



Programme de Sécurité alimentaire et de renforcement de la résilience (ProSecAI)

Formation des formateurs de l'OCIDI, ICAT et des ONG CREMA, MOPIB sur l'itinéraire technique de production et de conservation de la Tomate, du piment, de l'épinard et de l'Amarante

MANUEL DU PARTICIPANT

Formateur : MACOLD Dodzi,
Ingénieur Agronome,
Chef d'agence ICAT Vo

Mars 2017

Sommaire

Introduction.....	1
1. TECHNIQUES DE MISE EN PLACE DE LA PEPINIERE DES QUATRE CULTURES MARAICHERES	2
1.1. Choix de la parcelle:.....	2
1.1.1. Pépinière à même le sol	2
1.1.2. Pépinière hors sol.....	2
1.2. Entretien de la pépinière.....	3
2. CULTURE DU PIMENT	5
1.1 Importance de la culture du piment.....	5
1.2 Matériel végétatif.....	5
1.3 Mise en place de la culture	6
1.3.1 Choix de la parcelle	6
1.3.2 Choix des plants à repiquer	6
1.3.3 Dispositif, densité et plantation.....	7
1.3.4 Entretien de la culture	7
1.3.5 Récolte.....	16
1.3.6 Conservation	16
2 CULTURE DE LA TOMATE	18
2.1 Introduction.....	18
2.2 Matériel végétatif.....	18
2.3 Mise en place de la culture	19
2.3.1 Choix de la parcelle	19
2.3.2 Choix des plants à repiquer.....	19
2.3.3 L'entretien	20
2.4 Récolte et conservation.....	22
2.4.1 Les étapes de conservation en coulis	22
3 CULTURE DE L'AMARANTE.....	24
3.1 Importance de la plante.....	24
3.2 Matériel végétale	26
3.3 Mise en place des cultures.....	26
3.4 Préparation de la parcelle.....	27
3.5 Entretien des plants.....	27
3.6 Récolte et conservation.....	27
4 CULTURE DE L'EPINARD	29
4.1 Importance de la culture.....	29
4.2 Choix du matériel de repiquage.....	29

4.3	Entretien	30
4.3.1	Protection de la culture	30
4.3.2	Les ennemis de la culture	30
4.4	Irrigation	31
4.5	Récolte et conservation.....	31

Introduction

Afin d'améliorer la diversité alimentaire des populations dans la région Maritime au Togo, le Ministère fédéral allemand de la Coopération Economique et du Développement (BMZ) dans le cadre du programme « Un monde sans fin » à travers la GIZ a appuyé le Togo en finançant le Projet de sécurité alimentaire et de renforcement de la résilience. La mise en œuvre du projet est assurée par GFA Consulting Group et Catholic Relief Services (CRS), en partenariat avec l'organisation pour la Charité et le Développement Intégral (OCDI), l'Institut de conseil et d'appui technique, (ICAT), Centre de Recherche et d'Essai des Modèles d'Autopromotion (CREMA), Mouvement pour la Promotion des Initiatives de Base (MOPIB) et autres. Le projet vise à augmenter la diversité alimentaire dans les ménages.

Pour atteindre cet objectif, CRS promeut une approche intégrée notamment l'appui à l'adoption des bonnes pratiques de (i) production et de conservation des produits maraichers et de la patate douce à chair orange, (ii) préparation saine des aliments et (iii) gestion des ressources économiques pour augmenter les revenus des ménages et leur résilience économique.

Par rapport à l'adoption des bonnes pratiques de production et de conservation des produits maraichers, il est nécessaire que les compétences des techniciens devant vulgariser les bonnes pratiques auprès des bénéficiaires soient renforcées à travers des sessions de formations pour faciliter ce transfert de technologies.

Le présent manuel du participant sert de support technique aux participants à la session de formation des formateurs sur l'itinéraire technique de production et de conservation de Tomate, Piment, Epinard et Amarante

1. TECHNIQUES DE MISE EN PLACE DE LA PEPINIERE DES QUATRE CULTURES MARAICHIERES

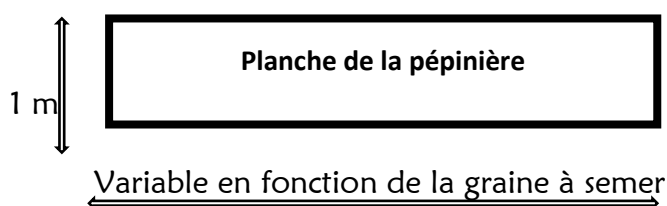
Pour les quatre cultures retenues par le projet, la technique de mise en place de la pépinière est la même.

1.1. Choix de la parcelle:

Choisir des sols pas trop légères mais bien drainés et riches en matière organique. La pépinière peut être effectuée à même le sol ou hors sol.

1.1.1. Pépinière à même le sol

Confection de la planche : Pour faire cette pépinière, il faut labourer profondément le sol. Ensuite il faut confectionner des planches d'un mètre de largeur et de longueur variable selon la quantité de graine à semer. En période pluvieuse, le milieu de la planche est relevé que les bords pour faciliter le drainage de l'eau de pluie alors que pendant la période de sécheresse, les bords sont relevés pour éviter la perte d'eau par arrosage.



Amendement de la planche : Apporter 0,5 à 1kg de compost ou fumier par mètre carré à la surface.

Désinfection de la planche : Bruler 3 à 4 cm de tiges de céréales qui auront été déposées sur la parcelle en question pour tuer les microbes, les œufs d'insectes de la couche superficielle.

1.1.2. Pépinière hors sol

Confection d'un bac : Fabriquer un bac rectangulaire en bois de 2 m² et de 20 cm de hauteur. Fermer le bas du bac à l'aide d'une feuille de tôle que vous percez pour faciliter le drainage de l'eau de l'arrosage. Déposez le bac sur pilotis ou sur des briques pour éviter le contact avec le sol.

Préparation du support : Préparer un mélange de deux volumes de sable pour un volume de fumier bien décomposé ou du compost. Chauffer le mélange à sec ou légèrement mouillé pendant 30 min. Laisser refroidir pendant 1 à 2 jours. Remplir le bac avec le mélange jusqu'à 5 cm du bord puis arroser.

NB : le choix de l'une ou l'autre méthode dépend du producteur, des avantages et inconvénients que le producteur juge afin d'opérer ce choix. Dans tous les cas, la mise en place de la pépinière est complète avec les opérations suivantes :

- ☞ Utilisation du Mycotri pour enrober les graines avant le semis ;
- ☞ Semis en lignes espacées de 10 cm et à une profondeur de 1 cm ;
- ☞ Couverture avec une fine couche de sable puis arroser ;
- ☞ Paillis juste après le semis en prenant le soin de désinfecter la paille avec des extraits de neem ;
- ☞ Enlèvement de la paille une semaine environ quand la levée est totale
- ☞ Arrosage deux fois par jour surtout pendant la saison sèche avec 20 l d'eau par arrosage
- ☞ Sarclage et binage pour permettre une bonne aération et infiltration de l'eau sur la planche

Tableau : Récapitulatif des doses et durée lors de la pépinière pour les différentes cultures

Culture	Dose de semences/ m ²	Durée de la levée après semis	Durée de la pépinière	Quantité d'eau d'arrosage par jour en (l)	Dose de fumure organique
Piment	4 à 5g	7 à 10 jours	40 à 50 jours	2 x 20 l	0,5 à 1 kg
Tomate	25mg à 30mg	7 jours	25 à 50 jours	2 x 20 l	0,5 à 1 kg
Amarante	83 mg à 125 mg	5 à 7 jours	25 à 30 jours	2 x 20 l	0,5 à 1 kg
Epinaud	83 mg	5 à 7 jours	25 à 30 jours	2 x 20 l	0,5 à 1 kg

1.2. Entretien de la pépinière

Arroser régulièrement à raison de 2 arrosoirs de 20 litres par m² et par jour soit 1 arrosoir de 20 l le matin et 1 arrosoir de 20 l le soir.

Prévoir une ombrière de 50 à 80 cm de haut. La mettre en place après la levée des graines avec les feuilles de palme qui couvrent le sol. Traiter, si besoin. Désherber la pépinière pour éviter l'attaque des ravageurs.

Enlever progressivement l'ombrage à partir du 15^e jour pour permettre aux plants de s'adapter au soleil avant le repiquage. L'éliminer complètement une semaine avant le repiquage.

NB: l'arrosage tardif le soir peut entraîner les fontes de semis si l'humidité nocturne est grande.

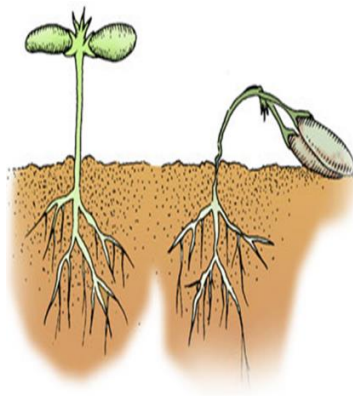


Photo d'une fonte de semis du piment

2. CULTURE DU PIMENT

1.1 Importance de la culture du piment

Par son goût généralement épicé, le piment est bien apprécié dans l'alimentation humaine. C'est un légume très riche en vitamine C, B6, A, E, K, PP... En fonction des variétés, le piment est plus ou moins fort. Le piment est adapté aux conditions tropicales et subtropicales. Il tolère bien la chaleur.

Le piment se cultive toute l'année, mais l'irrigation est nécessaire en saison sèche. Au Togo, la culture est généralement pluviale. Le piment est un légume fruit qui est important en alimentation humaine par sa composition en vitamines, en oligo éléments à savoir Cu, Fe, Mg, Mn, K... et ses vertus bienfaisants sur la santé humaine.

Les meilleurs rendements sont obtenus avec les semis de mars-avril (pour la culture pluviale), et de septembre - octobre (pour la culture de contre saison)

1.2 Matériel végétatif

Il existe des variétés locales (pili pili, Gboyébessé, adibolo) et des variétés améliorées (Malanville et Karanou).



Pili-pili



Gboyebesse



Adibolo



Karanou

1.3 Mise en place de la culture

1.3.1 Choix de la parcelle

La culture du piment demande un sol profond, assez riche en humus et en matières fertilisantes et qui draine bien. Une préférence est aux sols riches en matière organique, à structure argilo sableuse et bien drainés.

Préparation du terrain : Défricher le terrain 15 à 30 jours avant le repiquage. Labourer (20 à 30 cm de profondeur), pulvériser et ameublir. En zone de savane, faire des billons. Epandre 15 à 20 tonnes par hectare (150 à 200 kg pour 100 m²) de compost (fumure organique ayant subi au moins trois mois de compostage).

1.3.2 Choix des plants à repiquer

Choisir les plants les plus vigoureux, ne pas choisir les plants chétifs, malades ou endommagés.

1.3.3 Dispositif, densité et plantation

Après un labour profond, repiquer à plat en lignes distantes de 1 m en séparant les plants de 0,50 m entre les poquets (densité de 20 000 plants par hectare ou 200 plants pour 100 m²). A défaut d'un labour profond, repiquer sur billons de 1 m de large, en lignes doubles espacées de 0,50 m, avec un intervalle entre les plants de 0,50 m (densité de 31 250 pieds par hectare ou 312 plants pour 100 m²). Arracher les plants après les avoir arrosés. Repiquer les pieds après avoir, si possible, plongé les racines dans une solution contenant un fongicide et enterrer les plants jusqu'au collet, en évitant de retrousser les racines, surtout la racine principale.

1.3.4 Entretien de la culture

Désherbage : Pratiquer un sarclage régulier, surtout en début de culture, pour maintenir la parcelle propre. Un herbicide total appliqué sur le terrain avant le repiquage permet de réduire la pression des mauvaises herbes.

Irrigation : Si la culture a lieu en saison sèche, arroser tous les jours, le matin ou le soir, à raison de 2 arrosoirs de 20 litres d'eau par m². Il est possible d'irriguer par aspersion à partir d'une motopompe ou par gravité.

Protection de la culture contre les maladies et les déprédateurs : La rotation culturale, en alternant la culture du piment avec des cultures d'autres familles botaniques (plantes autres que tomate, aubergine, morelle noire, etc.), contribue à rompre le cycle vital des organismes nuisibles aux cultures, ravageurs, maladies.

☞ LES FONTES DE SEMIS/ Conséquences de l'action des champignons



Causes de la maladie : Le froid et l'humidité, l'excès d'eau avant émergence, la mauvaise qualité des semences, le lit de semis trop concentré en sel, la déficience ou l'excès de nutriments dans le sol, une application inappropriée des herbicides et les attaques d'insectes

Prévention : Utiliser seulement des semences jeunes et saines ou des transplants de piment de haute qualité, éviter les parcelles ou les lits de semis n'ayant pas un bon drainage, stériliser ou traiter le lit de semis avant le semis et traiter les semences avec le Mycotri.

☞ Pourriture de racine due à *Phytophthora capsici*



☞ Les viroses :

Les ravageurs qui occasionnent les viroses sont : les cicadelles



Cicadelle

Le virus est transmis par la cicadelle de la betterave *Circulifer tenellus* continue à proliférer parce qu'elle attaque beaucoup de plante tant pérennes qu'annuelles et est largement distribuée. Le virus est transmis et disséminé aux plantes susceptibles pendant que l'insecte se nourrit.

☞ **Tomato Spotted Wilt Virus (Virus du flétrissement tacheté de la tomate) ou TSWV**

Cette maladie est transmise de plantes malade aux plantes saines par l'intermédiaire de thrips. Le virus passe la saison morte sur les herbes annuelles surtout sur les plantes rampantes.

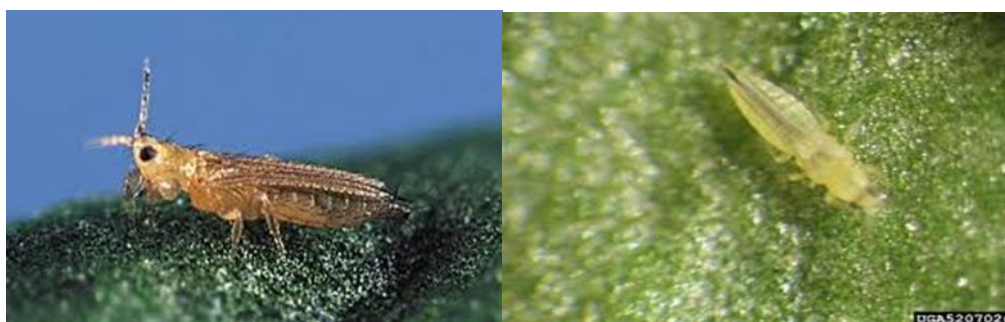


Photo des Thrips



Mouches blanches

Lutte contre les viroses : Elimination systématiquement de toutes les mauvaises herbes, hôtes volontaires, dans la zone de culture du piment et la lutte contre les insectes.

☞ **LES NEMATODES/ *Meloidogyne incognita***



Les nématodes de l'espèce *Meloidogyne incognita* sont des vers ronds microscopiques non segmentés qui préfèrent les sols sableux (50%) dans les zones chaudes.

Ils vivent à l'état libre dans le sol quand ils sont jeunes. Une fois qu'ils infectent une racine l'adulte devient sédentaire se nourrissant à un endroit fixe de la racine.

☞ **Les taches foliaires bactériennes par *X. campestris* pv *vesicatoria***

A ce niveau les feuilles infectées se déchiquettent et deviennent brunes avant de tomber. Les infections sévères entraînent la chute des fleurs. La maladie peut apparaître sur le fruit comme de petites lésions sombre, arrondie, surélevées et crouteuses.



Fruit de piment portant de petites lésions

Prévention : Recherche et utilisation des plantes résistantes, utilisation de semences ou de plantules non infectées. En cas de doutes les semences peuvent être traitées dans une solution à 20% de désinfectant pendant 40 minutes. La rotation de culture est aussi efficace comme prévention des épidémies. La lutte contre les mauvaises herbes autour des champs de piment.

☞ Le mildiou poudreux par *Leveillula taurica*

Symptômes : Apparition du champignon blanc et poudreux qui couvre la face inférieure des feuilles. La face supérieure montre des décolorations jaunâtres ou brunâtres et dans certains cas la sporulation peut aussi y avoir lieu.



Champignon blanc et poudreux sur la face inférieure de la feuille du piment

☞ LES POURRITURES DES FRUITS : L'Anthracnose

Symptômes : De petites lésions imbibées d'eau qui s'épandent rapidement, les lésions complètement accomplies apparaissent creusées et ont des couleurs variant du rouge sombre au bronzé puis au noir. Au fur et à mesure que l'infection progresse, des spores apparaissent ou éparpillés ou en cercle concentriques dans la lésion. Comme cette maladie attaque des fruits immatures, l'infection se passe dans le champ mais le développement post-récolte des symptômes est commun.



Pourriture du fruit

Prévention : L'utilisation de semences saines et la pratique de la rotation des cultures permet de prévenir cette maladie.

☞ La mouche des fruits *Ceratitis capitata* attaque de nombreux de fruits

Les dégâts sont de trois ordres à savoir la ponte même des œufs sous l'épiderme des fruits, l'alimentation de la larve dans le fruit favorisant la pénétration des bactéries et des champignons qui entraîne le pourrissement des gousses de piment.



La mouche des fruits *Ceratitis capitata*

La femelle pond sous la peau du fruit de préférence là où il y a déjà une blessure. A l'éclosion les larves se déplacent vers le centre du fruit pour se nourrir ou se nourrissent au niveau des parois du fruit. Les fruits ainsi infestés peuvent tomber. L'asticot reste dans le fruit jusqu'à sa maturité il quitte alors le fruit et tombe au sol pour devenir une pupe.



Larves et asticot de la femelle de *Ceratitis capitata*

Lutte : Les effets de la lutte chimique sont limités, l'utilisation des pièges pour adulte est beaucoup plus efficace. On peut aussi pratiquer à une échelle plus importante que celle d'un champ la lutte biologique par les lâchés des mâles stériles ou de parasitoïdes. On peut également pratiquer la sanitation en détruisant tous les fruits attaqués ou en récoltant régulièrement les fruits mûrs pour réduire l'oviposition des femelles adultes.

Les Pucerons

Le puceron le plus courant sur *Capsicum* spp. est *Aphis gossypii*. Ils vivent au départ sur les parties tendres des plantes et la face inférieure des feuilles. Mais ils peuvent coloniser toutes les autres parties aériennes de la plante si leur effectif devient très important. Ils se nourrissent des fluides des plantes et rejettent une substance appelée miellat qui favorise le développement de moisissures noires.



Puceron

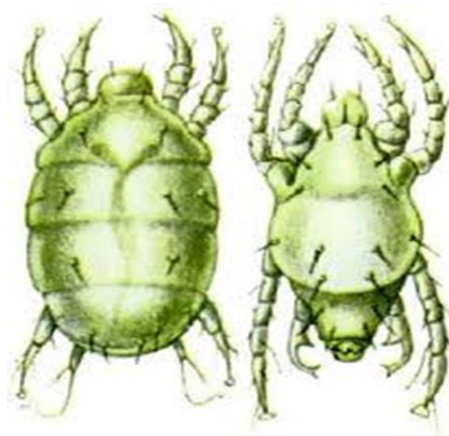
Ils causent la déformation des jeunes feuilles et occasionnent des taches chlorotiques et des marbrures sur les vieilles feuilles. Ils peuvent conduire à un rabougrissement et au flétrissement de la plante. Ils sont aussi responsables de la transmission de certains virus (Virus de des feuilles bouclé et virus de la mosaïque du concombre) au piment.

Lutte : Il existe des ennemies naturelles capable de maintenir la population des pucerons dans des limites tolérables pour les cultures. Les insecticides doivent être utilisés seulement dans le cas où la population des pucerons tend à dépasser le seuil tolérable.

☞ **LES ACARIENS/ Le tarsonème trapu (Polyphagotarsonemus latus)**

Les tarsonèmes sont des acariens de très petite taille (<0,2 mm) plus ou moins transparents. Les adultes ont quatre pattes et ils sont quasiment invisibles à l'œil nu.

Ce sont des acariens piqueurs videurs de cellules et font des dégâts importants sur les jeunes feuilles et sur les fruits. Ils sont très mobiles.



Le tarsonème trapu (*Polyphagotarsonemus latus*)

P. latus est très difficile à observer et donc sa présence est indiquée par les symptômes observés sur la plante hôte. Lors de leur alimentation ils injectent leur salive contenant des substances toxiques pour les plantes notamment des régulateurs de croissance et des toxines, ce qui provoque des gaufrures, des renflements, des épaisissements des tissus des fendillements des décolorations des feuilles ou des fruits des Nécroses, des feuilles en forme de cuillères, des arrêts de croissance, des avortements des fleurs. On peut aussi remarquer le raccourcissement des entrenœuds, l'apparition des cloques sur les feuilles le dessèchement des feuilles et l'enroulement des feuilles.

☞ **LES MALADIES ABIOTIQUES/ La pourriture apicale des fruits**

Elle est due à une carence de calcium au cours d'une croissance rapide des gousses de piment. Elle commence par une tache creuse de couleur vert-clair ou jaune. Elle progresse et devient une large portion effondrée qui commence à devenir noir surtout à cause de la colonisation des saprophytes et des bactéries. L'affection fait que le fruit prend prématurément la couleur finale caractéristique de la variété.



Pourriture apicale due à la carence

☞ **Les brûlures du soleil**

Les symptômes ressemblent à ceux de la pourriture apicale. Elle est causée par une exposition brusque des fruits aux rayons solaires trop intenses. Pour les éviter, protéger les fruits de piment contre les rayons directs du soleil.



Pourriture apicale du piment due au coup de chaleur

☞ **Les brûlures salines**

Elles sont causées par un excès de sel dans le sol ou dans l'eau d'irrigation.

Un apport trop important d'engrais ou un épandage trop près des racines en sont aussi les causes. Les plants du piment rabougrissent et peuvent mourir. On peut réduire l'impact du sel en irrigant le sol pour lessiver les sels du sol surtout s'il est avéré que ce sel est apporté avec les engrais.



Plant rabougri causé par la salinité

1.3.5 Récolte

Selon la variété, la récolte a lieu 105 à 130 jours après le repiquage. Pour les piments consommés à l'état frais, récolter avant le virement de couleur (au rouge ou jaune).

Pour les piments forts, récolter chaque semaine, au stade de fruits matures (généralement rouges ou jaunes). Il est recommandé de couper les fruits de couleur uniforme avec leur pédoncule.

1.3.6 Conservation

Le piment frais se conserve difficilement. La durée de conservation à température ambiante est de 2 à 4 jours. Pour le conserver, on peut le bouillir dans l'eau et le sécher ou le transformer.

Le processus consiste à trier les piments murs et à les débarrasser des mauvais ou pourris. Ensuite on enlève les pédoncules des bons fruits puis on les fait bouillir pendant 30 à 40 minutes dans l'eau avant de le faire sécher au soleil pour améliorer sa conservation. Le piment séché peut être gardé longtemps ou transformé en poudre.



Poudre de piment écrasé

2 CULTURE DE LA TOMATE

2.1 Introduction

La tomate *Lycopersicon esculatum* Mill de la famille des solanacées est l'une des cultures maraichères les plus cultivées au Togo. Elle est riche en vitamine A, B, C et en sels minéraux. Plante annuelle, sa température de croissance se situe entre 15 à 20 °C. Sa floraison débute entre 50 à 60 jours après repiquage. La plante est autogame mais chez certaines variétés l'allogamie se rencontre avec un taux de 5 à 10%. Il existe deux types:

Les variétés traditionnelles et les variétés améliorées. Les facteurs qui déterminent le choix des variétés sont : les conditions climatiques (température, vent, lumière, pluviosité) les conditions phytosanitaires (présence de parasites) et le but de la culture (marché local ou exportation)

Tableau : Température idéales aux différents stades de la croissance de la tomate

Période du cycle végétatif	Période	Température de l'air en °C	Température du sol en °C	Observations
Germination	Jour	18-20	25	L'absence de différence entre la température diurne et nocturne provoque la coulure
	Nuit	15		
Croissance	Jour	18-20	15-20	
	Nuit	13-15		
Floraison	Jour	22-25	15-20	
	Nuit	18		
Fructification	Jour	25	20-25	
	Nuit	25		

Pour une bonne production de la tomate, il faut que la différence entre la température du jour et celle de la nuit tourne autour de 5°C. A 33° C la plante végète plus lentement et à 35°C elle reste stationnaire et il n'y a plus de croissance.

2.2 Matériel végétatif

Il existe plusieurs variétés de tomate. Les variétés locales (Aklikokou) et les variétés améliorées (Pectomech). Pour semer une graine de tomate, il faut récolter les fruits sur des plants de tomate sains et traiter les semences avant de commencer les semis.



Petomech



Aklikokou

2.3 Mise en place de la culture

2.3.1 Choix de la parcelle

La culture de la tomate demande un sol profond, assez riche en humus, en matières fertilisantes et qui draine bien. Une préférence est pour les sols riches en matière organique, à structure argilo sableuse et bien drainés.

Préparation du terrain : Défricher le terrain 15 à 30 jours avant le repiquage. Labourer (20 à 30 cm de profondeur), pulvériser et ameublir ; en zone de savane, faire des billons. Epandre 15 à 20 tonnes par hectare (150 à 200 kg pour 100 m²) de compost (fumure organique ayant subi au moins trois mois de compostage).

2.3.2 Choix des plants à repiquer

Choisir les plants les plus vigoureux, ne pas choisir les plants chétifs, malades ou endommagés.

Préparation de la parcelle: faire un labour et faire une fumure de fond. Arroser la planche suffisamment avant de repiquer. Repiquer des plants vigoureux et sains. Pour la mise en place, prélever les plants avec une motte de terre pour ne pas endommager ou créer une blessure sur les racines. Arroser la pépinière avant de commencer à prélever les plants.

La densité de peuplement est de 2000 plants/ ha avec un schéma cultural de 50 cm x 100cm cependant, ce schéma peut varier en fonction de la variété et de la fertilité des sols. Pour rentabiliser l'exploitation, il vaut mieux diminuer l'espace entre les plants et faire un tuteurage avec un schéma de 60 cm x70 cm.

2.3.3 L'entretien

2.3.3.1 *Fumure*

La tomate réagit très bien à l'apport de fumier ou de compost bien décomposé réalisé avant la plantation. Attention toutefois aux germes présents dans ces apports naturels ! Ils peuvent contenir des souches de maladies sous forme de champignons microscopiques, de virus ou de bactéries. D'où la nécessité de veiller à utiliser des composts bien décomposés.

Jusqu'à la floraison, ajoutez également un engrais organique, tous les 15 jours. Ensuite, dès que les premiers fruits apparaissent, apportez de l'engrais à tomate.

Enfin, lorsque vous mettez les plants en terre, plantez-les légèrement obliques afin de favoriser le développement des racines.

2.3.3.2 *Le tuteurage*

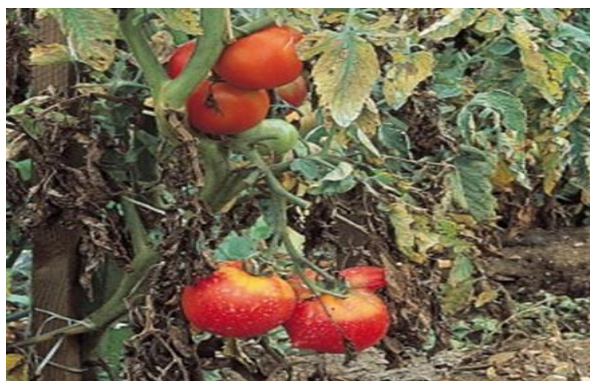
Sachez que les plants de tomates ont besoin de tuteur pour les aider à soutenir leurs fruits. Soyez donc vigilant et attachez les branches au fur et à mesure qu'elles poussent.

Par ailleurs, arrosez-les régulièrement (pas trop abondamment non plus), sans quoi leur peau risque de se fendre.

2.3.3.3 *Protection des plants contre les maladies*

Les principales maladies sont :

☞ **Pourriture brune**



Observation : par temps humide, des chancres bruns et secs apparaissent sur les tiges. Sur les feuilles, des taches brunâtres sont recouvertes d'un duvet gris ; les fruits portent des taches de pourriture molle. La maladie progresse vite.

Solutions : limiter la progression de la maladie. En premier lieu, couper les parties atteintes en faisant attention de ne pas disperser les spores présentes dans le feutrage gris. Ensuite, supprimer les plantes trop malades. Pulvériser enfin un extrait aqueux de graines de neem.

☞ Le mildiou :

Cette maladie ne devrait apparaître que dans les zones froides et humides (plateaux). Elle est bien maîtrisée par les traitements.



Attaque de Mildiou

Cette maladie se manifeste par des taches irrégulières, jaunes, puis brunes, envahissant le feuillage qui finit par se dessécher. Les tiges et les pétioles brunissent, sèchent, puis les fruits sont attaqués près des pédoncules, ils présentent des taches noirâtres, sont bosselés et pourrissent.

Solutions : Couper vite les parties malades. Arroser sans mouiller le feuillage. Pulvériser l'extrait aqueux de graines de neem en prévention par temps chaud et humide (après un orage), tous les 15 jours.

☞ La fonte des semis

Plants ramollis, affaiblis, base des tiges très sombre.



Plant rabougris affaibli par les fontes de semis

Nom : Fonte des semis (aussi appelée maladie du pied noir)

Nom latin : *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Pythium*, *Phytophthora*... différents champignons sont à l'origine de la maladie, en fonction des régions, du sol et du type de plantes.

Période propice au développement : tous les types de semis (en pleine terre, sous abri..) étant susceptibles d'être touchés, la maladie peut apparaître presque toute l'année. Elle attaque les graines à peine plantées comme les plantules.

Facteurs à risque : une humidité élevée du sol et/ou de l'air favorise la croissance des champignons, présents dans l'enveloppe des graines ou dans le terreau du commerce. La maladie se développe et se propage, provoquant le dépérissement des boutures et plantules.

2.4 Récolte et conservation

Les tomates se cueillent une fois qu'elles sont bien colorées. Une simple torsion du pédoncule doit suffire à les détacher. Pour conserver les tomates, vous devez les transformer. Ainsi il est conseillé d'en faire des tomates pelées, des tomates séchées, de la pulpe de tomate mais aussi de la confiture de tomate (verte). La date dépend des objectifs de la culture, de l'éloignement du marché. La maturité survient 3 à 4 jours plus tard à 25-30°C.

Selon les conditions climatiques et la conduite de la culture, le cycle cultural peut durer de 8 à 10 semaines, de la plantation au début de la récolte. Une culture mal conduite fructifiera plus tôt, alors que dans de bonnes conditions, la croissance végétative dure plus longtemps, mais elle prépare une fructification plus importante et plus étalée.

2.4.1 Les étapes de conservation en coulis



Les ingrédients sont :

- ☞ Tomates
- ☞ Sel
- ☞ Bicarbonate de sodium

Les étapes :

Stérilisation des bocaux et couvercles... Pour stériliser les bocaux et les couvercles en verre, il faut les poser sur une grille au four à 105-110°C pendant 1 heure. Les caoutchoucs ou les couvercles en métal sont bouillis pendant au moins 20 minutes. Vous versez ensuite le coulis ou le jus de tomates bouillant dans ces bocaux tout chaud.

Coulis de tomates non assaisonné... Rincez les tomates à l'eau. Coupez-les ensuite en deux ou en quatre en fonction de leur taille. Enlevez les parties meurtries et le point d'insertion de la tige. Déposez les morceaux de tomates dans une grande marmite. Couvrez et amenez à ébullition. Enlevez le couvercle et réduisez le feu de manière à petits bouillons. Les tomates se dégorgeront de leur eau. Vous aurez ainsi des tomates qui baignent dans un grand volume d'eau. Laissez cuire jusqu'à ce que les tomates soient bien tendres et que l'eau se soit bien évaporée. Comptez au moins 3 heures de cuisson. Mettez les tomates dans une passoire. Égouttez-les en prenant soin de récupérer le jus des tomates afin d'en faire du concentré de tomates ou du jus de tomates.

3 CULTURE DE L'AMARANTE

C'est une plante d'origine mexicaine qui appartient aux plus anciennes espèces de plantes cultivées par l'homme. Elle était d'ailleurs vénérée comme une "graine miraculeuse" par les Aztèques et les Incas qui lui conféraient même des pouvoirs surnaturels, de la Réunion ou à Madagascar ; on mange ses feuilles en tant que légumes que l'on appelle "brèdes parentières".

3.1 Importance de la plante

L'Amarante (*Amaranthus* sp) connu sous le nom de Fon tete en Fon est une plante annuelle de la famille des Amarantacées. Certaines espèces sont cultivées pour la consommation de leurs feuilles à la manière des épinards ou pour leurs graines et parfois comme plante ornementale pour leur floraison ou épis spectaculaire. Originaire d'Asie, d'Afrique et d'Amerique, les especes *Amaranthus caudatus*, *A. cruentus* et *A. Hypochondriacus* sont cultivees pour l'alimentation.

La graine d'amarante a une **valeur nutritive exceptionnelle**. Voyez plutôt : Elle est **remarquablement riche en lysine**, un acide aminé essentiel pour le corps humain et absent dans la plupart des céréales. Elle est **plus riche en protéines (13%) que les céréales** et ces protéines sont de bien **meilleure qualité**. Sa teneur en minéraux est aussi remarquable : c'est une **excellente source de calcium, fer, magnésium, potassium, cuivre, manganèse, sélénium, phosphore**. On y trouve également du **potassium** et du **zinc**. Elle contient de la **lécithine** favorable au **système nerveux et cérébral**. Ses graisses sont faites de 70% d'acides gras polyinsaturées ce qui la rend utile pour la **mémoire**, pour conserver une **bonne immunité** et nous aider à lutter contre les **inflammations**.

Elle est constituée aussi d'une **grande quantité de fibres** et, cerise sur le gâteau, ne contient **pas de gluten**. Les feuilles, elles aussi, sont riches en **protéines**, en **vitamine C**, en **bêta-carotène**, en **fer** et en **calcium**.



Feuille de l'amarante

Avec cette richesse nutritionnelle l'amarante est donc un aliment de choix pour les **femmes enceintes**, les **convalescents**, les **végétariens**, les **personnes âgées**, et les **enfants en pleine croissance**. Sa richesse en calcium en fait un aliment préventif de l'**ostéoporose**.

Les fleurs et les feuilles de l'amarante renferment une substance mucilagineuse qui est **salutaire pour l'intestin** dont elle combat doucement la paresse.

☞ Les graines



Vous serez surpris par leur taille : **1 à 2 mm**, encore plus petites que celles du quinoa. Bien que l'amarante ne soit pas une céréale à proprement parlé, on trouve ses graines à leur côté dans les **magasins de produits biologiques**. Il faut les **laver** avant de les faire cuire. Attention ces graines étant très petites

Composition de la plante

Tableau : Composition moyenne de 100g de feuille d'amarante

Eau	84.0g
Energie	42 Kcal
Protéines	4,6g
Lipides	0,6g
Glucides	8,3g
Fibres	1,6g
Calcium	410 mg
Phosphore	103mg
Fer	8,9 mg
β-carotène	5716 µg
Thiamine	0,05 mg
Riboflavine	0,42 mg
Niacine	1,2mg
Acide ascorbique	64mg

Source : Leung et al. (1968)

Tableau : Composition moyenne de 100g de graine d'Amarante

Apport énergétique	365Kcal
Glucides	56,8g
Amidon	55,1g
Sucre	1,47g
Protéines	15,8g
Lipides	8,81 g
Saturés	2138 mg
Omega 3	81 mg
Omega 6	4031 mg
Omega 9	2143 mg
Eau	11,1 mg
Cendre totale	3,25 g
Minéraux et oligo éléments	
Calcium	214 mg
Cuivre	1,6 mg
Fer	9 mg
Magnésium	308 mg
Manganèse	3 mg
Nickel	0,160 mg
Phosphore	582 mg
Potassium	484 mg
Sodium	26 mg
Zinc	3,7 mg
Vitamines	
Vitamine B1	0,8 mg
Vitamine B2	0,19 mg
Vitamine B3 ou PP	1,2 mg

3.2 Matériel végétale

Il existe plusieurs variétés dont certaines sont cultivées en Asie ou en Europe. La variété cultivée au Togo s'appelle Fo tête.

3.3 Mise en place des cultures.

Il faut choisir les plants vigoureux sains à repiquer. Le repiquage s'effectue lorsque les feuilles sont bien formées et que la plantule atteint 3 à 4 cm. Le sol arrosé au préalable. Les plants ne sont pas arrachés mais le sol est soulevé sous les racines à l'aide d'un transplantoir. Les plantules sont alors séparés délicatement les unes des autres en éliminant les plants mal formés. Les plants repiqués doivent être sains et trapus aux pétioles courts et larges et aux entre-nœuds courts. Eliminer les plants borgnes.

3.4 Préparation de la parcelle

Faire un labour de 25 cm avec enfouissement du fumier ou de l'engrais. Repiquer à 50 cm x 50 cm (respectivement entre les lignes et sur la ligne). En repiquant, il faut prendre soin d'enterrer les plants avec les racines entourées de mottes de terre. Repiquer vers la soirée surtout pendant des périodes d'ensoleillement intense. Faire un ombrage si possible pour permettre une reprise rapide mais enlever l'ombrage après reprise totale.

3.5 Entretien des plants

Effectuer des binages ou sarclages réguliers pendant les épandages d'engrais ou du compost. Effectuer cette opération sur une petite profondeur pour ne pas endommager le système racinaire. Faire un arrosage régulier de 20l/ m² pendant la période de sécheresse. Du repiquage jusqu'au début de la première récolte il faut 50 jours environ; l'occupation du sol est de 140 jours jusqu'à la fin de la production tout dépend des conditions de fertilité des sols et de l'arrosage.

3.6 Récolte et conservation

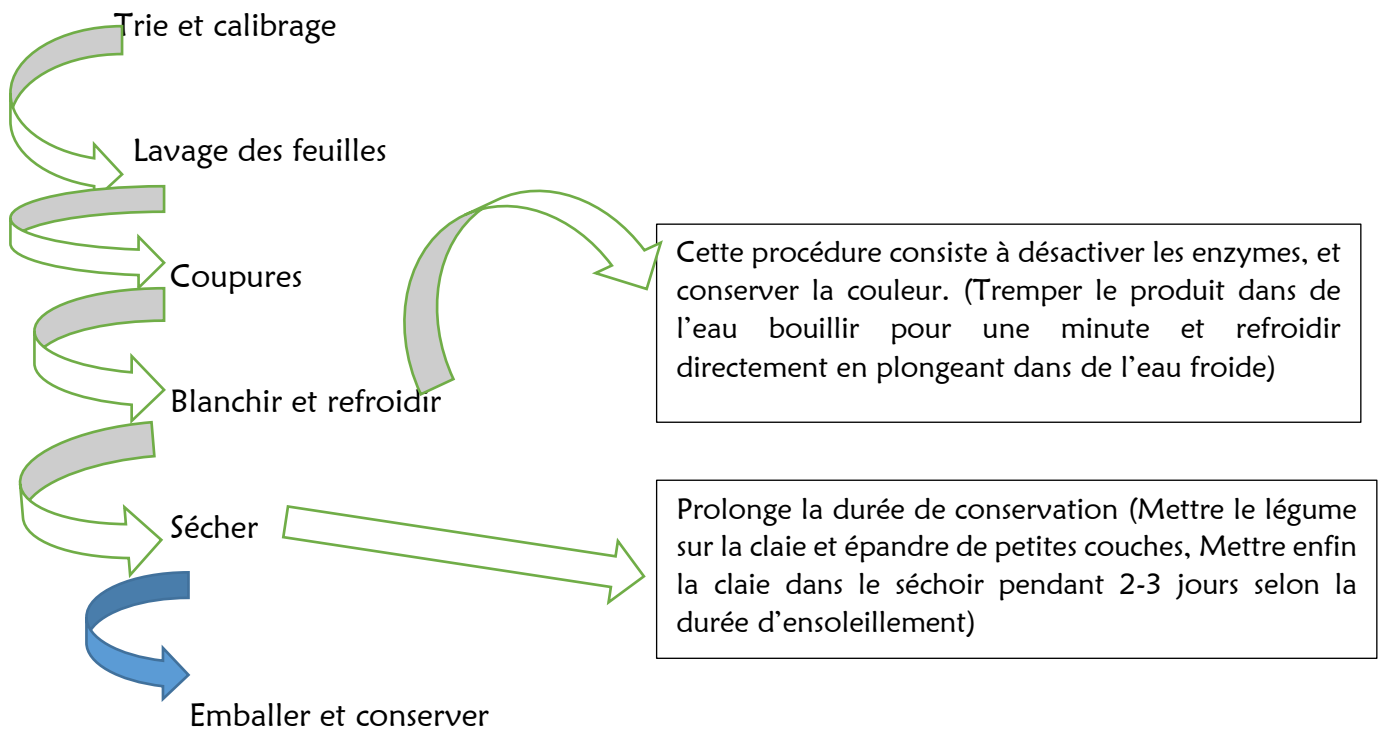
Il existe plusieurs techniques de conservation de l'amarante: Les feuilles peuvent se conserver dans le frigo pendant longtemps.

Elles sont soit récoltées le matin et conservées à l'ombre à un endroit frais pendant quelques jours.

Séchage: Dès réception des feuilles, trier pour enlever les feuilles indésirables; laver ensuite et couper les feuilles ; blanchir et refroidir. Le blanchissement consiste à bouillir les feuilles dans de l'eau pendant une minute et à les plonger dans de l'eau froid directement ce qui permet d'arrêter l'action des enzymes et conserver la couleur de la feuille. Prolonge la durée de conservation en mettant le légume sur la claie et épandre de petites couches, Mettre enfin la claie dans le séchoir pendant 2-3 jours selon la durée d'ensoleillement. Retirer le légume puis l'emballer et garder pendant quelques mois.

Processus du séchage des feuilles

Réception de l'amarante



4 CULTURE DE L'EPINARD

4.1 Importance de la culture

Les épinards rentrent dans l'alimentation humaine et sont riches en vitamines, en Fe et autres oligo éléments. Les feuilles sont appréciées pour la préparation de la sauce. Ce légume peut se préparer seul avec ou associé à d'autres légume et donne un gout agréable à la sauce. Les variétés les plus cultivées au Togo sont des variétés locales communément appelées Gboma et Gbognamè.



Parcelle de Gboma et Gbognamè

4.2 Choix du matériel de repiquage

Le repiquage s'effectue lorsque les feuilles sont bien formées et que la plantule atteint 3 à 4 cm. Le sol arrosé au préalable. Les plants ne sont pas arrachés mais le sol est soulevé sous les racines à l'aide d'un transplantoir. Les plantules sont alors séparés délicatement les unes des autres en éliminant les plants mal formés. Les plants repiqués doivent être sains et trapus aux pétioles courts et larges et aux entre nœuds courts. Eliminer les plants borgnes.

Faire un labour de 25 cm avec enfouissement du fumier ou de l'engrais. Repiquer à 60 cm x 50 cm (respectivement entre les lignes et sur la ligne). Lorsque les plants atteignent 10 cm à 12 cm et portent 4 à 5 feuilles, ils seront repiqués en prenant soins d'enterrer les plants avec les racines entourées de mottes de terre. Repiquer vers la soirée surtout pendant des périodes d'ensoleillement intense.

4.3 Entretien

4.3.1 Protection de la culture

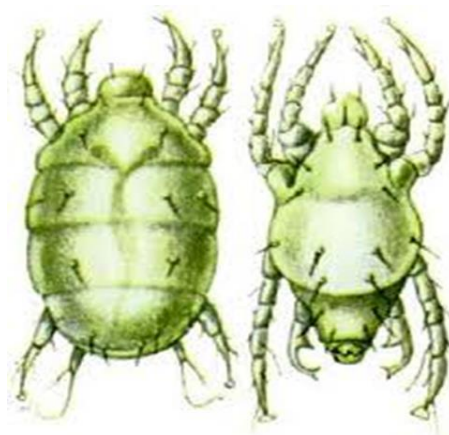
Faire un ombrage si possible pour permettre une reprise rapide mais enlever l'ombrage après reprise totale. Effectuer des binages ou sarclages réguliers pendant les épandages d'engrais ou du compost. Effectuer cette opération sur une petite profondeur pour ne pas endommager le système racinaire.

4.3.2 Les ennemis de la culture

☞ LES ACARIENS/ Le tarsonème trapu (*Polyphagotarsonemus latus*)

Les tarsonèmes sont des acariens de très petite taille (<0,2 mm) plus ou moins transparents. Les adultes ont quatre pattes et ils sont quasiment invisibles à l'œil nu.

Ce sont des acariens piqueurs videurs de cellules et font des dégâts importants sur les jeunes feuilles. Ils sont très mobiles.



Le tarsonème trapu (*Polyphagotarsonemus latus*)

P. latus est très difficile à observer et donc sa présence est indiquée par les symptômes observés sur la plante hôte. Lors de leur alimentation ils injectent leur salive contenant des substances toxiques pour les plantes notamment des régulateurs de croissance et des toxines, ce qui provoque des gaufrures, des renflements, des épaisissements des tissus des fendillements des décolorations des feuilles, des Nécroses, des feuilles en forme de cuillères, des arrêts de croissance, des avortements des fleurs.

☞ LES NEMATODES/ Meloidogyne incognita



Les nématodes de l'espèce *Meloidogyne incognita* sont des vers ronds microscopiques non segmentés qui préfèrent les sols sableux (50%) dans les zones chaudes

Ils vivent à l'état libre dans le sol quand ils sont jeunes.

Une fois qu'ils infectent une racine l'adulte devient sédentaire se nourrissant à un endroit fixe de la racine

4.4 Irrigation

Faire un arrosage régulier de 20l/ m² pendant la période de sécheresse. Du repiquage jusqu'au début de la première récolte il faut 45 jours; l'occupation du sol est de 135 jours jusqu'à la fin de la production

4.5 Récolte et conservation

Elle consiste à couper les feuilles quand elles ont atteint une largeur importante. Après coupure, il faut trier les feuilles pour ne retenir que les bonnes. Ensuite on procède au lavage afin de l'utiliser. La technique de conservation est identique à celle de l'amarante.