



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



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



LE CHOU EN QUANTITÉ ET EN QUALITÉ POUR LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE ET NUTRITIONNELLE 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
REPUBLIQUE DU BENIN



Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)

Projet d'Appui au Développement du Maraîchage (PADMAR)

LE CHOU EN QUANTITÉ ET EN QUALITÉ POUR LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE ET NUTRITIONNELLE 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)

Tel. : (+229) 90 84 58 82/ 68 36 061 2 – Whasap : 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 – Whasap : (+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 S-K. G., Honfoga J., Dossoumou M-E., Kpéra G. Nathalie et Djinadou A. K. Alice., 2019. Le chou en quantité et en qualité pour la sécurité alimentaire et nutritionnelle au Bénin. Référentiel Technico-Economique (RTE). MAEP/INRAB/FIDA/ProCar/PADMAR/World Vegetable Center/Bénin. Dépôt légal N° 11558, du 26/08/2019, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin, 3^{ème} trimestre. ISBN : 978-99982-53-18-6. 62 p.

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

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 SNRA	KPATINVO	D. Enock
	HOUNZEHOUE	Léonard
	AYANOU	T. Hervé
	HODJIGUE	Gildas
	KOUMAGNON	Antoine
	ODEYA	Mouftaou
	DEGBOE	Emmanuel

Table des matières

Préface	7
Introduction	8
Contexte	10
I. Pratiques culturelles du chou	13
1.1. Pépinière	13
1.2. Repiquage et entretien de la culture du chou	18
1.3. Reconnaissance et gestion des nuisibles du chou	21
1.4. Récolte	30
II. Rentabilité financière de la production du chou	35
2.1. Coût de production du chou	36
2.2. Produit brut et marge brute tirés de la production du chou	44
2.3. Marge nette, ratio marge nette et charges de production	45
Conclusion	49
Annexes	53
Références bibliographiques	59
REMERCIEMENTS	62

Préface

Le chou (*Brassica oleracea*), à l'instar des autres cultures maraîchères, a un rôle important dans la sécurité nutritionnelle des populations. En effet, Grubben et al. (2014) et FAO (2017) rapportent que les légumes assurent un revenu substantiel à de nombreux ménages, participent au développement économique des villes et constituent une composante essentielle pour atteindre la sécurité alimentaire et nutritionnelle.

Dans le but de satisfaire la demande alimentaire des populations sans cesse croissante pour la consommation du chou, les maraîchers doivent intensifier sa production. Pour ce faire, il est important d'améliorer les techniques de production afin d'augmenter les rendements tout en respectant l'environnement.

Le présent Référentiel Technico-Economique (RTE) est rédigé pour permettre à toute personne, désireuse de s'investir dans la production du chou, d'assurer leurs investissements. Il permettra également aux producteurs de renforcer leurs capacités dans la production du chou et dans la gestion des exploitations.

J'invite les acteurs du secteur agricole en général, et les maraîchers en particulier, à s'approprier le présent Référentiel Technico-Economique (RTE). Je remercie tous ceux qui ont œuvré à la réalisation de ce manuel et souhaite aux utilisateurs une bonne exploitation des technologies proposées. Je remercie particulièrement le Projet d'Appui au Développement des Cultures Maraîchères (PADMAR) qui a financé l'édition du manuel.




Dr Ir. Adolphe ADJANOOUN
 Directeur Général de l'INRAB

Introduction

De la famille des Brassicaceae, le chou (**Figure 1**) est un légume de type tempéré devenu très populaire en Afrique tropicale (De Lannoy, 2001). C'est une espèce bisannuelle (une culture qui finit son cycle reproductif en deuxième année après semis), mais qui est cultivé comme une plante annuelle au Bénin (Assogba Komlan *et al.*, 2016). L'optimum de croissance requière de faibles températures comprises entre 16 et 24°C (De Lannoy, 2001). Les températures supérieures à 30°C sont préjudiciables aux choux pommés (De Lannoy, 2001). Par ailleurs, la culture du chou prospère mieux en zone côtière à cause de l'amplitude thermique relativement faible car les fortes fluctuations entre les températures de jour et de nuit sont néfastes à son développement. Le chou est très exigeant en lumière et s'adapte aussi bien aux sols légers qu'aux sols lourds. Il préfère les sols profonds, frais, neutres, peu acides, bien fumés et à faible salinité (De Lannoy, 2001). La non-maîtrise des techniques culturales et surtout la forte pression des ravageurs sont les principales contraintes qui entravent une meilleure production du chou au Bénin (Simon *et al.*, 2015 ; Yarou *et al.*, 2018).



Figure 1 : Plant de chou

Ce Référentiel Technico-Economique (RTE) sur la production du chou au Bénin est élaboré dans le cadre du renforcement des capacités des Techniciens Spécialisés en Maraîchage (TSM) et des Maraîchers Relais (MR) du Projet d'Appui au Développement du Maraîchage (PADMAR) afin d'améliorer la productivité et le revenu des producteurs. Ainsi, toute personne désireuse de se lancer dans la production du chou trouvera dans ce document, toutes les étapes de production depuis la pépinière jusqu'à la récolte. Il est subdivisé en deux grandes parties :

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

Contexte

Fatiou, un maraîcher, ayant acquis de nouvelles parcelles, désire diversifier ses cultures. Il prend rendez-vous avec Mme Valentina, Chef Sous-Programme Cultures Maraîchères (S/PCM) de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB) sis dans l'Arrondissement de Godomey dans la Commune d'Abomey Calavi.

Dans la discussion, Mme Valentina lui propose de produire du chou sur sa parcelle sise à Sèmè-Podji (**Figure 2**). Après lui avoir expliqué l'importance de cette culture, un rendez vous a été pris.



Figure 2 : Monsieur Fatiou au bureau de madame Valentina, chef S/PCM

Partie I

Pratiques culturelles du chou

I. Pratiques culturelles du chou

Fatiou : Bonjour Mme Valentina. Merci d'être au rendez-vous comme convenu pour venir m'apprendre la production du chou.

Valentina : Bonjour Fatiou. Le chou est un légume de type tempéré devenu très populaire en Afrique tropicale. Néanmoins, les maraîchers ne maîtrisent pas encore correctement les techniques culturelles et la gestion de ses ravageurs. Je vais donc te former et tu pourras restituer la formation aux membres de ta coopérative.

Fatiou : Quelles sont alors les différentes étapes de production du chou ?

Valentina : Tout comme plusieurs cultures maraîchères, la production du chou passe par le stade de pépinière suivi du stade de plein champ.

1.1. Pépinière

Fatiou : Ah d'accord ! La pépinière de chou diffère-t-elle de celle de la tomate par exemple ?

Valentina : Non, pas tellement. Tout part de la qualité des semences à utiliser. Il est conseillé de s'approvisionner auprès des distributeurs agréés de semences.

Fatiou : Quelle quantité de semences faut-il pour une parcelle de 1.250 m² ?

Valentina : Pour une parcelle de 1.250 m², il te faut une boîte de 50 g de semences à installer sur une pépinière de 15 m². Cette pépinière peut se faire à même le sol ou « hors-sol » (*Figure 3*).

Fatiou : Pouvez-vous me donner les spécificités de ces deux types de pépinières dans le cas du chou ?

Valentina : Oui, avec plaisir. Pour la pépinière à même le sol (*Figure 3a*), il

faut d'abord choisir une parcelle où le sol est bien drainé et y confectionner un lit de semis surélevé de 15 cm, le niveler après y avoir incorporé 1 à 2 kg par m² de compost. Une fois cette étape passée, la parcelle est prête pour le semis qui commence par le tracé de sillons espacés de 10 à 15 cm. Ensuite, les graines sont semées en ligne, avec un espacement de 1 cm entre elles et à 1 cm de profondeur. Après cela, il faut recouvrir les graines avec une fine couche de sable, pailler et arroser avec une solution à base d'un produit fongique. Il est très important de couvrir la pépinière paillée d'un filet anti-insectes de 0,9 mm de mailles (**Figure 3a**).

Fatiou : Un filet anti-insectes? Pour le chou aussi ?

Valentina : Oui, surtout pour le chou ! Pour protéger une pépinière de chou de 5 m² (1 m x 5 m) par exemple, il faut disposer d'un filet anti-insectes de 0,9 mm de mailles de 6 m de long en 3 m de large et trois supports en fer à béton de 8 mm (arceaux) de 100 cm de longueur et de 50 cm de hauteur.

Fatiou : Et la pépinière «hors-sol», a-t-elle aussi des spécificités ?

Valentina : La pépinière «hors-sol» est réalisée dans des bacs de 2 m sur 1 m et 30 cm de profondeur (0,6 m³) qu'il faut placer sur des planches ou des briques (**Figure 3 b**). Vous devez verser du sable stérilisé dans le bac.

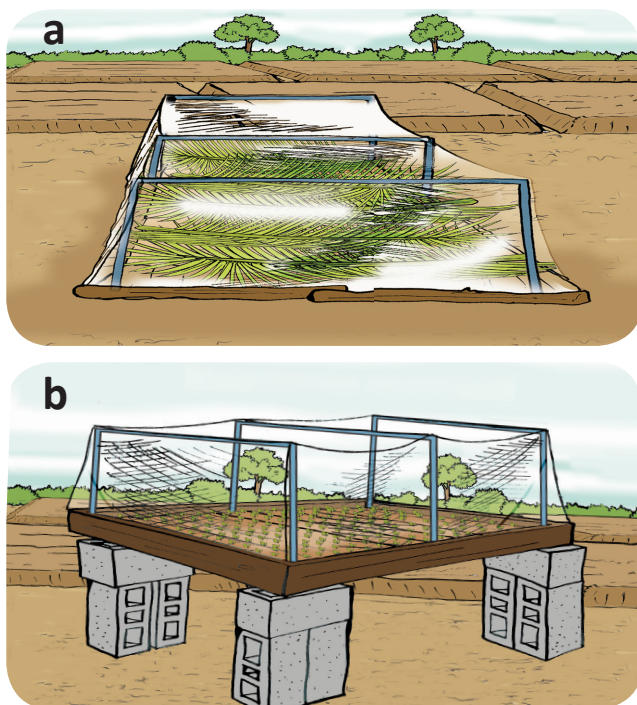


Figure 3 : Pépinières à même le sol (a) et hors-sol en bac couverte de filet anti-insectes (b)

Fatiou : Stériliser le sable ? Qu'est-ce que cela veut dire ?

Valentina : Cela veut dire qu'il faut chauffer le sable pendant 30 à 60 minutes à 100 °C dans un tonneau afin de détruire les microorganismes pathogènes contenus dans le sable (**Figure 4a**). Une fois ce sable refroidi, il faut le mélanger avec du compost ou du terreau qui est moins contaminé, dans des proportions de 2/3 de sable pour 1/3 de compost ou de terreau. C'est avec ce mélange qu'on remplit le bac (**Figure 4b**). Après, il faut arroser tout ce mélange avec deux arrosoirs de 16 litres d'eau.

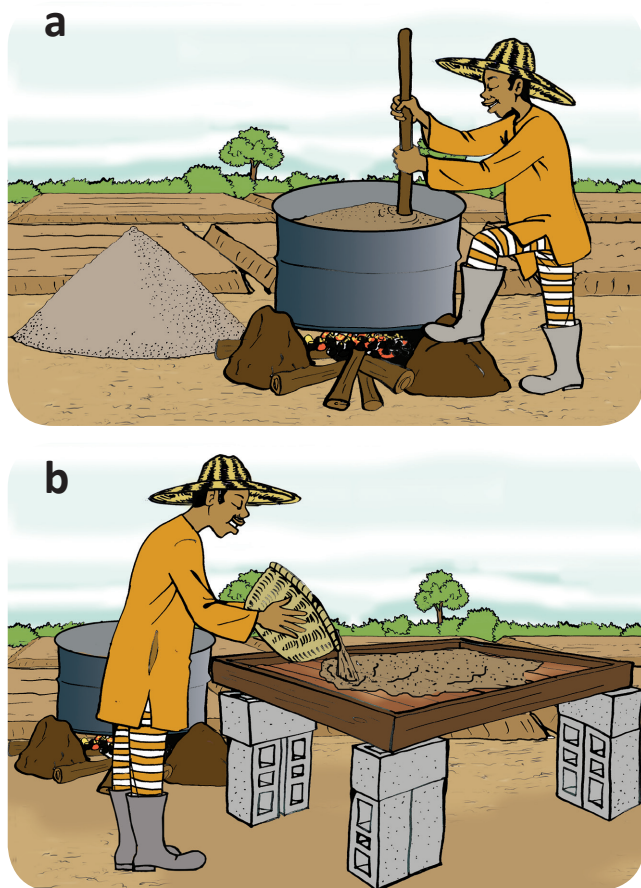


Figure 4 : Fatiou faisant la stérilisation du sable (a) et le remplissage du bac avec un mélange de sable stérilisé et de compost ou de terreau (b)

Fatiou : Pour la pépinière «hors sol» en bac, doit-on tracer aussi des sillons espacés de 10 à 15 cm ?

Valentina : Exactement ! Tu procèdes de la même façon que la pépinière à même le sol (**Figure 5**).

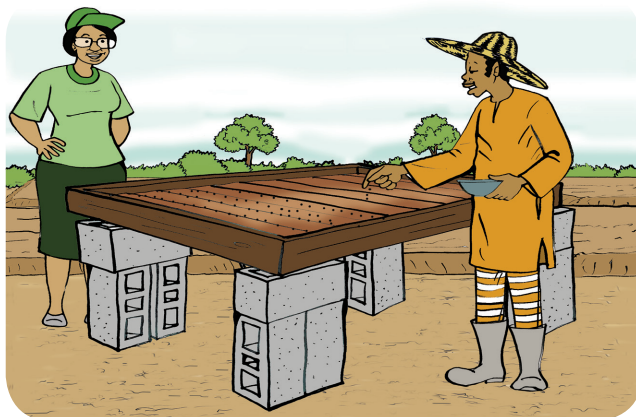


Figure 5 : Semis en lignes des graines de chou dans un bac surélevé

Fatiou : Combien de temps dure la pépinière de chou avant le repiquage ?

Valentina : La pépinière de chou dure 21 à 25 jours. Pendant ce temps, il faut apprêter le sol qui doit recevoir les jeunes plants. Si ta parcelle n'est pas une nouvelle friche, il faut retourner le sol en le labourant et en le laissant sans culture pendant deux (02) semaines pour diminuer la pression des nuisibles du sol (surtout les nématodes). Si le sol est sec, il faut irriguer abondamment la parcelle avant de procéder au labour.

Fatiou : Mme Valentina, et si ma parcelle est une nouvelle friche. Que dois-je faire ?

Valentina : Dans ce cas, il faut procéder au nettoyage du terrain en abattant quelques arbres et arbustes afin d'éviter la déforestation et en veillant à ce que ces arbres ne fassent de l'ombre pour gêner la croissance normale de la culture. Ensuite, il faut dessoucher les arbres et arbustes abattus et

nettoyer proprement le terrain, puis, réaliser un labour d'au moins 30 cm de profondeur.

ATTENTION !

- La pépinière de chou doit toujours être protégée par un filet anti-insectes de 0,9 mm de mailles, qu'elle soit à même le sol ou hors sol.
- Au cours du labour, il est recommandé d'enfouir de l'engrais organique sur les planches à une profondeur de 20 cm au maximum.

1.2. Repiquage et entretien de la culture du chou

Fatiou : Comment pratiquer le repiquage du chou ?

Valentina : Le chou se repique sur des planches d'une hauteur de 25 à 30 cm, avec une distance de 50 cm entre les planches pour permettre une meilleure circulation lors des travaux d'entretien. Il peut aussi être repiqué directement sur de grandes superficies.

Fatiou : Mme Valentina, expliquez-moi en détail comment dois-je repiquer mes jeunes plants de chou ?

Valentina : D'abord, il faut confectionner des poquets suivant un écartement de 40 cm x 40 cm. Ensuite, quelques heures avant le repiquage, arroser abondamment la pépinière afin de faciliter le prélèvement des jeunes plants et les repiquer dans les poquets jusqu'à la limite des premières vraies feuilles (**Figure 6**). Surtout, il faut tasser le sol autour de la tige et arroser encore à la fin du repiquage.



Figure 6 : Repiquage des plantules de chou

ATTENTION !

- *Il faut éviter de repiquer les plants peu vigoureux, déformés ou sans bourgeon terminal, mais plutôt choisir des plants sains et robustes.*
- *Pour une bonne reprise des plantules de chou, il est recommandé de faire le repiquage le soir après 16 heures pour éviter l'évaporation de l'eau*

Fatiou : A présent que j'ai repiqué les plantules de chou, comment entretenir la culture?

Valentina : Déjà au cours de la confection des planches ou au plus tard une (01) semaine après le repiquage, l'application d'un engrais organique bien décomposé est recommandée en fumure de fond. La dose varie de 6 à 12 kg par planche de 6 m² soit 10 à 20 t/ha. Puis, 10 jours au plus après le repiquage, tu dois appliquer une fumure minérale de fond de NPK de formules 10-20-20 ou 15-15-15 ou encore 14-23-14, à la dose de 200 kg par hectare soit 20 g/m².

Fatiou : Y a-t-il d'autres apports d'engrais au cours du développement du chou ?

Valentina : Oui, deux (02) fumures d'entretien vont avoir lieu au cours du développement du chou. Premièrement, trois (03) à quatre (04) semaines après le repiquage des plantules, appliquer un mélange de NPK et d'urée (46%) à la dose de 50 kg par hectare pour chaque type d'engrais. Deuxièmement, appliquer un mois après la première fumure, du sulfate de potassium (K_2SO_4) à la dose de 50 kg par hectare.

Fatiou : Est-ce que le chou nécessite de nombreux travaux d'entretien à part la fertilisation ?

Valentina : Bien sûr que oui? Il faut enlever régulièrement les mauvaises herbes chaque fois que le besoin se fait sentir (c'est le désherbage). De même il faut faire le binage pour faciliter la circulation de l'air et de l'eau dans le sol. Pour ce faire, il est recommandé au moins trois (03) sarclo-binages (**Figure 7a**). De plus, il faut faire des arrosages journaliers (**Figure 7b**). En début de culture, le besoin en eau du chou est estimé à 4 litres par m^2 et par jour. Le besoin en eau devient plus intense au stade du développement de la pomme à raison de 15 litres par m^2 tous les deux (02) jours.

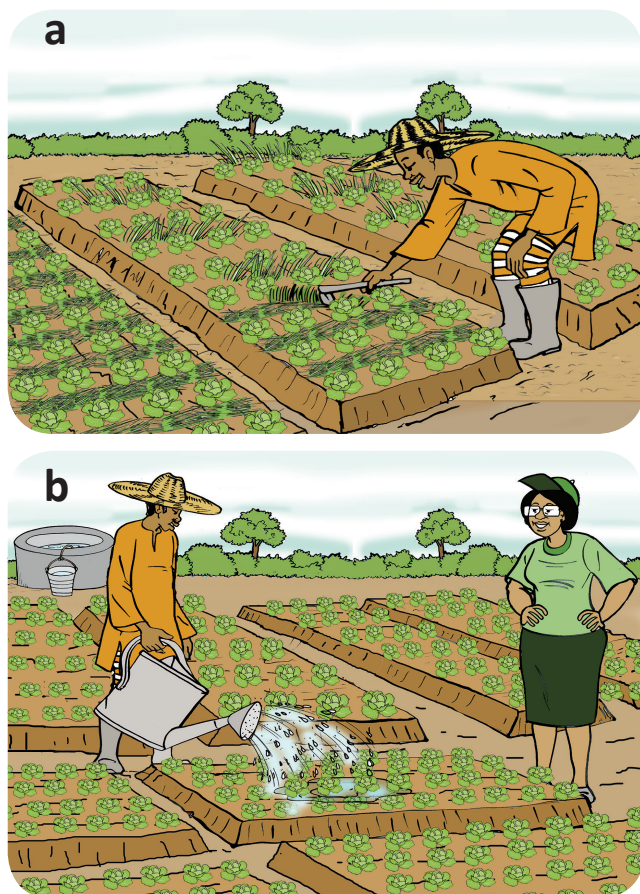


Figure 7 : Opérations d'entretien du chou (a) et sarclo-binages et arrosage (b)

1.3. Reconnaissance et gestion des nuisibles du chou

Fatiou : Bon ? Je vais récolter mes pommes de chou après combien de temps ?

Valentina : Tu es bien pressé ! Parlons d'abord des ravageurs et maladies du chou.

1.3.1. Maladies et ravageurs du chou

Fatiou : Alors quelles sont les principales maladies du chou ?

Valentina : La nervation noire du chou causée par *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* et la pourriture molle causée par *Sclerotinia sclerotiorum* sont les deux principales maladies fongiques rencontrées sur le chou au Bénin.

Fatiou : Mieux, quels sont les principaux ravageurs du chou ?

Valentina : Les ravageurs les plus redoutables sont les chenilles des papillons (*Hellula undali*, *Plutella xylostella*, *Crossidolomia binotalis* et *Spodoptera littoralis*), les pucerons (*Lipaphis erysimi*), les nématodes et le criquet puant (*Zonocerus variegatus*).

Fatiou : Comment vais-je reconnaître la nervation noire du chou ?

Valentina : La reconnaissance de la nervation noire du chou est basée sur un dessèchement jaunâtre en forme «V» sur les bordures des feuilles (**Figure 8a**). Une pourriture de la pomme est notée en ce qui concerne la pourriture molle (**Figure 8b**).



Figure 8 : Maladie de la nervation noire du chou : Taches foliaires en forme de «V» en bordure de feuilles (a) et pourriture molle de la pomme (b)

Fatiou : Merci Madame. Comment je vais reconnaître alors les principaux ravageurs en culture de choux ?

Valentina : Regarde ? Les détails sont présentés sur cette fiche (**Figure 9**).

Ravageurs (a)	Dégâts (b)
 Chenille de <i>H. undalis</i>	 Chou à plusieurs têtes
 Chenille de <i>P. xylostella</i>	 Feuilles perforées
 Chenilles de <i>C. binatolis</i>	 Feuilles de chou consommées

Ravageurs (a)	Dégâts (b)
 Chenille de <i>S. littoralis</i>	 Feuilles perforées
 Feuilles perforées	 Déformation des feuilles

Figure 9 : Principaux ravageurs du chou (a) et dégâts caractéristiques (b)

1.3.2. Protection phytosanitaire du chou

Fatiou : Comment vais-je lutter contre la nervation noire du chou ?

Valentina : Pour protéger les plants contre la nervation noire du chou, il est conseillé d'utiliser les produits recommandés et présentés dans le **tableau 1**. Les produits sont appliqués dès l'observation des symptômes, tôt les matins ou tard les soirs.

Tableau 1 : Méthodes de lutte contre la nervation noire du chou

Matière active	Doses	Fréquence d'application	Délai avant récolte
Hydroxyde de cuivre (IDEFIX)	3 kg/ha	Tous les 14 jours	15 jours
Mancozèbe 80 WP* combiné avec l' Hydroxyde de cuivre	1,5 kg/ha	Tous les 7 jours	7 jours

**Associer le Mancozèbe à l'hydroxyde de cuivre à quantité égale pour une meilleure efficacité.*

Fatiou : Comment vais-je lutter contre les ravageurs du chou ?

Valentina : Regarde cette nouvelle fiche présentée dans le tableau 2. Elle montre les méthodes de lutte chimique et les méthodes de lutte non chimiques utilisées pour contrôler les ravageurs du chou.

Fatiou : Tous ces produits chimiques sont-ils disponibles sur le marché au Bénin ?

Valentina : Oui ! Toutefois, nous recommandons de minimiser leur utilisation et de faire plutôt de la prévention qui réduit la population des ravageurs. Pour cela, l'utilisation du filet anti-insectes est recommandée depuis la phase pépinière jusqu'en plein champ. De même, les bonnes pratiques culturales telles que les associations et les rotations avec d'autres spéculations sont conseillées.

Tableau 2 : Méthodes de lutte contre les ravageurs

Lutte chimique				
Ravageurs	Matière active	Doses	Fréquence d'application	Délai avant récolte
<i>H. undalis</i>	Emamectine benzoate (EMACOT 019 EC)	0,50 litre/ha	14 jours	7 jours
	Spinosad (LASER 480 SC)	0,50 litre/ha	7 jours	7 jours
<i>P. xylostella</i> <i>C. binotalis</i>	Lambda cyhalothrine 15 g/l + Acétamipride 10 g/l (PACHA 25 EC)	1 litre/ha	14 jours	14 jours
Pucerons	Jus d'ail à 5%	19 à 31 kg/ha	7 jours	0 jour
	Huile de neem (PLANNEEM 100%)	2 litres/ha	7 jours	0 jour
Méthodes de lutte autres que les produits de protection des plantes				
Nématodes à galles	Application de compost	20 tonnes/ha	Une seule fois (avant ou après repiquage)	Non applicable
	Application de tourteaux de neem	3 tonnes/ha	Une seule fois (3 jours avant repiquage)	Non applicable
	Application de la poudre d'épluchures de manioc dans les poquets	8 tonnes/ha		

ATTENTION !

L'utilisation fréquente et à des doses croissantes des pesticides chimiques souvent non homologués entraînent le risque de présence de résidus de pesticides dans les récoltes. De plus, ces pesticides chimiques contribuent à la pollution de l'environnement.

Fatiou : Avec quelles cultures je peux pratiquer l'association ou la rotation avec le chou ?

Valentina : L'une des cultures conseillées pour l'association avec le chou est le Tchiayo (*Ocimum gratissimum*). Le Tchiayo a l'avantage d'éloigner les insectes. Les rotations avec les cultures suivantes sont conseillées :

- Chou-Oignon-Tomate-Amarante-Chou (Figure 10) ;
- Chou-Carotte-Oignon-Tomate ;
- Tomate-Oignon-Chou-Amarante ;
- Pastèque-Oignon-Chou-Amarante ;
- Laitue sauvage-Gboma-Amarante-Chou.

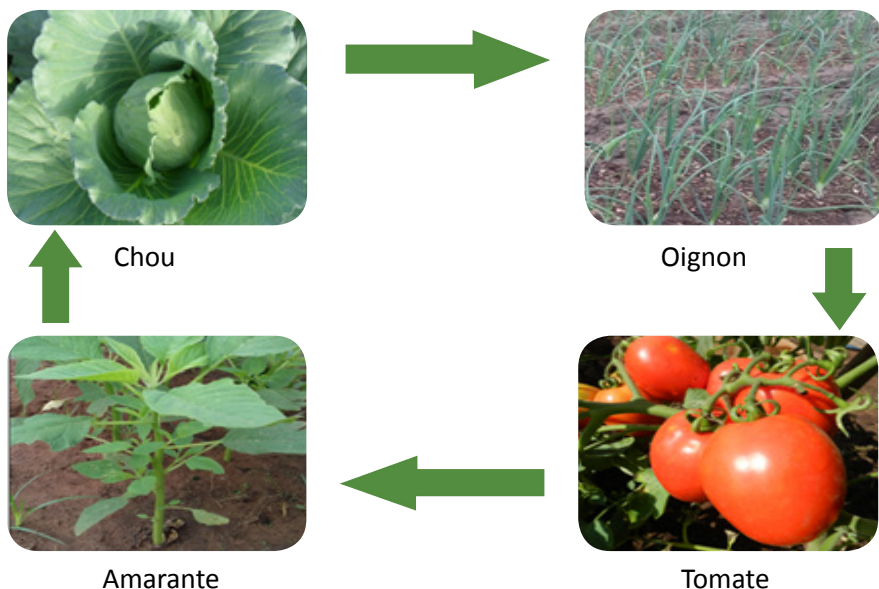


Figure 10 : Exemple d'un type de cycle de rotation de cultures avec le chou

Fatiou : Ah ? C'est intéressant ! Nombreux sont les choix qui sont offerts aux maraîchers dont nous les choux-culteurs ?

Valentina : Oui ? Toutefois, tu dois faire attention ? Le précédent cultural ne doit pas être de la même famille que le chou et ne doit pas être sensible aux nématodes et aux bactéries inféodées au chou.

Fatiou : Alors quel est le rôle du filet anti-insectes ? Faut-il l'utiliser aussi en dehors de la pépinière ?

Valentina : Oui ? Tu peux aussi l'installer en plein champ. Le filet anti-insectes protège efficacement la culture du chou contre les larves de *H. undalis*, *P. xylostella* et de *C. binotalis*. Pour protéger par exemple une planche de chou de 12 m² (2 m x 6 m) en plein champ, il faut disposer d'un filet anti-insectes de 0,9 mm de mailles de 7 m de longueur sur 3 m de largeur à fixer sur trois (03) supports (Arceaux) en fer (**Figure 11**) et adopter des écartements de 40 cm x 40 cm, soit 5 lignes de 15 choux. En lieu et place des arceaux en fer, tu peux utiliser du bois, du bambou ou du raphia. En plein champ, il est recommandé d'adopter une pose qui permet d'ouvrir trois (03) fois par semaine les filets anti-insectes durant le cycle de production du chou. En effet, le filet est ouvert le matin à 09 heures et remis en place le soir à 17 heures.



Figure 11 : Production du chou en plein champ sous filet anti-insectes

Fatiou : Si les planches en plein champ sont sous filet anti-insectes, comment il faut alors arroser la culture ?

Valentina : Tu peux arroser la culture avec des pommes d'arrosage à travers le filet anti-insectes (**Figure 12a**) ou l'irriguer en utilisant un système d'irrigation goutte à goutte (**Figure 12b**).



Figure 12 : Arrosage avec pomme (a) et arrosage goutte à goutte sous filet anti-insectes (b)

ATTENTION !

Ce qui est spécifique en production du chou !

- *L'excès de fumure azotée entraîne la prolifération des pucerons et limite la conservation des pommes de chou après la récolte.*
- *La formation de la pomme du chou est renforcée par l'apport du sulfate de potassium (K_2SO_4).*
- *Le filet anti-insectes ne protège pas contre les maladies du chou.*
- *Il est indispensable de protéger très tôt les plants de chou contre les attaques de *H. undalis* car une incidence depuis la pépinière donne des choux multi-têtes en plein champ.*

1.4. Récolte

- Fatiou :** Combien de temps faut-il observer avant de récolter le chou ?
- Valentina :** Le chou est prêt à être récolté entre trois (03) à quatre (04) mois après le repiquage selon la variété (**Figure 13a**).
- Fatiou :** Quel est le rendement obtenu suite au suivi de ces bonnes pratiques ?
- Valentina :** Les rendements peuvent varier de 10.000 à 40.000 kg/ha selon les saisons et la variété (Oxylus, Cabbus, KK cross, etc.).
- Fatiou :** Est ce que j'ai la possibilité de conserver les pommes de chou après la récolte ?
- Valentina :** Les pommes de chou peuvent être conservées pendant 10 à 14 jours. Il ne faut pas excéder la période propice de récolte pour éviter les pouritures des pommes. La période propice est le moment où les choux pommes sont arrivés à maturité et bien pommés. Les pommes peuvent aussi être transportées (**Figure 13b**) vers le magasin de vente groupée pour être commercialisées plus tard (**Figure 13c**). En effet, le magasin de commercialisation contient des équipements de conservation appropriée.
- Fatiou :** Merci madame pour vos explications. Toutefois, je veux aussi bien connaître les meilleures périodes de l'année pour la production du chou au Bénin.

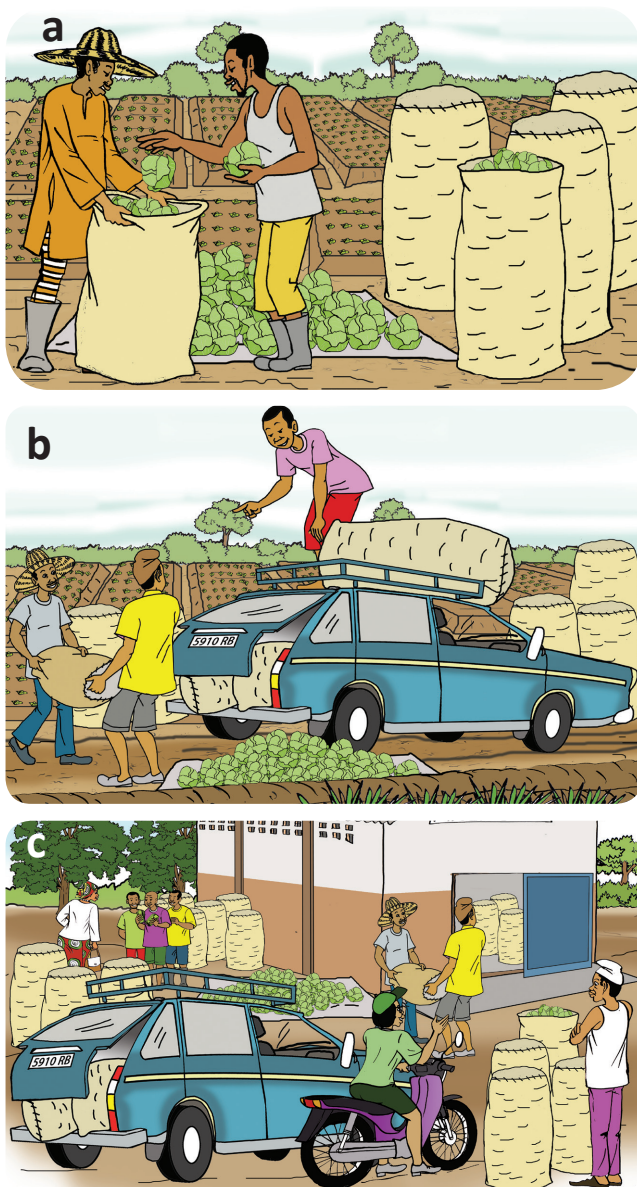


Figure 13 : Récolte (a), transport (b) et commercialisation des pommes de chou (c)

Valentina : Le semis du chou peut s’étaler sur toute l’année selon qu’il s’agisse des variétés de saison sèche ou des variétés de saison pluvieuse. Cette brochure va plus te renseigner le calendrier cultural (**Tableau 3**).

Tableau 3 : Calendrier cultural du chou

	Mois de l’année											
Zones	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars
Nord												
et												
Sud												

Période de mise en place des pépinières

Période de récolte

Partie II

Calcul économique de la production du chou

II. Rentabilité financière de la production du chou

La rentabilité de la production du chou dépend fortement de l'entretien. Ainsi les coûts considérés sont liés aux résultats issus des bonnes pratiques de production du chou. 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 culturales 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 au Bénin' (Mensah *et al.*, 2019e), -vi- 'Mieux produire la carotte au Bénin' (Mensah *et al.*, 2019g), et -vii- 'Maîtriser la culture du Tchiayo, basilic africain un légume traditionnel au Bénin' (Mensah *et al.*, 2019h).

Valentina : A présent, nous allons évaluer ensemble la rentabilité financière de la production du chou. Pour cela nous allons considérer la production du chou dans un système irrigué pour avoir un bon rendement.

Fatiou : Ah, très intéressant, cela va me permettre de savoir ce que je gagne en produisant du chou.

Valentina : C'est exactement cela. Toutefois, diverses étapes sont à suivre pour déterminer le bénéfice. Premièrement, il faut

évaluer tous les coûts entrant dans la production depuis les travaux de préparation du sol jusqu'à la vente des pommes de chou. Ensuite, il faut calculer la recette issue de la vente et enfin déterminer les différentes marges bénéficiaires.

Fatiou : Houn ? Ça ne devrait pas être si facile ?

Valentina : Ne t'inquiète pas. Nous allons y aller pas à pas ?

2.1. Coût de production du chou

Fatiou : Ok ! Quelles sont les différentes dépenses liées à la production du chou ?

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

Fatiou : Comment les coûts variables sont-ils calculés ?

Valentina : 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 présenté dans les **tableaux 4, 5 et 6.**

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

Fatiou : Combien faut-il prévoir pour l'achat des intrants dans la production d'un huitième d'hectare (1.250 m²) de chou dans le système irrigué ?

Valentina : Les dépenses liées aux intrants dans la production d'un huitième d'hectare (1.250 m²) de chou s'élèvent à **86.860 Fcfa** dans le système irrigué. Les détails sont présentés dans le **tableau 4**.

Fatiou : Comment vais-je évaluer le coût de la main-d'œuvre pour les opérations culturales ?

Valentina : Le coût de la main-d'œuvre pour chaque opération culturale est déterminé par la valeur payée pour la main-d'œuvre salariée dans la localité où se pratique la culture du chou. Les dépenses liées à la main-d'œuvre sont la somme des coûts de toutes les opérations culturales.

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

Intrants	Unité	Quantité	Prix unitaire (Fcfa)	Coût intrants (Fcfa)
Installation pépinière				
Fiente	kg	6	30	180
Fongicide	g	10	7	70
Insecticide	l	0,0012	5.500	6,6
Semence améliorée (Cabus)	g	35	500	17.500
Plantation				
Matière organique	kg	600	30	18.000
Engrais NPK (fumure de fond)	kg	25	270	6.750
NPK et Urée	kg	12,5	270	3.375
K ₂ SO ₄	kg	6,25	280	1.750
Carburant	Litre	60	400	24.000

Intrants	Unité	Quantité	Prix unitaire (Fcfa)	Coût intrants (Fcfa)
Vidange	Litre	1	4.500	4.500
Fongicide x 4	g	240	7	1.680
Insecticide x 4	Litre	0,24	3.500	840
Bactéricide x 2	kg	0,72	11.400	8.208
Coût total des intrants				86.859,6

Fatiou : A combien s'élèvent les coûts variables totaux sur une parcelle de 1.250 m² de chou ?

Valentina : Les coûts variables totaux sont la somme des coûts des intrants et ceux de la main-d'œuvre. Ils s'élèvent à **174.760 Fcfa** pour 1.250 m². La fiche que voici présente en détail les coûts liés à chaque opération comme le montre le **tableau 5**.

Tableau 5 : Coût variable total de la production du chou

Rubrique	Montant (FCFA)
Mise en place pépinière (12 m ²)	
Main-d'œuvre mise en place pépinière	800
Mise en place culture (1250 m ²)	
Labour manuel	8.000
Dressage et confection de planche	8.000
Fertilisation organique	1.500
Repiquage	3.000
Fertilisation minérale (NKP)	1.500
Fertilisation minérale (Urée + K ₂ SO ₄)	1.500
Fertilisation minérale (K ₂ SO ₄)	1.500
Désherbage x 3	13500

Rubrique	Montant (FCFA)
Arrosage	45.000
Protection phytosanitaire	3.600
Coût total main-d'œuvre	87.900
Coût total des intrants utilisés	86 859,6
Coût total variable de production	174 759,6

Fatiou : Comment estimer les coûts fixes liés au petit outillage utilisé dans la production du chou ?

Valentina : Nous allons commencer d'abord par 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.

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

Fatiou : Comment vais-je calculer l'amortissement par cycle de production ?

Valentina : L'amortissement par cycle de production se calcule en divisant 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 chou, l'amortissement par cycle de production (ou le coût fixe) pour le petit matériel (houe, daba, etc.) est de **26.010 Fcfa**. La fiche que voici te donnent les précisions sur l'amortissement du petit outillage comme présenté dans le **tableau 6**.

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

Matériel	Prix unitaire (FCFA)	Durée de vie (Année)	Quantité	Amortissement par an (FCFA)
Houe	1.500	1,5	2	2.000
Daba	3.000	2	2	3.000
Couteau	2.000	2	2	2.000
Râteau	3.000	4	2	1.500
Traceur	1.000	3	2	666,67
Binette	1.000	2	2	1.000
Arrosoir	5.000	1	2	10.000
Pulvérisateur	17.500	1	1	17.500
Roulettes	3.000	5	1	600
Kit de protection (Bottes, Gangs, Cache-nez etc...)	25.000	2	1	12.500
Cordeaux	2.500	2	1	1.250
Total amortissement				52.016,67
Amortissement par cycle				26.008.33

Fatiou : Mais, il reste le dispositif d'irrigation ?

Valentina : Evidemment !!! L'amortissement du dispositif d'irrigation dépend du type d'aménagement ou de système. Le système à raccord, le système à bande et le système à tourniquet sont les trois (03) types de systèmes utilisés. Les coûts d'aménagement correspondant sont de **185.400 Fcfa** pour le système à raccord, **299.900 Fcfa** pour le système à bande et **574.400 Fcfa** pour le système à tourniquet. En considérant cinq (05) année comme durée de vie pour l'aménagement et deux (02) cycles de production par an pour la production du chou, l'amortissement de l'aménagement par cycle est de **18.540 Fcfa** pour le système à raccord, **29.990 Fcfa** pour le système à bande et **57.440 Fcfa** pour le système à tourniquet (**Tableau 7**). Tiens cette fiche pour voir la composition des éléments d'aménagement et les calculs comme c'est présenté dans le **tableau A1** en annexe.

Fatiou : Comme nous sommes en irrigation, l'amortissement de la motopompe et du forage va-t-il être aussi inclus dans le calcul ?

Valentina : Tu as raison. En effet, les différents aménagements cités peuvent être réalisés en zone à nappe peu profonde (1 m à 15 m), à nappe intermédiaire (15 m à 35 m) ou à nappe profonde (35 m à 45 m). Si seule la motopompe est utilisée pour la première zone, les deux autres nécessitent en plus de la motopompe, un tank, un support tank et un forage. L'amortissement par cycle de ces équipements connexes à l'aménagement est de **23.750 Fcfa** pour la zone peu profonde et **62.500 Fcfa** pour la zone intermédiaire ou profonde. En somme, les coûts fixes (amortissement) liés au dispositif d'irrigation (aménagement + équipement connexes) sont de **42.290 Fcfa** pour le système à raccord en zone peu profonde, **81.040 Fcfa** pour le système à

raccord en zone intermédiaire ou profonde, **53.740 Fcfa** pour le système à bande en zone peu profonde, **92.490 Fcfa** pour le système à bande en zone intermédiaire ou profonde, **81.190 Fcfa** pour le système à tourniquet en zone peu profonde et **119.940 Fcfa** pour le système à tourniquet en zone intermédiaire ou profonde comme présenté dans le **tableau 7**. Tiens cette fiche pour voir la composition des équipements connexes et les calculs comme présentés dans le **tableau A2** en annexe.

Tableau 7 : Coût de l'aménagement et calcul de l'amortissement des équipements du dispositif d'irrigation

Rubrique	Système à raccord		Système à bande		Système à tourniquets	
	Zone peu profonde	Zone de nappe intermédiaire ou profonde	Zone peu profonde	Zone de nappe intermédiaire ou profonde	Zone peu profonde	Zone de nappe intermédiaire ou profonde
Coût de l'aménagement	185.400	185.400	299.900	299.900	574.400	574.400
Amortissement de l'aménagement par cycle de production	18.540	18.540	29.990	29.990	57.440	57.440
Amortissement de l'équipement connexe par cycle	23.750	62.500	23.750	62.500	23.750	62.500
Amortissement total par cycle	42.290	81.040	53.740	92.490	81.190	119.940

Fatiou : Comment vais-je obtenir les coûts fixes totaux de la production du chou sur 1.250 m² ?

Valentina : Les coûts fixes totaux pour la production du chou sont la somme des amortissements du petit outillage, de l'aménagement et des équipements connexes à l'aménagement. Ces coûts sont de **68.298 Fcfa** pour le système à raccord en zone peu profonde, **107.048 Fcfa** pour le système à raccord en zone intermédiaire ou profonde, **79.788 Fcfa** pour le système à bande en zone peu profonde, **118.498 Fcfa** pour le système à bande en zone intermédiaire ou profonde, **107.198 Fcfa** pour le système à tourniquet en zone peu profonde et **145.948 Fcfa** pour le système à tourniquet en zone intermédiaire ou profonde.

2.2. Produit brut et marge brute tirés de la production du chou

Fatiou : Comment vais-je déterminer le produit brut ou la valeur de la production ?

Valentina : Le produit brut de production se détermine en multipliant le nombre de planches (ici 120 planches sur 1.250 m²) par le prix unitaire de vente de la planche.

Fatiou : Comment vais-je calculer le produit brut de la production de chou sur un huitième d'hectare ?

Valentina : Considérons les deux (02) périodes suivantes : i) la période de prix bas caractérisée par une abondance de chou sur le marché ; ii) la période de hausse de prix qui se traduit par une rareté du chou sur le marché. Pour la première période

de prix bas, le produit brut calculé s'élève à **480.000 Fcfa** sur 1.250 m² comme présenté dans le tableau 8, tandis que pour la deuxième période de hausse de prix, il est de **2.880.000 Fcfa** sur 1.250 m² comme l'indique le **tableau 8**.

Fatiou : Quel est alors le bénéfice réalisé ?

Valentina : Déterminons le bénéfice brut ou la marge brute de la production. La marge brute se calcule en faisant la différence entre le produit brut et les coûts variables de production.

Fatiou : Quelle est la marge brute sur 1.250 m² de production de chou ?

Valentina : La marge brute de production en système irrigué est de **305.240 Fcfa/1.250 m²** en période de prix bas et de **2.705.240 Fcfa/1.250 m²** en période de hausse des prix.

Fatiou : Qu'est-ce que je gagne globalement en investissant **100 Fcfa** ?

Valentina : Le bénéfice brut par investissement est déterminé par le ratio de la marge brute aux charges variables de production. Ainsi, chaque **100 Fcfa** investis dans la production du chou en système irrigué permet de dégager un gain brut de **175 Fcfa** en période de prix bas et **1.548 Fcfa** en période de hausse des prix. La présente fiche donne les précisions sur le produit brut, la marge brute, le ratio de la marge brute et charges variables de production comme indiqué dans le **tableau 8**.

Tableau 8 : Produit brut, marge brute, ratio de la marge brute et charges variables de production

Rubrique	Juillet-Octobre	Novembre-Mars
Production totale	160	160
Unité	Planche	Planche
Prix unitaire	3.000	18.000
Valeur de la production (Fcfa)	480.000	2.880.000
Coût des intrants (Fcfa)	86.860	86.860
Charges variables de production (Fcfa)	174.760	174.760
Marge brute (Fcfa)	305.240	2.705.240
Rentabilité	1,75	15,48

2.2. Marge nette, ratio marge nette et charges de production

Fatiou : Comment vais-je déterminer la marge nette de production du chou ?

Valentina : La marge nette ou le bénéfice net de la production du chou en tenant compte des charges variables et des charges fixes se calcule en faisant la différence entre le produit brut et le coût total de production.

Fatiou : Quelle est le bénéfice net que je gagne sur la production de 1.250 m² de chou ?

Valentina : Pour le système à raccord et en zone de nappe peu profonde, le bénéfice net ou la marge nette est de **236.942 Fcfa** en période de bas prix et de **2.636.942 Fcfa** en période de hausse des prix sur une superficie de 1.250 m². En zone de nappe

Valentina : intermédiaire ou profonde pour le même système, elle est de **198192 Fcfa** en période de bas prix et de **2.598.192 Fcfa** en période de hausse des prix sur 1.250 m².

Pour le système à bande et en zone de nappe peu profonde, la marge nette est de **225.942 Fcfa** en période de bas prix et de **2.625.492 Fcfa** en période de hausse des prix sur 1.250 m².

En zone de nappe intermédiaire ou profonde pour le même système, elle est de **186.742 Fcfa** en période de bas prix et de **2.586.742 Fcfa** en période de hausse des prix sur 1.250 m².

Pour le système à tourniquet et en zone de nappe peu profonde, la marge nette est de **198.042 Fcfa** en période de bas prix et de **2.598.042 Fcfa** en période de hausse des prix sur 1.250 m². En zone de nappe intermédiaire ou profonde pour le même système, elle est de **159.292 Fcfa** en période de bas prix et de **2.559.292 Fcfa** en période de hausse des prix sur 1.250 m² comme présenté dans le **tableau 9**.

Fatiou : Comment puis-je procéder pour connaître mon bénéfice net par investissement ?

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

Fatiou : Combien je gagne concrètement en investissant **100 Fcfa** dans la production du chou sur 1.250 m² ?

Valentina : Chaque **100 Fcfa** investis dans la production du chou en système irrigué à raccord et en zone de nappe peu profonde

permet de dégager un gain net de **97 Fcfa** en période de prix bas et **1.085 Fcfa** en période de hausse des prix comme c'est présenté dans le **tableau 9**. Pour le même système en zone de nappe intermédiaire ou profonde, le gain net par **100 Fcfa** dépensé s'élève à **70 Fcfa** en période de prix bas et **922 Fcfa** en période de hausse des prix.

En système irrigué à bande et en zone de nappe peu profonde, chaque **100 Fcfa** investis dans la production du chou permet de réaliser un gain net de **89 Fcfa** en période de prix bas et **1.032 Fcfa** en période de hausse des prix. Pour le même système en zone de nappe intermédiaire ou profonde, le gain net par **100 Fcfa** dépensés s'élève à 64 Fcfa en période de prix bas et **882 Fcfa** en période de hausse des prix.

En système irrigué à tourniquet et en zone de nappe peu profonde, chaque **100 Fcfa** investis dans la production du chou permet de réaliser un gain net de **70 Fcfa** en période de prix bas et **921 Fcfa** en période de hausse des prix. Pour le même système en zone de nappe intermédiaire ou profonde, le gain net par **100 Fcfa** dépensés s'élève à **50 Fcfa** en période de prix bas et **798 Fcfa** en période de hausse des prix comme indiqué dans le **tableau 9**.

Tableau 9 : Marge nette, ratio marge nette et charges de production

Rubrique	Zone de nappe peu profonde		Zone de nappe intermédiaire ou profonde	
	Période de prix bas (abondance)	Période de hausse de prix (pénurie)	Période de prix bas (abondance)	Période de hausse de prix (pénurie)
Système à raccord				
Charges fixes de production	68.298	68.298	107.048,3333	107.048,3333
Coût total de production	243.058	243.058	281.808	281.808
Marge nette	236.942	2.636.942	198.192	2.598.192
Rentabilité nette	0,97	10,85	0,70	9,22
Système à bande				
Charges fixes de production	79.748	79.748	118.498	118.498
Coût total de production	254.508	254.508	293.258	293.258
Marge nette	225.492	2.625.492	186.742	2.586.742
Rentabilité nette	0,89	10,32	0,64	8,82
Système à tourniquet				
Charges fixes de production	107.198	107.198	145.948,3333	145.948,3333
Coût total de production	281.958	281.958	320.708	320.708
Marge nette	198.042	2.598.042	159.292	2.559.292
Rentabilité nette	0,70	9,21	0,50	7,98

Conclusion

Ce Référentiel Technico-Economique (RTE) est un guide qui permet de s'approprier des meilleures pratiques culturelles dans la production du chou au Bénin. Il est destiné aux entrepreneurs agricoles, producteurs et techniciens agricoles qui s'investissent dans la production du chou. L'utilisation de ce RTE va permettre de mieux maîtriser le calendrier cultural, d'avoir une bonne connaissance sur la reconnaissance et une meilleure gestion des bioagresseurs de la choux-culture. Le RTE permet aussi à tout entrepreneur ou choux-culteur de bien tenir son compte d'exploitation afin de mieux apprécier la rentabilité de son activité en fonction du système de production qu'il va adopter.

Annexes

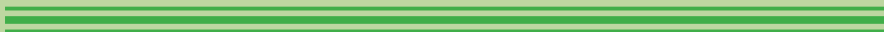


Tableau A1 : Amortissement par cycle de l'aménagement pour l'irrigation du chou

Rubrique	Coût	Système à raccord		Système à bande		Système tourniquets	
		Quantité	Montant	Quantité	Montant	Quantité	Montant
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
Reducteur de 50 par 32	1.000			8	8.000	72	72.000
Tuyau de 32	2.500			2	5.000	18	45.000

Rubrique	Coût	Système à raccord		Système à bande		Système tourniquets	
		Quantité	Montant	Quantité	Montant	Quantité	Montant
Turniquets	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	400.00	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

- Assogba Komlan F., Sikirou R., Yo T., Adanguidi J. et Mensah A. C. G., 2016. La culture du chou au Bénin. Fiche technique FAO. N° de dépôt légal : 8551du 19 Février 2016: ISBN 978-99919-2-125-9. 16p.
- De Lannoy, 2001. Vgetables in Crop production in Tropical Africa. Editor Romain H. Raemaekers. Directorate Generale for International Co-operation. ISBN 90-806822-1-7. 1540p.
- FAO, 2017. L'agriculture urbaine. <http://www.fao.org/urban-agriculture/fr/> (30/10/2017).
- Grubben G., Klaver W., Nono-Womdim R., Everaarts A., Fondio L., Nugteren J. A. et Corrado M., 2014. Vegetables to combat the hidden hunger in Africa. Chron. Horticult. 54(1), 24-32.
- 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. 56p.
- 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., 2019b. Technique de production du piment au Bénin. Référentiel Technico-Économique (RTE). MAEP/INRAB/FIDA/ProCaR/PADMAR/World Vegetable Center/Bénin. Dépôt légal N° 11554, du 26/08/2019, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin, 3ème trimestre. ISBN : 978-99982-53-14-8. 68 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. 56p.
- 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 culturelles performantes du Gboma pour l'améliora-

tion 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. 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., 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., 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. 54p.
- 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., 2019h. Maîtriser la culture du Tchiayo, basilic africain un légume traditionnel au Bénin. MAEP/INRAB/FIDA/ProCaR/PADMAR/World Vegetable Center/Bénin. Dépôt légal N° 11560, du 26/08/2019, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin, 3ème trimestre. ISBN : 978-99982-53-20-9. 64 p.
- Simon S., F Assogba Komlan, Mensah. A., 2015. Comment protéger la culture du chou des gros ravageurs avec un filet anti-insecte ? Fiche Technique. Dépôt légal N° 7688 du 07 janvier 2015, 1er trimestre 2015, Bibliothèque Nationale du Bénin, ISBN : 978 – 99919-0-306 -4. 6 p.
- Yarou B. B., Assogba-Komlan F., Tossou E., Mensah C. A., Simon S., Verheggen F. et Francis F., 2017. 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. Yabi I., Kombieni F., Tovihoudji P. 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. Ahoyo 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



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° 11558, du 26/08/2019, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin, 3ème trimestre.

ISBN : 978-99982-53-18-6