



MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
DE L'ÉLEVAGE ET DE LA PÊCHE
REPUBLIQUE DU BENIN



FIDA
Investir dans les
populations rurales



INSTITUT NATIONAL DES RECHERCHES AGRICOLES DU BENIN PROJET D'APPUI AU DÉVELOPPEMENT DU MARAÎCHAGE (PADMAR)



MAÎTRISER LA CULTURE DU TCHIAYO (Basilic africain) AU BÉNIN

MENSAH
SIKIROU
ASSOGBA KOMLAN
YAROU
MIDINGOYI
HONFOGA
DOSSOUMOU
KPERA
DJINADOU

Armel C. Goudjo
Rachidatou
Françoise
B. Barthélémy
G. Soul-Kifouly
Judith
Marie Epiphane E. A.
G. Nathalie
A. K. Alice



MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
DE L'ÉLEVAGE ET DE LA PÊCHE
REPUBLICQUE DU BENIN



Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)

Projet d'Appui au Développement du Maraîchage (PADMAR)

MAÎTRISER LA CULTURE DU TCHIAYO (BASILIC AFRICAÏN) UN LÉGUME TRADITIONNEL AU BÉNIN

MENSAH
SIKIROU
ASSOGBA KOMLAN
YAROU
MIDINGOYI
HONFOGA
DOSSOUMOU
KPERA
DJINADOU

Armel C. Goudjo
Rachidatou
Françoise
B. Barthélémy
G. Soul-Kifouly
Judith
Marie Epiphane E. A.
G. Nathalie
A. K. Alice

Diffusion : où trouver ce document ?

Centre de Documentation, Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)
01 BP 884 Recette Principale, Cotonou 01 - Godomey, Route IITA – République du Bénin
Tél. : (+229) 64 28 37 02 - Email : sp.inrab@inrab.org - Site web : <http://www.inrab.org>

Programme Cadre des interventions du FIDA en milieu Rural au Bénin (ProCar)

05 BP 504 Cotonou 05 – Tél. : (+229) 21 35 22 61 - Fax : (+229) 21 35 22 63
E-mail : procarbenin@gmail.com; sis à Godomey-Agonkanmey, route de IITA

Fédération Nationale des Organisations des Maraîchers (FéNOMA)

Tél. : (+229) 90 84 58 82/ 68 36 061 2 – Whatsap : 96 11 49 83 – E-Mail: fenomabenin96@gmail.com

Union Communale des Coopératives des Maraîchers de Sèmè Kpodji (UCCM)

Tél. : (+229) 95 05 96 28 – Whatsap : (+229) 96 11 49 83 – E-mail : uccovmasp@gmail.com

En ligne sur www.slire.net

Comment citer ce document ?

Mensah A. C. G., Sikirou R., Assogba Komlan F., Yarou B. B., Midingoyi G. S-K., Honfoga J., Dossoumou M-E., Kpéra G. Nathalie et Djinadou A. K. Alice., 2019. Maîtriser la culture du Tchiayo, (Basilic africain) un légume traditionnel au Bénin.

Référentiel Technico-Economique (RTE). MAEP/INRAB/FIDA/ProCar/PADMAR/World Vegetable Center/Bénin.

Dépôt légal N° 11560, du 26/08/2019, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin, 3^{ème} trimestre. ISBN : 978-99982-53-20-9.
64 p.

Dessins et Maquette : KPITIME Dossou Paul – Tél. : (00229) 95 33 93 73 / 97 11 65 59. xx p.

Crédits photographiques : Yarou B. Barthélémy (Photo de couverture, Fig. 1, 8a, 9, 10 et 11) et Honfoga Judith (Fig. 8b)

Soutien à la réalisation : Projet d'Appui au Développement du Maraîchage (PADMAR)

Dépôt légal N° 11557, du 26/08/2019, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin, 3^{ème} trimestre. ISBN : 978-99982-53-17-9.

Droits d'utilisation

Cette création est mise à disposition selon le Contrat Creative Commons Paternité-Pas d'Utilisation Commerciale-Partage des Conditions Initiales à l'Identique 2.0 France disponible en ligne : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/fr/> ou par courrier postal à Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.

- Paternité (BY) : vous devez citer les noms de l'auteur original de la manière indiquée par l'auteur de l'œuvre ou le titulaire des droits qui vous confère cette autorisation.
- Pas d'utilisation commerciale (NC) : vous n'avez pas le droit d'utiliser cette création à des fins commerciales.
- Partage des conditions initiales à l'identique (SA) : si vous modifiez, transformez ou adaptez cette création, vous n'avez le droit de distribuer la création qui en résulte que sous un contrat identique à celui-ci.

Paternité
Pas d'Utilisation Commerciale
Partage des Conditions Initiales à l'Identique



Collaborateurs

| | | |
|----------------------------|------------------------------|--------------|
| PADMAR | MBAZO'O ONDO SOGBOSSI | J. Billart |
| | HOUENOU | G. Christian |
| Acteurs du SRNA | NOUKPO | Albert |
| | SEGBE | Anselme A. |
| | KOUTCHIKA | Jean-Luc |
| | TCHIGOSSOU | A. Martin |
| | AVOCE | Salomon |
| | ZOUHOUNGBOGBO | Kodjo |
| | TEVENON | K. S. Paul |

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|---|----|
| Préface | 7 |
| Introduction | 11 |
| Contexte | 12 |
| I. Pratiques culturelles du tchiayo | 15 |
| 1.1. Pépinière du Tchiayo | 16 |
| 1.2. Repiquage et entretien de la culture de Tchiayo | 23 |
| 1.3. Reconnaissance et gestion des nuisibles du Tchiayo | 27 |
| II. Rentabilité économique de la production du Tchiayo | 39 |
| 2.1. Coût de production du Tchiayo | 40 |
| Conclusion | 54 |
| Annexes | 55 |
| Références bibliographiques | 61 |
| REMERCIEMENTS | 64 |

Préface

Le basilic tropical (*Ocimum gratissimum*), communément appelé Tchiayo en langue locale fongbé, est un légume traditionnel très apprécié pour ses valeurs nutritionnelles et ses vertus médicinales.

La production du Tchiayo a fait l'objet de plusieurs études par la recherche agricole. Ainsi, des techniques culturales améliorées en culture pure et en association avec d'autres cultures ont été développées. Les nuisibles, qui lui sont inféodés, et leur gestion ont été également étudiés.

Les informations générées sont consignées dans le présent Référentiel Technico-Economique (RTE) dans le but de permettre à toute personne désireuse de s'investir dans la production du Tchiayo de réussir son investissement. Le présent Référentiel Technico-Economique (RTE) va permettre également aux producteurs de renforcer leurs capacités dans la production de cette spéculatation.

L'adoption et la mise en œuvre des pratiques développées dans le Référentiel Technico-Economique (RTE), relèveront de façon substantielle le niveau actuel de la production du Tchiayo au Bénin et, par conséquent, contribuera à la diversification agricole souhaitée dans le Plan Stratégique de Développement du Secteur Agricole (PSDSA).

Je remercie tous ceux qui ont œuvré à la réalisation de ce manuel et souhaite aux utilisateurs, une bonne exploitation des technologies proposées pour un développement durable de la production du Tchiayo au Bénin. Je remercie particulièrement le Projet d'Appui au Développement des Cultures Maraîchères (PADMAR) pour avoir financé l'édition du manuel.



Adolphe Adjanooun
Dr Ir.

Dr Ir. Adolphe ADJANOOUN
 Directeur Général de l'INRAB

Introduction

Le Tchiayo, basilic africain (*Ocimum gratissimum* L.) est une plante aromatique de la famille des Lamiaceae (**Figure 1**). Encore appelé gros basilic, il est reconnu pour ses propriétés médicinales grâce à ses vertus antibiotiques et est utilisé en médecine traditionnelle sous forme d'infusion ou de décoction pour traiter de nombreuses affections (Diarrhée, hémorroïdes, hépatite, asthme, paludisme, kwashiorkor, diabète, ulcère, etc.) (Kpètèhoto *et al.*, 2017). En Afrique de l'Ouest, le basilic tropical est considéré comme un légume traditionnel (Achigan-Dako *et al.*, 2010). Le basilic tropical est aussi utilisé pour lutter contre les vecteurs de paludisme et les ravageurs des denrées stockées et des cultures au champ (Yarou *et al.*, 2017a,b).



Figure 1 : Présentation morphologique du plant de Tchiayo

Au Bénin, le basilic tropical est connu sous plusieurs noms : Tchiayo en Fongbé, Gassaman Koyanfè en Dendi, Warima en Waaman, Aribara en Idatcha, etc. (Achigan-Dako *et al.*, 2010). Il est présent sur toute l'étendue du territoire et se cultive tout au long de l'année (Assogba Komlan *et al.*, 2015) Cette culture occupe la quatrième position en matière de consommation de légumes feuilles après le Gboma, la vernonie et l'amarante (Kpètèhoto *et al.*, 2017). Ce document est rédigé en deux parties :

- la première partie intitulée «**Pratiques culturelles du Tchiayo**» présente les différentes étapes de production du Tchiayo ;
- la seconde partie intitulée «**Calcul économique de la production du Tchiayo**» présente le calcul de la rentabilité financière.

Contexte

Cossi est un maraîcher qui veut étendre sa production sur d'autres spéculations maraîchères. Il fait le choix de produire du Tchiayo. Il décide ainsi de se rapprocher de madame Anita, la Technicienne Spécialisée en Maraîchage (TSM) de sa commune pour s'informer des dispositions à prendre pour réussir la production du Tchiayo (Figure 2).



Figure 2 : Le producteur Cossi reçoit la TSM Anita sur son site

Partie I

Pratiques culturelles du Tchiayo

I. Pratiques culturelles du Tchiayo

Cossi : Bonjour Mme Anita.

Anita : Bonjour M. Cossi, comment vas- tu ? Que puis-je faire pour toi ?

Cossi : Je vais bien. Je constate qu'il y a un légume appelé Tchiayo qui est de plus en plus présent sur nos marchés. Ainsi, je souhaite étendre mon exploitation à la production de ce légume. Mais avant, pouvez-vous m'expliquer comment faire pour réussir la production de cette culture ?

Anita : Bien sûr ? Dis-moi, ce que tu veux savoir ?

Cossi : Merci Mme. Je souhaite savoir tout d'abord, ce que c'est que le Tchiayo ?

Anita : Le Tchiayo est une plante qui autrefois poussait à l'état naturel mais se cultive aujourd'hui comme tout légume feuille.

Cossi : Et pourquoi la population apprécie autant ce légume ?

Anita : En effet, le Tchiayo est riche en sels minéraux, protéines, fibres et vitamine. En plus de sa valeur nutritive, il est utilisé en médecine traditionnelle comme antibiotique pour prévenir ou guérir plusieurs maladies.

Cossi : Ah ! Je vois. Mais il y a-t- il plusieurs variétés cultivées au Bénin ?

Anita : En réalité une seule variété est cultivée à ce jour dans

notre pays. Elle est aussi appelée gros basilic ou basilic africain (Figure 1).

Cossi : Est-il possible de produire le Tchiayo partout au Bénin ?

Anita : Oui. Le Tchiayo est présent sur presque tous les sites maraîchers et même dans les jardins de case dans tout le pays et tout au long de l'année. Cependant, on observe une forte production en zones urbaines et périurbaines.

Cossi : Quel est le cycle de production du Tchiayo ?

Anita : Le Tchiayo est une plante vivace. Il peut donc rester sur pied pendant deux (02) à trois (03) ans. Cependant, un entretien régulier permet d'obtenir une bonne productivité.

Cossi : Je peux donc produire le Tchiayo en toute saison ?

Anita : Bien sûr ? Ce légume peut être cultivé toute l'année mais, surtout pendant la saison pluvieuse aussi bien en régions rurales qu'urbaines. Cependant, en saison sèche, un apport d'eau régulier est nécessaire.

Cossi : Merci Mme Anita pour toutes ces informations. Quelles sont les étapes à suivre pour produire du Tchiayo en système irrigué ?

Anita : Pour une bonne production, il est nécessaire d'utiliser des semences de bonne qualité, de réussir la pépinière et de bien entretenir les plants après le repiquage.

1.1. Pépinière du Tchiayo

Cossi : Vous avez parlé des semences de bonne qualité. Qu'est-ce que c'est exactement ?

Anita : Les semences de bonne qualité sont des semences certifiées. Elles sont disponibles auprès des structures agréées. Il s'agit des multiplicateurs de semences certifiées, des firmes semencières installées au Bénin pour les variétés améliorées, des distributeurs de semences locales ou importées, des structures de recherche et de développement (INRAB), et des Organisations Non Gouvernementales (ONG) agréés.

Cossi : Que dois-je faire pour réussir ma pépinière de Tchiayo ?

Anita : Pour réaliser une pépinière, il faut choisir le type de pépinière, délimiter une parcelle en fonction de la superficie à emblaver, préparer le lit de semis, faire le semis et entretenir la pépinière.

Cossi : Choisir le type de pépinière? Il y en a de différents types?

Anita : Oui. Il en existe principalement deux (02) types à savoir les pépinières installées à même le sol (Figure 3a) et les pépinières hors sol¹ (Figure 3b). Le lit de semis de la pépinière (planche ou bac) doit être plat, sablonneux, bien drainé et riche en matière organique. Il doit être installé dans un endroit ensoleillé, aéré, à l'abri du vent, et le plus proche possible d'une source d'eau pour faciliter l'arrosage.

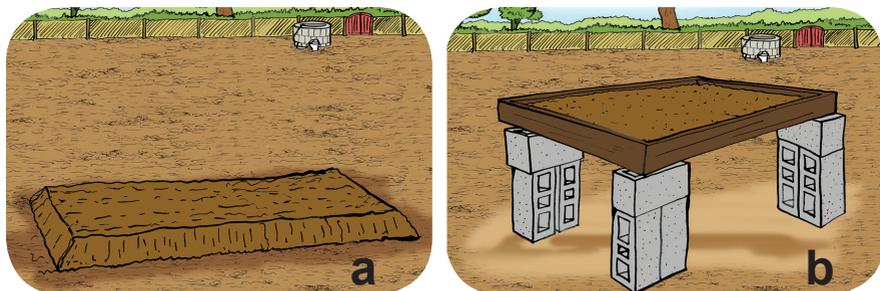


Figure 3 : Différents types de pépinières – à même du sol (a) et en bac sur pilotis (b)

Cossi : Quelle quantité de semences dois-je utiliser pour réaliser ma pépinière ?

Anita : Pour planter un huitième d'hectare, il te faut 75 g de semences pour une pépinière de 12 m² (deux planches de 1 m x 6 m). La préparation de ta pépinière doit suivre les étapes ci-après :

- enlever la végétation existante ainsi que les racines et souches ;
- remuer profondément la parcelle tout en enlevant les objets solides (cailloux, fer, racines, sachets plastiques, etc.) pour permettre un bon développement des jeunes plants ;
- délimiter une planche avec des piquets ;
- apporter de la matière organique bien décomposée (fiente de volaille, bouse de vache) ou du compost à une dose de 1 à 2 kg/m² en fonction de l'état de fertilité du sol

(Figure 4a) et bien arrosé.

C'est après toute cette préparation, qu'il faut procéder au semis.



Figure 4 : Amendement de la pépinière avec de la matière organique bien décomposée

Cossi : Comment dois-je procéder pour bien faire le semis ?

Anita : Il est très conseillé de faire le semis en ligne. Premièrement, tu traces des lignes de sillons peu profondes (1 cm de profondeur) espacées de 10 à 15 cm avec un morceau de bois (**Figure 5a**). Deuxièmement, tu déposes les graines dans les sillons et tu les recouvres avec du sable fin et puis tu procèdes à un arrosage. Troisièmement, il faut pailler la pépinière soit avec des feuilles de cocotier, de palmier, ou de la paille jusqu'à la levée des plantules (**Figure 5b**).



Figure 5 : Réalisation d'une pépinière de Tchiayo : traçage des lignes de semis (a) et paillage de la pépinière avec les feuilles de palme (b)

Cossi : Combien de temps après le semis intervient la levée des graines ?

Anita : La levée des graines de Tchiayo intervient 7 à 10 jours après le semis.

Cossi : Comment dois-je entretenir ma pépinière de Tchiayo ?

Anita : Juste après la levée des graines, tu dois retirer le paillage pour éviter que les plants ne se fragilisent et prévoir une ombrière (**Figure 6**). Ensuite, il faut arroser régulièrement la pépinière et arracher les mauvaises herbes au fur et à mesure de leur apparition. Il est nécessaire de remuer avec une binette au moins deux fois la pépinière pour favoriser l'aération et l'infiltration de l'eau.



Figure 6 : Pépinière sous ombrière après levée des graines

Cossi : Après combien de temps dois-je repiquer les jeunes plants ?

Anita : Tu peux repiquer tes plantules de Tchiayo trois (03) à quatre (04) semaines après le semis. À ce stade, les plantules portent quatre (04) à six (06) vraies feuilles.

Cossi : OK. Maintenant, si je veux éviter les attaques de nuisibles de ma pépinière, que dois-je faire ?

Anita : Les pucerons, les mouches blanches et parfois les chenilles sont les principaux nuisibles rencontrés en pépinière de Tchiayo. Pour gérer ces insectes, tu peux protéger ta pépinière avec les filets anti-insectes (Figure 7) ou appliquer un insecticide à base des extraits de plantes ou un insecticide de synthèse à base d'Acétamipride, de Lambdacyhalothrine et d'Indoxacarbe.

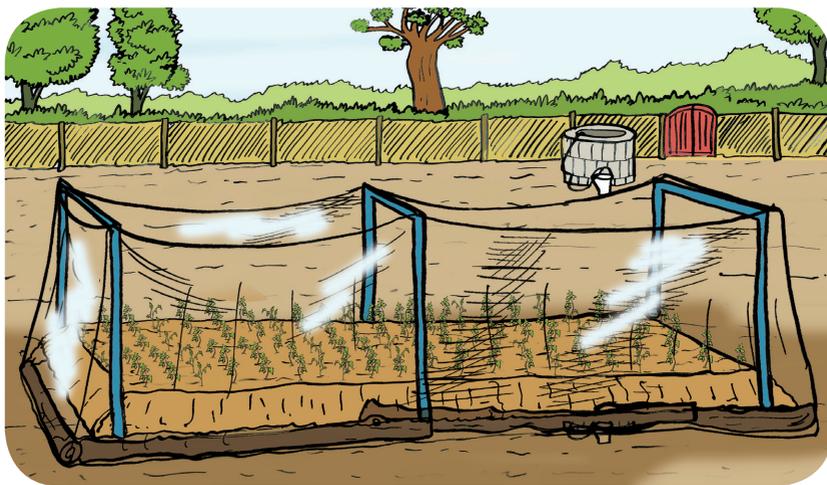


Figure 7 : Protection d'une pépinière avec un filet anti-insectes

Pépinière en Résumé

- ✓ *S'assurer de la disponibilité de l'eau*
- ✓ *S'approvisionner en semences de qualité auprès des structures agréées ;*
- ✓ *Utiliser 75 g de semences pour une pépinière de 12 m² (2 planches de 6 m x 1 m) afin de repiquer un huitième ha ;*
- ✓ *Réaliser une pépinière à même le sol ou dans des bacs sur pilotis ;*
- ✓ *Fertiliser avant le semis avec 1 à 2 kg/m² de fumure organique bien décomposée ;*
- ✓ *Semer en lignes espacées de 10 à 15 cm ;*
- ✓ *Retirer le paillage à la levée (7 à 10 jours après le semis) ;*
- ✓ *Désherber à la main régulièrement et effectuer 2 binages ;*
- ✓ *Repiquer les plantules 3 à 4 semaines après le semis.*

1.2. Repiquage et entretien de la culture de Tchiayo

Cossi : Maintenant que ma pépinière est prête, qu'est-ce qu'il faut apprêter pour la culture en plein champ ?

Anita : La transplantation du Tchiayo nécessite les étapes préalables ci-après : le choix de la parcelle et le travail du sol.

Cossi : Quels sont les types de sols favorables à la culture du Tchiayo ?

Anita : Le Tchiayo se cultive sur tous les types de sols, cependant une fertilisation à base de fumure organique (fiente, bouse

de vache) bien décomposée ou du compost permet d'avoir des feuilles bien larges.

Cossi : Quelles sont les opérations à réaliser pour préparer la parcelle à recevoir les plantules issues de la pépinière ?

Anita : Tu dois labourer le sol à une profondeur de 20 à 30 cm environ, deux semaines avant plantation. Il faut ensuite confectionner les planches en veillant à ce qu'elles soient bien délimitées et aplanies.

Cossi : Faut-il respecter un écartement particulier pour le repiquage des plantules ?

Anita : Oui. Tout d'abord, il faut choisir des plantules bien vigoureuses qui ont 10 à 15 cm de hauteur et pourvues de 4 à 6 vraies feuilles. Tu dois ensuite les repiquer à un écartement de 30 cm entre deux plants et 30 cm entre deux lignes (**Figure 8**).

Cossi : Comment et à quel moment de la journée dois-je procéder au repiquage des plantules ?

Anita : Pour le repiquage, il faut arracher les plantules avec une motte de terre et les disposer dans les trous de semis, tasser correctement la terre autour des racines sans les abîmer (**Figure 8**) et arroser immédiatement après le repiquage. Le repiquage se fait très tôt le matin ou tard dans l'après-midi.

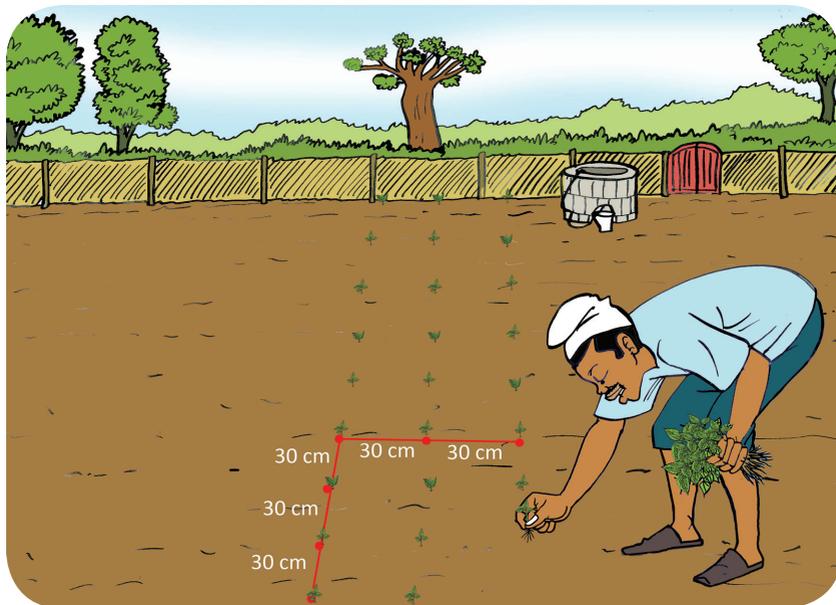


Figure 8 : Repiquage des plantules de Tchiayo suivant un écartement de 30 x 30 cm

Cossi : Je suppose que la fertilisation peut se faire de la même manière que celle des autres légumes feuilles comme l'Amarante ou le Gboma ?

Anita : Bien sûr? Le Tchiayo est aussi un légume feuille. Te rappelles-tu des types de fertilisation, des doses et des périodes d'application ?

Cossi : Évidemment ! Je sais qu'il y a deux types de fertilisation que sont la fertilisation organique et la fertilisation minérale. Tenez Mme Anita, voici cette fiche (**Tableau 1**) qui décrit les doses et les périodes d'applications de ces deux types de fertilisation que j'utilise très souvent.

Tableau 1 : Fumures, doses et périodes d'apport

| Types de fertilisation | Matières | Périodes d'apport | Doses | |
|--------------------------|---|--|-----------------------------|--------------|
| | | | Kanti (400 m ²) | Hectare (ha) |
| Matière organique | Fientes de poulet, bouse de vache, crotte de lapin, compost, déjections de petits ruminants, etc. | En fumure de fond (labour) ou 7 jours avant après le repiquage | 400 kg | 10 t |
| Matière minérale | Urée (46% N) | 7 à 14 jours après le repiquage | 3 kg | 75 kg |

Anita : C'est bien. Tu sais également que tu dois entretenir correctement ta culture de Tchiayo ?

Cossi : Effectivement. Il s'agit principalement du sarclo-buttage. Il consiste à éliminer les mauvaises herbes dans les lignes de semis et d'accumuler de la terre au pied de la plante. Il y a aussi l'arrosage qui consiste à apporter de l'eau en quantité suffisante aux plants. Cependant, je rencontre souvent des difficultés pour arroser convenablement la superficie dont je dispose. Que me conseillez-vous pour résoudre ce problème ?

Anita : Il existe des systèmes d'irrigations que tu peux installer. Tu peux adopter l'irrigation par aspersion (Tourniquet, bandes perforées) qui est plus pratique sur de grandes superficies (**Figure 9**).

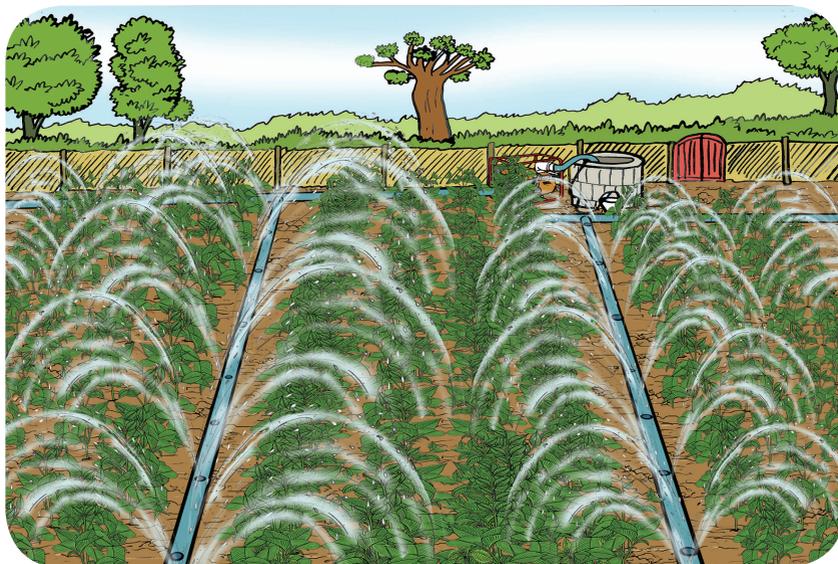


Figure 9 : Arrosage par aspersion en bandes perforées

1.3. Reconnaissance et gestion des nuisibles du Tchiayo

1.3.1. Maladies et ravageurs du Tchiayo

Cossi : Mme Anita, pouvez-vous me parler des principaux ravageurs du Tchiayo ?

Anita : Bien sûr. Les principaux ravageurs du Tchiayo sont les pucerons (*Aphis gossypii*). Mais on peut y observer des mouches blanches (*Bemissia tabaci*), des chenilles (*Undet* sp), et le criquet puant (*Zonocerus variegatus*).

Cossi : Comment puis-je reconnaître les dégâts de ces ravageurs dans mes parcelles de Tchiayo ?

Anita : Une forte attaque des pucerons entraîne un recroquevillement des feuilles et un rabougrissement du plant comme le montrent les **Figures 10a** et **10b**. Les dégâts des mouches blanches (**Figure 10c**) se caractérisent par une décoloration des feuilles et leur enroulement comme le présente la **Figure 10d**. Les chenilles d'Undet sp., consomment les feuilles, tissent des toiles et souillent les feuilles de leurs excréments comme le montrent les **Figures 10e** et **10f**.

Ravageurs (A)

Dégâts (B)



a- Puceron

b- Feuilles recroquevillées



Figure 10 : Principaux ravageurs du Tchiayo (A) et dégâts caractéristiques (B)

Ravageurs (A)



c- Mouche blanche

Dégâts (B)



d- Jaunissement des feuilles



e- Chenille (Undet sp.)



f- Feuilles perforées et souillées

Figure 10 (suite et fin): Principaux ravageurs du Tchiayo (A) et dégâts caractéristiques (B)

1.3.2. Protection phytosanitaire du Tchiayo

Cossi : Comment faire pour lutter contre ces pucerons ?

Anita : Pour prévenir les attaques des pucerons, des traitements préventifs avec des extraits botaniques comme ceux à base de neem ou à base d'un mélange d'ail et de piment peuvent être utilisés. Je te donne ces deux fiches qui résument la préparation de ces extraits.

Cossi : Heureusement ce ne sont que des produits que je peux fabriquer moi-même !

Anita : Ah non ! Il y a aussi des produits commerciaux à base d'extraits de plantes comme TopBio ou PlantNeem. Dans cette fiche (**Tableau 2**), tu trouveras d'autres produits dont tu peux te servir en dernier recours contre les pucerons et la mouche blanche.

Comment préparer l'extrait de neem ?

Pour un huitième d'ha (1.250 m²) il faut procéder comme suit :

- ✓ Piler 1.800 g de feuilles de neem dans un mortier ;
- ✓ Mélanger la pâte dans 1,5 L d'eau et laisser macérer pendant 24 heures ;
- ✓ Filtrer à l'aide d'un tamis ou d'un filet à petite maille ;
- ✓ Compléter de l'eau jusqu'à 36 L de bouillie ;
- ✓ Pulvériser la bouillie sur la culture.

Comment préparer le mélange d'extrait d'ail et de piment ?

Pour un huitième d'ha (1.250 m²) il faut procéder comme suit :

- ✓ Écraser 1,14 kg d'ail décortiqué et 1,14 kg de piment ;
- ✓ Mélanger la pâte dans 1,5 L d'eau et laisser macérer 2 heures ;
- ✓ Filtrer avec un tamis ou avec un filet de 1 mm de maille ;
- ✓ Compléter de l'eau jusqu'à 36 L de bouillie ;
- ✓ Pulvériser la bouillie sur la culture.

Tableau 2 : Produits phytosanitaires conseillés pour la production du Tchiayo

| Ravageurs | Matière active | Dose | Fréquence d'application | Délai avant récolte |
|----------------|---|-------------|-------------------------|---------------------|
| Pucerons | Lambdacyhalothrine 15 g/l + Acétamipride 10 g/l (PACHA 25 EC) | 1 litre/ha | 15 jours | 15 jours |
| | Acétamipride 16 g/l + Indoxacarbe 30 g/l (VIPER 46 EC) | 1 litre/ha | | |
| | TopBio | 2 litres/ha | 07 jours | 07 jours |
| | Huile de neem (PLANTNEEM 100%) | 1 litre/ha | | |
| Mouche blanche | Lambdacyhalothrine 15 g/l + Acétamipride 10 g/l (PACHA 25 EC) | 1 litre/ha | 15 jours | 15 jours |
| | Acétamipride 16 g/l + Indoxacarbe 30 g/l (VIPER 46 EC) | 1 litre/ha | | |
| | TopBio | 2 litres/ha | 07 jours | 07 jours |
| | | 1 litre/ha | | |

Attention!

Il faut toujours se référer à la liste des produits phytosanitaires homologués.

1.4. Récolte du Tchiayo

Cossi : Merci Madame Anita. Je pense avoir tout ce qu'il me faut en ma possession à présent.

Anita : Ravie d'avoir pu t'aider. À présent, comment comptes-tu faire la récolte de Tchiayo ?

Cossi : Comme pour l'Amarante ou le Gboma, je vais faire trois (03) à quatre (04) coupes et je détruirai la planche pour reprendre.

Anita : Cossi, c'est une perte pour toi.

Cossi : Ah bon !!

Anita : Bien sûr. Effectivement la récolte de Tchiayo se fait par des coupes successives et peut s'étaler sur un an voire deux ans. La première récolte intervient cinq (02) à six (06) semaines après le repiquage. Les plants sont coupés à une hauteur de 15 cm au-dessus du sol (**Figure 11**).



Figure 11 : Récolte des plants de Tchiayo

Dix (10) à quinze (15) jours après chaque coupe, tu dois faire la fertilisation avec la fumure organique (**Figure 12a**) et la fumure minérale (**Figure 12b**).

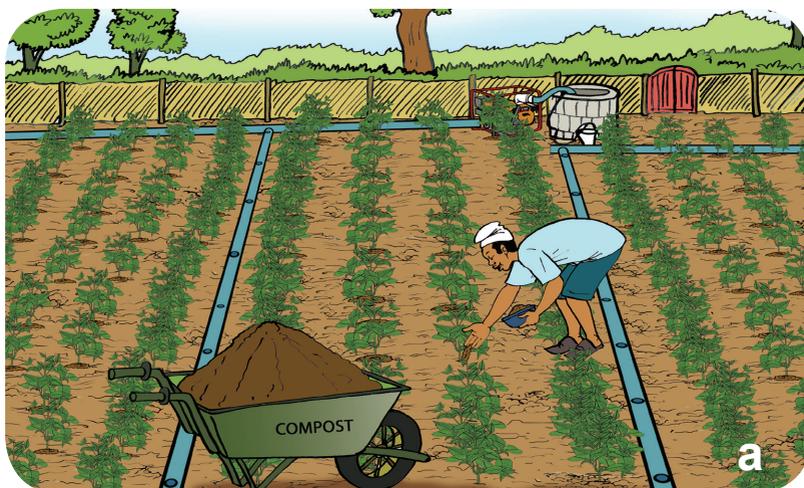


Figure 12 : Apport de la fumure organique (compost) (a) et Apport d'engrais de la fumure minérale (Urée) après récolte (b)

Cossi : Sur plus d'un an !!! Merci beaucoup pour cette dernière information qui est très capitale. Y a-t-il autre chose que je dois savoir ?

Anita : Non Cossi, c'est tout. Le récapitulatif de toutes les opérations culturelles est présenté dans le Tableau 3. En cas de besoin tu peux te rapprocher du Sous-Programme Cultures Maraîchères.

Tableau 3 : Récapitulatif des différentes opérations de la pépinière à la récolte du Tchiayo

| Opérations | Semaines | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|----|----|----|-----------|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Avant repiquage | | | | Repiquage | Après repiquage | | | | | | | | |
| | -4 | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Labour et délimitation | | | | | | | | | | | | | | |
| Traçage de sillon | | | | | | | | | | | | | | |
| Semis en pépinière | | | | | | | | | | | | | | |
| Paillage | | | | | | | | | | | | | | |
| Arrosage | | | | | | | | | | | | | | |
| Préparation du sol pour recevoir les jeunes plants | | | | | | | | | | | | | | |
| Repiquage | | | | | | | | | | | | | | |
| Arrosage | | | | | | | | | | | | | | |
| Fertilisation organique | | | | | | | | | | | | | | |
| Fertilisation minérale | | | | | | | | | | | | | | |
| Désherbage | | | | | | | | | | | | | | |
| Récolte | | | | | | | | | | | | | | |

Partie II

Rentabilité économique de la production du Tchiayo

II. Rentabilité économique de la production du Tchiayo

La rentabilité de la production du Tchiayo dépend fortement de l'entretien. Ainsi les coûts considérés sont liés aux résultats issus des bonnes pratiques de production du Tchiayo. En effet, le producteur doit posséder des outils simples de gestion comme le cahier ou le registre afin d'y consigner régulièrement les dépenses effectuées et les recettes encaissées. Ainsi, il est en mesure d'élaborer son compte d'exploitation à partir de ces outils.

En ce qui concerne le calcul des amortissements du dispositif d'irrigation et du petit outillage, soulignons ici que tous les calculs sont identiques pour tous les Référentiels Technico-Économiques -i- 'Mieux produire la tomate en toute période au Bénin' (Mensah *et al.*, 2019a), -ii- 'Mieux produire l'oignon au Bénin' (Mensah *et al.*, 2019c), -iii- 'Les techniques culturelles performantes du gboma pour l'amélioration des revenus des maraîchers au Bénin' (Mensah *et al.*, 2019d), -iv- 'Guide pratique pour la culture de l'amarante (*Amaranthus cruentus*) au Bénin' (Mensah *et al.*, 2019e), -v- 'Le chou en quantité et en qualité pour la sécurité alimentaire et nutritionnelle au Bénin' (Mensah *et al.*, 2019f), -vi- 'Mieux produire la carotte au Bénin' (Mensah *et al.*, 2019g).

Le calcul de la rentabilité du Tchiayo s'est effectué sur la base de la production sur un huitième d'hectare (1250 m²) comme observé sur les sites maraîchers de Sèmè-Kpodji où se pratique le système irrigué.

2.1. Coût de production du Tchiayo

Cossi : Madame Anita merci pour votre aide. Comment puis-je savoir si j'ai vraiment obtenu un bénéfice dans la production du Tchiayo ?

Anita : Tu sais Cossi, pour le savoir, tu dois d'abord calculer la rentabilité économique. Ce calcul va permettre de savoir si tu as récupéré toutes les dépenses effectuées dans la production et généré un bénéfice à partir de l'activité.

Cossi : Alors ? Comment dois-je calculer de cette rentabilité ?

Anita : Le calcul de la rentabilité se fait en trois étapes. Premièrement, tu dois calculer les coûts ou charges liées à la production. Ensuite les recettes ou valeur des récoltes et enfin comparer les charges et les recettes.

Cossi : Ah? Je vois. Les coûts de production. De quoi s'agit-il exactement ?

Anita : Pour le Tchiayo, les coûts de production sont de deux types : les coûts variables et les coûts fixes de production. Les coûts variables sont l'ensemble des dépenses engagées dans la main-d'œuvre et les intrants utilisés dans la production du Tchiayo et les coûts fixes sont la somme des charges liées aux équipements utilisés dans le processus de production.

Cossi : Comment les coûts variables sont-ils calculés ?

Anita : Il faut d'abord calculer les dépenses engagées dans l'achat des intrants. Pour chaque intrant, son coût est égal à son prix unitaire multiplié par la quantité utilisée dans

la production. La somme des coûts calculés des intrants correspond au coût total des différents intrants utilisés comme indiqué dans le **tableau 4**.

Coût d' un intrant A=*Prix unitaire de l' intrant A X Quantité utilisée de l' intrant A*

Cossi : Combien dois-je dépenser pour l'achat des intrants dans la production d'un huitième d'hectare (1.250 m²) de Tchiayo dans le système irrigué ?

Anita : Les dépenses liées aux intrants dans la production de Tchiayo s'élèvent à **270.280 Fcfa** dans le système irrigué. Les détails sont présentés dans le **tableau 4**.

Tableau 4 : Calcul des dépenses liées aux intrants dans la production du Tchiayo

| Intrants | Unité | Quantité à utiliser | Prix unitaire (Fcfa) | Coût intrants (Fcfa) |
|---|-------|---------------------|----------------------|----------------------|
| Pépinière (12 m²) | | | | |
| Fientes | kg | 10 | 30 | 300 |
| Fongicide (x2) | g | 2 | 200 | 400 |
| Semence | g | 75 | 70 | 5250 |
| Plantation (1.250 m²) | | | | |
| Matière organique | kg | 7500 | 30 | 225.000 |
| Urée | kg | 54 | 270 | 14.580 |
| Essence | Litre | 45 | 550 | 24.750 |
| Coût total des intrants | | | | 270.280 |

Cossi : Comment puis-je déterminer le coût de la main-d'œuvre pour les opérations culturales et le coût total de la main-d'œuvre ?

Anita : Le coût de la main-d'œuvre pour chaque opération culturale est déterminé par la valeur payée pour la main-d'œuvre salariée dans les communes où se pratiquent les systèmes de culture décrits. Les dépenses investies dans la main-d'œuvre sont la somme des coûts de toutes les opérations culturales.

Cossi : Comment dois-je évaluer les coûts variables totaux ?

Anita : Les coûts variables totaux sont la somme des coûts des intrants et ceux de la main-d'œuvre. Les coûts variables sont estimés à **321.945 Fcfa** pour un huitième d'hectare dans le système irrigué comme indiqué dans le **tableau 5**.

Tableau 5 : Coût de la main-œuvre et coût total variable de production du tchiayo

| Rubriques | Montant (Fcfa) |
|--|----------------|
| Mise en place pépinière (4 m2) | 765 |
| Mise en place culture (1250 m ²) | |
| Nettoyage | 8000 |
| Labour (+incorporation de la fumure organique) | 12.000 |
| Confection des planches et planage | 4.200 |
| Trouaison | 1.200 |
| Fertilisation organique (X5) | 5000 |
| Repiquage | 2.400 |
| Fertilisation minérale | 5.500 |

| | |
|--|---------------|
| Désherbage manuel | 3.600 |
| Arrosage (45 jours) | 9.000 |
| Coût total main-d'œuvre | 51665 |
| Coût total des intrants utilisés | 270280 |
| Coût total variable de production | 321945 |

Cossi : Comment puis-je estimer les coûts fixes ou ceux de structures liés au petit outillage utilisé dans la production du Tchiayo ?

Anita : Tu dois d'abord calculer l'amortissement annuel pour chaque outil utilisé en multipliant la valeur unitaire de chaque outil par la quantité disposée et en divisant par la durée de vie de l'équipement. L'amortissement total annuel est ainsi calculé en sommant les amortissements annuels de chaque équipement. Ensuite, l'amortissement à considérer pour apprécier la rentabilité tiendra compte du nombre de cycle de culture.

Cossi : OK. Comment dois-je calculer l'amortissement par cycle de production ?

Anita : C'est très simple Cossi. Pour un cycle de production, il suffit de diviser l'amortissement total annuel par le nombre de cycle de culture dans l'année. En considérant deux (02) cycles de production par an pour le Tchiayo, l'amortissement par cycle de production est de **25.675 Fcfa** pour le système irrigué (en considérant le petit outillage) comme le montre le **tableau 6**. Concernant le dispositif d'irrigation, cette valeur varie et dépend du type d'aménagement et du type de zone qui est liée à la profondeur de la nappe.

$$\text{Amortissement de l'outil A} = \frac{\text{Prix unitaire de l'outil A} \times \text{nombre d'outils A}}{\text{Durée de vie de l'outil A en année}}$$

Tableau 6 : Calcul de l'amortissement du petit matériel utilisé dans la production Tchiayo

| Items | Quantité | Prix unitaire (Fcfa) | Durée de vie (Année) | Amortissement par an (Fcfa) |
|--|----------|----------------------|----------------------|-----------------------------|
| Houe | 2 | 1.000 | 1,5 | 1.333,33 |
| Daba | 2 | 3.000 | 2 | 3.000 |
| Faucille | 2 | 2.000 | 2 | 2.000 |
| Râteau | 2 | 3.000 | 4 | 1.500 |
| Traceur | 2 | 1.000 | 3 | 666,67 |
| Binette | 2 | 1.000 | 2 | 1.000 |
| Arrosoir | 2 | 5.000 | 1 | 10.000 |
| Pulvérisateur | 1 | 17.500 | 1 | 17.500 |
| Roulettes | 1 | 3.000 | 5 | 600 |
| Kit protection (Bottes, Gangs, Cache-nez) | 1 | 25.000 | 2 | 12.500 |
| Cordeaux | 1 | 2.500 | 2 | 1.250 |
| Total amortissement pour deux (02) cycles | | | | 51.350 |
| Nombre de cycles | | | | 2 |
| Amortissement par cycle | | | | 25.675 |

Cossi : OK. Qu'en est-il donc de l'amortissement du dispositif d'irrigation ?

Anita : Comme indiqué dans le **tableau 7**, l'amortissement du dispositif d'irrigation (aménagement + équipement connexes) est de **42.290 Fcfa** pour le système à raccord en zone peu profonde contre **81.040 Fcfa** pour le même système en zone intermédiaire ou profonde. Il est de **53.740 Fcfa** pour le système à bande en zone peu profonde contre **92.490 Fcfa** pour le même système en zone intermédiaire ou profonde. Enfin, il est de **81.190 Fcfa** pour le système à tourniquet en zone peu profonde et de **119.940 Fcfa** pour le même système en zone intermédiaire ou profonde. Les détails sur les équipements et les calculs sont dans ces fiches présentées dans les **tableaux A1** et **A2** en annexe.

En conséquence, les coûts fixes totaux pour la production du Tchiayo sont la somme des amortissements du petit outillage, de l'aménagement et des équipements connexes à l'aménagement. Ces coûts sont de **67.965 Fcfa** pour le système à raccord en zone peu profonde et de **106.715 Fcfa** pour le même système en zone intermédiaire ou profonde. Ils s'élèvent à **79.415 Fcfa** pour le système à bande en zone peu profonde et à **118.165 Fcfa** pour le même système en zone intermédiaire ou profonde. Enfin, ils sont de **106.865 Fcfa** pour le système à tourniquet en zone peu profonde et de **145.615 Fcfa** pour le même système en zone intermédiaire ou profonde.

Tableau 7 : Calcul de l'amortissement des équipements du dispositif d'irrigation

| Rubrique | Système à raccord | | Système à bande | | Système à tourniquets | |
|---|--------------------------------------|---|--------------------------------------|---|--------------------------------------|---|
| | Zone peu profonde (nappe de 1 à 15m) | Zone de nappe intermédiaire (15 à 35m) ou profonde (35 à 45m) | Zone peu profonde (nappe de 1 à 15m) | Zone de nappe intermédiaire (15 à 35m) ou profonde (35 à 45m) | Zone peu profonde (nappe de 1 à 15m) | Zone de nappe intermédiaire (15 à 35m) ou profonde (35 à 45m) |
| Coût de l'aménagement | 185400 | 185400 | 299900 | 299900 | 574400 | 574400 |
| Amortissement de l'aménagement par cycle de production | 18540 | 18540 | 29990 | 29990 | 57440 | 57440 |
| Amortissement de l'équipement connexe (motopompe, tank, etc.) par cycle | 23.750 | 62.500 | 23.750 | 62.500 | 23.750 | 62.500 |

| Rubrique | Système à raccord | | Système à bande | | Système à tourniquets | |
|----------------------------------|--------------------------------------|---|--------------------------------------|---|--------------------------------------|---|
| | Zone peu profonde (nappe de 1 à 15m) | Zone de nappe intermédiaire (15 à 35m) ou profonde (35 à 45m) | Zone peu profonde (nappe de 1 à 15m) | Zone de nappe intermédiaire (15 à 35m) ou profonde (35 à 45m) | Zone peu profonde (nappe de 1 à 15m) | Zone de nappe intermédiaire (15 à 35m) ou profonde (35 à 45m) |
| Amortissement total par cycle | 42.290 | 81.040 | 53.740 | 92.490 | 81.190 | 119.940 |
| Amortissement du petit outillage | 25.675 | 25.675 | 25.675 | 25.675 | 25.675 | 25.675 |
| Coûts fixes totaux | 67.965 | 106.715 | 79.415 | 118.165 | 106.865 | 145.615 |

2.2. Produit brut de la production du Tchiayo

Cossi : Comment dois-je calculer le produit brut de la production du Tchiayo ?

Anita : Le produit brut de production encore appelé la valeur de la production se calcule en multipliant le nombre de planche (160 planches de 6 m²) par le prix unitaire de vente d'une planche et le produit brut total s'obtient en additionnant les produits bruts de toutes les récoltes (coupes).

Cossi : Quel est le produit brut d'un huitième d'hectare de Tchiayo en système irrigué ?

Anita : La période d'abondance (période de prix bas) et la période de rareté (hausse de prix) sont les deux (02) de périodes de prix distinguées. Pour la période d'abondance, le produit brut calculé comme indiqué dans le **tableau 8** est de **1.120.000 Fcfa** tandis que pour la période de rareté, il est de **2.680.000 Fcfa**.

Tableau 8 : Produit brut de la production d'un huitième d'hectare (160 planches) de Tchiayo

| Récoltes | Période d'abondance | | Période de pénurie | |
|--------------|--|----------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| | Prix moyen de vente de la planche (Fcfa) | Recette par récolte (Fcfa) | Prix moyen de la planche (Fcfa) | Recette par récolte (Fcfa) |
| 1 | 750 | 120.000 | 1.750 | 280.000 |
| 2 | 1.250 | 200.000 | 3.000 | 480.000 |
| 3 | 1.250 | 200.000 | 3.000 | 480.000 |
| 4 | 1.250 | 200.000 | 3.000 | 480.000 |
| 5 | 1.250 | 200.000 | 3.000 | 480.000 |
| 6 | 1.250 | 200.000 | 3.000 | 480.000 |
| Total | | 1.120.000 | | 2.680.000 |

2.3. Marge brute de la production

Cossi : Comment dois-je calculer la marge brute de production du Tchiayo ?

Anita : La marge brute de la production se calcule en faisant la différence entre le produit brut et le coût variable de production.

Cossi : Quelle est la marge brute de production de Tchiayo en système irrigué ?

Anita : La marge brute de production est de **798.065 Fcfa** en période d'abondance (période d'abondance) et de **2.358.055 Fcfa** en période de rareté (fin de saison ou

période de pénurie) comme le montre le **tableau 9**.

Cossi : Comment dois-je procéder pour connaître mon bénéfice brut par investissement ?

Anita : Le bénéfice brut par investissement est déterminé par le ratio de la marge brute aux charges variables de production. Il permet de savoir le gain brut obtenu pour chaque **100 Fcfa** dépensés dans l'achat des intrants et le paiement de la main-d'œuvre.

Cossi : Combien je gagne en investissant **100 Fcfa** dans la production du Tchiayo en système irrigué.

Anita : Chaque **100 Fcfa** investis dans la production du Tchiayo en système irrigué permet de dégager un gain brut de **248 Fcfa** en période d'abondance et **732 Fcfa** en période de pénurie comme indiqué dans le **tableau 9**.

Tableau 9 : Produit brut, marge brute et ratio marge brute et charges variables dans la production du Tchiayo

| Rubriques | Période | |
|---|-------------|-------------|
| | Abondance | Rareté |
| Valeur de la production (Fcfa) | 1120000 | 2680000 |
| Coût des intrants (Fcfa) | 116050 | 116050 |
| A- Charges variables de production (Fcfa) | 321945 | 321945 |
| B- Marge brute (Fcfa) | 798055 | 2358055 |
| Rentabilité brute (B/A) | 2,48 | 7,32 |

2.4. *Marge nette, ratio marge nette et charges de production du Tchiayo*

Cossi : Comment puis-je calculer la marge nette de production du Tchiayo?

Anita : La marge nette ou le bénéfice net de la production du Tchiayo tenant compte aussi bien des charges variables que des charges fixes (Ensemble amortissements du matériel de production) se calcule en faisant la différence entre le produit brut et le coût total de production.

Cossi : Quelle est la marge nette de production d'un huitième d'hectare de Tchiayo en système irrigué ?

Anita : Comme indiqué dans le **tableau 10**, la marge nette de production est de **730.090 Fcfa** en période de prix bas et de **2.290.090 Fcfa** en période de hausse de prix pour le système irrigué à raccord en zone peu profonde. Tandis qu'elle est de **691.340 Fcfa** en période de prix bas et de **2.251.340 Fcfa** en période de hausse de prix pour le système irrigué à raccord en zone intermédiaire ou profonde. Par contre, pour le système irrigué à bande, la marge nette est de **718.640 Fcfa** en période de prix bas et de **2.278.640 Fcfa** en période de hausse de prix en zone peu profonde. De même, elle est de **679.890 Fcfa** en période de prix bas et de **2.239.890 Fcfa** en période de hausse de prix pour la zone intermédiaire ou profonde. Par ailleurs, pour le système irrigué à tourniquet, la marge nette est de **691.190 Fcfa** en période de prix bas et de **2.251.190 Fcfa** en période de hausse de prix en zone peu profonde. Enfin, elle est de **652.440 Fcfa** en période de

prix bas et de **2.212.440 Fcfa** en période de hausse de prix pour la zone intermédiaire ou profonde.

Cossi : Comment dois-je procéder pour connaître le bénéfice net par investissement de ma production de Tchiayo ?

Anita : Le bénéfice net par investissement est déterminé par le ratio de la marge nette aux charges totales de production. Il permet de savoir le gain net obtenu pour chaque **100 Fcfa** dépensés dans l'achat des intrants et le paiement de la main-d'œuvre et les charges de structure.

Cossi : Combien je gagne en investissant **100 Fcfa** dans la production du Tchiayo en système irrigué ?

Anita : Comme indiqué dans le **tableau 10**, le gain net par **100 Fcfa** dépensés dans la production du Tchiayo en système irrigué à raccord est de **187 Fcfa** en période de prix bas et de **587 Fcfa** en période de hausse des prix en zone peu profonde. Il est de **161 Fcfa** en période de prix bas et de **525 Fcfa** en période de hausse des prix en zone de nappe intermédiaire et profonde. En système irrigué à bande, le gain net par **100 Fcfa** investis est de **179 Fcfa** en période de prix bas et de **568 Fcfa** en période de hausse des prix en zone peu profonde. Il est de **154 Fcfa** en période de prix bas et de **509 Fcfa** en période de hausse des prix en zone de nappe intermédiaire et profonde. En système irrigué à tourniquet, le gain net par **100 Fcfa** investis est de **161 Fcfa** en période de prix bas et de **525 Fcfa** en période de hausse des prix en zone peu profonde. Enfin, il est de **140 Fcfa** en période de prix bas et de **473 Fcfa** en période de hausse des prix en zone de nappe intermédiaire et profonde.

Tableau 10 : Marge nette et ratio marge et charges de production

| Rubrique | Zone de nappe peu profonde | | Zone de nappe intermédiaire ou profonde | |
|-----------------------------|----------------------------|--------------------|---|--------------------|
| | Période d'abondance | Période de pénurie | Période d'abondance | Période de pénurie |
| Système à raccord | | | | |
| Charges fixes de production | 67.965 | 67.965 | 106.715 | 106.715 |
| Coût total de production | 389.910 | 389.910 | 428.660 | 428.660 |
| Marge nette | 730.090 | 2.290.090 | 691.340 | 2.251.340 |
| Rentabilité nette | 1,87 | 5,87 | 1,61 | 5,25 |
| Système à bande | | | | |
| Charges fixes de production | 79.415 | 79.415 | 118.165 | 118.165 |
| Coût total de production | 401.360 | 401.360 | 440.110 | 440.110 |
| Marge nette | 718.640 | 2.278.640 | 679.890 | 2.239.890 |
| Rentabilité nette | 1,79 | 5,68 | 1,54 | 5,09 |
| Système à tourniquet | | | | |
| Charges fixes de production | 106.865 | 106.865 | 145.615 | 145.615 |
| Coût total de production | 428.810 | 428.810 | 467.560 | 467.560 |
| Marge nette | 691.190 | 2.251.190 | 652.440 | 2.212.440 |
| Rentabilité nette | 1,61 | 5,25 | 1,40 | 4,73 |

Conclusion

Ce Référentiel Technico-Economique est un guide qui permet de s'approprier des meilleures pratiques culturelles dans la production du Tchiayo. Il est destiné aux entrepreneurs agricoles, producteurs et les techniciens agricoles qui s'investissent dans la production du Tchiayo. L'utilisation de ce manuel va permettre une maîtrise du calendrier cultural, une bonne reconnaissance et une meilleure gestion des bioagresseurs tout ceci conduisant à l'obtention d'un rendement maximum. Il permet aussi à tout entrepreneur ou producteur de bien tenir leur compte d'exploitation afin de mieux apprécier la rentabilité de leur activité en fonction des systèmes de production.

Annexes



Tableau A1 : Amortissement par cycle de l'aménagement pour l'irrigation du Tchayo

| Rubriques | Coût (Fcfa) | Système à raccord | | Système à bande | | Système tourniquets | |
|------------------------|-------------|-------------------|----------------|-----------------|----------------|---------------------|----------------|
| | | Quantité | Montant (Fcfa) | Quantité | Montant (Fcfa) | Quantité | Montant (Fcfa) |
| Aménagement | | | | | | | |
| Coude pression 63 | 2.000 | 3 | 6.000 | | | 2 | 4.000 |
| Réducteur de 63/25 | 2.000 | 2 | 4.000 | | | | |
| Coude de 63 (PVC) | 800 | 2 | 1.600 | | | | |
| Tuyau de 25 | 1.800 | 1 | 1.800 | | | | |
| Raccord | 30.000 | 1 | 30.000 | | | | |
| Pomme | 2.000 | 2 | 4.000 | | | | |
| Tuyau PVC 63 | 2.000 | 12 | 24.000 | 1 | 2.000 | 4 | 8.000 |
| Colle Tangit (1/2 kg) | 6.000 | 0,5 | 3.000 | 1 | 6.000 | 2 | 12.000 |
| Puits tubé | 80.000 | 1 | 80.000 | 2 | 160.000 | 1 | 80.000 |
| Embourg de 63 | 1.000 | 1 | 1.000 | 2 | 2.000 | | |
| Tuyaux pression 63 | 10.000 | 1 | 10.000 | 1 | 10.000 | | |
| T de 32 | 300 | | | 1 | 300 | | |
| Bande de 32 | 15.000 | | | 4 | 60.000 | | |
| Vanne de 32 | 1.000 | | | 1 | 1.000 | | |
| Réducteur de 63 par 50 | 700 | | | 8 | 5.600 | 2 | 1.400 |
| Réducteur de 50 par 32 | 1.000 | | | 8 | 8.000 | 72 | 72.000 |

Tableau A1 : Amortissement par cycle de l'aménagement pour l'irrigation du Tchiao
(suite et fin)

| Rubriques | Coût (Fcfa) | | Système à raccord | | Système à bande | | Système tourniquets | |
|---|-------------|----------------|-------------------|----------------|-----------------|----------------|---------------------|----------------|
| | Quantité | Montant (Fcfa) | Quantité | Montant (Fcfa) | Quantité | Montant (Fcfa) | Quantité | Montant (Fcfa) |
| Tuyau de 32 | | 2.500 | | | 2 | 5.000 | 18 | 45.000 |
| Tourniquet | | 1.000 | | | | | 72 | 72.000 |
| T de 50 | | 500 | | | | | 60 | 30.000 |
| Coude de 50 | | 500 | | | | | 12 | 6.000 |
| Tuyau PVC de 50 | | 1.800 | | | | | 80 | 144.000 |
| Vanne de 50 | | 2.500 | | | | | 8 | 20.000 |
| Main œuvre | | 20.000 | 1 | 20.000 | 2 | 40.000 | 4 | 80.000 |
| Coût d'installation par système d'irrigation | | | 185.400 | | 299.900 | | 574.400 | |
| Durée de vie | | | 5 | | 5 | | 5 | |
| Amortissement annuel | | | 37.080 | | 59.980 | | 114.880 | |
| Nombre de cycle de production | | | 2 | | 2 | | 2 | |
| Amortissement par cycle de production | | | 18.540 | | 29.990 | | 57.440 | |

Tableau A2 : Amortissement par cycle de production pour les équipements connexes par type de zone d'irrigation

| Rubrique | Valeur (Fcfa) | Quantité | Durée de vie (année) | Amortissement annuel (Fcfa) | Nombre de cycle de production | Amortissement par cycle de production |
|---|---------------|----------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| Zone peu profonde (1 à 15 m) | | | | | | |
| Motopompe | 95.000 | 1 | 2 | 47.500 | 2 | 23.750 |
| Zone de nappe intermédiaire (15 à 35 m) | | | | | | |
| Pompe immergée | 100.000 | 1 | 2 | 50.000 | 2 | 25.000 |
| Forage | 900.000 | 1 | 30 | 30.000 | 2 | 15.000 |
| Support tank | 500.000 | 1 | 20 | 25.000 | 2 | 12.500 |
| Tank | 100.000 | 1 | 5 | 20.000 | 2 | 10.000 |
| Total amortissement | | | | | | 62.500 |
| Zone de nappe profonde (plus de 35 à 45 m) | | | | | | |
| Pompe immergée | 100.000 | 1 | 2 | 50.000 | 2 | 25.000 |
| Forage | 900.000 | 1 | 30 | 30.000 | 2 | 15.000 |
| Support tank | 500.000 | 1 | 20 | 25.000 | 2 | 12.500 |
| Tank | 100.000 | 1 | 5 | 20.000 | 2 | 10.000 |
| Total amortissement par cycle | | | | | | 62.500 |

Références bibliographiques

- Achigan-Dako E.G., Pasquini M.W., Assogba-Komlan F., N'danikou S., Dansi A. & Ambrose-Oji B., 2010. Traditional vegetables in Benin. INRAB/CENAP. Cotonou, Bénin, 286 p.
- Assogba Komlan F., N'Danikou S., Honfoga J., Sossa Vihotogbé C. Mensah A. et Simon S. 2015. *Ocimum gratissimum* L. (Tchiayo en Fongbé) : Du jardin à la table. Dépôt légal N°7697 du 07 janvier 2015, 1er trimestre 2015, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin. ISBN : 978-99919-0-305-7. 6 p.
- Assogba Komlan F., Yarou B. B., Mensah A. et Simon S., 2012. Les légumes traditionnels dans la lutte contre les bioagresseurs des cultures maraîchères : Associations culturelles avec le Tchayo (*Ocimum gratissimum*) et le Yantoto (*Launaea taraxacifolia*). Fiche technique, INRAB/MAEP/Bénin. 35 pages.
- Kpètèhoto W.H., Hessou S., Dougnon V.T., Johnson R.C., Boni. G., Houéto E.E., Assogba F., Pognon E., Loko F., Boko M. & Gbénou J., 2017. Étude ethnobotanique, phytochimique et écotoxicologique de *Ocimum gratissimum* Linn (Lamiaceae) à Cotonou. *Journal of Applied Biosciences*, 109, 10609–10617.
- Mensah A. C. G., Sikirou R., Assogba Komlan F., Yarou B. B., Midingoyi G. S-K., Honfoga J., Dossoumou M-E., Kpéra G. Nathalie et Djinadou A. K. Alice., 2019a. Mieux produire la tomate en toute période au Bénin. Référentiel Technico-Économique (RTE). MAEP /INRAB/FIDA/ProCaR/PADMAR/World Vegetable Center/Bénin. Dépôt légal N° 11553, du 26/08/2019, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin, 3ème trimestre. ISBN : 978-99982-53-13-1. 56 p.
- Mensah A. C. G., Sikirou R., Assogba Komlan F., Yarou B. B., Midingoyi G. S-K., Honfoga J., Dossoumou M-E., Kpéra G. Nathalie et Djinadou A. K. Alice., 2019c. Mieux produire l'Oignon au Bénin'. Référentiel

Technico-Économique (RTE). MAEP/INRAB/FIDA/ ProCaR/PADMAR/ World Vegetable Center/Bénin. Dépôt légal N° : 11555, du 26/08/2019, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin, 3ème trimestre. ISBN : 978-99982-53-15-5. 56 p.

- Mensah A. C. G., Sikirou R., Assogba Komlan F., Yarou B. B., Midingoyi G. S-K., Honfoga J., Dossoumou M-E., Kpéra G. Nathalie et Djinadou A. K. Alice., 2019d. Les techniques culturales performantes du Gboma pour l'amélioration des revenus des maraîchers au Bénin. Référentiel Technico-Économique (RTE). MAEP/INRAB/FIDA/ProCaR/PADMAR/ World Vegetable Center/ Bénin. Dépôt légal N° 11556, du 26/08/2019, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin, 3ème trimestre. ISBN : 978-99982-53-16-2. 54 p.
- Mensah A. C. G., Sikirou R., Assogba Komlan F., Yarou B. B., Midingoyi G. S-K., Honfoga J., Dossoumou M-E., Kpéra G. Nathalie et Djinadou A. K. Alice., 2019e. Guide pratique pour la culture de l'amarante au Bénin. Référentiel Technico-Économique (RTE). MAEP/INRAB/FIDA/ProCaR/ PADMAR/World Vegetable Center/Bénin. Dépôt légal N° 11557, du 26/08/2019, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin, 3ème trimestre. ISBN : 978-99982-53-17-9. 52 p.
- Mensah A. C. G., Sikirou R., Assogba Komlan F., Yarou B. B., Midingoyi G. S-K., Honfoga J., Dossoumou M-E., Kpéra G. Nathalie et Djinadou A. K. Alice., 2019f. Le chou en quantité et en qualité pour la sécurité alimentaire et nutritionnelle au Bénin. Référentiel Technico-Économique (RTE). MAEP/INRAB/FIDA/ProCaR/ PADMAR/World Vegetable Center/ Bénin. Dépôt légal N° 11558, du 26/08/2019, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin, 3ème trimestre. ISBN : 978-99982-53-18-6. 62 p.
- Mensah A. C. G., Sikirou R., Assogba Komlan F., Yarou B. B., Midingoyi G. S-K., Honfoga J., Dossoumou M-E., Kpéra G. Nathalie et Djinadou A. K. Alice., 2019g. Mieux produire la carotte au Bénin. Référentiel Technico-Économique (RTE). MAEP/INRAB/FIDA/ ProCaR/PADMAR/

World Vegetable Center/Bénin. Dépôt légal N° 11559, du 26/08/2019, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin, 3ème trimestre. ISBN : 978-99982-53-18-3. 54 p.

- Yarou B. B., Silvie P., Assogba-Komlan F., Mensah A., Alabi T., Verheggen F. et Francis F. 2017a. Plantes pesticides et protection des cultures maraîchères en Afrique de l’Ouest (synthèse bibliographique). *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, 21(4), 288-304.
- Yarou B. B., Assogba-Komlan F., Tossou E., Mensah C. A., Simon S., Verheggen F. & Francis F. 2017b. Efficacy of Basil-Cabbage intercropping to control insect pests in Benin, West Africa. *Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences*, 82 (2): 157-166.
- Yolou F.I. Yabil., Kombieni F., TovihoudjiP. G., Yabi J. A., Paraïso A. A et Afouda F. 2015. Maraîchage en milieu urbain à Parakou au Nord-Bénin et sa rentabilité économique. *Int. J. Innov. Sci. Res.* 19(2), 290-302.

REMERCIEMENTS

Les auteurs adressent leurs sincères remerciements à l'endroit :

-du FIDA, de l'ASAP et de l'OFID pour avoir financé le Projet d'Appui au Développement du Maraîchage (PADMAR) au Bénin ;

-de la coordination du PADMAR pour avoir initié l'élaboration de ce RTE ;

-de World Vegetable Center pour sa participation active à l'élaboration de ce RTE ;

-des producteurs et des Techniciens Spécialisés en Maraîchage (TSM) des zones de collecte des données socio-économiques ;

-de tous les acteurs du Système National de la Recherche Agricole (SNRA) du Bénin qui ont contribué à la validation de ce RTE ;

-du Dr. Ahojo Adjovi Nestor René, Directeur Général Adjoint et Directeur Scientifique de l'INRAB pour la relecture du manuscrit ;

-du Prof. Dr. Ir. Adjanohoun Adolphe, Directeur Général de l'INRAB pour avoir préfacé ce manuscrit ;

-du Prof. Dr Ir. Mensah Guy Apollinaire, Directeur de recherche du CAMES pour l'appréciation du manuscrit.



World Vegetable Center



Investir dans les populations rurales



Ce Référentiel Technico-Economique (RTE) a été réalisé grâce au financement du Projet d'Appui au Développement du Maraîchage (PADMAR) au Bénin
Dépôt légal N° 11560, du 26/08/2019, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin, 3ème trimestre.
ISBN : 978-99982-53-20-9.