 6 à 8 vraies feuilles, une tige d'environ 0,5 à 0,6 cm.
Gestion de terrain
Espacement des semis : Variation selon le développement des différentes variétés, planter sur des plates-bandes à lignes doubles espacées entre 0,4 m et 0,8 m.
Profondeur : Assurez-vous que le collet du plant d'oignon est légèrement au-dessus du niveau du sol.

Fumier : Incorporer 150 à 200 kg de matière organique lors de la plantation. Un fumier supplémentaire peut être appliqué 3 à 4 semaines après le repiquage.

Engrais inorganique : Appliquer 3 kg d'engrais minéral (10-10-20) sur une superficie de 100 m². Environ 1,5 kg d'engrais NPK (c'est-à-dire 10-10(20)) peut être appliqué comme couche de finition dans 100 m²

Arrosage : Effectuer une irrigation régulière tout au long de la croissance de la culture. Un apport d'eau insuffisant pendant la floraison et la fructification entraîne une réduction significative des rendements.

Désherbage : Un désherbage régulier est recommandé surtout aux premiers stades de croissance.

Lutte contre les ravageurs et les maladies

Ennemis		
Nom	Domage	Traitements
<p>Faux ver rose :</p> 	<p>Les asticots se nourrissent des fruits en y creusant des galeries.</p> <p>Les fruits pourrissent et tombent prématurément</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ramassez et brûlez les fruits tombés ○ Diméthoate ○ Malathion ○ trichlorate
<p>Nématodes biliaires</p> 	<p>Nodules sur les racines ;</p> <p>Flétrissement progressif</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Rotation des cultures ○ Utilisation de nématocides : Ethoprophos (Mocap), Oxamy .
<p>Chenilles</p> 	<p>Chenilles qui attaquent les fruits, les feuilles et les bourgeons des poivriers.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Deltaméthrine ○ Cyperméthrine ○ fenvalérate

Ennemis

Pucerons 	Les feuilles s'enroulent.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Deltaméthrine, ○ Spinosad ○ Cyperméthrine ○ Féntrothion ○ chlorpyrifos-éthyl (Dusban).
LE BLANC : 	Taches jaunes diffuses sur la face supérieure des feuilles Taches nécrotiques fines et blanchâtres sur la face inférieure de la feuille entraînant sa chute	<ul style="list-style-type: none"> ● Variétés tolérantes ● Soufre ● Triforine ● Pyrazophos ● Iprodione
Galle bactérienne 	Petites taches aqueuses qui noircissent sur les feuilles ; puis jaunissement et séchage rapide du feuillage Petites taches sur le fruit	<ul style="list-style-type: none"> ● Cuivre micronisé ● Variétés résistantes ● Rotation des cultures
Maladies virales 	Déformation, mosaïque	<ul style="list-style-type: none"> ● Deltaméthrine ● Cyperméthrine ● Féntrothion

Récolte et stockage

Récolte : Première récolte après 3 à 4 mois. Les fruits sont récoltés sans les détacher des tiges lorsqu'ils sont mûrs et de couleur uniforme.

Période de récolte : 6 à 8 mois de récolte, parfois plus pour les variétés pérennes

Rendement : Varie selon la variété et la période de croissance. Normalement 70 à 100 kg par 100 m²

Conservation : Les variétés fraîches ont une durée de conservation courte.

Transformation : Sécher les fruits entiers au soleil, réduire les produits secs en poudre ou en pâte, mettre en saumure.

Rotation des cultures:

Évitez de planter des poivrons ou d'autres cultures solanacées (par exemple, tomates, aubergines) successivement sur la même parcelle afin de réduire l'accumulation de ravageurs et de maladies.