



Le Conseil du Café-Cacao

Le Conseil de Régulation, de Stabilisation et de Développement de la Filière Café-Cacao

MANUEL TECHNIQUE DE CACAOCLTURE DURABLE

*A L'ATTENTION
DU TECHNICIEN*



World Cocoa
Foundation



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



the sustainable
trade initiative

[no notes on this page]



MANUEL TECHNIQUE DE CACAOCULTURE DURABLE

*A L'ATTENTION DU
TECHNICIEN*

Edition - Février 2015

[no notes on this page]



REMERCIEMENTS

Le contenu technique du manuel a été proposé par les personnes ressources suivantes:

- Konan Ahoutou, Ingénieur Agronome, CNRA
- Yaméogo Issiaka, Ingénieur Agronome, FIRCA
- Dr Assiri Assiri Alexis, Ingénieur Agronome, CNRA
- Ehoughban Vincent, Ingénieur de Techniques Agricole, ANADER

Le contenu technique final du manuel a été révisé par:

- POKOU Yao, Ingénieur Agronome, EDE CONSULTING

Coordination des travaux:

La coordination des travaux a été assurée par :

- Joseph KOUAME, FIRCA, Point focal GT3 de la PPPP, Coordination technique et mobilisation des experts
- Rosemarie TANOË, Le Conseil du Café- Cacao, Secrétariat de la Plateforme de Partenariat Public-Privé (PPPP) pour la coordination des activités de production des manuels et la mobilisation des partenaires de la PPPP

REMERCIEMENTS

Partenaires pour la production du manuel :

Partenaires techniques :

Le manuel a été élaboré avec le concours technique du:

- FIRCA



- Conseil du Café- Cacao



- CNRA



- ANADER



Partenaires financiers

Le manuel a été élaboré avec le concours financier de :

- IDH



- WCF / ACI





SOMMAIRE

Remerciements.....	3
Avant-Propos.....	5
Introduction.....	6
Partie 1 : Connaissance du cacaoyer.....	<u>7</u>¹
Partie 2 : Création d'une plantation de cacaoyers.....	13
Partie 3 : Conduite d'une plantation de cacaoyers.....	39
Partie 4 : Gestion intégrée de la fertilité des sols.....	51
Partie 5 : Gestion intégrée des maladies et ravageurs du cacaoyer.....	80
Partie 6 : Récolte et opérations post-récolte.....	102
Partie 7 : Régénération cacaoyère.....	121
Partie 8 : Agroforesterie en cacaoculture.....	135
Partie 9 : Bonne pratiques environnementales et sociales.....	145
Partie 10 : Quelques éléments de gestion économique d'une exploitation cacaoyère..	153
ANNEXES : Liste des insecticides et fongicides homologués pour le traitement des plantations de cacao en Côte d'Ivoire.....	157

1. 7

Tous les numéros de pages sont décalés de 1, normalement page 8 puis 14 et ainsi de suite.

[AL]



AVANT-PROPOS

Le manuel de cacaoculture destiné aux producteurs et aux techniciens du conseil agricole est une initiative du Conseil du Café-Cacao soutenue par les partenaires de la Plateforme de Partenariat Public-Privé (PPPP).

L'effectivité du Partenariat Public-Privé établi crée un cadre propice pour fédérer les efforts. L'élaboration des deux manuels de cacaoculture dont l'un est destiné aux producteurs et l'autre à l'usage des techniciens est une illustration des bénéfices partagés de la Plateforme de Partenariat Public-Privé.

La PPPP traduit l'intérêt que nous avons tous à établir des synergies dans les actions en vue de renforcer nos efforts de Formation, de Conseil Agricole et d'Appui Technique aux producteurs de Café et de Cacao.

C'est pourquoi, je voudrais remercier les partenaires qui ont apporté leurs concours financiers ainsi que les experts des structures partenaires membres de la PPPP qui ont bien voulu apporter leur contribution à l'élaboration de ces manuels.

Les deux manuels de cacaoculture, qui ont été conçus en guise de ligne directrice, sont le fruit de nos efforts conjugués et de l'exploitation des documents disponibles sur la cacaoculture. Ils visent à mettre fin à la multiplicité des ouvrages en exploitation.

Le Directeur Général
Du Conseil du Café-Cacao
Massandjé TOURE-LITSE



INTRODUCTION

Le cacao constitue un produit stratégique pour l'économie ivoirienne eu égard à son poids dans les recettes d'exportation (30%). Sa production est assurée par environ 600 000 producteurs installés sur de petites exploitations dont la taille varie entre 2 et 3 hectares.

Le système d'exploitation transmis de génération en génération était fondé sur l'établissement itinérant des cultures aux dépens de la forêt. Avec l'épuisement des réserves forestières et la dégradation de l'environnement agro-écologique de production du cacao, ce système de culture a atteint ses limites techniques et écologiques. Le producteur de cacao s'est trouvé dans une situation où il ne peut plus reproduire son système traditionnel, faute de forêt. Dans le même temps, les plantations vieillissent et se dégradent sous la pression des différents nuisibles. Cette situation compromet la durabilité de la culture et l'économie cacaoyère ivoirienne.

Face à cette situation, les programmes de développement du secteur se sont renforcés par (i) l'amélioration de la formation des producteurs, (ii) l'amélioration du transfert des technologies et (iii) l'intensification des systèmes de culture.

Pour soutenir ces efforts, des initiatives privées sont mises à contribution avec des approches et des outils aussi variés que divergents semant parfois la confusion dans les esprits des producteurs et des techniciens du conseil agricole dans les zones de production du cacao.

Le présent manuel, à l'usage du technicien de l'agriculture, est élaboré pour servir de guide d'accompagnement dans ses prises de décision.

Partie 1 : Connaissance du cacaoyer

INTRODUCTION

■ 1.1. Origine et botanique du cacaoyer	9
1.1.1 Origine du cacaoyer	9
1.1.2 Botanique du cacaoyer	9
■ 1.2. Morphologie et biologie.....	10
1.2.1 Le système racinaire	10
1.2.2 La partie aérienne	10
1.2.3 La fructification	12
■ 1.3. Les exigences du cacaoyer : Conditions de culture	13
1.3.1 Température	13
1.3.2 Pluviométrie	13
1.3.3 Lumière et rôle de l'ombrage	13
1.3.4 Le sol	13

INTRODUCTION

Les premiers témoignages de la culture du cacaoyer remontent à quelque deux mille ans en Mésoamérique. Les fèves de cacao étaient utilisées à la fois comme produits de consommation et comme monnaie d'échange. Dès la fin du XVI^e Siècle, le cacaoyer est cultivé dans la plupart des régions tropicales d'Amérique centrale et du sud ainsi que dans les Antilles. Le cacaoyer a été introduit sur le continent Africain, il y a un peu plus d'un siècle. Ce continent assure aujourd'hui la plus grande partie de la production de cacao; les plus grands producteurs africains étant la Côte d'Ivoire, le Ghana, le Cameroun et le Nigéria.

1.1 Origine et botanique du cacaoyer

1.1.1 Origine du cacaoyer

Le cacaoyer est une plante pérenne que l'on trouve à l'état naturel dans les forêts tropicales humides d'Amazonie, en Amérique du sud. Il appartient au genre *Theobroma*. Parmi les 22 espèces que renferme le genre, seule l'espèce *Theobroma cacao* est cultivée pour la commercialisation de ses fèves.

Son introduction en Afrique de l'Ouest se situe vers les années 1700 à partir de la Guinée équatoriale et de Sao Tomé - et Príncipe.

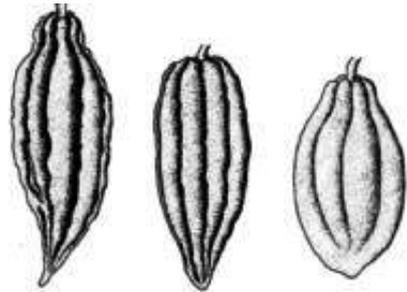
1.1.2 Botanique du cacaoyer

Longtemps classé dans la famille des Sterculiacées, le cacaoyer a été récemment reclassé dans la famille des Malvacées. On distingue trois grands groupes de cacaoyers au monde en fonction de la forme, de la taille et de la couleur du fruit (cabosse) : les Criollo, les Forastero haut et bas amazoniens et les Trinitario. Les traits qui caractérisent chaque groupe ainsi que l'aire de répartition sont consignés dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Traits caractéristiques et aires de répartition des groupes de cacaoyers

Groupes	Caractéristiques morphologiques	Aire de répartition	Observations
Criollo	<ul style="list-style-type: none"> Gros fruits allongés, sillons profonds, verts ou rouges avant maturité Grosses fèves arrondies + cotylédons blancs ou roses 	<ul style="list-style-type: none"> Mexique Colombie Vénézuéla Nicaragua 	Peu cultivé en raison de la faible vigueur
Forastero Haut Amazonien	<ul style="list-style-type: none"> Petits fruits, allongés, sillons peu marqués Toujours verts avant maturité, petites fèves 	<ul style="list-style-type: none"> Pérou Equateur Colombie 	Impliqué dans de nombreuses sélections à cause de sa vigueur et sa précocité
Forastero Bas Amazonien	<ul style="list-style-type: none"> Petits fruits, lisses, sillons peu marqués Toujours verts avant maturité 	<ul style="list-style-type: none"> Brésil Guyane Afrique de l'Ouest 	
Trinitario	<ul style="list-style-type: none"> Traits morphologiques intermédiaires entre Forasteros et Criollos (hybrides naturels) Cabosses vertes ou rouges avant maturité 	<ul style="list-style-type: none"> Trinidad Vénézuéla 	

Connaissance du Cacao



Criollo

Trinitario

Forastéro

Les fruits de différents types de cacaoyers cultivés
Source : CTA

1.2 Morphologie et biologie

A l'état naturel (sauvage), le cacaoyer adulte est un arbre pouvant atteindre 12 à 15 m de haut. Lorsqu'il est cultivé, il est maintenu entre 5 à 7 m de haut.

1.2.1 Le système racinaire

Il comporte trois grandes parties :

- le collet : c'est le point de séparation de la tige et de la racine.
- le pivot : Il s'enfonce verticalement dans le sol (développement orthotrope), et peut atteindre 1,50 m à 2 de profondeur. Le pivot a pour rôle de bien fixer la plante dans le sol et de puiser l'eau et les éléments nutritifs en profondeur. Son rôle est primordial pendant la saison sèche.
- les racines latérales : elles se développent à la partie supérieure du pivot dans la couche humifère du sol (20 à 30 cm). Elles ont tendance à remonter vers la surface en se ramifiant à leurs extrémités pour donner un abondant "chevelu racinaire" dans une zone périphérique à environ 2,50 cm du tronc (cacaoyer adulte). Le cacaoyer adulte possède 8 à 10 racines latérales principales réparties autour du pivot. Les racines latérales ont pour rôle de puiser dans la partie superficielle du sol, l'eau et les éléments nutritifs dont la plante a besoin.

1.2.2 La partie aérienne

La partie aérienne est formée du tronc, des branches et des feuilles.

• Le tronc

Après germination de la fève, le jeune plant croît verticalement par pousses successives jusqu'à 18 mois. Après cela, la croissance du tronc est interrompue et l'extrémité se divise en cinq (05) branches formant la couronne à environ 1,5 m du sol.

Sur le tronc se développent normalement de nombreux rejets ou gourmands qu'il faut régulièrement supprimer (égourmandage).

Connaissance du Cacao

• Les branches

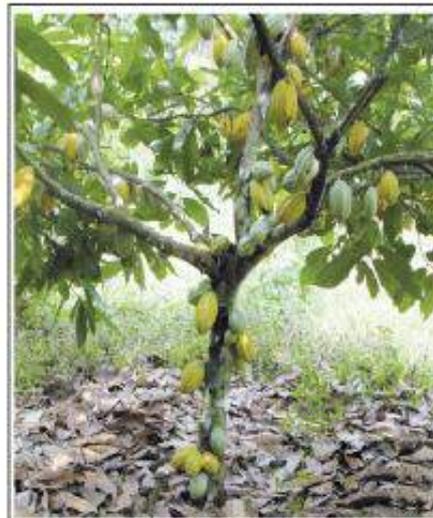
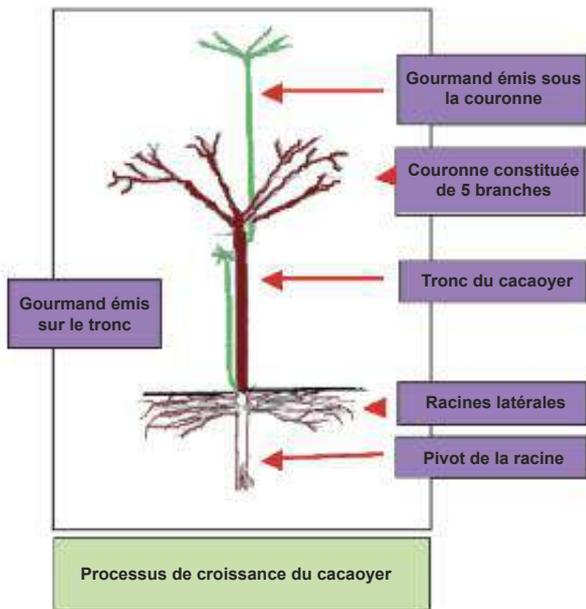
Dans les conditions idéales de culture, le nombre de branches charpentières est de 5, formant la couronne. La croissance des branches se fait par poussées foliaires successives (flushes), séparées par des périodes pendant lesquelles les bourgeons terminaux entrent en repos. La poussée des branches est latérale (rameaux plagiotropes). Les branches donnent naissance à d'autres branches, mais il peut se développer sur les branches, des gourmands (rameaux orthotropes).

En Côte d'Ivoire, on note 4 à 5 poussées foliaires par an :

- deux pendant la grande saison sèche (décembre à mars) ;
- une au début de la grande saison des pluies (avril à mai) ;
- une au début de la petite saison des pluies (septembre à octobre) ;
- une en fin de la petite saison des pluies (novembre).

• Les feuilles

A l'état jeune, la coloration des feuilles varie du vert-jaune au rose-orangé ou violacé, plus ou moins foncé selon les variétés. A l'état adulte, les feuilles prennent la coloration vert-foncé. La feuille est rattachée au rameau par un pétiole. À l'aisselle de chaque feuille se trouve un bourgeon axillaire qui peut donner naissance à un rameau. La durée de vie de la feuille varie de 8 à 10 mois.



Cacaoyer bien constitué et bien taillé/
Source : CNRA/KOKO L.

Connaissance du Cacao

1.2.3 La fructification

Les fleurs du cacaoyer apparaissent aussi bien sur le tronc que sur les branches à des points fixes appelés coussinets floraux. Elles sont de petite taille, de couleur blanchâtre ou rose. Il existe deux (02) grandes périodes de floraison :

- avril –juillet qui assure la récolte principale ;
- novembre –janvier qui assure la récolte intermédiaire

La pollinisation chez le cacaoyer est essentiellement assurée par les insectes.

➤ Le fruit

Il présente deux stades de développement :

- la chérelle, est le jeune fruit nouvellement noué ; il mesure environ 5 cm;
- la cabosse, est l'état adulte du fruit. Elle pèse en moyenne 400 grammes et contient 30 à 40 fèves. Elle peut mesurer entre 12 à 15 cm de long et 7 à 9 cm de large.

La durée de développement du fruit, depuis la nouaison jusqu'à la maturité, varie de 5 à 6 mois en fonction de l'origine génétique.

Les jeunes chérelles formées sur un cacaoyer ne parviennent pas toutes à maturité. Un nombre important d'entre elles se dessèchent. Ce dessèchement des chérelles est appelé « wilt » et n'est que la manifestation d'un mécanisme régulateur de la production de l'arbre. Seulement 33% en moyenne des fruits noués sont récoltés.

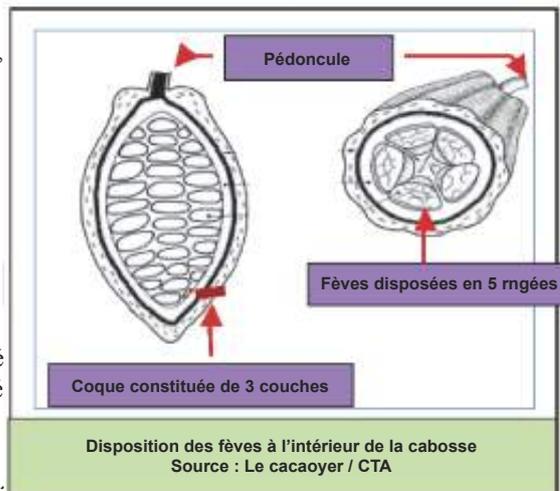
➤ Les fèves

Le cacaoyer est cultivé pour ses fèves qui sont utilisées pour la fabrication du beurre, du chocolat, de boissons, de pommades, etc.

La taille des fèves est fonction de la variété :

- Groupe criollo : grosses fèves plus ou moins arrondies avec des cotylédons blancs ou rouge ;
- Forastero : sont caractérisés par de petites fèves.

Les fèves fraîches sont entourées d'un mucilage sucré et sont rattachées les unes aux autres par le rachis fixé à l'extrémité supérieure de la cabosse. A la base de la fève (gros bout), on note la présence du germe. Ce germe doit être détruit pendant la fermentation.





Connaissance du Cacao

1.3 Les exigences du cacaoyer : Conditions de culture

Le développement et la production optimum du cacaoyer exigent qu'un certain nombre de conditions soient réunies au plan du climat et du sol.

1.3.1 Température

La température moyenne annuelle favorable au cacaoyer se situe autour de 25° C. Cette température assure un bon fonctionnement de la physiologie de la plante, en termes de poussée foliaire et de croissance en diamètre du tronc.

1.3.2 Pluviométrie

Le rendement des cacaoyers d'une année à l'autre est fortement affecté par le régime des pluies. Les pluies doivent être abondantes et bien réparties tout au long de l'année. La cacaoculture nécessite une hauteur d'eau annuelle minimum de 1 200 mm bien répartie, avec une saison sèche n'excédant pas plus de 3 mois.

1.3.3 ¹Ombrage

Le cacaoyer est un arbre de forêt. Aussi, le jeune cacaoyer, pendant les premières années de son développement, a-t-il besoin, pour sa croissance optimale, d'un ombrage relativement dense. Cet ombrage peut être naturel ou créé (bananier, espèces forestières ou agroforestières introduites). Lorsque l'ombrage est constitué par des espèces forestières ou agroforestières, celui-ci doit être progressivement réduit de sorte à obtenir un peuplement définitif variant de 18 à 30 arbres /ha en fonction des espèces.

1.3.4 Le sol

Les conditions de sol requises sur une profondeur d'au moins 120 cm pour une meilleure croissance du cacaoyer sont :

- sol profond, dépourvu d'obstacles physiques à moins d'un mètre de profondeur ;
- taux pondéral d'éléments grossiers n'excédant pas 50% ;
- sol bien drainant ;
- sol sablo-argileux ou argilo-sableux ;
- sol ayant un pH se situant autour de 5.

NOTE

Le cacaoyer est caractérisé par un port vertical, une croissance définie, une différenciation de 5 bourgeons sous l'apex formant la couronne, un système racinaire dense avec un pivot pouvant atteindre 2 m de profondeur.

Le fruit du cacaoyer, appelé cabosse est de forme variable en fonction des variétés. La cabosse pèse en moyenne 400 grammes et renferme 30 à 40 fèves qui sont commercialisées pour de nombreux usages.

Les conditions favorables au développement optimum du cacaoyer sont caractérisées par une température moyenne annuelle de 25°C, une hauteur annuelle d'eau minimum de 1200 mm et un sol profond dépourvu d'obstacle à moins d'un mètre de profondeur, un ombrage provisoire pendant les premières années de culture

1. Ombrage

Le titre n'est pas le même que dans le sommaire page8 "Lumière et rôle de l'ombrage"

[AL]

Partie 2 : Création d'une plantation de cacaoyers

INTRODUCTION

■ 2.1. Reconnaissance d'un sol favorable à la cacaoculture.....	15
2.1.1. Caractéristiques d'un sol favorable à la cacaoculture	15
2.1.2. Choix du sol	16
■ 2.2. Conduite d'une pépinière de cacaoyers	22
2.2.1. Choix et acquisition de la semence	22
2.2.2. Choix et préparation du site de la pépinière	23
2.2.3. Confection de l'ombrière	23
2.2.4. Remplissage des sachets	24
2.2.5. Classement des sachets	24
2.2.6. Semis	24
2.2.7. Entretien de la pépinière	25
■ 2.3. Préparation du terrain pour la plantation	28
2.3.1. Défrichage	28
2.3.2. Etablissement de l'ombrage temporaire : Planting du bananier plantain	28
2.3.3. Piquetage du terrain en vue du planting du bananier	29
2.3.4. Trouaison pour le planting du bananier	29
2.3.5. Planting des rejets de bananier.....	30
2.3.6. Entretien des bananiers	31
■ 2.4. Planting du cacaoyer	32
2.4.1. Piquetage	32
2.4.2. Trouaison pour le planting du cacaoyer	33
2.4.3. Mise en terre : planting	34
Annexe à la partie 2 : Techniques de production de rejets de bananier plantain	36.
Annexe 1 : Technique de la décapitation totale	36
Annexe 2 : Technique de la fausse décapitation	38

INTRODUCTION

Malgré ses performances honorables, la cacaoculture ivoirienne demeure extensive et marquée par une faible productivité et une dégradation précoce des vergers dans certaines régions. Les rendements moyens oscillent entre 400 à 600 kg / ha / an. Cette situation s'explique par l'utilisation par les producteurs d'itinéraires techniques peu performants, notamment :

- l'utilisation de matériel végétal non amélioré ;
- le mauvais choix des sols ;
- le semis direct à forte densité ;
- la mauvaise conduite des plants ;
- le faible niveau d'entretien et de soin apporté aux plantations.

Des techniques de culture intensive ont toutefois été mises au point par la recherche. Il convient de les utiliser pour une cacaoculture rentable, durable et attractive donnant des rendements moyens compris entre 1 et 1,5 tonnes / ha / an. Il y a donc nécessité de mettre à la disposition des techniciens, des informations techniques pour la formation des producteurs.

2.1. Reconnaissance d'un sol favorable à la cacaoculture

Le cacaoyer ne pousse pas partout et sur n'importe quel sol. La réussite d'une cacaoyère dépend en grande partie de la qualité du sol. En effet, quand la cacaoyère est installée sur un sol inadapté, il y a des conséquences néfastes : mauvais développement des plants, fort taux de mortalité au champ, échec d'établissement de la plantation, faible rendement, vieillissement précoce du verger.

Pour une cacaoculture durable et rentable, il est donc important de bien choisir son terrain avant la réalisation de sa plantation.

2.1.1. Caractéristiques d'un sol favorable à la cacaoculture

Un sol favorable à la cacaoculture doit répondre aux critères suivants :

- **un bon drainage interne**

Le drainage est la capacité ou non de l'eau à circuler facilement dans le sol. La couleur uniforme ou homogène des couches du sol permet de savoir si le drainage interne est bon ou mauvais.

Quand la couleur des couches de la terre est uniforme ou homogène, cela indique que l'eau circule facilement dans le sol. Dans ce cas, on dit que le drainage interne est bon. En revanche, lorsque la couleur des différentes couches du sol n'est pas uniforme, cela peut signifier que la circulation de l'eau dans le sol est difficile ; ce qui peut empêcher une bonne nutrition hydrique de la plante et provoquer sa mort.

- **un taux d'éléments grossiers inférieur à 50%**

Les éléments grossiers sont constitués des cailloux et des graviers de plus de 2 mm de diamètre. Le taux de ces éléments doit être inférieur à 50%, c'est-à-dire qu'il ne faut pas avoir plus de la moitié d'un échantillon de terre constitué de gros cailloux et de graviers.



Création d'une plantation de cacaoyers

• une texture sablo-argileuse

Une texture sablo-argileuse signifie que le sol doit être constitué d'un mélange de sable et d'argile. Un sol sablo-argileux contient 15 à 25% d'argile et se laisse mouler pour en faire une petite boule qui peut être légèrement déformée sans se briser.

• une profondeur d'au moins 1,20 m

Le cacaoyer exige un sol profond. La profondeur utile d'un sol à vocation cacaoyère est de 120 cm. Cette profondeur est fondamentale parce qu'elle permet aux racines, notamment le pivot de bien se développer dans le sol et permet une exploitation plus longue de la parcelle.

Les sols présentant une dalle latéritique ou une nappe d'eau permanente à moins de 1 m sont à éliminer systématiquement.

2.1.2. Choix du sol

Le choix du terrain qui doit abriter une cacaoyère se fait après l'analyse physique du sol encore appelée caractérisation du sol. Celle-ci désigne l'opération qui consiste à vérifier qu'un sol donné convient à la culture du cacaoyer. Elle consiste à ouvrir des fosses jusqu'à 1,20 m de profondeur afin de vérifier la composition du sol en éléments minéraux, sa capacité à retenir et à faire circuler l'eau, ainsi que sa profondeur. Elle est pratiquée en vue de connaître les possibilités d'une exploitation durable du sol. Il faut noter que l'analyse physique peut être accompagnée d'une analyse chimique au laboratoire en vue de déterminer la composition chimique et le niveau de fertilité du sol.

Le choix du sol est primordial, car il détermine la durée de vie de la plantation et participe à la durabilité de la cacaoculture. Il se fait une seule fois. C'est pourquoi le producteur doit se donner le temps et les moyens de le réaliser avant toute installation de plantation.

Pour réaliser une bonne caractérisation du sol, il faut suivre les trois (3) étapes suivantes ¹ :

Etape 1 : Observations préliminaires

Avant toute caractérisation, il faut visiter le terrain et faire des observations. En effet, un certain nombre d'indicateurs peuvent bien renseigner sur l'état du sol et ses aptitudes à la culture du cacaoyer. Par exemple, la surface du sol, la couverture végétale donnent de précieux renseignements sur l'état de la terre qui se trouve en dessous :

- la présence de déjections plus ou moins abondantes de vers de terre et de galeries d'autres petits animaux sont des signes d'une bonne activité biologique et donc d'un bon sol ;
- lorsque le reste des plantes ou pailles reste intacte ou se décompose plus ou moins lentement pendant toute une campagne, cela indique un mauvais sol où la vie des micro-organismes et de la faune est peu active ;
- des affleurements de latérites ou de cuirasses sont révélateurs d'un sol gravillonnaire, avec la présence probable de dalles de latérites à plus ou moins faible profondeur ;

1. suivantes

Il n'y a que 2 étapes décrites
[AL]



Création d'une plantation de cacaoyers

- la hauteur des termitières est un indice sur la profondeur du sol. Plus elles sont hautes, plus le sol est profond ;
- La présence d'espèces végétales indicatrices de bonne ou mauvaise fertilité peut également servir d'indicateur.

Étape 2 : Comment choisir un bon sol qui convient au cacaoyer ?

Pour choisir un bon sol, il faut d'abord identifier la topographie du terrain et y faire la relation avec une description morphologique des sols. C'est après cette étape qu'il faut prélever les sols pour analyse au laboratoire.

• La prospection basée sur l'étude des toposéquences

Les points d'observation sont installés sur des demi-interfluves (de la crête au cours d'eau) ou sur des interfluves (espace compris entre deux cours d'eau consécutifs). Il faut donc choisir des interfluves ou paysages morpho-pédologiques représentatifs de la zone. Dans chacun de ces paysages, l'on installe une toposéquence qui est une coupe à travers des sols se succédant du sommet de l'interfluve au thalweg ou plaine alluviale.

Les positions topographiques peuvent être facilement déterminées en observant bien le relief. Pour installer une toposéquence il faut :

- choisir une orientation perpendiculaire aux courbes de niveaux,
- ouvrir un layon, si possible, selon l'orientation choisie,
- mesurer la pente à chaque rupture de versant ou tous les 100 m si le versant est régulier. Si la mesure de la pente n'est pas accessible, il suffira de dire quelle position topographique (sommet, haut de versant, mi-versant, bas de versant) occupe la parcelle,
- fixer les points d'observation à chaque segment topographique ou à des distances régulières. Dans un site d'un hectare, des observations tous les 50 mètres seront suffisantes.

• Le prélèvement des échantillons de sol

L'ouverture d'une fosse pédologique, est lente, mais coûte également chère. Elle est donc souvent précédée de sondages au cylindre et n'intervient qu'en cas de compléments d'information. Les échantillons de sol sont prélevés à l'aide d'un cylindre de 5 cm de diamètre. Ils sont prélevés par couche de 20 cm jusqu'à 120 cm de profondeur s'il n'y a pas d'obstacle. Si une fosse pédologique doit être ouverte, il faut que la paroi à observer soit toujours éclairée, c'est-à-dire, orientée vers l'est ou vers l'ouest.

• La description des sols

Il faut aller sur le terrain avec des fiches de description correspondant aux objectifs de la prospection. Elles doivent porter les renseignements suivant :

- Localité ;
- Date ;

Création d'une plantation de cacaoyers

- Végétation ;
- Relief ;
- Microrelief ;
- position topographique ;
- non de l'observateur ;
- numéro du profil.

Sur chaque fiche de description, il faut noter les caractères morphologiques qui permettront d'identifier les sols favorables aux cacaoyers. Ce sont :

- l'environnement de la surface prospectée: la présence d'espèces végétales, indicatrice de bonne fertilité du sol ; la présence de hautes termitières, indicatrice d'un sol profond ; la présence de déjections plus ou moins abondantes de vers de terre, indicatrice d'une bonne activité biologique dans le sol ;



Photo CNRA/KOKO L. : Sol de sommets sabo-argileux à argileux avec présence d'éléments grossiers

Photo CNRA/KOKO L. : Sol de mi-versant sabo-argileux à argileux avec peu d'éléments grossiers

- la couleur du sol : Elle permet de savoir si le drainage interne est bon ou médiocre. En effet, une couleur homogène indique un bon drainage interne. En revanche, une couleur hétérogène montre que l'eau dans le sol ne circule pas correctement et peut créer des phénomènes d'oxydo-réduction, sources d'asphyxie des plantes. Il ne faudra pas confondre une couleur hétérogène due à l'altération des minéraux à des taches d'hydromorphie ;
- la texture influence les caractéristiques physiques (densité apparente, porosité...) et hydrodynamiques du sol (infiltration, réserve en eau). Par exemple, un sol à texture sableuse est sensible au déficit hydrique, c'est-à-dire que son eau ;



Création d'une plantation de cacaoyers

- n'est plus disponible dès que les pluies cessent. Il existe plusieurs classes texturales obtenues à partir de la combinaison des trois principaux éléments minéraux qui sont l'argile, le limon et le sable. Sur le terrain, cinq classes texturales peuvent être déterminées en se fondant sur la formation d'un boudin. Ce sont : la texture sableuse, le boudin ne se forme pas. Tous les éléments se dispersent dans la main ; la texture limono-sableuse, le boudin se forme difficilement dans la main ; la texture sablo-argileuse, le boudin se forme mais se casse déjà en morceaux dans la main ; la texture argilo-sableuse, le boudin se forme dans la main, mais il se casse lorsqu'on le plie ; la texture argileuse, le boudin se forme et se plie comme une pâte à modeler ;
- la présence des éléments grossiers (constituants du sol ayant un diamètre supérieur à 2 mm) : Les éléments grossiers influencent également la réserve en eau du sol. S'ils ont un taux pondéral supérieur à 50%, ils réduisent considérablement l'eau dans le sol. Leur nature doit être signalée lors de la description du sol. En effet, les éléments quartzueux ne s'imprègnent pas d'eau et ne peuvent donc pas en restituer aux plantes. En revanche, les éléments grossiers ferrugineux (concrétions, nodules) s'imbibent d'eau et peuvent en restituer une partie aux plantes;
- **la profondeur utile du sol** : Pour le cacaoyer, le sol doit avoir une profondeur de 120 cm.

ATTENTION

Un sol favorable aux cacaoyers doit avoir les caractères morphologiques suivants :

- bon drainage interne, c'est-à-dire, couleur homogène des couches ;**
- taux des éléments grossiers inférieur à 50% ;**
- texture sablo-argileuse, c'est-à-dire, pas sableuse ;**
- profondeur utile égale à 120 cm.**

• Exploitation des données

L'objectif de la prospection pédologique est de reconnaître un sol favorable aux cacaoyers. Il faudra donc décrire le milieu et surtout mettre en exergue les contraintes du sol qui peuvent empêcher la plantation des cacaoyers. La contrainte, ici, est tout ce qui est contraire ou opposé à l'un des quatre caractères morphologiques définis plus haut. Il peut arriver :

- qu'il n'y a pas de contrainte. Le sol est alors favorable aux cacaoyers ;
- qu'il existe une seule contrainte. Il faut alors situer l'importance de cette contrainte pour se prononcer. Par exemple, un sol qui a une profondeur de 50 cm doit être éliminé pour la culture du cacao ;
- qu'il existe deux contraintes. Il faut déterminer, comme précédemment, le rôle de chacune dans la croissance et la production du cacaoyer. Ainsi, on évaluera le risque ;
- que seulement la profondeur utile soit satisfaite. Les risques sont élevés. Il faut alors proscrire ce sol.

Création d'une plantation de cacaoyers

Si l'un des caractères n'est pas satisfait, la durabilité de l'exploitation cacaoyère n'est pas garantie. Il faut retenir que la profondeur utile est fondamentale pour le cacaoyer. Elle permet de se prononcer ou de décider la mise en valeur d'un sol en cacaoyer. Les autres caractères interviennent dans l'évaluation de la pérennité de l'exploitation cacaoyère. Leurs effets (déficit hydrique...) peuvent être contrôlés si l'on dispose des moyens financiers pour assurer l'irrigation. Dans tous les cas, l'exploitation des données doit permettre d'indiquer les raisons du choix ou du refus de planter tel ou tel sol en cacaoyer (voir planches illustratives ci-dessous).

Exemple d'un sol peu favorable au cacaoyer (Photos CNRA/KOKO L.)

Couche 0-20 cm



Couche 20-40 cm¹



Couche 40-60 cm



1. cm

La couche 20-40 est plus foncée que la couche 0-20 cm. L'inverse normalement [AL]



Couche 60-80 cm



Couche 80-100 cm



Couche 100-120 cm

Sol limon argilo-sableux à argilo-sableux avec taux d'éléments grossiers supérieur à 50 % dès 60 cm à Koda (Soubré)

Création d'une
plantation de
cacaoyers

Exemple d'un sol favorable au cacaoyer (Photos CNRA/KOKO L.)



Couche 0-20 cm



Couche 20-40 cm



Couche 40-60 cm



Couche 60-80 cm



Couche 80-100 cm



Couche 100-120 cm

Sol profond très favorable, sablo-argileux, sans éléments grossiers à Kragui (Soubré)



Couche 0-20 cm



Couche 20-40 cm



Couche 40-60 cm



Couche 60-80 cm



Couche 80-100 cm



Couche 100-120 cm

Sol défavorable argilo-sableux avec éléments grossiers et couches atéritiques à plus ou moins induré dès 60 cm de profondeur à Krohon (Soubré)



Création d'une plantation de cacaoyers

2.2. Conduite d'une pépinière de cacaoyers

Le semis direct qui consiste à semer les fèves directement au champ lors de la création des plantations de cacaoyers est une pratique ancienne toujours utilisée par les cacaoculteurs ivoiriens. C'est une méthode simple qui ne demande pas beaucoup de main-d'oeuvre et de moyens mais qui a de nombreux inconvénients : utilisation d'importantes quantités de semences à l'hectare, nombreuses attaques incontrôlables (chenilles rongeurs), forte densité au départ qui fait filer les plants et retarde l'entrée en production, risque de destruction des jeunes plants au nettoyage de la plantation, installation plus lente et entrée en production tardive de la jeune plantation.

Pour garantir le succès de la plantation, le producteur doit donc produire ses plants en pépinière avec de la semence améliorée avant de planter.

Définition

La pépinière est une opération qui consiste à élever les jeunes plants de cacaoyers sous ombrière durant 6 à 8 mois avant leur transplantation. Cette opération permet de réduire les risques de mortalité au champ. En Côte d'Ivoire, la pépinière est mise en place de septembre à décembre et est conduite jusqu'aux mois de mai-juin.

2.2.1. Choix et acquisition de la semence

- **Choix de la semence :** Le rendement de la future plantation est avant tout lié à la qualité de la semence utilisée. Lorsque les semences utilisées sont améliorées, le rendement de la plantation qui en résulte est élevé. Au contraire, lorsque les semences sont tout-venant, le rendement est médiocre. Certains producteurs ont tendance à semer les fèves des cabosses tout-venant issues de leur propre plantation ou des plantations voisines, soit par ignorance, soit par inaccessibilité au matériel amélioré.
- **Comment et où acquérir les semences de cacao ? :** Pour garantir une bonne production de la future plantation, le producteur doit acquérir des semences améliorées auprès des structures nationales qualifiées pour la production de semence. Pour le moment, la seule source d'approvisionnement en semence de cacao est le CNRA.
La période de fourniture de semence est d'octobre à décembre de chaque année. Pendant cette période, les producteurs doivent faire leur commande auprès de leur conseiller agricole ou directement au CNRA.
La semence reçue doit être semée dans un délai maximum de deux (2) jours pour les cabosses et 10 jours pour les fèves enrobées. Pour ces dernières, il faut toujours vérifier la date de péremption inscrite sur l'emballage.
Au-delà de ces périodes, les semences peuvent se détériorer et perdent leur pouvoir germinatif.

Création d'une plantation de cacaoyers

2.2.2. Choix et préparation du site de la pépinière

Le choix du site de la pépinière est une étape très importante. Un choix judicieux du site permet de faciliter les opérations ultérieures.

La pépinière doit être placée à proximité d'un point d'eau permanent, sur un terrain plat pour faciliter les arrosages. En outre, elle doit être située près de la future plantation pour éviter de transporter les plants sur de longues distances ou près du campement ou du village si possible. Il est également essentiel de prendre toutes les dispositions nécessaires pour éviter la contamination des jeunes plants par le Swollen shoot en éloignant le site de toute source d'infection.

La préparation du site consiste au défrichage du terrain et à la suppression des arbres. Sur le site rendu propre, procéder au piquetage en vue de déterminer l'emplacement des plates-bandes et des piliers de l'ombrière. La dimension de la pépinière est fonction de la quantité de plants à produire. Pour une pépinière destinée à planter un hectare, il faut prévoir environ 82 m².

2.2.3. Confection de l'ombrière

L'ombrière doit être prête au moins 15 jours avant l'arrivée de la semence. Son installation requière les opérations suivantes :

- couper du bois, des feuilles de palme et du bambou ;
- construire un hangar de 2 m de haut, couvrant une surface de 82 m² pour 1 500 plants ;
- ombrager avec des feuilles de palme en prenant soin de laisser passer 50% de lumière, soit 3 palmes au mètre carré ;
- construire des planches de 1,20 m de largeur, séparées par des allées de 60 cm pour faciliter la circulation et les entretiens ;
- placer des écrans latéraux de feuilles de palme, en particulier du côté du soleil levant (Est) et couchant (Ouest) ;
- faire une palissade autour, afin d'éviter les dégâts causés par les animaux domestiques lorsque la pépinière est installée en zone habitée.



Ombrière de 2 m de haut prête à recevoir les sachets remplis (Photo Lasme. C.)

Création d'une plantation de cacaoyers

2.2.4. Remplissage des sachets

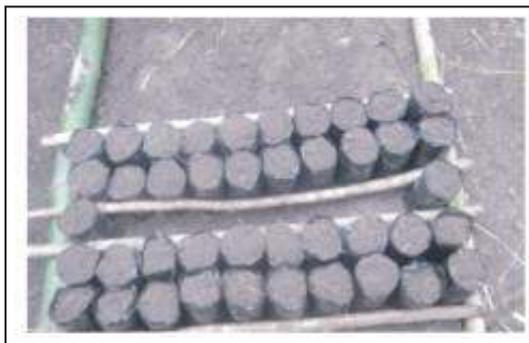
Après la construction du hangar (ombrière), procéder au remplissage des sachets. Pour une bonne croissance des plants en pépinière, utiliser des sachets recommandés : des sachets plastiques noirs, perforés à la base, de dimensions 25 cm sur 5 cm à plat. Les sachets doivent être remplis avec de la bonne terre humifère (terre de surface récoltée en forêt avec 30% d'argile). Pour produire des plants pour un ha de plantation, il faut prévoir 1500 sachets.

2.2.5. Classement des sachets

Les sachets remplis doivent être disposés en bandes de 1,20 m de large en double rangée de 10 sachets. Deux doubles rangées consécutives doivent être séparées de 12 cm correspondant à la dimension d'un sachet rempli. Pour ce faire, placer un sachet aux deux extrémités de la double rangée. Les bords de la plate-bande sont maintenus par des rondins ou des bambous fixés au sol par des piquets. Les plates-bandes doivent être séparées par des allées de 60 cm de large pour l'aération de la pépinière et pour faciliter la circulation. Le dispositif de la double rangée permet le bon développement des plants en évitant la concurrence pour la lumière et facilite les travaux d'entretien.



Plates-bandes séparées par une allée de 60 cm

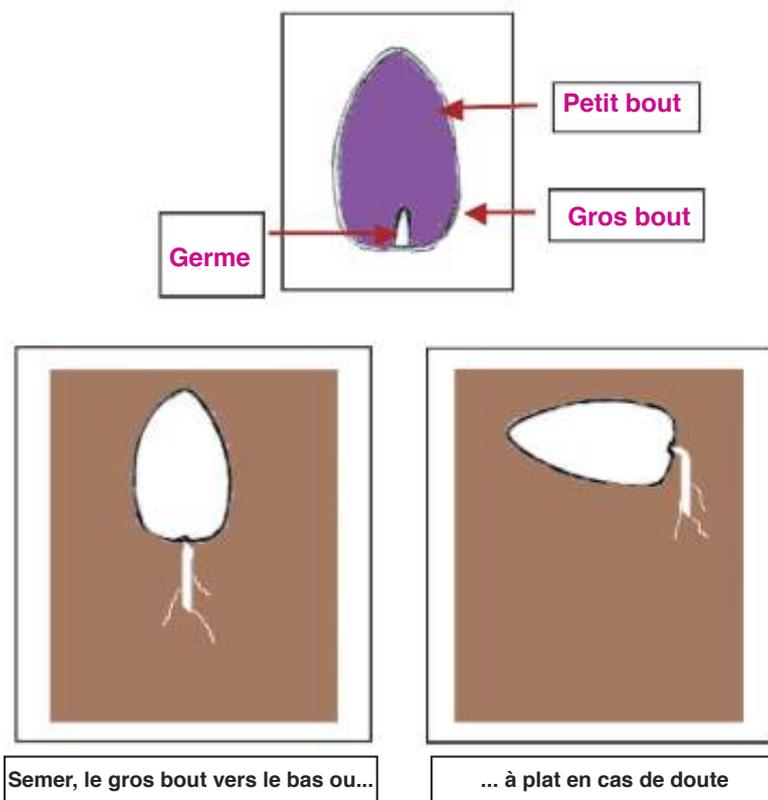


Doubles rangées de 20 sachets séparés de 12 cm

2.2.6. Semis

Les fèves doivent être semées dans les deux jours qui suivent la réception des semences dans le cas des cabosses et dix (10) jours au plus tard en ce qui concerne les fèves enrobées. Il est recommandé d'arroser copieusement les sachets la veille. Le semis se fait à 1 à 2 cm de profondeur à raison d'une fève par sachet, en mettant le gros bout de la graine en bas. En cas de doute, mettre la fève à plat afin que le pivot soit bien droit. Il faut prendre le soin d'éliminer les fèves avortées ou germées.

Création d'une plantation de cacaoyers



2.2.7. Entretien de la pépinière

• Arrosage des jeunes plants

L'arrosage doit se faire tous les jours pendant les 15 premiers jours qui suivent le semis, puis tous les deux jours avec un arrosoir de 15 litres pour environ 3 m² de bande. En saison des pluies, l'arrosage doit tenir compte de l'humidité du sol dans les sachets.

• Désherbage

La pépinière doit être maintenue dans un bon état de propreté. Il est essentiel de sarcler régulièrement pour éviter la concurrence hydrique et nutritionnelle des mauvaises herbes. L'on doit veiller à éliminer les adventices qui poussent dans les sachets, entre les sachets, dans les allées et aux alentours de l'ombrière.

Création d'une plantation de cacaoyers



Nettoyer les allées et autour des plantes- bandes



Arroser régulièrement les plants

• Reclassement des sachets

Un à deux mois après semis, il faut procéder au reclassement des sachets. Cette opération a pour objectif d'éviter que les plants qui ont pris du retard dans leur croissance ne soient étouffés par ceux qui sont plus grands. Par ailleurs, elle permet d'assurer l'homogénéité des bandes et de faciliter le comptage des plants. Le reclassement consiste à :

- retirer les sachets non germés et à les regrouper ;
- mettre ensemble les plants qui ont la même taille ;
- faire le comptage des plants après reclassement.

Le reclassement doit être suivi immédiatement d'un arrosage.

• Lutte contre les insectes

Les principaux insectes rencontrés en pépinière sont les chenilles défoliatrices (Earias et Anomis) et les Psylles, insectes piqueurs-suceurs (cf. insectes nuisibles en pépinière). De façon préventive, la lutte consiste à traiter tous les deux mois avec un insecticide par pulvérisation tout le feuillage. Mais les traitements peuvent intervenir à tout moment, en cas de forte attaque d'insectes constatée par le producteur.

• Accoutumance des plants à la lumière

Pour habituer les plants aux conditions de lumière de la plantation, il est conseillé d'alléger progressivement l'ombrière en fin de séjour des plants en pépinière afin que ceux-ci passent au moins un mois en pleine lumière avant le transfèrement en plantation. Cette opération permet d'éviter le stress dû au coup de soleil.

Création d'une plantation de cacaoyers



Accoutumance des plants à la lumière



Plants prêts à être plantés

• Comptage des plants en pépinière

En vue de bien planifier la mise en place de la plantation (dimensionner correctement la parcelle à planter, prévoir les remplacements), le producteur doit connaître exactement le nombre de plants qui sortiront de la pépinière. Les dispositions suivantes devront être prises :

- avant la livraison des cabosses, compter les sachets remplis et classés ;
- après le semis, compter le nombre de sachets effectivement semés ;
- mensuellement et jusqu'à la plantation, compter le nombre de plants vivants.

NOTE

Lorsque la pépinière est bien conduite, le taux de perte ne dépasse pas 10%. Ainsi, sur 1500 sachets au départ, le nombre de plants vivants prêts à être plantés sera d'au moins 1350.



Création d'une plantation de cacaoyers

2.3. Préparation du terrain pour la plantation

La préparation du terrain pour la mise en place d'une cacaoyère est une opération qui demande beaucoup de temps. Une préparation bien menée sera bénéfique pour le développement des cacaoyers. Une plantation installée avec précipitation apporte au contraire tôt ou tard de multiples déboires souvent difficiles et toujours onéreux à rattraper.

Le terrain doit être préparé au moins un an avant la plantation des cacaoyers. L'objectif est d'obtenir un terrain sur lequel un ombrage a été aménagé, débarrassé de toute espèce nuisible au cacaoyer et prêt à abriter les jeunes cacaoyers sortis des pépinières.

Pour une cacaoculture durable et rentable, il est donc important de bien préparer son terrain avant de planter.

Définition

La préparation du terrain est l'ensemble des opérations préalable au planting des jeunes plants issus de la pépinière. La meilleure méthode est celle qui consiste à reconstituer l'ombrage après abattage des espèces antagonistes du cacaoyer. La préparation du terrain implique d'effectuer les opérations suivantes : Défrichage, abattage, installation de l'ombrage temporaire, piquetage, trouaison.

2.3.1. Défrichage

Le défrichage du terrain est fonction de la nature du terrain.

Lorsqu'il s'agit d'une forêt, le défrichage consiste à couper le sous-bois, à abattre et à tronçonner les arbres, à brûler ou à faire des andains selon les moyens du producteur. Les arbres compatibles au cacaoyer doivent être préservés.

Lorsque le terrain est une jeune jachère, on procède au fauchage de la végétation. Le brûlage dans ce cas n'est pas nécessaire.

En grande plantation, on procède à l'abattage mécanique de la forêt, suivi d'un dessouchage et d'un andainage.

2.3.2. Etablissement de l'ombrage temporaire : Planting du bananier plantain

L'ombrage temporaire est traditionnellement fait avec du bananier plantain. Mais, il est aussi possible de le faire avec des légumineuses à croissance rapide telles que le *Gliricidia sepium*, *Albizia lebbek*.

Le rôle de l'ombrage temporaire est de protéger les jeunes cacaoyers contre l'exposition directe au soleil et aux coups de vent de l'harmattan.

La première année, on plante le bananier associé ou non avec du vivrier (riz, maïs, arachide, igname, etc.). Le planting du cacaoyer interviendra alors la deuxième année. Le bananier plantain est planté aux mêmes écartements que le cacaoyer (3 m x 2,5 m) en intercalaire. Il fournit un ombrage satisfaisant 6 à 9 mois après la plantation.

NB : Il est possible de planter le bananier dans la même année que le cacaoyer. Dans ce cas, le bananier doit être installé très tôt dès les premières pluies (mars-avril).

Création d'une plantation de cacaoyers

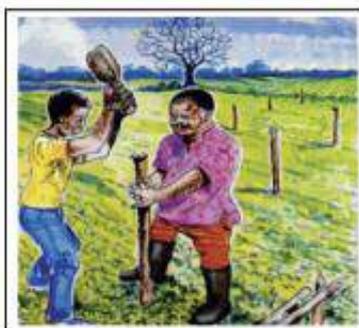
2.3.3. Piquetage du terrain en vue du planting du bananier

Le piquetage est l'opération qui consiste à matérialiser par des piquets les emplacements futurs des plants. Il a pour but d'établir des plantations en lignes. La plantation en ligne permet de respecter la densité de plantation, d'utiliser au maximum la capacité de production du sol, de faire les travaux d'entretien, de traitement et de récolte dans de meilleures conditions. Le piquetage se fait en suivant les étapes suivantes :

- tracer la ligne de base ; aligner des piquets à chaque 2,5 m sur la ligne de base. Cette ligne doit être perpendiculaire au sens de la plus grande pente du terrain quand celle-ci est importante. En terrain plat, il est préférable d'orienter la ligne de base sud-nord.
- tracer la première perpendiculaire à la ligne de base et la piqueter à chaque 3 m. Utiliser pour ce faire, la méthode 3, 4, 5 (triangle rectangle de 3 m x 4 m x 5 m) pour déterminer l'angle droit.
- construire les autres lignes de plantation : à chaque 3 m, tracer une ligne parallèle à la ligne de base et aligner les piquets à chaque 2,5 m.
- Vérifier toujours les alignements des piquets.



Piqueter : ici, détermination de l'angle droit



Piqueter les lignes de plantation (source : manuel du planteur d'hévéa, FIRCA/APROMAC)

2.3.4. Trouaison pour le planting du bananier

La trouaison consiste à :

- creuser un trou aux emplacements des piquets. les trous doivent avoir les dimensions d'au moins 60 cm x 60 cm x 60 cm. L'avantage de cette technique est de permettre aux racines de la future plante d'exploiter le plus grand volume de sol possible.
- la terre de surface (horizon humifère) sera séparée de la terre du fond.
- dans la mesure du possible, reboucher le trou en remettant au fond la terre de surface. Compléter avec la terre du fond jusqu'à constituer un petit monticule et tasser.

Création d'une plantation de cacaoyers



2.3.5. Planting des rejets de bananier

Il est recommandé de planter des rejets "baïonnettes". Plus le rejet est grand (1-1,20 m) avec un bulbe fortement renflé à la base, plus il se développera dans de bonnes conditions. A défaut, on pourra utiliser les petits rejets baïonnettes, si les conditions climatiques au moment de la plantation sont favorables (début des pluies). Les petits rejets baïonnettes présentent entre autres l'avantage d'être en général moins infestés de nématodes et de charançons que les rejets plus gros. Le Planting du bananier se fait selon les étapes suivantes :

- Le parage : Une fois les rejets obtenus et transportés au champ, le planteur devra les parer. Le parage consiste à tailler avec la machette les racines et les parties nécrosées du bulbe et à détacher les gaines morte ou desséchées. Cette opération permet d'éliminer les larves des parasites et notamment des nématodes.
- Le pralinage : Le pralinage est une opération de désinfection des rejets avant de les planter. Il consiste à plonger les rejets, après parage, dans une solution nématocide. Le pralinage permet de réduire les infestations de nématodes la première année de plantation.

A défaut de nématocide, le producteur pourra enrober le bulbe du rejet avec de la cendre de bois.



Éliminer les racines et les parties mortes du rejet



Enrober le bulbe du rejet avec de la cendre de bois

- **Le planting** : Le jour du planting, ouvrir un trou à la dimension du bulbe du rejet. Placer le rejet dans le trou de sorte à ce que le collet soit au niveau du sol ou à peine en dessous (10 cm).

Création d'une plantation de cacaoyers



Planter le collet légèrement en dessous du sol



Vue d'une parcelle avec des bananiers de 3 mois
Source : FIRCA

2.3.6. Entretien des bananiers

L'entretien des bananiers est très important. Il consiste à :

- désherber pendant les premiers mois après plantation ;
- supprimer les vieilles feuilles pendantes le long du pseudo-tronc ;
- supprimer les gaines des vieilles feuilles à la base du pied ; celles-ci abritent le plus souvent des charançons adultes ;
- supprimer les rejets dits choux (petits rejets à feuilles ouvertes) ;
- laisser répartir deux ou trois rejets de tailles différentes, de façon à étaler la production dans le temps ;
- arracher les autres rejets pour une replantation éventuelle ou la vente à d'autres producteurs ;
- tuteurer, à la floraison, à l'aide de bambous ou étayer à l'aide d'une perche fourchue ;
- apporter de la matière organique autant que possible en rassemblant autour des souches du bananier tous les débris végétaux présents ou en apportant du compost à base de coques de cacaoyers.

Création d'une plantation de cacaoyers

2.4. Planting du cacaoyer

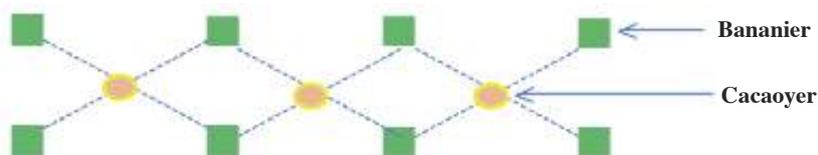
Le planting du cacaoyer est souvent effectué par les producteurs en dehors de la période indiquée, pour diverses raisons : calendrier agricole très chargé, nécessité de mettre en place les cultures vivrières, problème de main-d'œuvre. Ainsi, il n'est pas rare de constater dans les différentes régions, des plantings jusqu'aux mois de septembre-octobre. Cette attitude est très préjudiciable au succès de la plantation et se solde le plus souvent par un taux de mortalité très élevé (plus de 50%). En effet, le plant mis en place en dehors de la période propice, n'a pas suffisamment le temps d'installer un système racinaire lui permettant de traverser la saison sèche. Pour une plantation bien conduite, en conditions normales de pluviométrie et de sol, le taux de perte à la reprise ne doit pas excéder 10%.

Définition

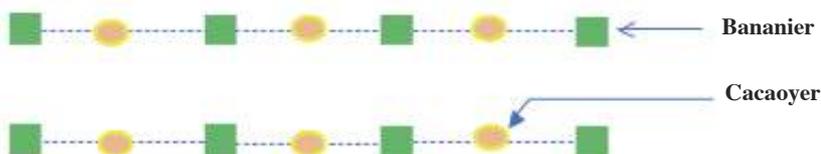
Le planting, c'est l'action qui consiste à mettre en terre les jeunes plants de cacaoyers élevés en pépinière durant 6 à 8 mois. Le planting doit avoir lieu dès que la saison des pluies est bien établie. Il commence début avril ou début mai et doit être terminé fin juin ou fin juillet suivant les régions.

2.4.1. Piquetage et dispositif de plantation

Lorsque les bananiers sont bien établis, il n'est pas nécessaire de faire un piquetage pour le cacaoyer. Le producteur ou le technicien a le choix de faire la trouaison du cacaoyer à l'intersection des diagonales du rectangle formé par quatre plants de bananier.



Ou bien faire la trouaison sur la ligne des bananiers selon la direction du soleil.



Au besoin, il peut être réalisé en suivant les étapes décrites plus haut, au niveau du planting du bananier.

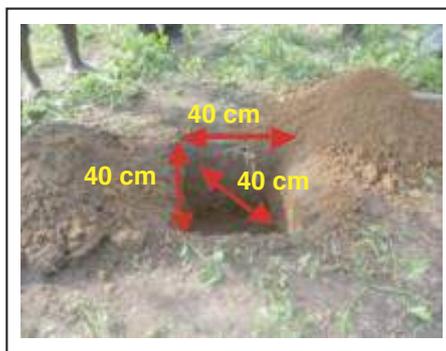
Création d'une plantation de cacaoyers

2.4.2. Trouaison pour le planting du cacaoyer

C'est l'opération qui consiste à faire les trous à l'emplacement des piquets en vue de la mise en place d'une jeune plantation. Son objectif est de mettre le jeune plant dans les conditions optimales de développement. Elle permet d'ameublir et de favoriser l'humidité du sol afin de faciliter la pénétration du pivot, d'activer la biologie du sol, d'éviter les déficits hydriques et nutritionnels des plants. La trouaison se fait en début de la grande saison des pluies, dès que les pluies ont ameubli le sol (mars-avril), 15 jours au moins avant la mise en place des jeunes plants. Elle se fait selon les étapes suivantes :

- à l'emplacement des piquets, creuser, un trou de 40 cm x 40 cm x 40 cm (40 cm de côté et 40 cm de profondeur) ;
- séparer la terre noire de surface et la terre rouge de profondeur ;
- si on rencontre des concrétions ou des pierres, les éliminer et percer la couche gravillonnaire au ciseau palmiste ;
- reboucher immédiatement ou le plus tôt possible afin d'éviter le durcissement des parois sous l'effet du soleil. Mettre la terre humifère de surface au fond du trou et ensuite les autres couches jusqu'à former une petite voûte. Cela permet d'éviter la formation d'une cuvette pouvant conduire à une stagnation de l'eau de pluie ;
- tasser légèrement après rebouchage ;
- remettre les piquets au centre du trou afin de repérer l'emplacement exact des jeunes cacaoyers.

Le matériel nécessaire pour la trouaison est constitué de daba, ciseaux palmiste, pelle-bêche, machette, gabarit de 40 cm.



NOTE

La trouaison est une opération très souvent négligée, faite aux dimensions non recommandées. Cette attitude est à éviter, car elle compromet le développement harmonieux des plants et occasionne une forte mortalité après plantation.

Création d'une plantation de cacaoyers

2.4.3 Mise en terre : planting

La succession des opérations de planting est la suivante :

- si possible, une à deux semaines avant le planting, traiter la parcelle avec un herbicide totale afin d'éliminer toutes les adventices ;
- la veille du planting, les plants les plus vigoureux, dont toutes les feuilles sont vertes sont sélectionnées en pépinière. Les plants en cours de poussée foliaire doivent être maintenus en pépinière ;
- les plants retenus sont copieusement arrosés, transportés sur le terrain et déposés dans un endroit frais et ombragé ;
- ouvrir le trou de plantation aux dimensions du sachet à l'emplacement du piquet placé au centre du trou préalablement creusé. La profondeur du trou doit être telle que le collet du plant vienne se placer exactement au niveau du sol ;
- sectionner la base du sachet contenant le plant en le coupant dans sa partie inférieure à 4 cm (deux doigts). Le pivot, souvent enroulé à ce niveau, est donc ainsi sectionné. Il repoussera verticalement par croissance d'un nouvel apex orthotrope ;
- déposer le sachet à base coupée et contenant le plant de manière à ce que le collet soit au niveau du sol. Cela permet d'éviter la pourriture du collet et permet la respiration du plant. Le jeune cacaoyer doit être planté droit ;



Sectionner la base du sachet
(Source : IITA/STCP-CI)

Déposer le sachet dans le trou
(Source : IITA/STCP-CI)

- retirer le plastique qui entoure la motte de terre avec précaution, sans endommager la motte. Il faut pour ce faire, fendre le plastique du pot de haut en bas ;
- reboucher le trou en tassant autour de la motte avec la terre retirée : ramener progressivement la terre autour de la motte et tasser au fur et à mesure du rebouchage pour éviter les poches d'air. Tasser enfin autour du plant à l'aide des pieds, sans toucher la motte. Un tassement insuffisant se traduit toujours plus tard par un taux de mortalité élevé ;

Création d'une plantation de cacaoyers

- disposer autour du plant, en couronne, un paillis de débris organique : brindilles, feuilles mortes, tout en évitant de les mettre en contact avec la base du jeune cacaoyer ;
- placer un abri provisoire à l'aide de feuille de palmier, si l'ombrage temporaire n'est pas encore bien installé.



Retirer le sachet
(Source : IITA/STCP-CI)



Un cacaoyer planté à l'ombre des bananiers

NOTE

Le planting doit avoir lieu dès les premières heures de la matinée ou en fin d'après-midi, mais jamais pendant les heures chaudes de la journée.

Si tous les plants produits n'ont pu être plantés au cours de l'année, ils peuvent être conservés en pépinière pour un planting la saison suivante. Dans ce cas, les plants doivent être recépés à 30 cm du sol cinq à 6 mois avant le période de planting.



Création d'une plantation de cacaoyers

Annexe à la partie 2 : Techniques de production de rejets de bananier plantain

La cacaoculture est étroitement liée à la culture du bananier plantain. En effet, il sert d'ombrage temporaire aux jeunes cacaoyers. Ses feuilles permettent de réaliser la fermentation des fèves et son faux tronc peut également servir à confectionner des enceintes de fermentation. Ses fruits sont consommés ou commercialisés, procurant ainsi des revenus au producteur avant l'entrée en production des cacaoyers. Dans un grand nombre de cas, l'insuffisance ou le manque de rejets de bananiers est un facteur limitant à la mise en place correcte des plantations et une cause de mortalité des jeunes cacaoyers. Pour pallier cette insuffisance, les producteurs ont la possibilité de produire par eux-mêmes des rejets de bananier à partir des souches déjà existantes dans leurs plantations.

Définition

Deux techniques simples peuvent être utilisées par le planteur pour produire des rejets de bananier au champ. Ce sont la multiplication par décapitation totale et la multiplication par fausse décapitation. Ces techniques ont pour objectif de stimuler la production des œilletons latéraux par la destruction du point de croissance de la plante (méristème ou encore cœur) situé dans le faux tronc.

Annexe 1 : Technique de la décapitation totale

Elle se fait selon les étapes suivantes :

- identifier des bananiers vigoureux dans la plantation ;
- nettoyer autour de la souche du bananier, éliminer tous les débris végétaux ;
- sectionner le faux tronc du bananier avec une machette tranchante, à environ 50 cm du sol ;
- détruire le cœur du bananier pour empêcher toute reprise de végétation du pied-mère : à l'aide d'un couteau, creuser « une cheminée » dans le faux tronc déjà sectionné ;
- couper un morceau de bois de 30 cm à la grosseur d'un bras d'homme, tailler le bout du morceau de bois afin de le rendre pointu ;
- enfoncer le morceau de bois dans « la cheminée » préalablement creusée ;
- épandre un insecticide et du nématicide autour de la souche du bananier afin d'éliminer les parasites. A défaut, épandre de la cendre de bois ;
- confectionner une butte autour de la souche ;
- passer régulièrement pour les entretiens (désherbage).

Création d'une plantation de cacaoyers

• METHODE DE MULTIPLICATION PAR DECAPITATION TOTALE



Sectionner le bananier à 50 cm du sol



Creuser une cheminée de 10-15 cm de profondeur



Vue de la cheminée



Enfoncer un morceau de bois de 30 cm dans la cheminée



Epandre de la cendre de bois autour de la souche



Butter la souche

Création d'une plantation de cacaoyers

Annexe 2 : Technique de la fausse décapitation

Dans le cas de la fausse décapitation, procéder de la manière suivante :

- identifier des bananiers vigoureux dans la plantation ;
- nettoyer autour de la souche du bananier, éliminer tous les débris végétaux ;
- ouvrir une fenêtre dans le tronc du bananier à 20 cm du sol. Dans la fenêtre ainsi ouverte, creuser « une cheminée » de 5 à 10 cm vers le bas ;
- boucher « la cheminée » et la fenêtre avec de petites pierres pour soutenir le reste du faux tronc ;
- Epancher de l'insecticide et du nématicide autour de la souche du bananier afin d'éliminer les parasites. A défaut, épancher de la cendre de bois.
- confectionner une butte autour de la souche ;
- passer régulièrement pour les entretiens (désherbage)

• METHODE DE MULTIPLICATION PAR FAUSSE DECAPITATION



Création d'une plantation de cacaoyers



Epandre de la cendre de bois autour de la souche



Butter la souche

NOTE

Trois ou quatre mois après avoir détruit le cœur du bananier (dans les deux techniques ci-dessus), on dispose de quatre ou cinq rejets adultes suffisamment gros pour pouvoir être plantés. En une année, un pied-mère peut, dans ces conditions, produire entre 9 et 14 rejets.

Si les rejets sont prélevés un peu plus tôt dès qu'ils atteignent 40 ou 50 cm de haut, cela permet en général d'avoir un nombre supérieur de rejets par plante. Ces petits rejets pourront être directement plantés au champ quand les pluies sont suffisamment installées.

Partie 3 : Conduite d'une plantation de cacaoyers

INTRODUCTION

■ 3.1. Conduite d'une jeune plantation non en production.....	41
3.1.1. Désherbage	41
3.1.2. Remplacement des pieds morts	42
3.1.3. Taille de formation	42
3.1.4. Lutte contre les insectes nuisibles des jeunes plantations	44
3.1.5. Fertilisation des jeunes cacaoyers	45
■ 3.2. Conduite d'une plantation en production	46
3.2.1. Désherbage	46
3.2.2. Taille d'entretien	46
3.2.3. Récolte sanitaire	50
3.2.4. Lutte contre les insectes nuisibles et les maladies des plantations en production ...	51
3.2.5. Fertilisation des cacaoyers adultes	51



Conduite d'une plantation de cacaoyer

INTRODUCTION

La notion de conduite d'une plantation de cacao non en production regroupe l'ensemble des opérations culturales à appliquer à cette plantation en vue d'assurer une meilleure croissance et une bonne conformation des jeunes cacaoyers. Un bon entretien au jeune âge assurera un bon niveau de production plus tard.

3.1. Conduite d'une jeune plantation non en production

3.1.1. Désherbage

Le désherbage d'une cacaoyère présente plusieurs avantages : (i) la réduction de la concurrence nutritive et hydrique des mauvaises herbes, ce qui favorise un meilleur démarrage des jeunes plants, (ii) des travaux d'apport d'engrais et de traitements phytosanitaires beaucoup plus faciles (circulation plus aisée dans la cacaoyère pendant les travaux), (iii) une meilleure rentabilisation des engrais (iv) et une élimination des réservoirs d'insectes nuisibles.

• Définition

Le désherbage est l'opération qui consiste à éliminer les mauvaises herbes qui poussent dans la cacaoyère. Lorsque les bananiers sont bien installés à la préparation du terrain, l'enherbement est moindre, réduisant ainsi les travaux de nettoyage.

• Modes de désherbage

• Le désherbage manuel

Il consiste à :

- faucher à la machette, les adventices au ras du sol dès que la plantation commence à être envahie par les mauvaises herbes ;
- faire un paillage avec l'herbe coupée, autour des pieds de cacaoyers pour y maintenir l'humidité et améliorer le sol par un apport d'humus ;
- dégager le paillis autour du collet sur 10 cm environ pour éviter des attaques d'insectes, notamment les termites en saison sèche.

• Le désherbage chimique

Le désherbage chimique consiste à appliquer un herbicide sur les adventices lorsqu'elles ont environ 30 cm de hauteur (3 à 4 semaines après le fauchage manuel). Il faudra faire attention de ne pas verser le produit sur les feuilles et les jeunes tiges de cacaoyers. Il est recommandé d'utiliser des produits à base de glyphosate.

NOTE

Une jeune plantation doit être nettoyée 4 à 5 fois dans l'année. Il est conseillé d'alterner le fauchage avec l'utilisation des herbicides. L'ombrage temporaire avec le bananier doit être nécessairement installé à la création de la plantation, cela réduit énormément le niveau de l'enherbement



Conduite d'une plantation de cacaoyer

3.1.2. Remplacement des plants morts

Le remplacement des manquants se fait en septembre – octobre de l'année de planting, puis en mai – juin de l'année suivante au plus tard. Il faut utiliser des plants vigoureux issus de pépinière faite avec la semence sélectionnée.

3.1.3. Taille de formation

Le cacaoyer est un arbre que l'on conduit sur une seule tige. Il forme normalement sa couronne (première division du bourgeon terminal) sans intervention particulière à une hauteur d'environ 1,50 m du sol. Cette couronne comprend normalement 5 branches. Cependant, dans certaines conditions (attaques d'insectes, ombrage mal établi...), la couronne peut ne pas se former correctement. Le plant développe plusieurs gourmands qui donnent ainsi plus tard un cacaoyer touffu avec plusieurs tiges.

Pour éviter cette situation, il faut éliminer régulièrement les gourmands et les tiges mal formés afin de donner au cacaoyer l'architecture souhaitée. Cette opération, appelée taille de formation, n'est quasiment pas pratiquée par les producteurs en Côte d'Ivoire. Ainsi, la quasi-totalité du verger est constitué de plants mal formés, avec des tailles démesurées, rendant difficiles, les récoltes et les traitements phytosanitaires.

Pour obtenir une bonne architecture et un bon établissement de la plantation, la taille de formation est impérative pendant les trois premières années de la plantation.

• Définition

La taille de formation est l'opération qui permet de donner au cacaoyer la forme recommandée, c'est-à-dire, un plant à une tige et une couronne avec 5 branches à une hauteur de 1,5 à 2 m du sol. La taille de formation évite de faire plus tard la taille de restauration qui peut être une activité beaucoup plus difficile. Elle permet aussi au cacaoyer de construire son propre ombrage et facilite la récolte. Elle se fait pendant la 1ère et la 2ème année de culture du cacaoyer.

• Etapes de la taille

La taille de formation se fait lorsque la couronne s'est formée trop bas, quand des gourmands se développent ou quand le bourgeon terminal a été détruit.

En début de la saison de pluies, dans les jeunes plantations (c'est-à-dire celles ayant 1 à 3 ans), procéder de la manière suivante :

- identifier les pieds à tailler. Cela consiste à repérer :
 - les pieds à couronne basse avec de nombreux gourmands sur les troncs du cacaoyer et sur les branches principales ;
 - les pieds endommagés accidentellement ;
 - les pieds aux bourgeons endommagés par des insectes.

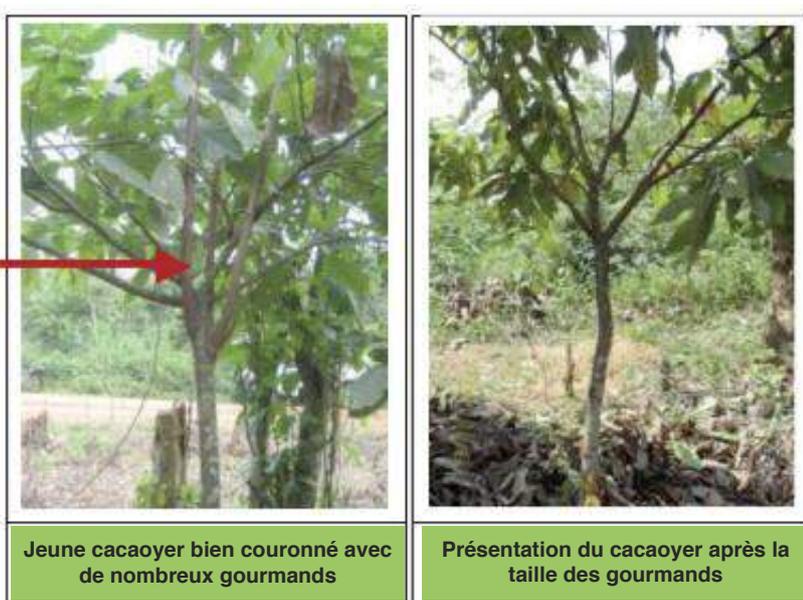
Conduite d'une plantation de cacaoyer

- avec un sécateur ou un couteau tranchant, réaliser les coupes selon les cas suivants:

1) quand la couronne est basse, il faut laisser 1 ou 2 gourmands sous la couronne. Attendre la formation d'une nouvelle couronne sur ces gourmands à une hauteur de 1,5 à 2 m. Choisir le gourmand le plus robuste et le mieux formé et éliminer les autres.

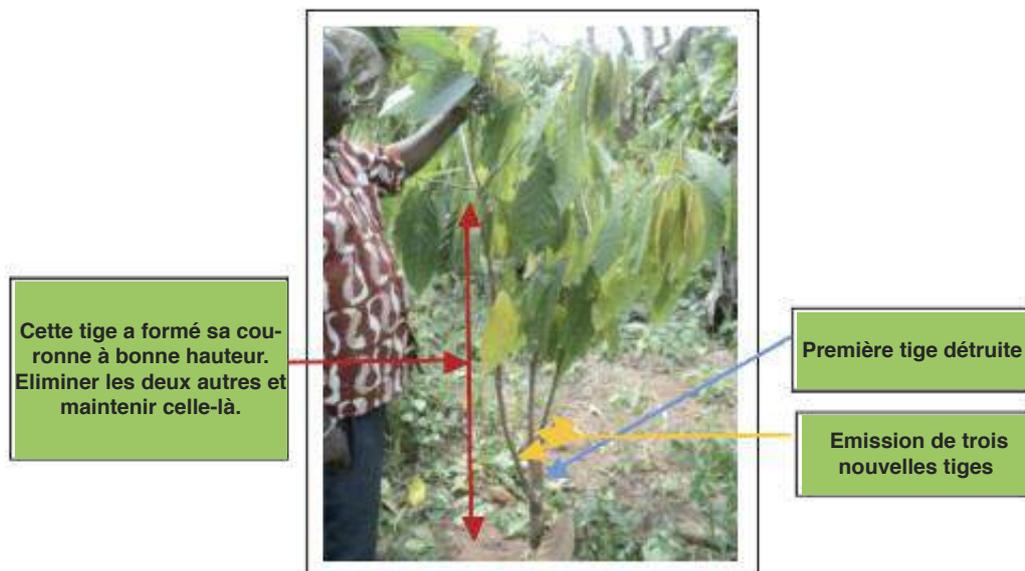
2) quand la couronne est bien constituée et qu'il y a des gourmands, il faut les supprimer régulièrement au ras du tronc pour avoir un cacaoyer à une tige ou pour éviter la formation d'une nouvelle couronne plus haut.

Gourmands



3) Quand le bourgeon terminal a été détruit à la suite d'une attaque d'insectes ou de façon accidentelle, il faut supprimer la partie détériorée et laisser partir 1 ou 2 gourmands. Quand ceux-ci auront formé leur couronne, choisir le meilleur gourmand, c'est-à-dire celui qui s'est formé à la hauteur convenable et supprimer les autres.

Conduite d'une plantation de cacaoyer



3.1.4. Lutte contre les insectes nuisibles des jeunes cacaoyers

La lutte contre les insectes des jeunes cultures a pour objet de protéger les jeunes plantations contre les attaques des insectes ravageurs.

Les principaux insectes ravageurs des jeunes cacaoyers sont :

- les chenilles qui détruisent les bourgeons terminaux et retardent la formation de la couronne,
- les psylles qui piquent le bourgeon terminal, les feuilles et les rameaux tendres,
- les cicadelles qui attaquent l'extrémité et les bordures de la feuille qui se dessèchent,
- les scolytes des rameaux qui creusent des galeries dans la tige,
- les termites qui attaquent les jeunes arbres à la base.

La lutte contre les insectes ravageurs des jeunes cultures consiste dans un premier temps à adopter de bonnes pratiques culturales (désherbage, réglage de l'ombrage, taille des rameaux morts...) afin d'éviter la pullulation des insectes et à faire les traitements chimiques tous les deux mois.

NOTE

Pour plus d'informations sur la lutte contre les ennemis des jeunes cacaoyers, se référer au chapitre lutte intégrée contre les déprédateurs.



Conduite d'une plantation de cacaoyer

3.1.5. Fertilisation des jeunes cacaoyers

La fertilisation du jeune cacaoyer (0 à 3 ans) consiste à lui apporter les éléments nutritifs nécessaires à sa croissance. Pour les jeunes cacaoyers, l'azote n'est pas conseillé. Il faut donc éviter d'en faire l'apport pendant les premières années de plantation.

L'engrais à apporter aux jeunes cacaoyers est le superphosphate triple (TSP). Il faut :

- épandre l'engrais en couronne autour du tronc suivant l'aplomb du feuillage (un rayon de 30 à 60 cm autour du jeune cacaoyer) car c'est la zone où les racines absorbantes sont les plus actives :
- **1er épandage:** 100 g en début de la grande saison des pluies (mars - avril) ;
- **2ème épandage:** 100 g en début de la petite saison des pluies (août-septembre)
- recouvrir l'engrais avec les herbes coupées au nettoyage.

En replantation sous vieilles cacaoyères et sur de jeunes jachères, l'apport de l'engrais organique est très bénéfique à la croissance du cacaoyer. Il est donc conseillé de l'utiliser de façon complémentaire à l'engrais minéral.

NOTE

Pour plus d'information sur la fertilisation, se référer au chapitre 4 Gestion intégrée de la fertilité du sol.



Conduite d'une plantation de cacaoyer

3.2. Conduite d'une plantation en production

3.2.1. Désherbage

Les racines absorbantes du cacaoyer sont superficielles. Les adventices entrent en concurrence avec ces racines dans la couche superficielle du sol pour l'absorption de l'eau et des éléments nutritifs. De plus, les mauvaises herbes créent un microclimat favorable à la prolifération des ravageurs du cacaoyer.

Une cacaoyère bien désherbée présente plusieurs avantages : (i) réduction de la concurrence nutritive et hydrique des mauvaises herbes, (ii) meilleure rentabilisation de l'engrais par les arbres, (iii) circulation plus aisée dans la cacaoyère pendant les travaux d'entretien), (iv) élimination des réservoirs d'insectes nuisibles.

• Définition

Le désherbage consiste à maintenir en état de propreté le sol de la cacaoyère pendant toute l'année, soit par fauchage manuel, soit par traitement avec un herbicide.

Dans une plantation adulte bien établie, le tapis de feuilles mortes et l'ombrage des cacaoyers éliminent normalement toute végétation adventice. Mais, les mauvaises herbes peuvent être plus ou moins envahissantes dans une plantation de cacaoyers si l'auto ombrage du cacaoyer n'est pas bien établi ou s'il existe des plages vides dans la cacaoyère.

Le désherbage de la cacaoyère s'étend aussi au nettoyage et au dégagement régulier des bordures.

• Technique de désherbage

L'entretien du sol consiste essentiellement à éliminer les mauvaises herbes par fauchage à la machette ou par utilisation d'herbicides. Trois passages sont recommandés par an. Il est conseillé d'alterner le fauchage manuel avec le traitement herbicide.

Les racines latérales et poils absorbants étant superficiels, il est fortement déconseillé de nettoyer par labour ou par sarclage à la daba au risque d'endommager le système racinaire.

3.2.2. Taille d'entretien

La taille d'entretien consiste à débarrasser les cacaoyers des gourmands et des plantes parasites et épiphytes ainsi que les branches et rameaux morts ou malades. Les gourmands ne produisent pas, mais consomment inutilement la nourriture que le cacaoyer utilise pour produire des fruits. Ils servent également de nourriture aux mirides et peuvent donc être à l'origine de la présence des mirides dans la plantation. Les branches et rameaux morts ou malades constituent des refuges pour les insectes ravageurs du cacaoyer et hébergent des germes de maladies. Les plantes parasites affaiblissent les cacaoyers et réduisent le rendement.

Pour maintenir un bon niveau de production, la taille d'entretien doit être régulièrement exécutée.

Conduite d'une plantation de cacaoyer

• Egourmandage

Les gourmands sont les rameaux orthotropes (à développement vertical) qui poussent sur le tronc ou sur les branches du cacaoyer. L'égourmandage est un moyen de lutte très important contre les capsides. En effet, les parties tendres des jeunes gourmands sont particulièrement attaquées par les capsides, favorisant ainsi leur pullulation dans la plantation. L'égourmandage consiste à supprimer régulièrement et soigneusement les gourmands. L'égourmandage se fait de la manière suivante :

- couper à ras du tronc pour éviter d'avoir des chicots qui donneront naissance à terme à de nombreux gourmands ;
- supprimer régulièrement les gourmands (une fois par trimestre).

L'égourmandage se fait à l'aide d'un sécateur et d'une machette pour les gourmands à portée de main et d'un ébrancheur ou d'un émondoir pour les gourmands plus hauts.



Gourmands sur tronc de cacaoyer



Coupe de gourmand avec un sécateur



Coupe de gourmand avec une machette



Gourmand coupé au ras du tronc sans chicot

Conduite d'une plantation de cacaoyer

• Elimination / taille des plantes parasites

Les plantes parasites, sont des plantes qui vivent aux dépens du cacaoyer dont elles tirent leurs substances nutritives. Les plantes parasites les plus rencontrées dans les cacaoyères sont les Loranthacées. On rencontre principalement 2 espèces : un type avec des fleurs et des baies rouges et un autre type avec des fleurs jaunes et des fruits bleus. Les plantes parasites puisent la nourriture et l'eau à partir de la sève véhiculée dans les tissus de la plante. Le développement de la plante est ainsi fortement perturbé, causant une perte de vigueur de l'arbre et une réduction du rendement. Les plantes parasites provoquent le dessèchement des branches attaquées et peuvent conduire à la mort du cacaoyer lorsque l'attaque est généralisée. Elles fournissent par ailleurs, un habitat pour les cochenilles, insectes qui transmettent la maladie du Swollen shoot. Leur présence favorise également l'infestation de la cacaoyère par les mirides.

La suppression des plantes parasites consiste à les couper ou les arracher régulièrement à l'aide d'un émondoir, d'un ébrancheur ou d'une machette jusqu'à leur élimination totale de la plantation. Pour ce faire, le producteur procédera comme suit :

- observer régulièrement la plantation chaque fois qu'on y entre ;
- matérialiser avec un moyen d'identification (piquets, peinture ...) les zones infestées ou marquer les arbres attaqués et isolés ;
- avec l'émondoir, sectionner la branche parasitée juste en dessous de la base du loranthus à 3 ou 5 cm afin d'éviter de laisser un chicot qui pourrait végéter de nouveau.

Il est indiqué de couper les loranthus avant qu'ils ne produisent et propagent leur semence dans la plantation.



Fructifications du loranthus



Sectionner à 5 - 10 cm au-dessous du point d'insertion du loranthus

Elimination des plantes épiphytes

Les plantes épiphytes sont des plantes qui vivent sur le cacaoyer. Leur présence peut avoir une incidence négative sur la production de cabosses. Les plantes épiphytes couramment rencontrées dans les cacaoyères sont la mousse verte, les lianes et les salades.

Conduite d'une plantation de cacaoyer



Tiges de cacaoyer colonisées par la mousse verte



Une plante vivant sur le cacaoyer : le nom en dessous est son appellation en Abron



Une plante vivant sur le cacaoyer : le nom en dessous est son appellation en Abron



Une plante vivant sur le cacaoyer ayant l'aspect d'une salade

La lutte contre les plantes épiphytes consiste à les éliminer à l'aide des outils de travail (machette, émondoir ...).

Pour le cas de la mousse verte, la solution d'eau salée est très efficace.

Pour préparer, une solution salée pour le traitement contre la mousse verte, il faut un volume de sel pour 10 volume d'eau ; par exemple 1 kg de sel de cuisine à dissoudre dans 10 litres d'eau. Traiter à l'aide d'un pulvérisateur à pression entretenue en dehors de la grande période de floraison pour éviter de détruire les fleurs (fin de la saison pluvieuse). Après traitement, bien rincer le pulvérisateur à l'eau.



Conduite d'une plantation de cacaoyer

• Suppression des branches et rameaux morts ou malades

Les branches et rameaux morts ou malades peuvent être des abris pour les insectes ravageurs du cacaoyer ou héberger des germes de maladies. Ils doivent être coupés et transportés hors de la plantation.

3.2.3. Récolte sanitaire

La prolifération des insectes et des maladies dans une plantation peut être exacerbée par l'existence des sources de contamination et de propagation des maladies ainsi que des lieux de refuge des insectes. Dans les pratiques courantes, les planteurs abandonnent les cabosses pourries, les cabosses desséchées et celles qui ont été rongées sur les cacaoyers pendant des mois. Ces cabosses constituent des sources de propagation de maladies et des refuges pour de nombreux insectes pouvant compromettre la production.

La récolte sanitaire permet d'éliminer ces sources de propagation dans la cacaoyère. Elle permet surtout de réduire l'incidence de la pourriture brune. Cette opération est recommandée avant toute application de fongicide.

• Définition

La récolte sanitaire est l'opération qui consiste à cueillir et à sortir de la plantation les cabosses desséchées qui restent accrochées au tronc et aux branches et les cabosses attaquées par la pourriture.

• Technique de récolte sanitaire

La récolte sanitaire se fait de la manière suivante :

• Après la grande récolte et avant le début de la saison des pluies (Janvier- Février)

- Faire tomber les fruits secs non récoltés de la précédente saison qui sont restés accrochés au cacaoyer ; cueillir ces fruits en sectionnant le pédoncule le plus près possible de la cabosse pour ne pas blesser l'arbre ;
- Collecter les cabosses sèches cueillies et les sortir de la plantation ; les enterrer ou les brûler ;

Cette opération doit se faire dans toute la plantation.

• Pendant la saison des pluies lors de la phase active de développement des cabosses

- Inspecter régulièrement la plantation afin d'identifier tout début d'attaque des cabosses par la pourriture ;
- Cueillir les cabosses atteintes de pourriture en sectionnant le pédoncule le plus près possible de la cabosse ; récolter dès que les cabosses présentent un début de pourriture ; faire des passages hebdomadaires jusqu'à la fin de la saison pluvieuse ;
- Sortir les cabosses hors de la plantation, les enterrer ou les brûler pour éviter que les cabosses malades contaminent les autres.



Conduite d'une plantation de cacaoyer

3.2.4. Lutte contre les insectes nuisibles et les maladies des plantations en production

En plantation adulte, la lutte contre les insectes porte essentiellement sur les mirides. Deux périodes sont indiquées pour le traitement anti-mirides en Côte d'Ivoire :

- premier traitement : Juillet-Août-Septembre
- deuxième traitement : Décembre-Janvier

La lutte contre les maladies porte sur la pourriture brune et le swollen shoot.

NOTE

Pour plus d'informations sur la lutte contre les ennemis du cacaoyer, se référer au chapitre 5 "Gestion intégrée des maladies et ravageurs du cacaoyer".

3.2.5. Fertilisation des cacaoyers adultes

En plantation adulte, le producteur doit utiliser les engrais spécialement conçus pour le cacao en production. Ces engrais contiennent le Phosphore (P₂O₅), le Potassium (K₂O), le Calcium (CaO), le Soufre (S), le Magnésium (MgO) et le bore (B).

Il est recommandé d'épandre l'engrais deux fois par an :

- **Premier apport au début de la grande saison des pluies (Mars-Avril)**
- **Deuxième apport au début petite saison des pluies (Août - début Septembre)**

L'épandage des engrais se fait en couronne entre 60 et 100 cm de rayon autour du cacaoyer.

En plus de l'engrais minéral, l'engrais organique, produit à partir de déjections animales (poulets, moutons, bœufs) ou le compost produit à partir des coques de cabosses et de débris végétaux, peut être aussi utilisé. L'engrais organique améliore la structure du sol et favorise une bonne utilisation des engrais minéraux par la plante.

NOTE

Pour plus d'information sur la fertilisation, se référer au chapitre 4 "Gestion intégrée de la fertilité du sol".

Partie 4 : Gestion intégrée de la fertilité des sols

INTRODUCTION

■ 4.1. Connaissance du sol	53
■ 4.2. Notion de fertilité du sol	54
■ 4.3. Défense et restauration des sols (DRS)	54
■ 4.4. Fabrication du compost amélioré	56
■ 4.5. Prise de décision de fertiliser une cacaoyère adulte	62
■ 4.6. Plan de fumure pour la plantation	63
■ 4.7 Fertilisation des cacaoyers	64
4.7.1. Désherbage	64
4.7.2. Taille d'entretien	66
■ 4.8. Fertilisation des cacaoyers par les systèmes agroforestiers.....	74
4.8.1. Désherbage	74
4.8.2. Taille d'entretien	74
■ 4.9. Symptômes des déficiences du sol en éléments nutritifs	75

INTRODUCTION

En Côte d'Ivoire, la majorité des plantations de cacaoyers a été installée sur des sols issus de défriches de forêts, dont le niveau de fertilité était relativement bonne. Aujourd'hui, les réserves forestières sont épuisées, le verger est vieillissant et les sols se sont appauvris suite aux prélèvements d'éléments minéraux par les cacaoyers pour leur développement et pour la production. Les sols des jachères et des vieilles plantations utilisés pour les replantations ne sont pas toujours favorables compte tenu de leur faible fertilité chimique. Aussi, des apports de fumure minérale et organique sont-ils indispensables pour améliorer la fertilité des sols en vue d'assurer un meilleur développement des plants et une bonne production des cacaoyers. Il convient toutefois de signaler que la fumure n'est efficace et rentable que dans les plantations bien conduites (nettoyage, ébourrage, traitements contre les insectes et maladies).

La gestion intégrée de la fertilité du sol vise l'utilisation optimale et durable des réserves en nutriments du sol, des engrais minéraux et des engrais organiques. Elle nécessite l'adoption de bonnes pratiques visant à éviter la dégradation du sol et favorisant la restauration de sa fertilité.

4.1. Connaissance du sol

Pour appliquer un bon programme de fertilisation, il est important de connaître le sol ; c'est-à-dire sa structure, sa texture et son niveau initial de fertilité chimique.

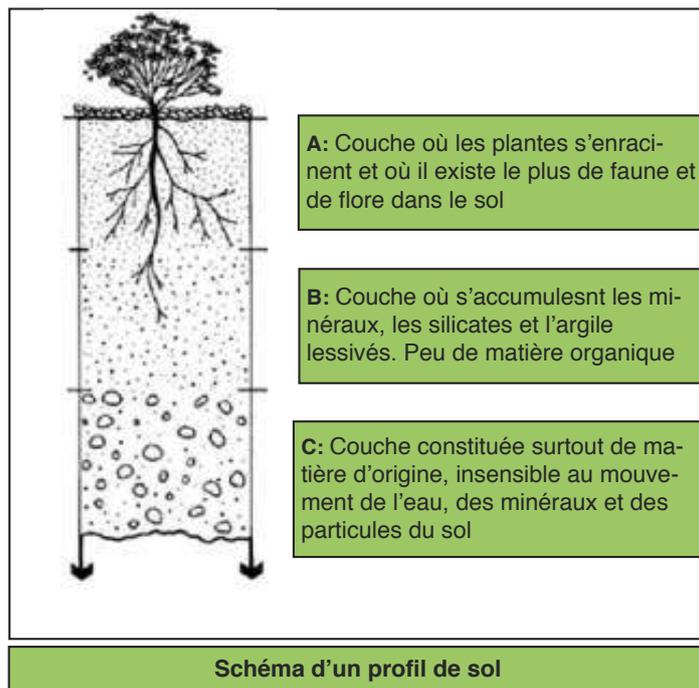
Le sol est la partie meuble et superficielle de la couche terrestre qui résulte de l'altération au cours du temps, de la roche-mère sous-jacente. Pour le producteur, le sol désigne la couche arable (fertile), c'est-à-dire, la partie superficielle dans laquelle pénètrent les outils agricoles et où s'enracinent les cultures. Le sol est composé de constituants organiques et minéraux.

- Les constituants organiques : ce sont les matières organiques fraîches (feuilles, brindilles, résidus végétaux) et l'humus.
- Les constituants minéraux : ce sont les éléments minéraux non altérés et le complexe absorbant, source de l'alimentation des plantes.

De façon générale, un profil de sol présente les trois couches suivantes :

- la terre arable (A), couche habituellement travaillée par les outils agricoles ;
- le sol inerte (B), couche de profondeur variable, non travaillée mais exploitée par les racines ;
- le sous-sol (C), où l'on retrouve la roche-mère dont la dégradation et l'altération ont donné naissance au sol.

Gestion intégrée de la fertilité des sols



4.2. Notion de fertilité du sol

La fertilité d'un sol se mesure à l'abondance des récoltes qu'elle permet à une culture de porter lorsqu'on lui applique les bonnes techniques agricoles qui lui conviennent le mieux. La réussite d'une cacaoyère dépend de la fertilité du sol. Le sol qui convient au cacaoyer est un sol profond (1,20 à 1,50 m), sablo-argileux, riche en matière organique, non hydromorphe, avec une proportion en éléments grossiers inférieure à 50 %.

La fertilité du sol diminue avec la production de cacao. Avec la récolte, de grandes quantités d'éléments nutritifs stockés dans le sol sont retirées de la plantation à travers les fèves produites et les coques de cabosses.

Par exemple, une production de 1 000 kg de fèves de cacao marchand retire du sol : 45 kg d'azote (N), 65 kg de potassium (K₂O), 13 kg de magnésium (MgO) 13 kg de phosphore (P₂O) et 10 kg de calcium (CaO).

Si ces éléments nutritifs ne sont pas remplacés, la production de cacao va fortement baisser avec le temps.

4.3. Défense et restauration des sols (DRS)

La défense et la restauration des sols est le fait de protéger le sol contre l'érosion par des pratiques et méthodes agricoles afin de préserver sa structure et sa fertilité, et éventuellement de reconstituer ses propriétés physique et chimique. Diverses techniques permettent d'y parvenir :

• Protection du sol contre l'érosion et l'exposition au soleil

En jeunes cultures, il ne faut pas laisser le sol nu pour éviter l'érosion et l'exposition du sol au soleil. Si le paysan ne lutte pas contre l'érosion, sa production agricole va baisser, car la bonne terre peut être emportée par les eaux de ruissèlement.

Plusieurs techniques permettent de lutter contre l'érosion. Il s'agit :



Gestion intégrée de la fertilité des sols

- **de l'andainage, lorsque le terrain présente une pente** : Dans ce cas, les andains, faits à partir de branches, et d'arbres abattus lors du défrichage du terrain, sont disposés dans les interlignes des cacaoyers et perpendiculairement à la pente du terrain ;
- **de l'orientation des lignes de plantation** : Les lignes de plantation doivent être perpendiculaires à la plus grande pente ;
- **du paillage** : le paillage consiste à couvrir le sol avec des feuilles mortes, des herbes coupées lors du nettoyage et les branchages issus des tailles des cacaoyers. Après quelques temps, le paillage pourrit et donne de « l'engrais » aux cultures. C'est une technique facile à faire et très efficace contre l'érosion ;
- **de la couverture vivante** : ce sont des plantes qui couvrent le sol pendant les premières années de cultures : Planter le bananier pour protéger le cacaoyer et semer des légumineuses (arachide, soja, haricot, etc.) comme cultures intercalaires pour enrichir le sol.

L'ensemble de ces techniques permettent de réduire la vitesse d'écoulement des eaux de pluies, réduisant ainsi l'érosion.

- **Apport de matière organique (compost, fumier, etc.) pour améliorer la structure et la fertilité du sol**

Lorsque le sol est pauvre en matières organiques, sa capacité à retenir l'eau et les éléments minéraux du sol baisse. Ainsi, quand on apporte l'engrais, il peut être facilement transporté par les eaux de pluie. Il est donc important d'apporter au sol de l'engrais naturel appelé engrais organique. La matière organique permet à l'eau de pluie de rester disponibles dans la couche de sol exploitée par les racines du cacaoyer.

- **Apport d'éléments minéraux nécessaires pour satisfaire les besoins de la plante**

La fertilisation minérale est l'apport des éléments fertilisants et des oligo-éléments pour maintenir ou augmenter la fertilité d'un sol. Les éléments fertilisants sont apportés sous forme d'engrais. Les engrais permettent de corriger les carences en éléments minéraux du sol, d'améliorer l'équilibre entre les éléments minéraux et de constituer une réserve nutritive dans le sol. Les engrais sont désignés par des formules de 1 à 3 chiffres qui indiquent chacun, la quantité d'éléments fertilisants contenue dans 100 g de l'engrais. L'ordre des nombres est N, P et K.

Trois éléments minéraux sont essentiels pour le cacaoyer :

- le phosphore : c'est le véhicule et le moteur de la photosynthèse des plantes ; il est l'élément le plus important. Il favorise le développement des racines des cacaoyers au jeune âge et augmente l'intensité florale à l'état adulte (phase de production) ;
- le potassium : permet le bon développement des chérelles ;
- le magnésium : allonge la durée de vie des feuilles à l'entrée de la saison sèche.

Gestion intégrée de la fertilité des sols

• Engrais minéraux

L'engrais minéral est fourni sous forme d'engrais simple ou d'un complexe granulé (NPKMg). Les engrais minéraux utilisés en cacao-culture sont :

Engrais	Type	Forme
Engrais simple		
Phosphore	Super Phosphate Triple (TSP)	Granulée /Poudre
Potassium	Chlorure de potassium (KCl) Sulfate de potassium (K ₂ SO ₄)	<u>Granulée</u> ¹
Magnésium	Sulfate de magnésium (Kiesérite)	<u>Poudre</u> ²
Engrais composé	NPK + CaO + MgO	Granulée

1. Granulée
Granulée/Poudre
[SK]

2. Poudre
Granulée/Poudre
[SK]

• Engrais organiques

Les engrais organiques ont un effet favorable sur la fertilité du sol. Ils peuvent être produits à partir des résidus de cabosses et de végétaux divers (compost) et des déjections animales (fumier).

4.4. Fabrication du compost amélioré

L'utilisation de l'engrais organique pour fertiliser une cacaoyère doit être encouragée et renforcée. La quantité de travail requise pour le préparer et le transporter et la grande quantité nécessaire pour couvrir les besoins d'une cacaoyère ne doivent pas constituer des contraintes à l'utilisation des engrais organiques, vu leur important rôle sur la fertilité du sol.

Les engrais organiques sont des amendements, c'est-à-dire des substances qui améliorent à la fois les propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol. Les engrais organiques :

- rendent la structure du sol plus perméable à l'eau et à l'air et plus stable ;
- favorisent l'alimentation minérale des plantes ;
- servent de support et d'aliment à l'activité biologique.

Le compost produit à partir des coques de cabosses et le fumier bien décomposé des parcs (ovins, caprins, bovins) et des poulaillers (ferme d'élevage de volaille) sont de bon engrais organiques pour le cacao-cultiver.



**Gestion
intégrée de la
fertilité des sols**

- **Fabrication du compost par la méthode en « andain »**

Pour faire un bon compost en 3 mois, il faut utiliser la méthode en « Andain » en suivant les étapes ci-après :

- **Etape 1** : Réunir les matériaux nécessaires :

- 1- Coques et feuilles sèches de cacao ;
- 2- Débris végétaux verts (feuille de *Gliricidia sepium*, de *Pueraria*) ;
- 3- Cendre de bois ;
- 4- Fiente de poulet ;
- 5- Terre humifère ;
- 6- Eau.

- **Etape 2** : Faire le tas de fermentation

**Gestion
intégrée de la
fertilité des sols**

Les étapes illustrées (photos CNRA/KOKO L.) ci-dessous permettent de former le tas de compostage :



1 – Délimiter la surface de compostage



2- Mettre une 1ère couche de résidus de cabosses



3 - Ajouter une couche de végétaux verts (azote)



4- Ajouter une couche de fumier de volaille



5- Bien étaler la couche de fumier de volaille



6- Ajouter une couche de feuilles sèches de cacao

Gestion
intégrée de la
fertilité des sols



7- Ajouter un seau de cendre de bois



8- Ajouter un seau de terre humifère



9- Arroser avec de l'eau (15 à 20 l)



10- Remettre une couche de résidus de cabosses



11- Remettre une couche de végétaux verts



12- Remettre une couche de fumier de volaille



- Remettre une couche de feuilles de cacao



14- Remettre un seau de cendre de bois

Gestion intégrée de la fertilité des sols



15- Remettre un seau de terre humifère



16- Arroser le tas avec 15 à 20 l d'eau



17- Constituer le tas de compostage voulu



18- Recouvrir le tas avec du plastique noir

• Etape 3 : Vérifier l'évolution du compost

Huit (8) jours environ après avoir fait le tas, enfoncer profondément un bâton au milieu. Retirer ensuite le bâton. Si le bâton est chaud, c'est le signe que la décomposition a commencé. Répéter cette opération souvent pour s'assurer de la bonne évolution de la décomposition.

• Etape 4 : Retourner le tas périodiquement

Un mois après, retourner le tas, en ramenant les couches de dessus en bas et les couches du bas en haut. Si les couches sont sèches, il faut les arroser.

Par la suite, il faut retourner le tas toutes les deux semaines, jusqu'à ce que le compost devienne gris foncé.

• Etape 5 : Séchage du compost

Après trois à quatre mois, le compost est prêt à être utilisé. Il prend alors la couleur gris foncé. Un tas de 2,5 m sur 2 m donnera 300 kg de compost enrichi, qui contient beaucoup plus de matière organique et d'éléments nutritifs.

Gestion intégrée de la fertilité des sols



Tas de compost après une maturation de 3 mois. Photo : CNRA/KOKO L.

•Etape 6 : Conditionnement du compost

Si le compost n'est pas utilisé immédiatement, il faut le sécher et garder à l'ombre dans un endroit non humide ou le conditionner dans des sacs.

ATTENTION

- Il faut éviter d'écabosser directement en plantation et de laisser les coques de cacao sous les arbres.
- Après l'écabossage, il ne faut pas ramasser les coques de cacao et les répandre dans la plantation. Ces pratiques peuvent favoriser les maladies (pourriture brune, Swollen shoot).

4.5. Prise de décision de fertiliser une cacaoyère adulte

Les engrais peuvent accroître le rendement des cacaoyers lorsqu'ils sont appliqués au bon endroit, à la bonne dose et au bon moment. L'engrais contribue également à l'amélioration de la santé des cacaoyers.

Mais pour prendre la décision d'appliquer un plan de fertilisation à une cacaoyère, le producteur doit s'assurer que sa plantation est encore capable de bien rentabiliser l'engrais. Une plantation "**bonne pour la fertilisation**" doit remplir les critères suivants :

- **l'âge des cacaoyers**

La durée de vie économique d'une cacaoyère est estimée à 25 ans. Au delà de 30 ans, une plantation peut perdre son potentiel de production du fait du vieillissement des arbres, du nombre réduit de cacaoyers encore productifs, ou de la perte de vigueur des arbres suite à l'action des déprédateurs. Les plantations idéales à fertiliser sont celles qui sont âgées de moins de 30 ans. Dans tous les cas, le technicien doit procéder à un diagnostic préalable de la cacaoyère, nécessaire à l'élaboration d'un plan de fumure.

- **l'état de santé des cacaoyers**

Les cacaoyers doivent présenter un bon état végétatif et sanitaire. Ils doivent être encore en état de bien produire : arbres vigoureux, attaques réduites de maladies et ravageurs, arbres non atteints de Swollen shoot, cacaoyers débarrassés des plantes parasites.

- **la densité de la plantation**

La plantation doit avoir au moins 800 arbres productifs / ha.

- **le niveau de production de la plantation**

Le rendement de la plantation est un critère important pour la prise de décision. Lorsque la plantation a plus de 800 cacaoyers à l'hectare et que le rendement est inférieur à 400 kg/ha, le planteur devra d'abord répondre aux questions suivantes :

- la plantation est-elle nettoyée régulièrement?
- la plantation est-elle régulièrement traitée contre les insectes et les maladies?
- les cacaoyers sont-ils correctement taillés (élagage, égoumandage...)?
- les cacaoyers ne sont-ils pas infestés par les plantes parasites?
- les récoltes sanitaires sont elles réalisées fréquemment?
- l'ombrage de la plantation est-il bien réglé?

Si la réponse à ces questions est non, un apport d'engrais ne pourra pas avoir un effet bénéfique pour les cacaoyers.



Gestion intégrée de la fertilité des sols

Le planteur devra alors réaliser ces travaux de réhabilitation pour remonter d'abord son rendement vers 500-600 kg/ha avant d'apporter l'engrais, c'est à ce prix qu'il pourra rentabiliser l'engrais

ATTENTION

L'engrais n'est pas un produit miracle. Son efficacité dépend de plusieurs facteurs dont :

- o l'application des bonnes pratiques agricoles,
- o la technique d'épandage, la période et la dose d'épandage de l'engrais : **le producteur doit être bien formé à l'utilisation des engrais,**
- o la qualité de l'engrais : **le planteur doit acheter son engrais auprès d'un revendeur agréé.**

4.6 Plan de fumure pour la plantation

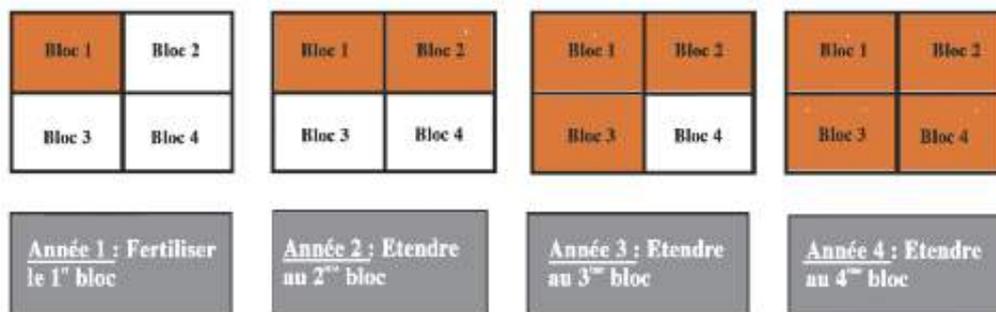
Une fertilisation correcte de la plantation nécessite des moyens financiers pour l'acquisition de la quantité d'engrais nécessaire et pour la main d'œuvre. Le producteur n'a pas suffisamment d'argent pour couvrir toute sa superficie à la fois. La meilleure méthode consiste à adopter un plan de fumure par blocs, de sorte à couvrir progressivement toute la plantation. La technique de fertilisation par blocs consiste à :

- Commencer d'abord par apporter l'engrais sur une partie de la plantation. Diviser la plantation à fertiliser en plusieurs blocs de petite taille ;
- Identifier et dénombrer les cacaoyers vigoureux, avec un bon état végétatif et bien entretenus. Démarrer l'application d'engrais sur un ou deux blocs selon les moyens du planteur ;
- Appliquer les engrais seulement sur ces cacaoyers pendant la première année ;
- Appliquer les bonnes pratiques agricoles et faire l'entretien sur les autres cacaoyers de la plantation ;
- Evaluer les résultats des premiers apports avec le planteur. Après observation des gains de production sur les cacaoyers fertilisés, il faut progressivement augmenter le nombre de cacaoyers recevant l'engrais la deuxième année ;
- Même si on augmente le nombre de cacaoyers recevant l'engrais la deuxième année, il faut toujours apporter l'engrais sur les premiers cacaoyers ;
- Au bout de 4 ans, tous les cacaoyers de la plantation recevront l'engrais car la totalité de la plantation aura été mise dans de bonnes conditions sanitaires.

L'engrais doit être apporté régulièrement au même bloc pendant au moins trois ans. Après la troisième année, il est recommandé de faire une analyse de sol pour vérifier le niveau de fertilité du sol afin d'actualiser le plan de fumure.

L'adoption d'un plan de fertilisation permet d'éviter les lourdes dépenses hors de portée des producteurs. Le schéma ci-dessous illustre la démarche de fertilisation progressive de la plantation de 1 ha qui peut être divisée en plusieurs blocs.

Plan de fumure



4.7. Fertilisation des cacaoyers

Comme tout organisme vivant, les cacaoyers doivent se nourrir. Leur nourriture se compose d'éléments nutritifs du sol. Pour comprendre l'importance de la fertilisation dans le système sol-cacaoyer, il faut savoir que:

- Un sol ne peut fournir que ce qu'il contient, et la disponibilité de chacun des éléments nutritifs dans le sol varie non seulement avec la nature du sol, mais également dans sa facilité d'extraction ;
- Comme chaque espèce végétale, le cacaoyer a ses propres besoins nutritionnels et sa propre façon de prendre les éléments nutritifs dans le sol ;
- Par conséquent, pour assurer des niveaux de nutriments du sol qui peuvent répondre aux exigences des cacaoyers, la fertilité du sol initial peut être corrigée. Cela signifie généralement, augmenter les niveaux de nutriments et corriger l'équilibre entre les cations majeurs.

ATTENTION

L'engrais est appliqué pour compenser des carences en nutriments du sol en vue d'atteindre l'équilibre optimal donnant une production durable de cacao. Une fois que le bon équilibre est atteint, la fertilisation doit être poursuivie pour maintenir les quantités optimales et les combinaisons d'ingrédients dans le sol de sorte que l'exportation des nutriments par les récoltes successives n'appauvrisse pas le sol.

4.7.1. Fertilisation des jeunes cacaoyers

Fertiliser le jeune cacaoyer, c'est lui apporter les éléments nutritifs nécessaires à sa croissance. Pour les cacaoyers (de 0 à 3 ans), le phosphore est l'élément le plus important. L'azote est conseillé que si le sol contient très peu de matière organique (par exemple, un sol de jachère de courte durée). L'apport de l'azote jouera alors un rôle dans le développement végétatif du jeune cacaoyer.

Gestion intégrée de la fertilité des sols

• Fertilisation organique des jeunes cacaoyers

La matière organique est très importante pour l'alimentation des jeunes cacaoyers. Cette matière organique peut être apportée sous forme de compost ou de fumier. L'engrais organique doit être employé de façon complémentaire avec l'engrais minéral.

Le compost amélioré produit à base de résidus de cabosses est apporté au cacaoyer de la façon suivante :

- * apporter une dose de 2 kg / pied dans le trou de plantation, à la mise en place ; mélanger le composte avec la terre de rebouchage
- * appliquer ensuite la même dose de 2kg / pied, en rond, 2 fois par an, en mars – avril, puis en juillet – août, les années suivantes.



Apport de compost en rond autour du cacaoyer (Source : CNRA/KOKO L.)

L'épandage du compost se fait en couronne, entre 30 et 60 cm autour de chaque pied de cacaoyer.

• Fertilisation minérale des jeunes cacaoyers

En l'absence de données fiables de diagnostic sol, il est recommandé d'apporter :

- le Super Phosphate Triple (TSP) comme source de P pour le développement des racines ;
- Le Nitrate de calcium comme source de N pour la croissance végétative si c'est un sol de jachère de courte durée, souvent pauvre en matière organique.

➤ Périodes et zone d'épandage de l'engrais

* épandre l'engrais en couronne autour du tronc suivant l'aplomb du feuillage car c'est la zone où les racines absorbantes sont les plus actives :

- **1er épandage** en début de la grande saison des pluies (mars -avril). Si l'apport a lieu pendant la grande saison des pluies, il y a un risque de lessivage des engrais ;
- **2ème épandage** en début de la petite saison des pluies (juillet – août).

* recouvrir l'engrais avec les herbes coupées au nettoyage.

Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
		1 ^{ère} application				2 ^{ème} application					

Gestion intégrée de la fertilité des sols

➤ Les conditions optimales pour l'épandage

De façon pratique, l'épandage de l'engrais suit les étapes ci-après :

- nettoyer la plantation avant chaque épandage : désherbage manuel ou chimique ;
- bien nettoyer à la machette, un rayon de 30 à 60 cm autour du pied du jeune plant pour éviter que les mauvaises herbes profitent de l'engrais.

➤ Doses d'épandage

L'engrais Super Phosphate Triple (TSP) et l'engrais Nitrate de Calcium sont apportés aux jeunes cacaoyers à la dose de 100 g / pied, comme suit :

Années	Période d'épandage	Quantité par arbre / épandage(g)	Quantité par arbre / an(g)	Quantité par ha / an (kg)
Année 1	Mars - Avril*		100	132
	Juillet - Août	100		
Année 2	Mars - Avril	100	200	264
	Juillet - Août	100		
Année 2	Mars - Avril	100	200	264
	Juillet - Août	100		

* un seul épandage en 1^{ère} année de plantation

NOTE

L'épandage de l'engrais est recommandé dès l'année de plantation. Pour plus d'efficacité, il est recommandé de :

- apporter l'engrais quand la plantation est bien entretenue ;
- respecter les périodes d'épandage de l'engrais ;
- respecter la dose d'engrais par pied ;
- apporter l'engrais à l'endroit indiqué.

4.7.2. Fertilisation des cacaoyers en production

L'utilisation de l'engrais en cacaoculture est une pratique peu répandue en Côte d'Ivoire, malgré son intérêt en termes d'amélioration des rendements. L'apport d'engrais dans les conditions optimales améliore sensiblement le rendement. En effet, une plantation bien entretenue et fertilisée peut donner des rendements de l'ordre de 1 400 à 1 500 kg / ha / an, au bout de 2 à 3 ans, contre 550 à 600 kg / ha / an lorsque seules les bonnes pratiques d'entretien sont appliquées.

Gestion intégrée de la fertilité des sols

• Fertilisation organique des cacaoyers en production

L'engrais organique, en plus des éléments nutritifs qu'il apporte, favorise/amplifie l'activité biologique et améliore les propriétés physiques du sol. Pour maintenir la fertilité du sol, l'engrais organique et l'engrais minéral doivent être apportés de façon complémentaire. L'engrais organique est apporté à l'aplomb de la frondaison.



Epandage de compost autour d'un cacaoyer en production (photo CNRA/KOKO L.)

• Fertilisation minérale des cacaoyers en production

La méthode rationnelle de fertilisation est basée sur le diagnostic chimique du sol qui permet de déterminer une formule équilibrée et adaptée pour le cacaoyer. La durée d'application des formules d'engrais est toujours limitée ; il faut donc faire des analyses chimiques de sol au moins tous les trois à quatre ans en vue de maintenir les équilibres recherchés.

A défaut de ces analyses, il est recommandé d'utiliser des engrais spécialement conçus pour le cacaoyer en production.

Ces engrais contiennent principalement du :

- Phosphore mentionné sur le sac par P205 ;
- Potassium mentionné sur le sac K2O ;
- Calcium mentionné sur le sac par CaO ;
- soufre mentionné sur le sac par S ;
- Magnésium mentionné sur le sac par MgO.

Gestion intégrée de la fertilité des sols

Ces engrais peuvent en plus contenir les oligo-éléments comme le zinc (Zn) et le bore (B).

Exemple de la formule engrais cacao recommandé par la recherche : **1**
0N – 23P₂O₅ – 19K₂O + 10CaO + 5S + 6MgO + 0,9Zn + 0.25B₂O₃

Nature	Bulk-mélange granule 0N – 23P ₂ O ₅ – 19K ₂ O + 10CaO + 5S + 6MgO + 0,9Zn + 0.25B ₂ O ₃	
Forme et teneur	0	Unité d'azote (N)
	23	Unité d'acide phosphorique (P ₂ O ₅) provenant du Triple Super Phosphate (TSP) à 100% soluble dans le Citrate d'ammonium neutre (méthode CNA) avec une solubilité minimale de 85% dans l'eau
	19	Unité de potasse (K ₂ O), 100% soluble dans l'eau, sous forme de KCl (K ₂ O comme venant de chlorure de potassium). Option d'amélioration, une partie de K ₂ O peut être en forme de sulfate de potasse (K ₂ SO ₄)
	10	Unités d'oxyde de calcium (CaO) en provenance de TSP = Mono-phosphate de calcium (à l'exception du carbonate de calcium insoluble)
	5	Unité de soufre (S) à 100% provenant de sulfate de magnésium (et éventuellement, une partie provenant du sulfate de potassium), à l'exception du soufre élémentaire trop acidifiant pour le sol
	6	Unités d'oxyde de magnésium (MgO) à 100% sous forme de sulfate soluble dans l'eau, à l'exception des carbonates de magnésium insolubles
	0,9	Unité de zinc (Zn) sous forme d'oxyde de zinc micronisé ou sous forme de sulfate de zinc monohydrate
	0,25	Unité d'oxyde de bore (B ₂ O ₃), comme le tétra-borate de sodium penta-hydraté ou comme l'acide borique (à l'exception du borate de calcium insoluble)
Humidité	MAXIMUM : 1,5 %	
Présentation de l'engrais	Forme granulaire - pour un mélange homogène et stable Non-hygroscopique	
Conditionnement	Sac de 50 Kg net	

1. 0N – 23P₂O₅ – 19K₂O + 10CaO...

Etant donné que la formule recommandée ne fige pas les teneurs en oligo élément, écrire "0-23-19 + 10 CaO + 5MgO/S, Zn et B"
[SK]

Il est recommandé d'épandre l'engrais deux fois par an :

- **Au début de la grande saison des pluies (Mars – Avril)**, au moment où les cacaoyers commencent à émettre des fleurs et de nouvelles branches et feuilles. Le phosphore est important à ce stade ;
- **Au début de la petite saison de pluies (Août - Septembre)**, correspondant à la période de développement des cabosses. Les cacaoyers ont besoin de beaucoup de potassium à ce stade.

Gestion intégrée de la fertilité des sols

Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
		1 ^{ère} application					2 ^{ème} application				

• Doses et période d'épandage

A défaut de diagnostic sol, les doses d'engrais ont été calculées en fonction de données régionales. Ainsi, il est recommandé les doses suivantes :

- o **Dans les zones Est et Centre**, apporter 150 g par pied d'engrais complexe (0-23-19 + 10CaO + 5MgO/ S, Zn et B) deux fois par an et 200 g de CaNO₃ (nitrate de calcium) une fois par an ;
- o **En zone Ouest**, apporter 200 g par pied d'engrais complexe (0-23-19 + 10CaO + 5MgO/ S, Zn et B) deux fois par an et 200 g de CaNO₃ (nitrate de calcium) une fois par an.

Zone de production	Période d'épandage	Quantité par arbre/épandage (g)		Quantité par arbre / an (g)	
		0-23-19 + 10CaO + 5MgO + 6,5S + 0,7Zn	Nitrate de calcium ² (15N + 26CaO + 0,3B)	0-23-19 + 10CaO + 5MgO + 6,5S + 0,7 Zn	Nitrate de calcium (15N + 26CaO + 0,3B)
Est et Centre	Mars – avril	150	-	300	200
	Juillet – août	150	200		
Ouest	Mars – avril	200	-	400	200
	Juillet – août	200	200		

1. Reprendre la formule du texte ci dessus
[SK]

2. formule incorrecte pour le nitrate de calcium
[SK]

Au total, pour fertiliser une plantation d'un ha de cacaoyers bien établi, on aura besoin des quantités suivantes :

Zone de production	Quantité par ha / an (kg)	
	0-23-19 + 10CaO + 5MgO+6,5 S +0,7 Zn	Nitrate de Bore ³ (15N + 26CaO + 0,3B)
Est et Centre	400 kg (8 sacs de 50 kg)	250 kg (5 sacs de 50 kg)
Ouest	500 kg (10 sacs de 50 kg)	250 kg (5 sacs de 50 kg)

3. Le bore pouvant être rajouté dans la formule NPK, recommandé le nitrate de calcium
[SK]

Gestion intégrée de la fertilité des sols

Le respect des doses et des périodes d'application est indispensable pour une meilleure réponse des arbres aux apports d'engrais.

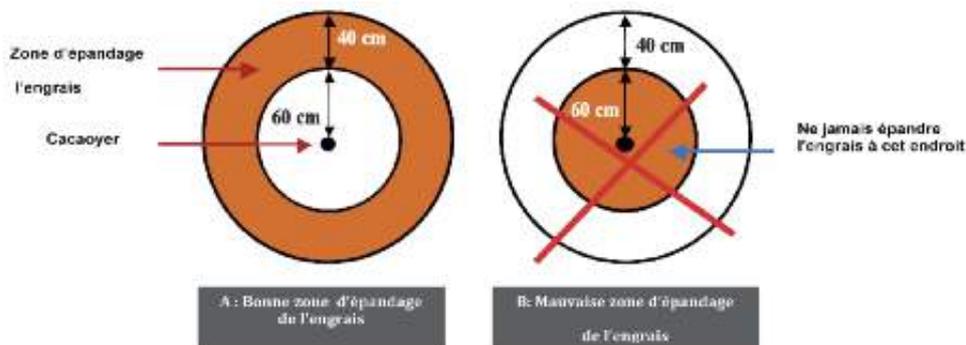
• Où épandre l'engrais?

Beaucoup de producteurs pensent que le meilleur endroit pour épandre l'engrais est celui proche du tronc, mais cela n'est pas juste. Trop près du tronc, il n'y a pas assez de petites racines (radicelles) pour absorber les éléments nutritifs contenus dans les engrais.

Il ne faut donc jamais épandre l'engrais auprès des troncs des cacaoyers, sinon il ne sera pas bien utilisé par la plante.

Le meilleur endroit pour épandre l'engrais est la bande de 40 cm comprise entre 60 cm et 1 m du tronc de l'arbre (voir schéma ci-dessous). Les racines des cacaoyers adultes qui absorbent les éléments nutritifs sont situés à cet endroit.

Pour une bonne application, l'engrais doit donc être apporté en couronne, entre 60 et 100 cm de rayon autour du cacaoyer comme indiqué dans le schéma ci-dessous.

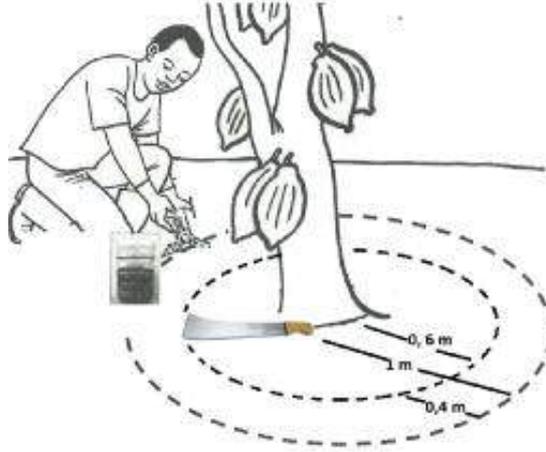


Il faut épandre l'engrais sur une bande de 40 cm, comprise entre 60 cm et 1 m du tronc du cacaoyer (voir schéma ci-dessous).

Pour délimiter la zone où on doit mettre l'engrais, le producteur peut utiliser sa machette dans un premier temps. Avec l'expérience, la machette ne sera plus nécessaire. Il faut procéder comme suit :

- * Déposer le bout du manche de la machette contre le cacaoyer ;
- * Délimiter un cercle autour du cacaoyer en partant de l'extrémité de la machette (60 cm) ;
- * Dégager une bande de 40 cm autour du cercle (la moitié de la longueur de la machette fait 30 cm à peu près) ;
- * Avec la dosette, mesurer la quantité d'engrais nécessaire ;
- * Epandre l'engrais dans la bande de 40 cm autour du cacaoyer ;
- * Recouvrir l'engrais avec les feuilles mortes de cacaoyer.

Gestion intégrée de la fertilité des sols



Epandage d'engrais dans une cacaoyère adulte (Illustration adaptée par le CNRA)

ATTENTION

Pour que l'engrais soit efficace, il faut :

- respecter les périodes d'épandage ;
- respecter la dose par pied ;
- Apporter l'engrais au bon endroit



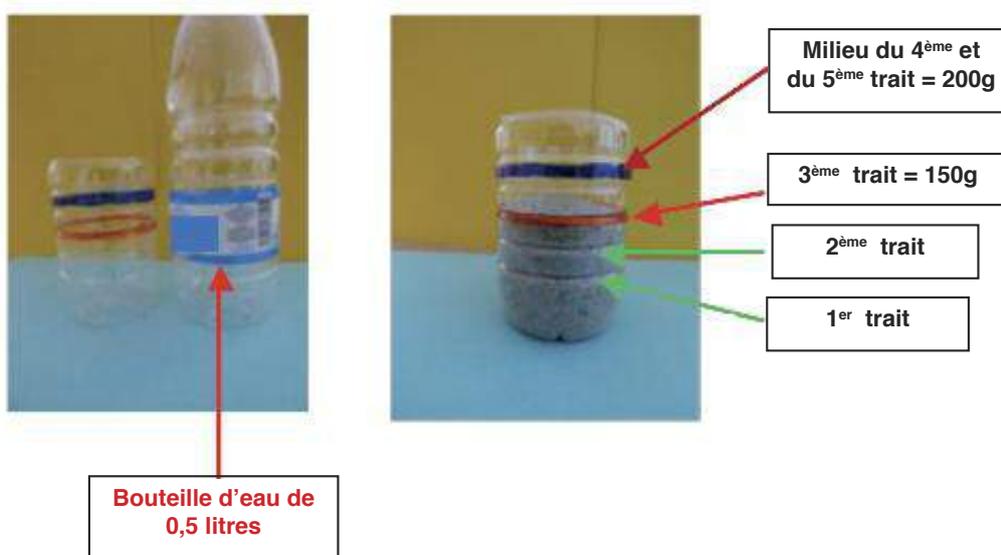
Zone d'épandage des engrais dans une cacaoyère (Photo CNRA/KOKO L)

Gestion intégrée de la fertilité des sols

• Mesure de la dose par étalonnage

Qu'il s'agisse d'engrais minéral ou organique apportés aux jeunes cacaoyers ou aux cacaoyers adultes, un étalonnage est nécessaire. L'étalonnage consiste à trouver une boîte et à déterminer le niveau de remplissage qui correspond à la dose à apporter par pied de cacaoyer (petite boîte de lait, boîte de tomate, bouteille d'eau minérale etc..).

Par exemple, on peut fabriquer une dosette avec une petite bouteille d'eau minérale. Cela permet d'apporter la quantité qu'il faut et d'éviter de gaspiller l'engrais.



NOTE

Avant d'appliquer l'engrais, il y a des dispositions qu'il faut scrupuleusement respecter, sinon il n'y aura aucun impact. L'engrais n'est efficace que dans les plantations bien entretenues. Les opérations courantes d'entretien (désherbage, égourmandage, suppression des plantes parasites et des branches mortes ou malades, réglage de l'ombrage) et les traitements phytosanitaires sont impératifs avant toute application d'engrais. A défaut, les engrais ne seront pas efficaces et le producteur perdra de l'argent inutilement.

Les bonnes pratiques de fertilisation devraient reposer sur une approche 4 R :

- | | |
|---|---------------------|
| • Choisir la bonne source d'éléments fertilisants | RIGHT SOURCE |
| • Appliquer la bonne dose | RIGHT DOSE |
| • Appliquer au bon moment | RIGHT TIME |
| • Appliquer au bon endroit | RIGHT PLACE |

4.7.3. Effet de la fertilisation sur certains traits physiologiques de cacao

La quantité de nutriments fournie par la fertilisation peut augmenter ou diminuer certaines caractéristiques physiologiques du cacaoyer, par exemple le nombre de cabosses par arbre, la taille des fèves et le poids des fèves par cabosse.

• Nombre de cabosses par arbre

- L'azote (N) a un effet positif significatif sur le nombre de cabosses en présence de P et K.
- Le phosphore (P) a un effet négatif significatif en l'absence d'azote.
- Le potassium (K) a un effet positif. L'effet est augmenté (2,7 fois) lorsque l'azote est fourni en même temps.
- Les déficiences en Calcium (Ca) et en magnésium (Mg) dans les cabosses entraînent une sensibilité à la pourriture brune, réduisant ainsi le nombre de cabosses saines par arbre. Ceci peut également être observé avec une carence en bore.
- Les cacaoyers cultivés sur des sols acides (pH inférieur à 5,5) sont souvent liés à la maladie de la pourriture brune. Mais, cela peut aussi être dû à niveau inférieur de Ca observé dans les sols acides. ¹

• Taille des fèves

- P et K ont un effet positif sur la taille des fèves. L'effet est négatif lorsque les deux engrais sont appliqués séparément et positif quand ils sont apportés ensemble.
- Les engrais n'ont aucune influence sur le poids de fèves fraîches par cabosse.

• Composition minérale des fèves

En Côte d'Ivoire, aucun effet significatif de l'engrais sur la composition minérale de fèves de cacao n'a été trouvé. La composition minérale moyenne de la matière sèche d'une fève de cacao est: 2,34% de N; 0,41% de P; 0,97% de K; 0,08% de Ca; 0,15% de Mg.

• Croissance et production du cacaoyer

- L'azote (N) contribue au développement végétatif de toutes les parties aériennes de la plantes (les feuilles).
- Le phosphore (P) favorise la floraison, renforce la résistance des plantes aux maladies et ravageurs et contribue au développement des racines.
- Le potassium (K) favorise la nouaison, le développement des cherelles et des cabosses.
- Le calcium (Ca) et le magnésium (Mg) favorisent la rétention des feuilles et retardent leur sénescence.

1. Les cacaoyers cultivés...

Phrase pas très compréhensible. Peut être faudra t-il remplacer liés par sujets
[SK]

Gestion intégrée de la fertilité des sols

4.8. Fertilisation des cacaoyers par les systèmes agroforestiers

La gestion intégrée de la fertilité du sol (GIFS) vise l'utilisation optimale et durable des réserves en nutriments dans le sol, des engrais minéraux et des amendements organiques. Elle regroupe toutes les techniques, toutes les opérations et toutes les actions qui contribuent à rendre disponibles dans le sol, les éléments minéraux et l'eau pour la plante.

4.8.1 Utilisation des arbres ou agroforesterie

Du point de vue de la fertilité des sols, l'agroforesterie ou l'association sélective et raisonnée d'arbres ou d'arbustes compatibles dans la cacaoyère présente plusieurs intérêts :

- la protection des cacaoyers contre le fort ensoleillement et les vents, et du sol contre l'érosion et le dessèchement rapide ;
- la stimulation des activités biologiques de la microfaune et de la microflore, contribuant ainsi à l'amélioration des propriétés physico-chimiques des sols ;
- l'amélioration de la fertilité du sol par la décomposition de la litière (matière organique) et à travers la récupération par les racines profondes des arbres d'une partie des éléments fertilisants lessivés ou drainés ;
- l'amélioration de la porosité du sol et du maintien de son humidité.

4.8.2 Les jachères améliorées

Les jachères améliorées peuvent être créées en plantant sur une parcelle (jachère naturelle) des arbres appelées légumineuses.

Ce sont des espèces à croissance rapide qui permettent de recréer après seulement 2 à 3 ans de plantation, une forêt artificielle où la fertilité du sol est restaurée. Les espèces les plus utilisées sont Albizzia lebeck,

Albizzia guachaepelle, Gliricidia sepium. Elles sont plantées entre 666 et 1320 pieds / ha.



Jachère d'Albizzia lebeck de 3 ans, PROSTAB

Gestion intégrée de la fertilité des sols

Les jachères ainsi améliorées peuvent être utilisées pour la plantation ou la replantation du cacaoyer (cf. chapitre sur agroforesterie).



Jachère améliorée replantée, PROSTAB 1998

4.9 Symptômes des déficiences du sol en éléments nutritifs

L'analyse foliaire des cacaoyers ne convient pas comme un outil de base pour les recommandations d'engrais. Cependant, cet outil peut être utilisé après le diagnostic du sol afin de corriger les principales carences en éléments nutritifs dans le sol.

Une fois que le sol a été modifié, le diagnostic foliaire peut jouer un rôle dans la surveillance du comportement des cacaoyers sous l'influence de différentes pratiques culturales. En particulier, ce diagnostic est utile pour déterminer la continuité des besoins de fertilisation car cela dépend en partie de la capacité de la variété à assimiler différents nutriments.

Par exemple, dans les sols avec des faibles teneurs en phosphore, faiblement tamponnés mais qui ont une capacité de fixation assez élevée, le diagnostic foliaire est la meilleure façon de déterminer si la fertilisation phosphatée est nécessaire. Il peut également aider à comprendre si le cacaoyer bénéficiera d'un nutriment donné sans transformer une carence en une autre.

La reconnaissance des symptômes de carences nutritives requiert beaucoup d'expérience. En effet, des confusions peuvent être faites lors de l'analyse des colorations ou des malformations. Il faut donc se systématiquement d'un spécialiste pour tirer les conclusions.

Azote (N)

Le symptôme typique de la carence en N est une chlorose générale et uniforme des jeunes feuilles qui deviennent plus petites. Plus tard, les feuilles matures deviennent également jaunâtres (chlorose), même les veines. En conséquence, la plante entière devient jaune. Les feuilles tombent et les branches se dessèchent progressivement à partir de la pointe en allant vers la base (dépérissement). La croissance des arbres ralentit.

Gestion intégrée de la fertilité des sols



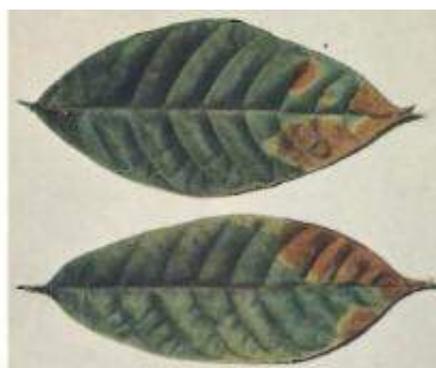
Carence N: feuilles jaunes (Photo Loué)

Phosphore (P)

La carence en P se manifeste par une légère chlorose mouchetée des feuilles les plus âgées à la base de la plante avec un faible jaunissement entre les nervures et une nécrose brune marginale entourée par une zone bronzée. Les feuilles les plus âgées tombent rapidement. À un stade avancé, les taches jaunes se développent en une teinte rougeâtre ou rouge sombre. Les jeunes feuilles deviennent d'un bleu-vert foncé et pendent vers le bas et vers l'arrière.



Premier stade de déficience en P (Loue)



Stade avancé de déficience en P (Loue)

Potassium (K):

Les symptômes de carence en K sont des taches oranges nécrotiques brunes foncées sur le pourtour des feuilles âgées. Les taches s'agrandissent jusqu'à ce que la totalité des bords des feuilles soient atteints de nécroses, tandis que la partie centrale de la feuille reste verte. Les jeunes feuilles ne semblent pas être affectées par la carence en potassium, mais les feuilles âgées tombent et le dépérissement survient dans la phase finale.

Gestion intégrée de la fertilité des sols



Déficiencia en K (Loue)



Nécroses marginales sur les feuilles âgées (Loue)

Calcium

Le Ca est important pour le développement des bourgeons terminaux et des fleurs. La carence en Ca affecte les jeunes feuilles qui développent des zones nécrotiques de l'extérieur vers l'intérieur. Le limbe des feuilles est en forme de coupe vers le bas. Dans les stades avancés, les nouvelles feuilles sont déjà nécrotiques et finalement l'ensemble du bourgeon apical souffre de dépérissement. Les feuilles plus âgées montrent des signes de chlorose, généralement le long des bordures.



Stade avancé de carence en Ca des nécroses sur les bordures des jeunes feuilles (Loue)

Magnésium (Mg) :

La Carence en Mg est révélée par le limbe de la feuille qui devient vert olive, avec seulement la nervure centrale et les veines qui demeurent vert foncé. Une période prolongée de carence en Mg provoque la chute des feuilles.

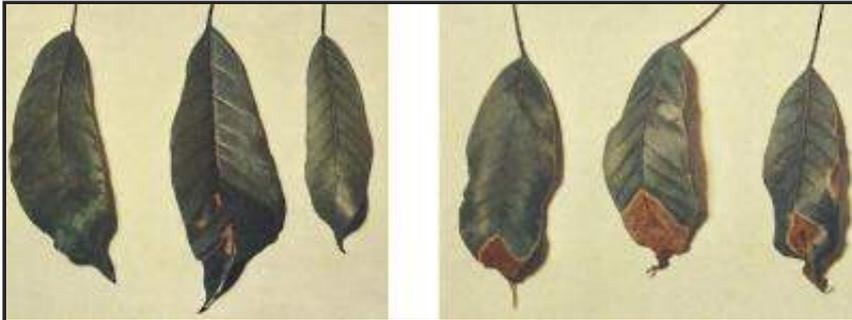
**Gestion
intégrée de la
fertilité des sols**



Carence en Mg avec des limbes bronzés avec des veines vertes (Loue)

Bore (B) :

La carence en bore se produit généralement dans les stades juvéniles des plantes. Les jeunes feuilles sont enroulées, déformées, tordues et souvent anormalement allongées, se rétrécissant vers les terminaisons, avec présence de tâches de brûlures. La croissance des plantes est retardée. Les symptômes ne sont pas très fréquents et se produisent principalement pendant la saison sèche.



**Carence en B avec déformation des
feuilles (Loue)**

Stade avancé de la carence en B (Loue)



Gestion intégrée de la fertilité des sols

Zinc (Zn) :

Les déficiences apparaissent d'abord sur les parties les plus jeunes de plantes. Les feuilles sont décolorées, étroites et semblent très allongées, avec une nervure aberrante. Parfois la branche est rabougrie et les feuilles sont courbées.



Carence en Zn avec déformation des feuilles (Loue)

Partie 5 : Gestion intégrée des maladies et ravageurs du cacaoyer

INTRODUCTION

■ 5.1. Principaux organismes nuisibles du cacaoyer	81
5.1.1. Principales maladies du cacaoyer	81
5.1.2. Principaux ravageurs du cacaoyer	81
■ 5.2. Gestion intégrée des maladies et insectes nuisibles du cacaoyer	95
5.2.1. Lutte agronomique	95
5.2.2. Lutte chimique raisonnée	96

INTRODUCTION

La cacaoculture est soumise à une forte pression des nuisibles qui peut compromettre sa productivité et sa durabilité en l'absence d'interventions appropriées. Le recours à la gestion intégrée a l'avantage d'être efficace et de préserver l'environnement et la biodiversité. En outre, cette approche de gestion des nuisibles permet de réduire le coût des interventions et le risque d'accoutumance des parasites.

5.1. Principaux nuisibles du cacaoyer

Les principaux nuisibles du cacaoyer sont les maladies, les insectes, les mauvaises herbes ou adventices, les plantes parasites et les rongeurs.

5.1.1. Principales maladies du cacaoyer

Les principales maladies du cacaoyer sont :

- la pourriture brune des cabosses ;
- le swollen shoot.

5.1.1.1. Pourriture brune des cabosses

La pourriture brune est une maladie importante en cacaoculture. La maladie est due aux attaques d'un champignon du genre *Phytophthora*. Elle est très souvent à l'origine d'importantes pertes de production.

• Symptômes

La maladie s'attaque au fruit à tous les stades de son développement : chérelles, cabosses. Elle peut aussi s'attaquer aux autres organes de la plante (troncs, gourmands, coussinets floraux). Les symptômes caractéristiques de la maladie sont décrits comme suit :

Sur les cabosses

- l'apparition sur le fruit d'une tache translucide qui brunit au bout de 48 h et s'étend progressivement à la surface du fruit ;
- la progression franche d'un front de pourriture brune sur la cabosse qui peut venir du haut vers le bas ou du bas vers le haut,
- après une dizaine de jours, la cabosse entière peut être envahie par la pourriture avec l'apparition d'une trainée blanche sur la surface de la cabosse. La cabosse se momifie et reste accrochée à l'arbre.
- la cabosse attaquée ne cède pas sous la pression du doigt.

Gestion intégrée des maladies et ravageurs du cacaoyer

Cabosses atteintes de pourriture brune



Petites tache brunes au
début de l'infection



Progression de la maladie



Attaque généralisée : importantes pertes de
production

Sur les tiges, gourmands et troncs

La maladie peut également se manifester sur le tronc et les gourmands. Elle provoque alors un chancre. Lorsqu'on enlève l'écorce qui recouvre le chancre, on découvre une coloration rougeâtre. Si le tronc est infecté dans toute sa circonférence, l'arbre peut mourir. Si l'infection se situe au niveau du coussinet floral, l'apparition du chancre conduit à la perte du coussinet floral. La perte des coussinets floraux réduit le potentiel de production de l'arbre.

Dégâts sur le tronc de cacaoyer



Chancre dû à phytophthora



Coloration rougeâtre sous l'écorce

• Importance des dégâts

Lorsque la cabosse est atteinte, la pourriture progresse rapidement à l'intérieur de celle-ci où elle affecte les fèves qui deviennent impropres à la commercialisation. En l'absence d'intervention, les pertes de production dues à la pourriture brune peuvent atteindre 50 %.

L'activité parasitaire est favorisée par la présence de l'eau à la fois sous forme de pluie et d'humidité.

• Agent pathogène responsable

La pourriture brune est causée par des attaques de champignons. Deux espèces sont importantes en Côte d'Ivoire :

- *Phytophthora palmivora* : espèce signalée dans tous les pays producteurs de cacao ;
- *Phytophthora megakarya* : espèce plus virulente, originaire d'Afrique centrale (Cameroun, Gabon, Nigeria) qui s'est propagée progressivement en Afrique de l'Ouest. En Côte d'Ivoire, les premiers dégâts ont été signalés à l'Est, à la frontière avec le Ghana.

• Modes de transmission de la maladie

La transmission de la maladie se fait par l'eau de pluie, les insectes, les animaux, le vent et les hommes.

- *Transmission par l'eau de pluies*

La maladie se propage plus vite avec la pluie par :

- les gouttes de pluies qui tombent des cabosses infectées sur les cabosses plus basses ;
- les éclaboussures des eaux de pluies provenant des cabosses infectées ;
- les éclaboussures des eaux de pluies provenant du sol de la cacaoyère.



**Gestion intégrée
des maladies et
ravageurs du
cacaoyer**

- Transmission par les insectes

La maladie peut être transmise par les insectes au cours de leurs activités :

- les insectes qui passent d'une cabosse infectée à une cabosse saine (fourmis, mirides, araignées ...)
- les insectes qui transportent les germes de la maladie à partir du sol sur l'arbre (termites, fourmis).

- Transmission par les animaux

Les animaux (écureuils, souris, rats) en se nourrissant dans la cacaoyère, transportent les germes de la maladie des organes atteints vers les organes sains.

- Transmission par le vent

Les vents forts peuvent transporter les germes de la maladie (Spores) des organes infectés vers les parties non atteintes.

- Transmission par les hommes

La maladie peut être transportée par les outils utilisés par l'homme (machette, émondoirs, ...) pendant le travail ou par les mains souillées.

• Facteurs favorables à la propagation de la maladie

- L'humidité

La maladie se propage plus vite quand l'humidité est importante. Celle-ci est favorisée par un ombrage dense (densité de plantation très élevée, nombre très élevé d'arbres d'ombrage dans la plantation, enherbement très important ou la proximité d'un cours d'eau).

- Les cabosses et chérelles desséchées et les chancres

Les cabosses desséchées du fait de la maladie et les chancres sont des foyers de contamination. La maladie survit dans ces organes pendant la saison sèche en attendant des conditions favorables pour se développer.

- Les coques de cabosses

Les coques d'écabossage constituent une autre source de contamination. Lorsque celles-ci sont maintenues dans la plantation, elles favorisent la propagation de la maladie (spores du champignon).

NOTE

- La pourriture brune des cabosses est une maladie très importante en cacaoculture ;
- l'agent pathogène est le phytophthora (champignon) ;
- Les pertes causées peuvent atteindre 50 % de la production en l'absence d'intervention appropriée ;
- Les conditions favorables à la transmission de la maladie sont : l'humidité, les cabosses et chérelles desséchées, les chancres et les coques issues d'écabossage.

5.1.1.2. Swollen shoot ou maladie de gonflement des rameaux

C'est une maladie causée par un virus dans les cacaoyères d'Afrique de l'Ouest où elle provoque d'importantes pertes de production. Depuis 2003, la Côte d'Ivoire connaît une recrudescence de la maladie dont les premiers foyers ont été découverts en 1946.

• Symptômes caractéristiques

Les symptômes s'observent sur divers organes de l'arbre : jeunes feuilles, feuilles adultes, cabosses, tiges et racines.

- Sur les feuilles :

- apparition sur les jeunes feuilles de tâches rouges foncées (aspect mercurochrome) le long des nervures ;
- présence sur les feuilles âgées de tâches jaunes le long des nervures (mosaïque en fougère) ;
- décoloration des feuilles ;
- chute précoce des jeunes feuilles lors de la poussée foliaire.



Symptômes sur jeunes feuilles : Bandes rouges foncées le long des nervures, (Photo Dr KOFFIE/CNRA)



Symptômes sur feuilles adultes : Mosaïque en fougère et Tâche, réticulée ((Photo Dr KOFFIE/CNRA)

Gestion intégrée des maladies et ravageurs du cacaoyer

- Sur les tiges :

- gonflement plus prononcé et fréquent des gourmands ;
- gonflement de toutes les parties de la tige notamment à l'extrémité, à la base, ou dans l'entre-nœud. Lorsque le gonflement est situé à l'extrémité de la tige, la tige prend la forme d'un gourdin.



Symptômes sur rameaux et gourmands : Gonflement à la base et à l'extrémité ((Photo Dr KOFFIE/CNRA)

- Sur les racines :

Les racines des cacaoyers atteints présentent, comme dans le cas des tiges, des gonflements qui peuvent apparaître sur le pivot, les racines latérales ou secondaires, ressemblant à des nodulations.



Symptômes sur racines : Gonflements (Photo Dr KOFFIE/CNRA)

Gestion intégrée des maladies et ravageurs du cacaoyer

- Sur les cabosses :

- Déformation de la cabosse ;
- Réduction de la taille des cabosses et des fèves avec un taux élevé des fèves plates ;
- Apparition de marbrures vertes sombres visibles sur le cortex des cabosses immatures.



Symptômes sur cabosses
(Photo Dr KOFFIE/CNRA)

En définitive, les cacaoyers atteints de la maladie commencent à perdre leurs feuilles et leur frondaison. Les branches se dessèchent et les cacaoyers meurent au bout de 2 à 3 ans.

• Agent responsable

La maladie du swollen shoot est causée par un virus, appelé virus de la maladie du gonflement des rameaux. Dans les conditions naturelles, la transmission du virus du swollen shoot au cacaoyer se fait par l'intermédiaire d'insectes piqueurs-suceurs appelés cochenilles. La maladie peut être aussi transmise par greffage.

• Importance des dégâts

Le swollen shoot est une maladie particulièrement dangereuse dans la mesure où elle s'attaque à l'arbre qui constitue le capital du producteur. La plantation atteinte par la maladie peut disparaître au bout de 2 à 3 ans.

NOTE

Le swollen shoot est une maladie grave à virus qui se manifeste par des gonflements des rameaux des cacaoyers. En l'absence de variété tolérante, le cacaoyer atteint meurt au bout de 2 à 3 ans. Pour les techniques de lutte, se référer au guide de la lutte contre le swollen shoot en Côte d'Ivoire.

5.1.2. Principaux ravageurs du cacaoyer

Le cacaoyer est aussi l'objet d'attaques d'insectes à tous les stades de son développement (pépinière, jeune plantation, plantation adulte). Le produit marchand entreposé peut subir également des attaques d'insectes.

5.1.2.1. Principaux ravageurs des pépinières

Les principaux insectes ravageurs rencontrés en pépinière sont les suivants :

- Chenille défoliatrice (*Anomis leona*) : larve de lépidoptère de couleur vert-clair avec deux lignes dorsales jaunes, mesurant 4 cm de long qui défolie les jeunes plants jusqu'aux nervures ;
Les psylles (*Tyratessmanni*) : l'adulte est un petit insecte de 3 à 4 mm de long. Ses ailes sont transparentes. Il se recouvre d'une matière cireuse blanchâtre, d'aspect de cotonneux.
Les psylles piquent les jeunes pousses et le bourgeon terminal en provoquant le dessèchement et l'avortement des bourgeons.
- Les scolytes des rameaux (*Xyleborus* sp) : ils creusent des galeries dans la tige de haut en bas, entraînant le dessèchement du jeune plant ;
- Les grillons : Ils coupent les tiges des jeunes plants provoquant leur dessèchement



Psylles sur jeunes pousses (Photo FIRCA)



Anomis
(Photo Dr N'GUESSAN/CNRA)

5.1.2.2. Principaux ravageurs de jeunes plantations

En plus des ravageurs de pépinière, il faut ajouter :

- Le ver épineux du cacaoyer (*Earias biplaga*) : la larve est une chenille de 1 à 1,5 cm de long de couleur vert-brun. Elle est couverte de tubercules poilus donnant un aspect très épineux (ver épineux). L'adulte est un papillon de taille moyenne (2 à 2,5 cm d'envergure) de couleur verte ; les ailes antérieures sont vertes, les ailes postérieures sont blanc-rosâtres, l'abdomen est blanchâtre. La chenille creuse une galerie dans les bourgeons terminaux. Le bourgeon est détruit empêchant ainsi la couronne de se former. La chenille peut aussi manger les feuilles. L'absence d'ombrage favorise les attaques d'*Earias*.

Gestion intégrée des maladies et ravageurs du cacaoyer



Earrias biplaga
(Photo Dr N'GUESSAN/CNRA)



Dégâts d'earias sur un jeune cacaoyer
(Photo Dr N'GUESSAN/CNRA)

- Cicadelles (*Empoasca* spp et *Typhlocibe* spp) : ce sont de minuscules insectes (1,5 à 3 mm de long) ayant l'allure générale d'un cafard. Les larves et les adultes piquent les jeunes rameaux et les feuilles. Sur la feuille, l'attaque commence par l'extrémité du limbe qui se dessèche. La brûlure gagne ensuite la bordure du limbe. A un stade plus avancé, les feuilles se recroquevillent et prennent l'allure d'une coque de bateau. La chute des feuilles entraîne le dessèchement des rameaux.



Cicadelle (Source : <http://www.insecte.org>)



Dégâts de cicadelles Source KOUAME J., FIRCA

- Les termites : ce sont des insectes très communs en Afrique. Ils vivent soit dans la terre, soit dans des nids sur les arbres, soit dans les troncs morts. La plupart des espèces sont inoffensives et même utiles : Elles participent à la décomposition et au recyclage des résidus végétaux (tiges, feuilles, etc.). Les termites peuvent aussi améliorer la structure du sol à travers les galeries qu'elles y creusent.

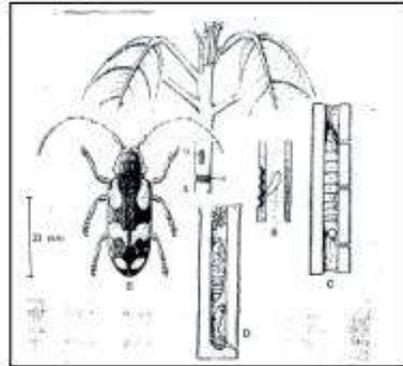
Certaines espèces sont cependant nuisibles car elles peuvent s'attaquer au bois vivant du cacaoyer. Ces espèces de termites, à la recherche d'eau, se nourrissent des cellules turgescents des jeunes plantes. En l'absence de mesures de lutte, les arbres ainsi attaqués, flétrissent et meurent. Les attaques sont surtout importantes en saison sèche où les termites sont à la recherche d'eau.

Gestion intégrée des maladies et ravageurs du cacaoyer

- Les foreurs de tiges : Ils creusent des galeries dans la tige. L'attaque provoque un dessèchement progressif de la tige de haut en bas ou du rameau, de l'extrémité vers le tronc. Les cacaoyers attaqués sont affaiblis et finissent par mourir.



Tragocéphale adulte (Photo Couloud)



Dégâts de tragocéphales (Source Entwistle, 1972)

5.1.2.3. Ravageurs des plantations adultes

• Les mirides

Les mirides constituent le principal ravageur de la cacaoyère ivoirienne. Ce sont des insectes piqueurs-suceurs. En suçant, ils injectent une salive toxique dans la plante, ce qui cause la mort du tissu interne du cacaoyer. On distingue quatre principales espèces :

- *Distantiella theobromae* ;
- *Sahlbergella singularis* ;
- *Bryocoropsis laticollis* ;
- *Helopeltis* sp.



Gestion intégrée des maladies et ravageurs du cacaoyer

Les mirides s'attaquent à presque tous les organes aériens du cacaoyer : (cabosses, chérelles, rameaux, tiges).

• Dégâts sur les chérelles et cabosses

Les piqûres sur les chérelles et cabosses se traduisent par :

- de petites tâches noirâtres circulaires nettement individualisées (séparées les unes des autres). Les tâches sont le plus souvent regroupées dans la partie supérieure de la cabosse autour du pédoncule ou à la face inférieure de la cabosse en contact avec le tronc du cacaoyer ;
- les fèves issues des cabosses attaquées peuvent être plus petites que les fèves des cabosses normales. Les mirides peuvent être également à la base des fèves collantes ;
- les piqûres des mirides sur les chérelles, provoquent le dessèchement et la chute des chérelles.
- Sur les cabosses bien développées, les piqûres provoquent un brunissement des fruits, mais en général la maturation continue.

Dégâts sur chérelles et cabosses



(Source; FIRCA)



(Photo Dr N'GUESSAN/CNRA)

• Dégâts sur les tiges et les rameaux

Les piqûres des mirides sur les tiges et les rameaux se traduisent par :

- des cicatrices ovales (tâches brunes allongées) sur les rameaux encore verts. Ces cicatrices tendent parfois à fusionner dans le sens de la longueur ;
- un léger gonflement des rameaux piqués avec apparition de chancre ;
- le dessèchement de l'extrémité des rameaux piqués.

Gestion intégrée des maladies et ravageurs du cacaoyer

Sur l'arbre en général, les attaques des mirides provoquent :

- la disparition progressive de la frondaison ;
- la présence dans la couronne de nombreux rameaux desséchés portant encore quelques feuilles mortes ;
- l'arbre tout entier peut mourir quand l'attaque est sévère, occasionnant l'apparition de trous de lumière dans la plantation.



Dessèchement des feuilles et jeunes pousses
(Photo Dr N'GUESSAN/CNRA)

• la punaise verte et la punaise bigarrée

Les piqûres des punaises vertes (*Bathycoelia thalassina*) et bigarrées (*Atelocera serrata*) sur les chérelles entraînent la déformation, le jaunissement et la chute de celles-ci. Sur les cabosses, les piqûres entraînent la formation de tâches noirâtres. En outre, la punaise bigarrée pique les rameaux et provoque des tâches noirâtres pouvant conduire à des formations chancreuses, comparables aux dégâts des mirides.



Adulte punaise verte



Larve de punaise verte



Punaise bigarrée

Punaise verte et punaise bigarrée (Photo Dr N'GUESSAN/CNRA)

Gestion intégrée des maladies et ravageurs du cacaoyer

• Foreurs des tiges

En Afrique de l'ouest, le principal foreur de tige est *Eulophonotus* spp. Il s'agit d'un papillon de nuit dont la larve (chenille), creuse des galeries dans les tiges du cacaoyer, causant des dégâts importants.

Dégâts

Lorsque la chenille est en activité à l'intérieur de la galerie, une sève collante peut s'écouler sur l'écorce par l'entrée de la galerie. On observe un important dépôt de sciure sur le sol juste en dessous de l'entrée de la galerie. Sur le jeune cacaoyer, les attaques de foreurs peuvent entraîner la mort précoce de l'arbre. Sur les plants adultes, les attaques sévères conduisent à une baisse progressive de la production du fait de l'insuffisance de l'apport en éléments nutritifs aux branches ou à la plante entière.

Les trous creusés par le foreur de tige peuvent également constituer une voie d'entrée pour d'autres maladies comme la pourriture brune.



Dégâts de foreurs de tiges (Photo Dr N'GUESSAN/CNRA)

NOTE

Les mirides, les punaises vertes et les foreurs de tiges sont les principaux insectes ravageurs des cacaoyers adultes. Ils peuvent causer de graves dégâts sur le cacaoyer en l'absence de traitement et de mesures préventives.

• La sessiide mineuse de l'écorce

Les larves de sessiides provoquent des craquelures dans l'écorce du cacaoyer avec échappement de sciure rougeâtre.

Dégât de sésiides sur écorce



Craquelures dans l'écorce du cacaoyer avec échappement de sciure rougeâtre provoqué par des larves de sessiides (Photo Dr N'GUESSAN/CNRA).

5.1.2.4 Les rongeurs

Les rongeurs (rats, écureuils) sectionnent les plants en pépinière et consomment les cabosses mûres. Ils peuvent des dégâts considérables dans les cacaoyères.

Les écureuils sont souvent plus nuisibles que les rats. Un écureuil peut ronger jusqu'à quatre cabosses de cacao par jour. Un rat peut prendre en moyenne toute une semaine pour ronger quatre cabosses

Les rats aiment les cabosses mûres. Cela veut dire que les planteurs doivent récolter régulièrement les cabosses mûres. Les écureuils aiment les plantations ayant des ombrages denses. Les rats autant que les écureuils préfèrent les plantations mal entretenues.

5.1.2.5 Les mauvaises herbes

Les mauvaises herbes sont surtout présentes dans les jeunes plantations et dans les espaces vides des plantations adultes. Leurs racines entrent en compétition avec celles du cacaoyer dans la couche superficielle du sol, pour l'eau et les éléments nutritifs. Lorsqu'elles sont abondantes, les mauvaises herbes peuvent compromettre le rendement. De plus, elles créent un environnement favorable à la prolifération des ravageurs du cacaoyer.

5.2. Gestion intégrée des maladies et insectes nuisibles du cacaoyer

La gestion intégrée est l'utilisation raisonnée de l'ensemble des moyens de lutte disponibles et compatibles.

5.2.1. Lutte agronomique

La lutte agronomique est l'ensemble des opérations culturales (mesures prophylactiques) qui permettent de réduire la pression des maladies et des ravageurs du cacaoyer. Bien menée, elle contribue fortement à réduire le niveau d'infestation et à maintenir à un seuil acceptable les dégâts dus aux nuisibles.

• Opérations de lutte prophylactique en jeune plantation

- établir un ombrage temporaire à l'aide de bananiers ou de légumineuses à croissance rapide tels que le *Gliricidia* ;
- désherber au moins 4 à 6 fois la jeune plantation ;
- gérer l'ombrage de façon à permettre une meilleure progression de la frondaison.

• Opérations de lutte prophylactique en plantation adulte

- Opérations visant à prévenir la contamination et la propagation de la pourriture brune.

- réduire l'humidité ambiante par l'aération et le réglage de l'ombrage à travers la taille d'entretien (élimination des gourmands, des plantes parasites, des branches mortes ou malades...), réduction des arbres d'ombrage lorsque leur densité est élevée ;
- éliminer les sources de contamination, par la récolte sanitaire (récolte et transport hors de la plantation des cabosses momifiées ou atteintes de pourriture) et la bonne gestion des résidus d'écabossage ;
- éviter les échanges non contrôlés de semences (transport de cabosses infectées dans la plantation) ;
- éviter d'épandre les coques des cabosses fraîches autour des arbres comme engrais ;
- récolter régulièrement les cabosses mûres (tous les 15 jours) ;
- désherber régulièrement les plantations pour réduire l'humidité dans la cacaoyère.

- Opérations visant à prévenir l'infestation des mirides et punaises vertes

Pour réduire l'incidence des mirides, le producteur doit adopter les pratiques suivantes :

- tailler régulièrement les gourmands, car ils constituent une source de nourriture et un refuge pour les mirides ;
- entretenir la frondaison des cacaoyers : Il faut éviter qu'il y ait des trous dans la canopée en taillant les cacaoyers de manière inadéquate, car les trous de lumière favorisent l'entrée des mirides dans la plantation ;

Gestion intégrée des maladies et ravageurs du cacaoyer

- entretenir l'ombrage de tête : régler la densité des arbres d'ombrage (les arbres fruitiers et forestiers) à un seuil acceptable. L'élimination des arbres d'ombrage doit se faire de façon progressive pour ne pas exposer brusquement les cacaoyers à la lumière ;
- éliminer les arbres hôtes : les plantes telles que le colatier, le fromager sont des lieux de refuges des mirides. Leur présence peut favoriser l'infestation de la plantation par les mirides.

5.2.2. Lutte génétique

La lutte génétique consiste à utiliser du matériel végétal sélectionné résistant ou tolérant aux organismes nuisibles du cacaoyer. Pour mettre en place les nouvelles plantations, il faut acquérir le matériel végétal amélioré auprès d'une source officielle.

5.2.3. Lutte chimique raisonnée

La lutte chimique raisonnée permet de minimiser l'application des pesticides. Elle consiste à appliquer des traitements insecticides ou fongicides lorsque les mesures prophylactiques n'ont pas pu contrôler efficacement l'action des ravageurs et des maladies. Dans tous les cas, le planteur doit veiller à une utilisation rationnelle des produits agro-pharmaceutiques.

• Choix des pesticides

Plusieurs types de pesticides existent sur le marché. Dans tous les cas, il faudra choisir les produits de traitement recommandés. Les producteurs doivent se référer à la liste des produits homologués en Côte d'Ivoire et à usage sur le cacaoyer (voir liste en annexes). Le choix du type de produit sera fonction de l'ennemi que l'on veut combattre, de la disponibilité du produit et du pouvoir d'achat du producteur.

Contre les insectes, on utilisera un insecticide. Pour lutter contre la pourriture brune, on utilisera un fongicide. Il ne faut pas acheter un produit dont l'étiquette n'est pas en français. La couleur de fond de l'étiquette doit faire référence à la fonction du produit :

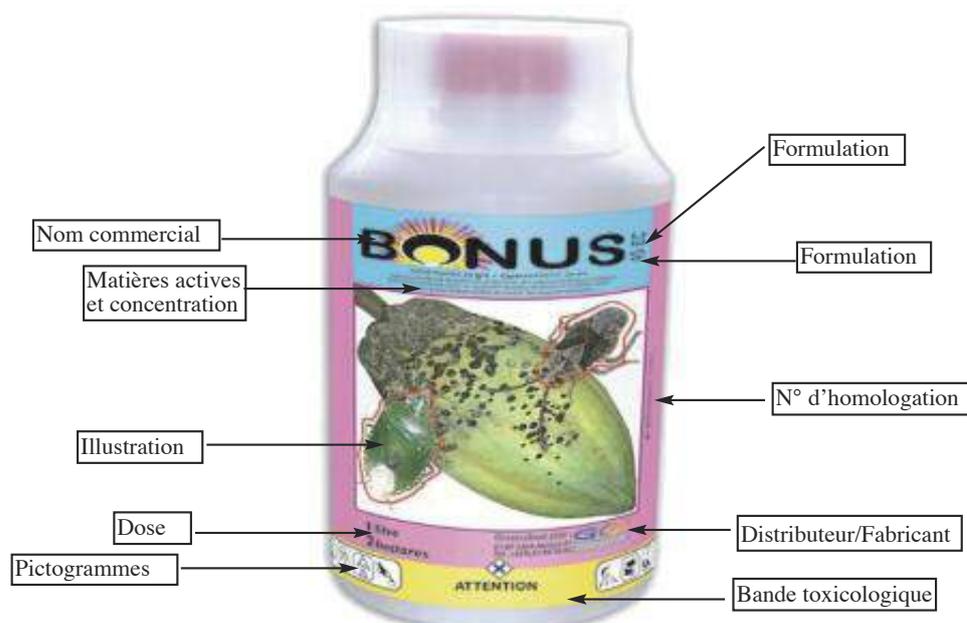
Nature	Couleur de fonds de l'étiquette
Insecticide	
Fongicide	
Herbicide	
Divers	

L'étiquette est la carte d'identité du produit. Elle comporte les informations suivantes : nom commercial, substances actives et concentration, mode d'emploi, mesures de sécurité, etc. Il faut bien lire l'étiquette avant toute utilisation de pesticides.

Il est recommandé d'alterner les produits sur la base des substances actives et non sur la base du nom commercial.

Gestion intégrée des maladies et ravageurs du cacaoyer

Type de produits	Fev.	Mar	Av r	Mai	Jun	Juill	Aou t	Sept	Oct	Nov	Déc	Janv
Produits systémiques 2 applications/an						1					2	
Produits non systémiques : 4 applications/an espacées de 4 semaines						1	2				3	4



Présentation d'une étiquette de produit phytosanitaire

• Choix des appareils de traitement :

- pour le traitement de la pépinière et des jeunes cacaoyers sans couronne : utiliser un pulvérisateur à dos ;
- pour le traitement insecticide sur plantation de 3 ans et plus : utiliser un atomiseur ;
- pour le traitement fongicide sur plantations adultes : utiliser un pulvérisateur à pression entretenue et traiter uniquement les cabosses.

Gestion intégrée des maladies et ravageurs du cacaoyer

• Equipement de protection individuel (EPI) :

Un équipement complet de protection individuelle doit comprendre :

- une combinaison ou des habits qui protègent tout le corps (chemise manches longues, pantalon) ;
- une paire de lunettes ;
- un masque à nez ;
- une paire de gants ;
- une paire de bottes.

NB : Pour le choix des EPI, se référer aux pictogrammes figurant dans la bande toxicologique du produit utilisé

Un exemple d'équipements de protection individuelle



• Matériel de traitement

- un atomiseur ou un pulvérisateur ;
- fûts pour le stockage de l'eau ;
- seaux pour le transport de l'eau.

Il convient de vérifier l'état de fonctionnement de chaque matériel (mettre de l'eau dans l'appareil pour détecter les fuites et vérifier le fonctionnement des buses) avant le démarrage du traitement.

Gestion intégrée des maladies et ravageurs du cacaoyer

• Stockage des produits

- Conserver les produits sous clef, dans un endroit aéré et sec, hors de la portée des enfants, à l'écart des aliments et boissons, y compris ceux pour les animaux ;
- Conserver le produit uniquement dans son emballage d'origine ;
- Eviter de détruire les étiquettes ou d'effacer les prescriptions sur les boîtes.

ATTENTION

Eviter de mettre le produit sous le lit, dans la chambre, dans la cuisine ou au salon. Les produits doivent être gardés de préférence dans des caisses qu'on peut fermer à clef.

Un exemple de stockage de produits phytosanitaires.



• Techniques de traitement

- Préparation de la bouillie :

Etape 1 : Mettre d'abord un peu d'eau (2 à 3 litres) dans le réservoir de l'appareil de traitement ;

Etape 2 : Mettre aussi un peu d'eau (2 à 3 litres) dans un seau ;

Etape 3 : Bien secouer la boîte de produit avant de l'ouvrir ; mesurer avec la dosette la quantité de produit nécessaire (le produit est parfois livré avec une dosette) ;

Etape 4 : Verser le produit mesuré dans le seau ; bien remuer et verser le mélange dans l'atomiseur. Rincer la dosette et verser l'eau de rinçage dans l'atomiseur ;

Etape 5 : Compléter le mélange avec de l'eau jusqu'au niveau indiqué. Fermer le réservoir et bien remuer l'appareil de traitement pour obtenir un mélange homogène.



**Gestion intégrée
des maladies et
ravageurs du
cacaoyer**

NB : Se conformer aux prescriptions du fabricant.

• **Epannage du produit :**

Cas du traitement insecticide

Etape 1 : mettre l'atomiseur en marche et le porter au dos ;

Etape 2 : Régler le débit en positionnant le bouton de la vanne dans la position 2 ou 3 ;

Etape 3 : Orienter la lance de l'atomiseur vers le haut (45 ° par rapport à l'horizontale) ;

Etape 4 : Marcher régulièrement à la vitesse de 1 mètre par seconde (marche normale).
Ne pas progresser trop vite, ni trop lentement.

Pour les plantations en ligne (3 m x 2,5 m), progresser à intervalle de 6 m, soit un interligne sur deux, en balançant le jet à droite et à gauche.

Pour les plantations non alignées, placer des piquets à 6 m d'intervalle pour guider l'applicateur et rendre le traitement efficace.

Etape 5 : Répéter les étapes ci-dessus jusqu'à ce que la plantation soit totalement couverte.

Les traitements doivent être effectués tôt le matin entre 6 h et 11 h le matin ou dans l'après-midi, de 16 h à 18 h.

• **Mesures de sécurité pour l'application des produits phytosanitaires**

- **Mesures avant le traitement**

- Bien manger pour avoir la force nécessaire ;
- Prévoir la quantité nécessaire de produit pour la superficie à traiter ;
- Ne pas traiter lorsqu'il y a trop de vent (risque de contamination élevé) ;
- Ne pas traiter par temps chaud (risque de contamination élevé et risque d'inefficacité du produit) ;
- Ne pas traiter quand il pleut ou lorsque le temps est menaçant (risque de lessivage) ;
- Porter des EPI ;
- Vérifier le bon état de l'appareil de traitement (pour éviter les contaminations par fuites).

- **Mesures de sécurité pendant le traitement**

- Ne pas manger, ne pas fumer, ne pas boire ;
- Se reposer quand on est fatigué, car la fatigue affaiblit l'applicateur et l'expose à la contamination et à d'autres accidents ;
- Prévoir une équipe de relais.



**Gestion intégrée
des maladies et
ravageurs du
cacaoyer**

- Mesures de sécurité après le traitement

- En cas de reste de la bouillie, il faut refaire un autre passage sur la parcelle concernée jusqu'à finir toute la bouillie
- Détruire les emballages vides (percer le fond pour les rendre inutilisables) ou les enterrer ;
- Ne jamais réutiliser les boîtes vides pour quelque usage que ce soit ;
- Bien rincer l'appareil avant de le garder, verser le reste des eaux de rinçage dans un trou, loin de tout point d'eau ;
- Se laver à l'eau et au savon avant de boire, manger ou fumer ;
- Laver les habits utilisés lors du traitement ;
- respecter le délai avant récolte (DAR) marqué sur l'étiquette du produit.

1

2

1. Ajouter image du manuel CCE sur Triple-rincage et perforation des emballages vides page 142
[UlrichHelberg]

2. Ajouter une Note:
L'application de produits agrochimiques doit être basée sur l'usage rationnel et qu'ils sont le dernier recours dans une combinaison de différentes techniques pour réduire la probabilité que les insectes nuisibles et les maladies se développent hors de contrôle.
[UlrichHelberg]

Partie 6 : Récolte et opérations post-récolte

INTRODUCTION

■ 6.1. Récolte	103
■ 6.2. Opérations post-récolte	105
6.2.1. Ecabossage	105
6.2.2. Fermentation	106
6.2.3. Séchage	111
6.2.4. Conditionnement et stockage des fèves	113
6.2.5. Transport du cacao	114
6.2.6. Comment éviter la formation de l'OTA, des HAP et des AGL	115
■ 6.3. Normes de qualité du cacao marchand	118
6.3.1. Principaux critères de qualité des fèves	118
6.3.2. Causes des défauts observés	119
6.3.3. Normes ivoiriennes de qualité du cacao marchand	120

INTRODUCTION

Les opérations de récolte et post-récolte ont pour but de fournir du cacao de bonne qualité, respectant les normes commerciales (caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques) et les exigences en matière de sécurité sanitaire des consommateurs. Il est démontré que les contaminants et autres résidus de pesticides retrouvés dans le cacao sont fortement liés aux pratiques utilisées par les producteurs. En effet, de mauvaises pratiques de récolte et post-récolte influencent négativement la qualité du cacao. Or, les producteurs ont tendance à accorder peu d'importance aux bonnes pratiques qui améliorent la qualité du cacao. Il est donc important d'effectuer la récolte et les opérations post-récolte recommandées pour produire du cacao de qualité irréprochable.

6.1. Récolte

La récolte consiste à enlever les cabosses mûres du cacaoyer en faisant une coupe nette du pédoncule de la cabosse avec un sécateur, une machette ou un émondoir tout en évitant de blesser le coussinet floral. Cette opération a une grande influence sur la qualité des fèves. En effet, des cabosses non mûres, sur-muries, pourries ou blessées donnent un cacao marchand de mauvaise qualité physique et organoleptique.

Lorsque les cabosses sont encore vertes ou violettes, elles ne sont pas prêtes pour être récoltées. Il faut récolter les cabosses à juste maturité, c'est-à-dire :

- lorsque la couleur passe du jaune à jaune-vert, pour les cabosses vertes avant maturité ;
- lorsque la couleur passe du jaune à orangé, pour les cabosses violettes avant maturité.

La récolte des cabosses avant maturité entraîne :

- une perte de poids (rendement en cacao sec faible) ;
- une mauvaise fermentation (le mucilage des fèves n'est pas abondant).

Les cabosses sur-muries sont exposés aux risques :

- de pourriture de fèves ;
- de germination et de dessèchement des fèves.

Elles conduisent également à une mauvaise fermentation du cacao (mucilage sec, peu abondant).

Il est donc conseillé de récolter tous les 15 jours en pleine saison de récolte.

Récolte et opérations post-récolte

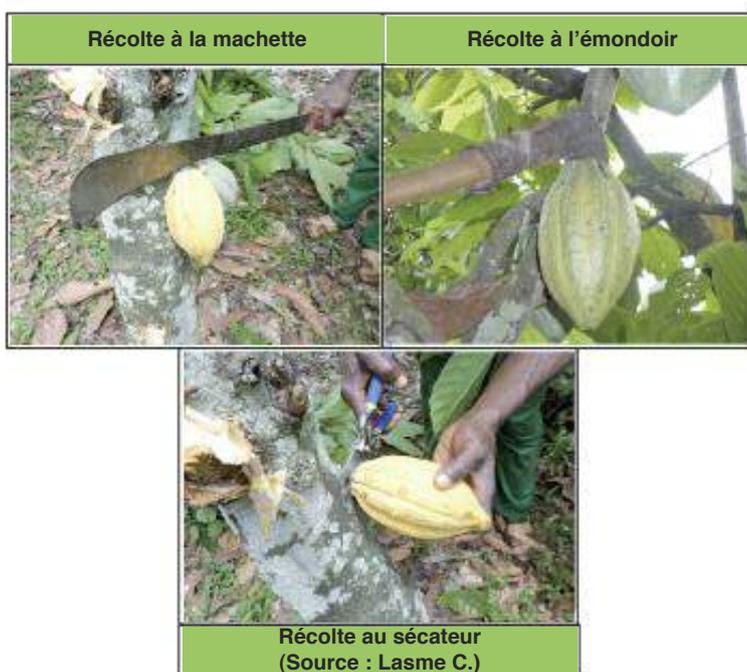


Cabosses mûres : couleur jaune orangée



Cabosses mûres : couleur jaune-vert

Les outils couramment utilisés pour la récolte sont la machette et l'émondoir. On peut aussi utiliser le sécateur pour les cabosses à portée de main.





Récolte et opérations post-récolte

ATTENTION

Pour garantir une bonne qualité des fèves :

- Il ne faut pas ramasser les cabosses à la machette car cela provoque des blessures qui favorisent l'entrée de moisissures ;
- Il ne faut pas récolter les cabosses non mûres car elles sont impropres à la fermentation ;
- Il ne faut pas récolter très tard pour ne pas avoir des fèves desséchées ou germées à l'intérieur des cabosses ;
- Il ne faut pas récolter les cabosses pourries et les mélanger aux cabosses saines.

6.2. Opérations post-récolte

6.2.1. Ecabossage

Après la récolte, les cabosses de cacao saines sont mises en tas pour l'écabossage. L'écabossage est l'opération qui consiste à ouvrir la cabosse en vue d'en extraire les fèves.

• Quand réaliser l'écabossage ?

Les cabosses saines doivent être écabossées le plus rapidement possible après la récolte dans un délai de 3 jours maximum.

Un délai plus long (temps mis entre la récolte et l'écabossage) entraîne:

- un risque de pourriture de fèves ;
- un taux élevé de fèves desséchées et de fèves germées.

• Comment réaliser l'écabossage ?

L'écabossage se fait à l'aide de gourdins (morceaux de bois). Pendant l'écabossage, il faut :

- séparer le placenta des fèves et le jeter ;
- éliminer et jeter les diverses impuretés, tels que le cortex, les débris végétaux ;
- trier et jeter les fèves germées, décolorées, atteintes de maladie, plates et cassées ;
- séparer les fèves individuellement entre elles.

Récolte et opérations post-récolte



Ecabosser avec des gourdins



Eliminer les placentas et les impuretés

ATTENTION

- Il ne faut pas mélanger les fèves défectueuses avec les bonnes fèves ;
- Il ne faut pas laisser les corps étrangers dans la masse de fèves ;
- Il ne faut pas laisser les fèves accrochées au placenta pour la fermentation ;
- Il ne faut pas utiliser une machette (ou tout autre objet tranchant) pour l'écabossage.

6.2.2. Fermentation

La fermentation a pour but principal le développement des précurseurs de l'arôme du chocolat. Au cours de celle-ci, il y a une réduction du mucilage autour de la pulpe, la mort de l'embryon à la suite d'une élévation de la température à l'intérieur de la masse de fèves, ce qui empêche la germination ultérieure de la fève et la destruction de certaines substances (tanins) responsables de l'amertume.

La fermentation est l'une des activités les plus importantes des pratiques post-récolte. Il est primordial de respecter la durée de fermentation (six (06) jours) afin d'assurer la chute du taux d'acidité dans la fève. La réussite de cette opération est déterminante pour avoir du cacao de bonne qualité ayant un bon arôme.

Une mauvaise fermentation entraîne :

- des fèves ardoisées (non fermentées ou presque) ;
- des fèves violettes (fermentation insuffisante, environ 3 jours avec un taux d'acidité élevé).

Au contraire, une bonne fermentation donne des fèves brunes très foncées.

• Quand fermenter les fèves ?

Il faut fermenter immédiatement après l'écabossage.

Récolte et opérations post-récolte

• Comment fermenter les fèves

Il existe deux techniques courantes de fermentation pratiquées en Côte d'Ivoire : (i) la fermentation sur lit de feuilles de bananier et (ii) la fermentation en caisse de bois à fond perforé.

- La fermentation sur lit de feuilles de bananier

C'est la méthode la plus largement utilisée par les producteurs en Côte d'Ivoire. Elle est aisée et ne demande pas beaucoup de moyens.

La démarche est la suivante :

- disposer les feuilles de bananier sur le sol à l'endroit où les fèves seront fermentées, de l'extérieur vers l'intérieur de sorte à former un cercle de feuilles rayonnant à partir du centre. Choisir de préférence un terrain à pente légère pour faciliter l'écoulement du jus issu de la pulpe ;
- entasser les fèves fraîches au centre des feuilles ainsi disposées et replier les bords des feuilles pour couvrir le tas. On peut également, au préalable, aménager l'enceinte de fermentation avec les faux troncs de bananier ;
- fermer toute ouverture avec d'autres feuilles et maintenir l'ensemble avec des bûches de bois ou de troncs de bananier ;
- laisser fermenter les fèves pendant 6 jours au total ;
- brasser les fèves tous les deux jours pour permettre une fermentation homogène ;
- sortir les fèves après le sixième jour de fermentation pour le séchage.

La masse de fèves à fermenter doit être au minimum de 100 kg de fèves fraîches ; soit au moins 800 cabosses.



Jour1 : Disposer les feuilles de bananier en cercle



Jour1 : Entasser les fèves sur feuilles de bananier

Récolte et opérations post-récolte



Jour 3 : Ouvrir le tas deux jours après



Jour 3 : Brasser convenablement puis recouvrir



Jour 5 : Faire le 2ème brassage



Jour 7 : Sortir les fèves pour séchage

- La fermentation dans les caisses à fond perforé

Cette technique est certes coûteuse (il faut confectionner les caisses avec des planches de bois), mais elle a l'avantage d'utiliser un équipement (caisses) qui peut être utilisé sur plusieurs années.

Les caisses en bois sont surtout utilisées sur les plantations où les quantités de fèves à fermenter sont importantes.

- Dimension des caisses :

- 45 cm d'arrête au minimum ;
- 1 m de hauteur maximum.

- Disposition des caisses

Deux systèmes peuvent être utilisés : un système utilisant des caisses individualisées disposées sur des rondins au sol, sous abris et un système où les caisses sont disposées sur un support en escalier par rangées de trois.

Récolte et opérations post-récolte

Système 1 : Les fèves sont mises en caisses et recouvertes de feuilles de bananiers. Le jour du brassage, les fèves sont transvasées dans une autre caisse de mêmes dimensions. L'opération se poursuit ainsi jusqu'à la sortie des fèves.

Caisses de fermentation de 50 cm de côté et de 50 cm de haut (Source SATMACI)



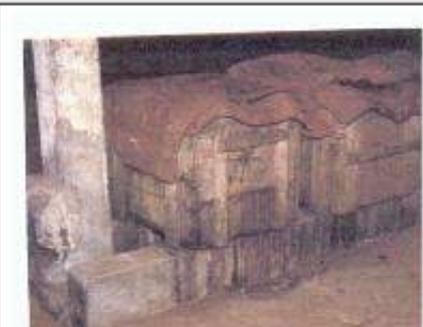
Fond perforé de la caisse (Source SATMACI)



Recouvrir les fèves avec des feuilles de bananier (Source : SATMACI)



Ou couvrir avec des sacs propres qui ont déjà servi à emballer le cacao (Source : SATMACI)



Système 2 : Les caisses sont disposées sur un support en escalier par rangées de trois. Cette disposition facilite le brassage. Une des quatre parois de la caisse est équipée d'un système d'ouverture qui permet de faire glisser les fèves de la caisse supérieure à la caisse inférieure, assurant par la même occasion le brassage des fèves. .

Récolte et opérations post-récolte

Caisse de fermentation



caisses disposées en escalier

Escalier pour accéder aux caisses supérieures

• Démarche

- * remplir la première caisse située plus haut avec les fèves ;
- * couvrir les fèves de préférence avec des feuilles de bananier ou des sacs de jutes ;
- * après 2 jours, ouvrir la caisse sur le côté prévu et vider les fèves dans la caisse située en dessous de la première ;
- * répéter l'opération deux jours après en transvasant les fèves de la 2ème caisse à la troisième caisse ;
- * après chaque brassage, refermer la caisse ;
- * retirer les fèves au bout de six jours de fermentation.

Au fur et à mesure des brassages, donc du basculement des fèves des caisses supérieures vers les caisses inférieures, les caisses vides peuvent être à nouveau remplies de fèves fraîches pour une autre série de fermentation.

ATTENTION

- Il ne faut pas fermenter les fèves sur film plastique ou dans des fosses ;
- Il ne faut pas mélanger les bonnes fèves avec les fèves défectueuses ou d'autres corps étrangers ;
- Il ne faut pas négliger le brassage des fèves ;
- Il ne faut pas oublier de fermer les fèves mises à fermenter ;
- Il ne faut pas sortir les fèves avant six jours ;
- Il ne faut pas fermenter les fèves avec le placenta ;
- Il ne faut pas fermenter des quantités de fèves inférieures à 100 kg.

Récolte et opérations post-récolte

6.2.3. Séchage

Le séchage est l'une des dernières opérations post-récolte. Il a un double but :

- ramener le taux d'humidité des fèves de 60 % à 8% ; ce qui évite le développement des moisissures, caractéristiques du cacao de mauvaise qualité ;
- permettre un stockage des fèves dans de bonnes conditions.

• Quand sécher ?

Il faut sécher immédiatement à la fin de la fermentation.

• Comment sécher ?

Pour les petites exploitations, le séchage au soleil est la méthode utilisée. Les types de séchage recommandés sont :

- Le séchage sur claies fixes ou mobiles (durée 7 à 15 jours)

Le séchage est fait sur des nattes posées sur un bâti en bois ou en bambou. La natte est généralement tissée avec du bambou. Les dimensions suivantes sont recommandées :

- largeur de la natte : 2 m ;
- hauteur de la claie : 1 m ;
- longueur de la claie : elle est fonction de la quantité de fèves à sécher et de l'espace disponible.

Le séchage sur claie met les fèves en séchage à l'abri des animaux domestiques dont les déjections peuvent détériorer la qualité du produit par incorporation de « corps étrangers ». Il facilite le triage (le retrait des matières étrangères et fèves défectueuses restantes).



Claie surélevée : 1 m de haut et 2 m de large



Séchage sur claie surélevée

Récolte et opérations post-récolte

- Le séchage sous séchoir solaire amélioré

Le séchage est fait sur une claie surélevée installée sous un abri construit avec du bois / bambou et recouverte de film plastique transparent. Ce dispositif a pour avantage d'accélérer le séchage et de protéger les fèves contre la pluie. Les piliers centraux de l'abri doivent avoir 3 m de haut et les piliers latéraux 1,5 m. La longueur et la largeur sont fonction de la capacité de production de l'exploitation.



Séchage sur séchoir solaire à film plastic
Source : IITA / STCP

• Précautions à prendre en cas de séchage au soleil

- déposer le cacao en couche mince de 3 à 4 cm, soit 15 à 20 kg/m² ;
- remuer fréquemment pour éviter les fermentations indésirables dans la masse et la formation de grabots ;
- chaque soir ou en cas de pluie, rassembler le cacao en tas au milieu de la claie et la recouvrir pour éviter la reprise d'humidité ;
- éliminer les fèves plates indésirables et tous les corps étrangers ;
- décoller les fèves prises en masses ;
- protéger les claies de séchage contre les animaux domestiques.

Quand les fèves sont bien sèches, elles craquent lorsqu'on les presse légèrement entre les doigts.

ATTENTION

- Il ne faut pas sécher les fèves sur le bitume ;
- Il ne faut pas sécher les fèves sur le sol nu ;
- Il ne faut pas sécher les fèves à proximité des sources de fumée ;
- Il ne faut pas sécher les fèves en couche trop épaisse (plus de 4 cm).



Récolte et opérations post-récolte

6.2.4. Conditionnement et stockage du cacao en fèves

Le stockage consiste à conserver les fèves conditionnées dans des sacs jutes dans un local fermé, à l'abri de la pluie, des contaminants et des prédateurs.

• Comment conditionner et stocker ?

- Les sacs d'emballage

Les fèves bien séchées (8 % d'humidité) doivent être conditionnées dans des sacs en jutes propres et en bon état, exempts d'odeur et de signes de contamination ou d'infestation par les insectes.

Les sacs sont généralement livrés par la structure de régulation de la filière. Le sac plein de fèves séchées pèse en moyenne 65 kg.

- Comment stocker ?

Le stockage a pour but de conserver le cacao avant la vente. Il est conseillé de ne pas prolonger le stockage (maximum une semaine).

- magasin de stockage

- le local ou bâtiment doit être en bon état ; il ne doit pas laisser passer des rongeurs ;
- le voisinage immédiat du local de stockage doit être propre, exempt de refuge d'insectes et de rongeurs ;
- le local de stockage doit être loin des sources de fumée et être bien aéré.

- Entreposage

- construire des palettes à l'aide de petites bûches de bois d'environ un mètre de long et 10 centimètres de diamètre ;
- disposer les palettes ainsi constituées dans le local de stockage bien aéré, sans odeur et à une distance d'un mètre du mur du local pour permettre la circulation ;
- disposer les sacs de jute remplis de cacao sur ces palettes afin d'éviter toute reprise d'humidité.

Récolte et opérations post-récolte



Sacs de cacao bien stockés dans un magasin chez le producteur



Sacs de cacao bien stockés dans un magasin de coopérative

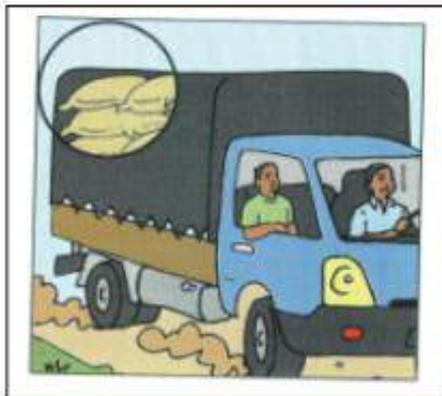
ATTENTION

- Il ne faut pas déposer les sacs de cacao en contact direct avec le sol et le mur ;
- Il ne faut pas stocker les sacs dans le même endroit que les produits phytosanitaires et autres produits agricoles susceptibles de contaminer le cacao ;
- Il ne faut pas utiliser des sacs d'engrais ou d'autres produits pour l'emballage du cacao ;
- Il ne faut pas utiliser des sacs jutes infestés ou contaminés ;
- Il ne faut pas permettre que le cacao séché soit en contact avec la fumée ;
- Il ne faut pas stocker le cacao dans la cuisine.

6.2.5 Transport du cacao

Le transport est l'acheminement des fèves sèches de cacao depuis le lieu de séchage ou stockage chez le producteur jusqu'au magasin de vente. En ce qui concerne les coopératives, il s'agit du transport des sacs de cacao depuis le magasin de stockage jusqu'au magasin de l'exportateur au moyen de camions. Chez le producteur, le transport peut se faire avec une charrette, un vélo, une moto, un camion ou une voiture. Le transport est une opération qui doit se dérouler dans des conditions saines afin d'éviter aux fèves d'être souillées en prenant des odeurs étrangères, de l'humidité ou d'autres objets.

Récolte et opérations post-récolte



Transport du cacao avec un camion couvert (Source Nestlé)



Protéger le cacao en cas de transport avec une moto (Source ANADER)

ATTENTION

- Il faut protéger les sacs de cacao avec une bâche au cours du transport afin d'éviter de les mouiller en cas de pluie et de prendre de la poussière ;
- Il faut transporter les sacs de cacao sans aucune autre marchandise ou un autre produit

6.2.6. Comment éviter la formation de l'OTA, des HAP et des AGL dans le cacao

• Comment éviter la contamination à l'OTA ?

L'Ochratoxine A (OTA) est une mycotoxine, c'est-à-dire un poison naturel produit par des moisissures (des champignons microscopiques). Elle se développe dans les fèves de cacao lors des opérations de récolte et post-récolte mal conduites. La présence de l'OTA dans les fèves se reconnaît par la présence de la moisissure causée par des champignons. Invisibles à l'œil nu, ces champignons ont besoin de certaines conditions pour se développer : humidité, températures variant entre 15 et 37° C, avec une valeur optimale de 28° C.

Les fèves atteintes d'OTA sont toxiques à la consommation et sont rejetées par les chocolatiers.



Récolte et opérations post-récolte

Mesures à prendre pour éviter l'OTA :

QUOI FAIRE	COMMENT LE FAIRE	POURQUOI LE FAIRE
Récolter les cabosses de bonne qualité	<ul style="list-style-type: none"> • Récolter les cabosses mûres et saines • Éviter d'endommager les cabosses • Récolter tous les 10 à 15 jours 	L'OTA se forme dans les cabosses ouvertes, pourries, piquées, blessées, cassées
Assainir le lieu d'écabossage	<ul style="list-style-type: none"> • Désherber et ramasser • Dégager tous les anciens débris • Protéger la zone à l'accès d'animaux • Ne pas y déposer des produits de traitement 	Pour ne pas contaminer les fèves de cacao lors de l'écabossage
Bien fermenter les fèves de cacao	<ul style="list-style-type: none"> • Éviter de constituer des tas de plus de 1000 kg de fèves • Faire un brassage tous les deux jours 	La bonne fermentation empêche la formation de moisissure réduisant donc la formation de l'OTA.
Bien sécher les fèves	<ul style="list-style-type: none"> • Étaler les fèves en couche de 3 à 4 cm d'épaisseur • Remuer 3 à 4 fois par jour au moins • Rassembler les fèves et les couvrir le soir • Sécher jusqu'à ce que les fèves craquent sous la pression des mains 	Parce que le mauvais séchage occasionne la reprise d'humidité favorable à la formation des moisissures
Bien stocker les fèves de cacao	<ul style="list-style-type: none"> • Ensacher le cacao dans des sacs de jute propres • Les ranger dans un local propre à toit non perforé, aéré, sec, loin des sources de chaleur et réservé aux fèves de cacao • Les sacs doivent être disposés par lots sur des palettes et à 0,5 m des murs 	<ul style="list-style-type: none"> • Pour éviter la reprise d'humidité, la pourriture et la moisissure • Éviter les mites (insectes)
Transporter les fèves dans de bonnes conditions	Dans des camions propres, protégé contre la poussière et la pluie	Pour éviter la reprise d'humidité, la pourriture et la moisissure

• Comment éviter la formation des HAP et des métaux lourds dans le cacao ?

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) sont des traces de fumée dans les denrées alimentaires, que ce soit les grillades, le poisson ou le cacao. Des traces qui à haute dose peuvent être cancérigènes. C'est pourquoi la Commission Européenne a fixé des seuils maximum.

Les HAP proviennent également du kérosène, des sources d'énergie et de chaleur, des revêtements routiers, de la fumée de cigarettes, d'échappement des moteurs thermiques, huiles moteurs... En tant que polluants, leur présence est préoccupante car certains composés ont été identifiés comme étant cancérigènes, mutagènes et tératogènes.

Les fèves contaminées par les HAP sont toxiques à la consommation et sont rejetées par les chocolatiers.



Récolte et opérations post-récolte

Mesures à prendre pour éviter les HAP

QUOI FAIRE	COMMENT LE FAIRE	POURQUOI LE FAIRE
Choisir un cadre approprié pour le séchage	<ul style="list-style-type: none"> • Espace loin des voies fréquentées • Espace loin des sources d'énergie, de chaleur et de fumée (cuisine) • Espace non-fumeur 	• Eviter les HAP
Le stockage et le transport	Eviter tout contact des fèves avec : <ul style="list-style-type: none"> • Les huiles et graisses usées • Les produits dérivés du pétrole (essence, kérosène, goudron, pétrole lampant ...) • Les gaz d'échappement des véhicules • La fumée de bois • La fumée de cigarette 	• Eviter la contamination avec les HAP

• Comment éviter la formation des AGL dans le cacao ?

Les Acides Gras Libres (AGL) sont des substances chimiques qui apparaissent dans les fèves de cacao du fait de l'activité de certains micro-organismes. L'action de ces micro-organismes est favorisée par l'état physique des fèves : fèves noires, fèves blessées, fèves collées, fèves moisies, fèves endommagées ou brisées.

Les fèves contenant une teneur élevée en AGL connaissent une décote à la vente.

Mesures à prendre pour éviter les AGL

QUOI FAIRE	COMMENT LE FAIRE	POURQUOI LE FAIRE
Respecter la fréquence des récoltes	<ul style="list-style-type: none"> • Récolter, fermenter et sécher immédiatement 	Eviter les cabosses surmatures produisant des fèves de mauvaise qualité, source d'AGL
Eviter les fèves blessées et brisées	<ul style="list-style-type: none"> • Eviter de blesser les fèves pendant le ramassage, la récolte, l'écabossage • Eviter d'écraser les fèves pendant le séchage et le transport 	La présence de fèves blessées et brisées sont sources de formation d'AGL
Eviter les fèves collées	<ul style="list-style-type: none"> • Retirer les fèves collées à l'écabossage, à la fermentation et lors du séchage 	La présence de fèves collées est source de formation d'AGL
Eviter les fèves moisies	<ul style="list-style-type: none"> • Respecter les techniques de fermentation, séchage et de stockage 	La présence de moisissure est source de développement d'AGL



Récolte et opérations post-récolte

6.3. Normes et contrôle qualité du cacao marchand

La qualité est l'ensemble des caractéristiques qui permettent d'apprécier un produit (fèves séchées destinées à la commercialisation). Le cacao marchand de bonne qualité est un produit qui répond aux critères et normes de commercialisation, notamment les éléments d'appréciation externes (taille des fèves, humidité inférieure à 8 %, couleur brune des fèves, absence d'impuretés) et interne (aucune défectuosité à l'intérieur des fèves).

• Pourquoi faire la qualité ?

- pour mieux vendre et s'assurer un prix rémunérateur ;
- respecter les normes sanitaires internationales.

6.3.1. Principaux critères de qualité des fèves

Chaque industriel est exigeant sur une norme de qualité qui lui est propre. Néanmoins, il existe des normes standards acceptables par tous les industriels. Ces normes se présentent comme suit :

- la teneur en beurre : > 54 % ;
- le grainage : c'est le nombre de fèves pour 100 grammes : la norme est de 100 fèves pour 100g;
- le degré de fermentation : le potentiel de flaveur chocolat des fèves dépend étroitement de l'opération de fermentation. Cette opération doit donc être conduite selon les recommandations établies ;
- l'acidité : elle est déterminée par la dégradation de la matière grasse (maximum 1,75 % d'acide gras libre dans le beurre) et d'acide naturel de la pulpe. Ce dernier déprécie l'arôme du chocolat ;
- l'humidité : c'est la teneur en eau exprimée en %. La norme commerciale est inférieure ou égale à 8% ;
- l'impureté : les fèves de cacao doivent être raisonnablement exemptes de mauvaises fèves et de corps étrangers : Coques, brindilles, sable, pierres, cailloux, graviers, bouts de ficelle, métaux divers ;
- état sanitaire : il faut éviter l'humidité, la moisissure des fèves, les pollutions microbiennes et chimiques le long du processus de préparation et de stockage.

Récolte et opérations post-récolte

6.3.2. Causes des défauts observés

Défauts	Photos pour illustrer (Source SATMAC)	Description	Causes	Conséquences	Solutions
Fèves moisies (défaut majeur)		Ce sont des fèves qui présentent des traces de moisissures après la coupe. (l'intérieur des fèves présente un aspect blanchâtre)	Fèves blessées à l'écabossage Mauvaise fermentation, Mauvais séchage, reprise d'humidité Mauvais stockage	Goût de moisi dans le produit fini et présence éventuelle de mycotoxines (champignons toxiques)	- Éviter les blessures à l'écabossage - Faire une bonne fermentation, un bon séchage au soleil et un bon stockage
Fèves ardoisées		Ce sont des fèves qui présentent une couleur ardoisée aux 8 après la coupe	Fèves non fermentées	Chocolat très astringent, très amer, dépourvu d'arôme chocolat	- Faire une fermentation correcte et complète (6 jours)
Fèves plates		Ce sont des fèves sans amande.	Fèves vides, cabosses mal développées (immatures) Mauvaise fécondation et mauvais triage	Dépréciation de la valeur marchande du cacao	- Récolter à la bonne Maturité ; - Faire un bon triage au cours du séchage ; - Choisir un matériel végétal sélectionné
Fèves violettes		Ce sont des fèves qui présentent une couleur violette à la coupe	Récolte avant maturité Fermentation insuffisante	Chocolat de pauvre qualité peu aromatique, astringent et amer	- Récolter à la maturité suffisante - Faire une fermentation complète
Fèves germées		Les germes ont poussé et rompu les cotylédons ou ont laissé des trous.	Récolte après maturité très avancée Ecabossage tardif	Dépréciation de la valeur marchande du cacao	- Récolter juste à la maturité suffisante. Faire une fermentation complète. - Ecabosser à temps.

6.3.3. Normes ivoiriennes de qualité du cacao marchand

- Taux d'humidité inférieur ou égal 8 % ;
- Grainage : 100 fèves / 100 g.

Etat des fèves Gradage	Fèves moisies	Fèves ardoisées	Autres fèves défectueuses (attaquées par les insectes, plates, germées)
Grade I	≤ 3 %	≤ 3 %	≤ 3 %
Grade II	> 3 et ≤ 4 %	> 3 et ≤ 8 %	> 3 et ≤ 6 %
Hors grade (grade III)	> 4 %	> 8 %	> 6 %

Source : comprendre et opérer dans les filières café et cacao, octobre 2003

Partie 7 : Régénération cacaoyère

INTRODUCTION

■ 7.1. Notion de régénération cacaoyère	121
■ 7.2. Diagnostic et prise de décision	121
■ 7.3. Réhabilitation d'une plantation	125
7.3.1 Réhabilitation par les bonnes pratiques agricoles	125
7.3.2 Réhabilitation par le greffage	128
■ 7.4. Replantation d'une plantation dégradée.....	129
7.4.1 Cas de la replantation d'une plantation non atteinte par la maladie du Swollen Shoot.....	129
7.4.2 Cas de la replantation d'une plantation infectée par le swollen shoot	132
7.4.3 Avantages, contraintes et inconvénients liés aux techniques de replantation	132
7.4.4 Reconversion ou diversification d'autres cultures pérennes	133

INTRODUCTION

En Côte d'Ivoire, les nouvelles créations sur les défriches forestières, pour rajeunir le verger cacaoyer ne sont plus possibles du fait de l'épuisement des réserves forestières. Or, la plupart des cacaoyères sont vieilles (plus de 30 ans) et peu productives avec de faibles rendements (moins de 500 kg/ha) dus à l'âge des arbres, à la mauvaise gestion des ennemis de la culture, à la prévalence des maladies, à l'utilisation de matériel végétal peu performant, au non respect de la densité et du dispositif de plantation. Cette situation compromet les revenus des producteurs et l'économie cacaoyère ivoirienne.

La régénération des vieux vergers, dégradés et peu productifs apparaît comme l'alternative pour renouveler le verger en vue de sécuriser durablement le revenu des producteurs.

7.1. Notion de régénération cacaoyère

La régénération cacaoyère consiste à rendre une plantation de cacaoyers à nouveau productive et rentable, soit en replantant la cacaoyère dégradée, soit en réhabilitant la cacaoyère potentiellement productive par l'application d'itinéraires techniques spécifiques.

Il existe donc deux notions dans la régénération :

• La réhabilitation

La réhabilitation est le processus de rajeunissement d'une plantation potentiellement productive par l'application d'itinéraires techniques spécifiques aux arbres en place. Elle est synonyme de restauration ou de remise en état des plantations.

• La replantation

La replantation désigne une seconde plantation sur précédent non forestier. Elle consiste à remplacer une ancienne cacaoyère par une nouvelle. Au sens large, elle désigne aussi les plantations de cacaoyers installées après une jachère ou une autre culture pérenne. La replantation est synonyme de rénovation, de renouvellement des vergers.

7.2. Diagnostic et prise de décision

Pour prendre la décision de régénérer (replanter, réhabiliter) ou de reconvertir une plantation de cacaoyers, il faut procéder de la façon suivante :

• Réaliser un diagnostic de la plantation

Le diagnostic a pour but de comprendre les facteurs responsables de la dégradation et de la baisse des rendements de la plantation. Il est effectué dans la plantation concernée et consiste à faire des observations de terrain et à évaluer l'état général de la plantation en vue de prendre la décision qui s'impose.



Régénération cacaoyère

Les observations et analyses doivent être ciblées sur les points suivants :

- l'état végétatif et sanitaire de la plantation (état de dégradation de la plantation, y a-t-il des attaques prononcées ou non de maladies et ravageurs) ;
- le nombre d'arbres vivants et productifs à l'hectare ;
- le rendement de la plantation
- l'âge de la plantation ;
- le type de matériel végétal planté (amélioré ou tout venant) ;
- le niveau d'enherbement ;
- la qualité du sol (profondeur du sol, importance des éléments grossiers, drainage interne, texture) évaluée selon la démarche décrite plus haut (Partie 2) ;
- le régime pluviométrique (plantation située dans la tranche de pluviométrie favorable à la culture du cacaoyer ?) ;
- les ressources financières et humaines (main d'œuvre) du planteur pour faire face au nouvel investissement que nécessite la régénération du verger.

- la densité des cacaoyers

La densité doit être évaluée au moyen de carrés de densité de 10 m sur 10 m, répétés au moins quatre fois sur un ha. Dans le carré de densité, compter les arbres productifs. Il faut également tenir compte de l'importance des plages vides. Multiplier par 100 le nombre moyen d'arbres par carré pour obtenir la densité moyenne par hectare.

- l'état de dégradation des cacaoyers

Les arbres considérés comme dégradés et non productifs sont ceux ayant les caractéristiques suivantes :

- la frondaison est ouverte et si dégradée qu'aucune action technique ne peut permettre de la corriger ;
- l'attaque de loranthus (plante parasites) est si forte qu'aucune taille ne permet de redonner de la vigueur aux arbres ;
- le tronc est si dégradé que l'arbre n'a plus la possibilité de porter des cabosses ;
- les arbres chétifs ne peuvent plus produire des cabosses.

- La qualité du sol

Les sols propices à la culture du cacaoyer sont ceux présentant les caractéristiques suivantes (cf. partie 2) :

- sol sablo-argileux ;
- absence de cuirasse à moins de 1,20 m de profondeur ;
- sol bien drainé, c'est à dire ayant une couleur homogène ;
- sol présentant moins de 50 % d'élément grossiers.

Régénération cacaoyère

• Prendre la bonne décision

L'analyse des éléments du diagnostic débouche sur une prise de décision qui peut être :

- la réhabilitation ;
- la replantation ;
- la reconversion.

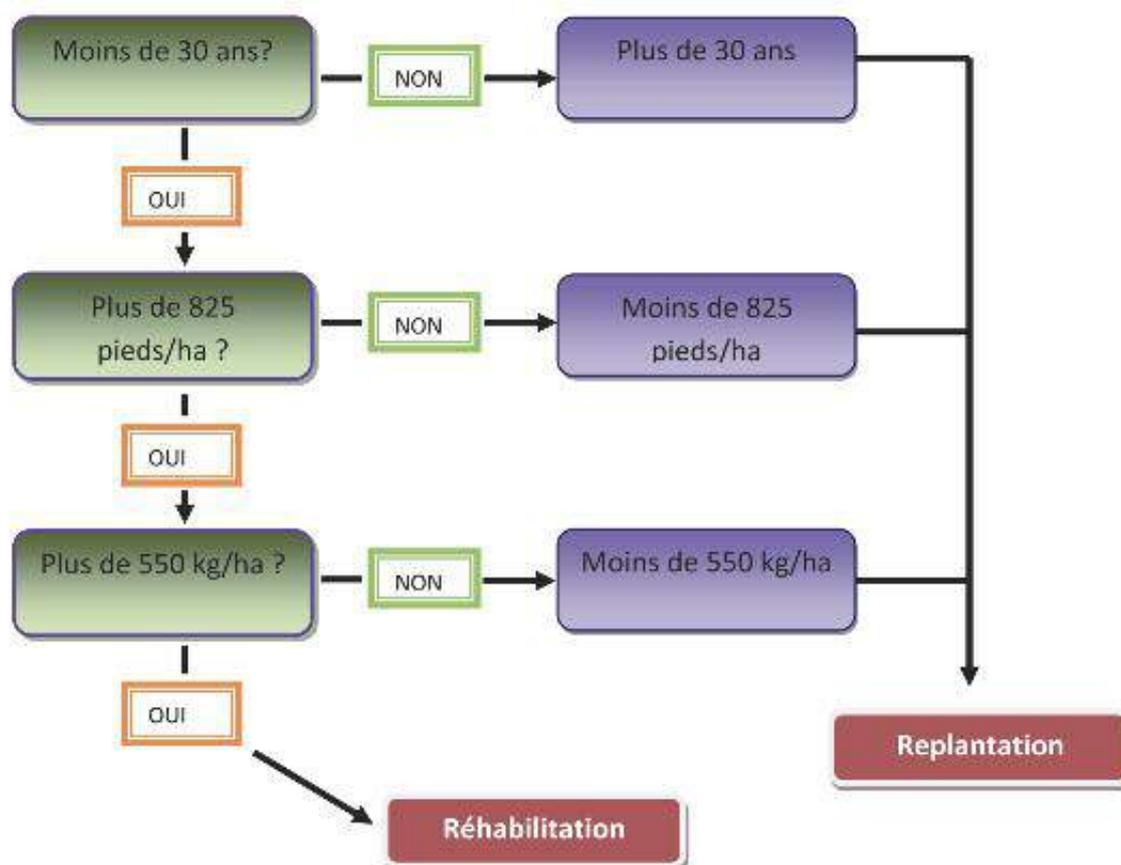
Type de décision	Critères de choix
Replantation	- Plantation âgée de plus de 30 ans
	- Densité inférieure à 800 arbres productifs / ha
	- Rendement inférieur à 250 - 400 kg / ha
	- Sol favorable à la culture de cacao (Cf. Partie II)
	- Présence de foyers de swollen shoot
Réhabilitation	- Plantation âgée de moins de 30 ans
	- Densité : plus de 800 à 1 000 arbres productifs / ha
	- Rendement : au moins 400 kg / ha
Reconversion	- Absence de foyers de swollen shoot
	- Pluviométrie inférieure à 1200 mm avec plus de 4 mois de saison sèche
	- Présence de cuirasse à moins d'un mètre de profondeur
	- Sol hydromorphe
	- Sol contenant plus de 50 % d'éléments grossiers

Ces critères montrent qu'après le diagnostic, on opte pour :

- la réhabilitation, si la dégradation de la cacaoyère est liée à un manque d'entretien et/ou à l'absence de traitements phytosanitaires ;
- la replantation, dans le cas d'un verger trop vieux et dégradé, avec la présence de grandes clairières (trous de lumière), à cause des nombreux manquants ;
- la reconversion, si le sol ne convient pas à la culture du cacaoyer. La reconversion consiste à remplacer totalement ou partiellement la cacaoyère par une autre culture mieux adaptée aux conditions du milieu.

Régénération cacaoyère

Diagramme de décision de régénération



NOTE

Après avoir décidé d'un type de régénération, on choisit les techniques appropriées de réhabilitation ou de replantation, en tenant compte de l'état du verger, mais aussi de l'environnement phytosanitaire et des moyens dont dispose le producteur. Lorsque la réhabilitation et la replantation ne sont pas possibles du fait de la mauvaise qualité du sol, il faut reconverter la plantation. La reconversion consiste à remplacer totalement ou partiellement la cacaoyère par une autre culture mieux adaptée aux conditions du milieu



Régénération cacaoyère

7.3 Réhabilitation d'une plantation

La réhabilitation d'une plantation consiste à appliquer un ensemble de techniques culturales appropriées. Deux méthodes principales peuvent être utilisées pour la réhabilitation : La réhabilitation par les travaux d'entretien et la réhabilitation par greffage.

ATTENTION

La réhabilitation de la plantation ne doit être entreprise que lorsque la plantation n'est pas infectée par la maladie du swollen shoot. Dans le cas contraire, il faut replanter.

7.3.1. Réhabilitation par les bonnes pratiques agricoles

Elle consiste à effectuer les travaux classiques d'entretien qui sont décrits au Chapitre III.

- **Le désherbage** : C'est en général la première opération à réaliser. La plantation doit être maintenue dans un état de propreté acceptable.
- **Le réglage de l'ombrage permanent** : On effectuera un réglage de l'ombrage s'il est trop dense ou s'il comporte des espèces nuisibles aux cacaoyers. Les espèces nuisibles aux cacaoyers sont des arbres d'ombrage qui sont soit antagonistes au cacaoyer qui inhibent le développement des cacaoyers en émettant des toxines dans le sol ou en exerçant une forte concurrence hydro-minérale, soit des arbres réservoirs d'insectes (mirides), soit des espèces qui développent des ombrages trop denses ou trop bas, gênant le développement normal des cacaoyers.
Le réglage de l'ombrage consiste à diminuer la densité des arbres et en particulier, à éliminer toutes les espèces nuisibles aux cacaoyers.
- **La taille d'entretien** : Elle consiste à éliminer les gourmands, les branches desséchées qui constituent des nids d'insectes, notamment les mirides, à supprimer les plantes parasites.
- **la récolte sanitaire** : Elle consiste à éliminer les cabosses desséchées ou pourries, source propagation des maladies.
- **Traitement phytosanitaire** : Il faut lutter contre les insectes et les maladies. La lutte contre ces nuisibles doit être menée en respectant les recommandations relatives aux périodes d'application, aux produits et aux doses homologués, afin d'obtenir des résultats satisfaisants.
- **Redensification** : Elle consiste à mettre à bonne densité par replantation, les espaces vides dus à la mort des cacaoyers.

Régénération cacaoyère

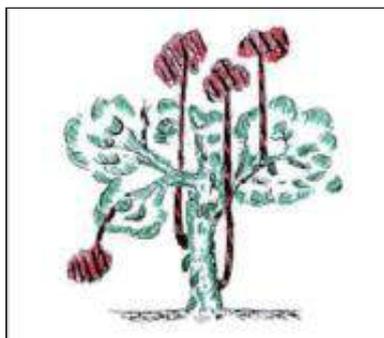
- **Fertilisation** : Après plusieurs années de récolte sans restitution des éléments minéraux exportés, le sol devient chimiquement pauvre. L'apport d'engrais permet, dans ce cas, de restaurer la fertilité du sol et d'améliorer les rendements de plantation. La fumure minérale ou organique ne doit être épanchée que lorsque tous les autres travaux d'entretien ont été réalisés (nettoyage, égourmandage, traitement phytosanitaire ...).

- **La taille de restauration**

On réalise la taille de restauration lorsque la taille de formation qui consiste à donner au cacaoyer sa forme idéale n'a pas été faite quand celui-ci était plus jeune. On la fait également lorsque des organes tels que les tiges et les branches sont dégradés. Elle permet de donner une bonne forme au cacaoyer, de favoriser une bonne circulation de l'air et une meilleure pénétration du soleil, de réduire les attaques d'insectes et de maladies afin d'amener le cacaoyer à mieux produire.

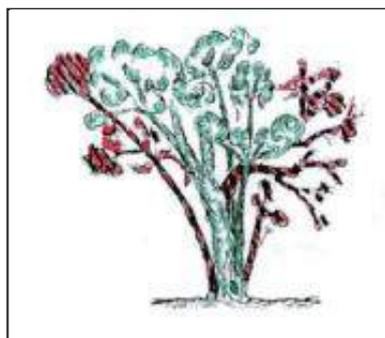
La taille de restauration se réalise en fonction des cas suivants :

CAS 1 : Lorsque le tronc principal et sa couronne sont encore gros et forts il faut couper les autres tiges et les gourmands.



Supprimer les gourmands et les autres tiges (en rouge)

CAS 2 : Dans le cas où le tronc principal et une partie de la couronne de l'arbre sont encore en bon état, il faut couper la partie affaiblie, ou conserver 1 ou 2 jeunes tiges saines du côté où la couronne est dégradée



Couper les parties dégradées et les tiges en surnombre (en rouge)

Régénération cacaoyère

CAS 3 : Lorsque le tronc principal et sa couronne sont dégradés « fatigués » il faut :

1. couper le tronc le plus bas possible;
2. conserver 2 à 3 jeunes tiges saines et bien conformées;
3. si possible, faire une petite butte autour du pied du cacaoyer pour favoriser leur enracinement.



Couper le tronc principal dégradé
(en rouge)

CAS 4 : Lorsque le tronc principal est dégradé et vieillissant « fatigué » et les jeunes tiges sont très petites ou mal formées, il faut :

1. couper le tronc le plus bas possible;
2. conserver 2 à 3 jeunes tiges saines et bien conformées;
3. si possible, faire une petite butte autour du pied du cacaoyer pour favoriser leur enracinement.

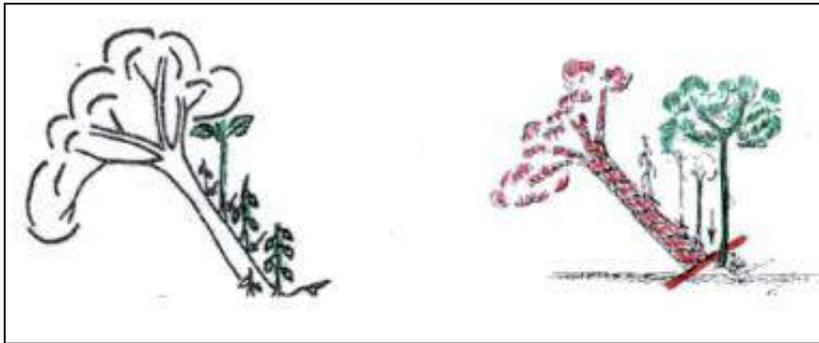


Couper le vieux tronc dégradé
(en rouge)

Régénération cacaoyère

CAS 5 : Si l'on est en présence d'un cacaoyer couché, il faut :

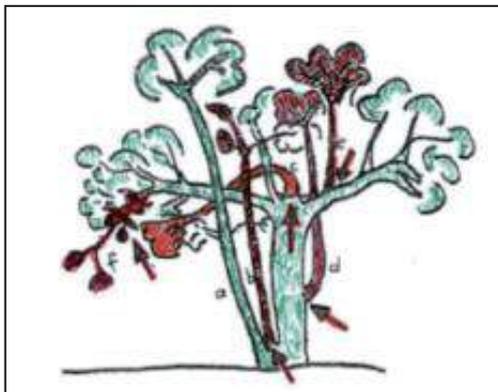
1. laisser les gourmands qui apparaissent spontanément se développer ;
2. choisir 1 ou 2 gourmands (les plus près du sol) qui sont bien développés et couper le vieux tronc.



Couper le tronc
couché (en rouge)

CAS 6 : Si le cacaoyer est buissonnant, c'est à dire s'il a beaucoup de tiges, il faut supprimer :

1. les branches sèches ;
2. les troncs mal placés, recouverts par les autres
3. les branches tordues et sous ombrage
4. les gourmands



Couper les tiges mal placées, les
gourmands et les branches tordues
(en rouge)

7.3.2 La réhabilitation par le greffage

Le greffage est aussi une technique permettant de rajeunir une plantation potentiellement productive. Elle consiste à apposer des greffons (fragment de tiges) issus de matériel végétal amélioré sur les vieux cacaoyers. Cette technique permet d'obtenir, dès le huitième mois les premières cabosses sur les greffons apposés. La technique de réhabilitation par greffage n'est pas encore vulgarisée en Côte d'Ivoire. Elle est en cours d'expérimentation à travers un projet pilote.

Régénération cacaoyère

7.4 : Replantation d'une plantation dégradée

Plusieurs techniques de replantation existent. Elles doivent être choisies en tenant compte de l'état de dégradation de la plantation et de l'environnement phytosanitaire.

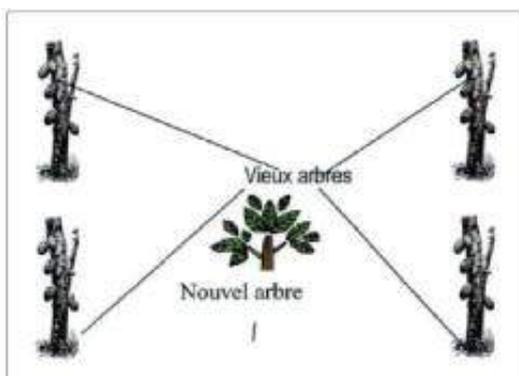
7.4.1 Cas de la replantation d'une plantation non atteinte par la maladie du Swollen shoot

• Replantation sous les vieux cacaoyers

Cette technique est utilisée lorsque les cacaoyers restants peuvent assurer encore un minimum de production et d'ombrage aux jeunes cacaoyers.

Elle consiste à planter les jeunes cacaoyers dans les interlignes des vieux cacaoyers qui assurent l'ombrage provisoire. Les dispositions suivantes sont à prendre pour un meilleur développement des jeunes plants :

- tailler et/ou éliminer certains vieux cacaoyers, en particulier, ceux qui sont situés à moins de 50 cm de la ligne des jeunes plants ;
- planter les jeunes cacaoyers aux écartements recommandés (3 m x 2,5 m)
- réduire, si nécessaire, l'ombrage permanent (un ombrage trop dense ralentit le développement des jeunes cacaoyers);
- supprimer progressivement les vieux cacaoyers sur une période de 4 à 5 ans, au fur et à mesure du développement des jeunes cacaoyers et de l'entrée en production de ceux-ci ;
- Supprimer totalement les vieux plants lorsque les jeunes ont établi leur propre ombrage ;
- installer un ombrage temporaire à base bananier ou de *Gliricidia sepium* dans les clairières.



Planter les jeunes cacaoyers entre les lignes de vieux cacaoyer

Régénération cacaoyère

• Replantation totale

On décide de faire la replantation totale lorsque la plantation présente un état de dégradation très avancée, telle que toute autre technique tendant à régénérer n'aura pas de succès.

La mise en place respecte les étapes suivantes :

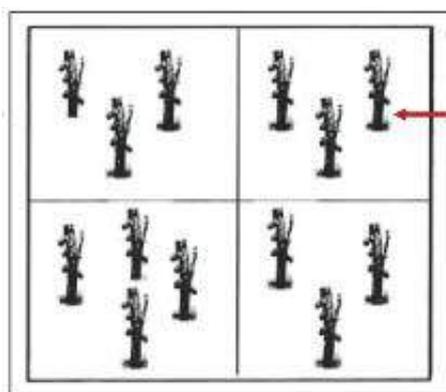
- Défrichage des adventices ;
- Abattage total des vieux pieds de cacaoyers restants ;
- Piquetage des lignes de cacaoyers et de bananiers ;
- Trouaison et rebouchage ;
- Installation des bananiers ;
- Planting des cacaoyers.

• Replantation progressive

On décide de faire la replantation progressive, lorsque quelques plages de la plantation produisent encore des cabosses et peuvent procurer un peu de revenu au producteur. Elle est faite en plusieurs étapes, contrairement à la replantation totale. Deux méthodes peuvent être utilisées : la replantation par bloc et la replantation par bandes alternées.

• Replantation par bloc

- Diviser la plantation en 3 ou 4 blocs égaux,
- En année 1, couper les cacaoyers sur le bloc 1, planter le cacaoyer en respectant les techniques culturales recommandées,
- En année 2, couper les cacaoyers sur le bloc 2 et planter le cacaoyer,
- Procéder ainsi jusqu'à ce que tous les blocs soient replantés



Chaque année, il faut planter un bloc

Régénération cacaoyère

• Replantation par bandes alternées

La technique de replantation par bandes alternées procède par deux phases :

1^{ère} phase :

- Délimitation des bandes de 6 à 12 mètres,
- Abattage d'une bande sur deux, de sorte qu'il y a une alternance de bandes abattues et de bandes restantes de vieux cacaoyers,
- Préparation et Planting des bandes abattues,
- Entretien des jeunes cacaoyers,
- Entretien et récolte des cabosses sur les vieux pieds restants.

2^{ème} phase : elle se situe au moment de l'entrée en production des premières bandes replantées.

- Abattage des bandes de vieux cacaoyers restants à leur tour, lorsque les jeunes cacaoyers replantés dans les premières bandes entrent en production (3 à 4 ans) ;
- Planting de jeunes cacaoyers dans les nouvelles bandes.

Cette technique a l'avantage de permettre au producteur d'avoir des revenus durant le processus de replantation.



• Replantation sur les jachères améliorées

Cette technique est décrite dans les fiches techniques N° 6 et 10 du Guide de la régénération des vergers de cacao et de caféier en Côte d'Ivoire. Elle comprend deux principales étapes :

- l'amélioration préalable de la jachère pendant 2 à 3 ans avec des légumineuses arbustives à croissance rapide ; les espèces les plus adaptées sont *Gliricidia sepium*, *Albizia lebbek*, *A. guachaepelle* ; elles doivent être plantées à forte densité (666 à 1 333 pieds / ha, soit aux écartements de 3 m x 2,5 m à 5 m x 3 m) ;
- l'installation et la conduite des jeunes cacaoyers sous un ombrage optimal des légumineuses (Cf. Fiche technique N° 10).

Régénération cacaoyère



Planting du cacaoyer sur jachère améliorée d'Albizia (source : PROSTAB)



Taille de la légumineuse pour réguler la lumière (Source : PROSTAB)

7.4.2 Cas de la replantation d'une plantation infectée par le swollen shoot

Se référer au guide lutte contre la maladie du swollen shoot en Côte d'Ivoire

7.4.3 Avantages, contraintes et inconvénients liés aux techniques de replantation

Les techniques de replantation présentent chacune des avantages et des contraintes, résumés dans le tableau ci-dessous. Le choix d'une technique doit être fait, non seulement en fonction de ses avantages, mais aussi, en tenant compte du précédent cultural et de l'adaptation de cette technique à l'environnement pédoclimatique, biologique et socio-économique où elle sera utilisée.

Tableau 3 : Avantages et contraintes liés aux techniques de régénération cacaoyère

Techniques de replantation	Avantages de la technique	Contraintes ou inconvénients liés à la technique
Replantation sous vieux cacaoyers	Ombrage temporaire constitué par les vieux cacaoyers Regain de productivité des vieux cacaoyers, maintien du revenu Obtention d'une plantation homogène	Problèmes sanitaires : dégâts importants de maladies et insectes présents sur les vieux cacaoyers Dommages sur les jeunes cacaoyers provoqués par la chute des vieux cacaoyers au cours de leur élimination, vers 3 – 4 ans
Remplacement des manquants (redensification)	Ombrage temporaire constitué par les vieux cacaoyers Adaptée aux petites superficies	Peu efficace : jeunes cacaoyers disséminés, exposés aux maladies et aux ravageurs présents sur les vieux cacaoyers Forte concurrence hydrique et minérale des vieux cacaoyers Plantation hétérogène
Sélection de gourmands à la base des vieux cacaoyers	Adaptée aux zones devenues marginales	Matériel végétal peu performant conservé Problèmes sanitaires et d'enherbement Chute des rejets en cas de production abondante ou de vent violent Inadaptée dans les zones endémiques du Swollen shoot

Régénération cacaoyère

Techniques de replantation	Avantages de la technique	Contraintes ou inconvénients liés à la technique
Recépage des vieux cacaoyers avec ou sans greffage des rejets	Adaptée aux zones devenues marginales Matériel végétal ancien remplacé par un matériel greffé, plus performant	Greffage au champ onéreux Dégâts importants d'insectes défoliateurs sur les rejets Traitements insecticides nécessaires Ombrage provisoire nécessaire Greffage nécessitant beaucoup de technicité Chute des rejets en cas de production abondante ou de vent violent
Replantation totale	Plantation homogène	Absence de revenu pendant 2 à 3 ans Technique inadaptée aux zones marginales du point de vue du climat
Replantation progressive (y compris les bandes alternées)	Adaptée aux petites superficies Regain de productivité des vieux cacaoyers, maintien du revenu Libération d'espaces pour les vivriers	Difficultés dans la réalisation des bandes (cas des plantations non alignées)
Replantation sur les jachères	Valorisation des jachères Préservation de la forêt	2 à 3 ans d'amélioration de la jachère nécessaire Mortalité élevée des jeunes cacaoyers

7.4.4 Reconversion ou diversification d'autres cultures pérennes

La reconversion intervient lorsque les conditions du milieu (sol, pluviométrie) ne conviennent pas ou ne conviennent plus à la culture du cacaoyer. Dans ce cas, la plantation de cacaoyers est remplacée par une autre spéculacation plus adaptée au milieu.

Partie 8 : Agroforesterie en cacaoculture

INTRODUCTION

- 8.1. Importance de l'agroforesterie 135
- 8.2. Choix des espèces d'arbres à associer au cacaoyer 137
- 8.3. Accès au matériel végétal d'arbres forestier 138
- 8.4. Choix du système agroforestier approprié..... 138
- 8.5. Arbres utiles au cacaoyer 143

INTRODUCTION

Le cacaoyer est une espèce de sous-bois. L'ombrage des autres espèces associées lui est donc naturellement favorable (régulation du microclimat, apport de matière organique).

Mais, l'ombrage peut aussi avoir des effets défavorables, en créant des conditions propices aux maladies et aux ravageurs. Toutefois, en réglant de façon judicieuse le niveau d'ombrage, l'agriculteur équilibre les effets favorables et défavorables.

La plupart des plantations de cacaoyer en Côte d'Ivoire sont des monocultures en plein soleil ou parfois associés à des arbres sans une véritable logique d'association. Dans ces systèmes de culture, les rendements régressent très vite en raison de la pression accrue des ravageurs et des maladies ainsi que la baisse rapide de la fertilité du sol.

Ainsi, la culture du cacaoyer en Côte d'Ivoire se caractérise par une dégradation rapide des conditions de culture, ce qui pousse les producteurs à se déplacer perpétuellement à la recherche de nouvelles terres forestières.

En adoptant des techniques agroforestières appropriées, la cacao-culture peut être conduite durablement sur les mêmes sols.

8.1- Importance de l'agroforesterie

• Définition

L'agroforesterie peut être définie en terme très simple comme un mode d'exploitation des terres agricoles associant des arbres, des cultures et/ou des animaux sur une même parcelle. Ce type d'association raisonnée permet de diversifier les sources de revenus du producteur, de maintenir la production sur une longue période et d'améliorer les conditions de production de la culture principale.

• Avantages de l'agroforesterie

- Au plan agricole

L'agroforesterie contribue à :

- la fourniture d'un ombrage permanent aux cacaoyers : le cacaoyer est une plante qui a besoin d'ombrage pour son bon développement, surtout pendant son jeune âge.
- l'amélioration de la fertilité du sol par les feuilles des arbres qui tombent sur le sol et qui fournissent une importante biomasse susceptible d'être décomposée en éléments minéraux et par la fixation de l'azote lorsque des espèces fixatrices d'azote sont utilisées en association ;
- la création et la conservation d'un microclimat favorable à l'augmentation des rendements ; ce microclimat améliore la pollinisation et la production de cacao par la fourniture d'un habitat favorable aux insectes utiles (pollinisateurs et autres...) ; il contribue également à l'allongement de la durée de vie des cacaoyers ;

Agroforesterie en cacaoculture

- la protection du sol contre l'érosion, en couvrant le sol et en laissant tomber les feuilles ;
- la protection intégrée des cultures par l'association avec des arbres choisis pour stimuler des populations d'hyperparasites (parasites des parasites) afin d'améliorer l'efficacité de la lutte biologique et de réduire l'utilisation des produits agrochimiques onéreux pour les petits producteurs.

- Au plan économique

En fonction de l'espèce utilisée, l'introduction des arbres dans la cacaoyère permet de :

- diversifier les sources de revenus : l'exploitation des arbres peut constituer une source substantielle de revenus complémentaires pour les producteurs (bois d'œuvre, bois énergie ...)
- produire des aliments, des produits utiles et commercialisables tout au long de l'année (fruits, ...) ;
- procurer des produits à valeur médicinale : certains arbres d'ombrage sont réputés pour leurs vertus médicinales.

- Au plan environnemental

- L'agroforesterie permet une meilleure utilisation des ressources naturelles ;
- Elle contribue efficacement au maintien de la diversité végétale et animale et à la conservation des ressources génétiques pour les futures générations ;
- L'agroforesterie contribue à la lutte contre l'effet de serre, grâce à la constitution de systèmes efficaces pour la séquestration du carbone.



Agroforêt à base de cacaoyers et d'arbres complantés

8.2 - Choix des espèces d'arbres à associer aux cacaoyers

En agroforesterie, une attention particulière est portée à la nature des arbres à utiliser. Pour bien sélectionner les arbres qui conviennent dans un système agroforestier, il faut très bien connaître leurs caractéristiques. Les caractéristiques majeures des arbres qui peuvent être associés aux cacaoyers sont les suivantes:

- La qualité de l'ombrage :

Elle est déterminée par la largeur de la cime et la densité de la canopée. Une cime trop large et dense (de larges branches avec de grandes feuilles) empêche quasiment le soleil de s'infiltrer, ce qui provoque un excès d'humidité sous la canopée. Cela peut faciliter la propagation de la pourriture brune. Les arbres ayant de petits feuillages espacés sont plus adaptés. Ce type de feuillage rend le couvert davantage aéré et permet aux rayons de soleil d'atteindre les cacaoyers en dessous de la canopée.

- La contribution à la fertilisation des sols :

Les arbres qui laissent tomber beaucoup de feuilles facilitent l'accumulation de la matière organique. Les feuilles qui se décomposent rapidement permettent une infiltration rapide des éléments nutritifs dans le sol.

- L'impact sur l'humidité du sol :

Les arbres à enracinement superficiel vont entrer en concurrence avec les cacaoyers pour l'eau et les éléments nutritifs du sol. Il faut donc donner la préférence aux arbres à enracinement profond.

- L'impact sur le développement des mauvaises herbes :

Les arbres qui laissent tomber beaucoup de feuilles luttent contre les mauvaises herbes, parce que ces dernières servent de paillage et empêchent la germination des graines des adventices.

- La circulation de l'air :

Les arbres de grande taille permettent une aération sous la canopée et sont adaptés comme arbre d'ombrage permanent, alors que les arbres de petite taille sont à la même strate que les cacaoyers et restreignent ainsi la circulation de l'air.

- L'hébergement des parasites et maladies des cultures:

Certaines espèces hébergent les ennemis du cacaoyer et ne sont donc pas indiquées pour les associations.

- La valeur économique :

Les espèces qui procurent des sources de revenus additionnels sont à privilégier.

Agroforesterie en cacaoculture

8.3- Accès aux plants d'arbres forestiers

Les plants des espèces préférées peuvent être obtenus de la manière suivante :

- **Acquisition de plants** auprès des services forestiers (SODEFOR, Ministère des Eaux et Forêts), de la recherche, du conseil agricole ou des pépiniéristes privés ;
- **Production de plants par le producteur** lui-même en pépinière à partir de semences achetées ou collectées par le producteur sur des arbres sains et vigoureux, identifiées dans les forêts ou dans les plantations ;
- **Production de plants en pépinière à partir de repousses (sauvageons)** prélevés sous les arbres.

Production de plants de fraké en pépinière à partir de semences



Repousses prélevées (sauvageons) sous les arbres et élevées pendant deux mois en pépinière



8.4 - Choix du système agroforestier approprié

Le choix des options d'association des arbres au cacaoyer doit se faire de façon raisonnée. Décider de planter ou de conserver des arbres autres que le cacaoyer dans les cacaoyères devra tenir compte des avantages agronomiques, économiques et environnementaux pour le producteur et pour la communauté.

Les arbres fruitiers, les essences forestières à bois d'œuvre, les arbres qui donnent des produits forestiers non ligneux sont à privilégier.

Les techniques d'association les plus courantes pouvant être utilisées en cacaoculture sont les suivantes :



Agroforesterie en cacaoculture

Techniques d'association	Brève description
Jachère améliorée	Parcelle plantée avec une légumineuse à croissance rapide et utilisée quelques années plus tard pour la culture du cacaoyer (replantation)
Arbres sélectionnés	Arbres laissés par le producteur à la création de la plantation, pour leur utilité
Arbres complantés	Arbres plantés dans la cacaoyère suivant un plan défini à l'avance
Plantation d'espèces forestières	Arbres plantés dans la cacaoyère au moment de sa création, en même temps que l'ombrage temporaire
Préservation des espèces locales	Arbres apparus spontanément dans la plantation, entretenus par le producteur pour des besoins spécifiques
Plantation de bornage	Arbres plantés le long des contours ou des limites d'une plantation pour bien la marquer.
Bandes de protection	Clôture ou barrière avec des arbres ou arbustes plantés pour servir de protection contre les maladies, le vent...

8.4.1. Jachère améliorée

Le principe consiste à installer une légumineuse arbustive (*Gliricidia sepium*, *Albizia* sp. par exemple) 2 à 3 ans avant de replanter le cacaoyer. Grâce à leur capacité de fixation de l'azote de l'air et à la chute de leurs feuilles, les légumineuses enrichissent le sol et améliorent sa structure.

Méthode :

- Défricher le terrain ;
- Mettre en place les plants d'*Albizia* ou les boutures de *Gliricidia* d'environ 4 cm de diamètre et 1 m de longueur à la densité de 1320 pieds à l'hectare (écartement de 3 m x 2,5) ;
- Effectuer les remplacements des plants morts ou des boutures qui n'ont pas poussé, désherber pour permettre à la légumineuse de bien se développer et de prendre le dessus sur les mauvaises herbes ; en première année, on peut mettre une culture vivrière en intercalaire de la légumineuse pour faciliter l'entretien ;
- En année 2 ou 3, tailler légèrement la légumineuse et replanter le cacaoyer en quinconce (1320 pieds/ha) ;
- A partir de la deuxième année après le planting du cacaoyer, on procède à l'élimination progressive des *Albizia* ou du *Gliricidia* au fur et à mesure de la constitution de l'auto ombrage du cacaoyer ;
- L'*Albizia* ou le *Gliricidia* sera maintenu à une densité définitive acceptable (20 à 30 pieds/ha) permettant au cacaoyer d'exprimer son potentiel.

Agroforesterie en cacaoculture



Planting du cacaoyer sur jachère améliorée d'*Albizia* (Source : Prostab)



Taille de la légumineuse pour réguler la lumière (Source : Prostab)

8.4.2. Arbres sélectionnés

C'est la méthode habituelle utilisée pour la création des vergers en terre de forêt.

Méthode :

- Identifier les espèces compatibles au cacaoyer ;
- Pendant l'abattage, maintenir les plants identifiés ;
- Planter le cacaoyer ;
- Régler progressivement l'ombrage au fur et à mesure de la constitution de la canopée des cacaoyers en éliminant les arbres de trop.

8.4.3. Arbres complantés

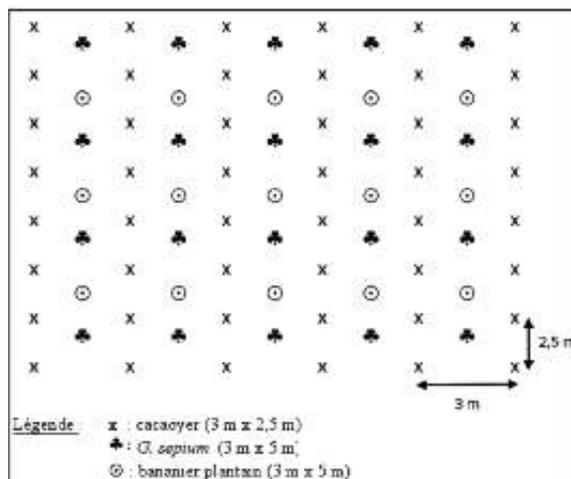
Dans le cas de la replantation des vieux vergers, une des techniques consiste à arracher le vieux verger et à installer une légumineuse en association avec le cacaoyer la même année.

Méthode :

- Abattre les cacaoyers ;
- Planter des boutures de *Gliricidia* d'environ 4 cm de diamètre et 1 m de longueur suivant un écartement de 3 m x 5 m ;
- Planter du bananier sur les lignes du *Gliricidia* à l'écartement de 3 m x 5 m ; le *Gliricidia* et le bananier sont alternés ;
- Planter le cacaoyer à la densité de 1320 pieds/ha en quinconce ;
- Effectuer les remplacements des boutures qui n'ont pas poussé, désherber pour permettre au *Gliricidia* de prendre le dessus sur les mauvaises herbes ;

Agroforesterie en cacaoculture

- A partir de la deuxième année après le planting du cacaoyer, procéder à l'élimination progressive du Gliricidia au fur et à mesure de la constitution de l'auto ombrage du cacaoyer ;
- Le Gliricidia sera maintenu à une densité définitive acceptable (20 à 30 pieds/ha) permettant au cacaoyer d'exprimer son potentiel.



Dispositif d'association cacaoyers-Gliricidia- bananier

8.4.4. Plantation d'espèces forestières :

Elle consiste à planter des espèces forestières compatibles avec le cacaoyer au moment de la création de la plantation, qu'il s'agisse de replantation ou de nouvelle création. Dans ce cas, il est recommandé aux planteurs d'utiliser 5 à 10 espèces différentes et des densités allant jusqu'à 20 arbres / ha, soit au moins 22 m entre les arbres.

Méthode :

- Identifier les espèces d'arbres à planter ;
- Acquérir les plants (achat ou installation de pépinière) ;
- Déterminer un plan de planting (la disposition de différentes espèces dans le verger) ;
- Planter suivant le plan préalablement défini (planter 18 à 20 arbres/ha) ;
- Entretenir les plants afin qu'ils s'installent correctement (élagage).

NB : Ces plants sont plantés à la création du verger en même temps que l'installation de l'ombrage temporaire.

Agroforesterie en cacaoiculture



La plantation d'espèces forestières à
la création de la plantation

8.4.5. Préservation des espèces locales

Cette technique consiste à identifier dans la végétation qui pousse spontanément sous la cacaoyère, des espèces d'arbres compatibles et à les entretenir.

Méthode :

- Repérer dans la plantation les jeunes plants d'arbres compatibles qui poussent naturellement ;
- Marquer chaque plant avec un piquet bien visible ;
- Sarcler régulièrement autour du plant et dégager l'ombre tout autour pour lui permettre de croître normalement ;
- Faire l'élagage des branches basses.

8.4.6. Plantation de bornage

Cette technique consiste à installer une ou deux lignes de plantes forestières tout autour de la plantation pour la délimiter. On peut utiliser pour ce faire, plusieurs espèces. Les producteurs peuvent choisir des densités qui leur conviennent ou selon les espèces choisies (5 à 10 m entre les lignes).

8.4.7. Bandes de protection

C'est une méthode qui consiste à installer une bande barrière de plantes forestières autour de la plantation afin de la protéger contre les ennemis des cultures ou contre les aléas climatiques.

Méthode : Cas de la prévention de l'infection du swollen shoot du cacaoyer :

- Identifier les espèces qui ne sont pas des plantes hôtes ;
- Délimiter une bande de 10 à 12 mètres de large autour de la plantation ;
- Acquérir ou produire les plants (caféier, teck, hévéa, etc.) ;
- Planter les plantes barrières aux écartements recommandés ;
- Exécuter les opérations d'entretien pour maintenir la barrière toujours propre

8. 5. Quelques arbres utiles au cacaoyer

Noms scientifiques	Noms usuels	Rôles spécifiques
<i>Acacia mangium</i>	Acacia	Amélioration du sol, ombrage
<i>Albizia</i> sp.	Albizia	Amélioration du sol, ombrage
<i>Alstonia boonei</i>	Emien	Ombrage, bois d'œuvre
<i>Cocos nucifera</i>	Cocotier	Aliment, diversification, ombrage
<i>Dacryodes</i> sp.	Safoutier	Aliment, ombrage
<i>Elaeis guineensis</i>	Palmier	Aliment, diversification, ombrage
<i>Entadrophragma angolense</i>	Tiama	Ombrage, bois d'œuvre
<i>Ficus</i> sp.		Ombrage
<i>Funtumia elastica</i>	Arbre à caoutchouc	Ombrage
<i>Garcinia</i> sp.	Petit cola	Aliment, diversification, ombrage
<i>Gliricidia sepium</i>	Gliricidia	Amélioration du sol, ombrage
<i>Hevea brasiliensis</i>	Hévéa	Diversification
<i>Irvingia</i> sp.	Mangue sauvage	Aliment, diversification
<i>Khaya ivorensis</i>	Acajou	Bois d'œuvre
<i>Monodora myristica</i>		Médicinal
<i>Musa paradisiaca</i>	Bananier	Ombrage, aliment
<i>Petersianthus macrocarpa</i>	Abalé	Bois d'œuvre, ombrage
<i>Psidium quayava</i>	Goyavier	Aliment
<i>Rauvolfia vomitoria</i>		Médicinal
<i>Ricinodendron heudelotti</i>	Akpi	Aliment, diversification, ombrage
<i>Terminalia ivorensis</i>	Framiré	Bois d'œuvre, ombrage
<i>Terminalia superba</i>	Fraké	Bois d'œuvre, ombrage
<i>Tieghemella heckelii</i>	Makoré	Bois d'œuvre, ombrage
<i>Xylopiya aethiopica</i>	Poivre long	Médicinal

NOTE

- Il ne faut pas utiliser n'importe quel arbre.
- La liste des arbres incompatibles et celle de plantes hôtes alternatifs du swollen shoot sont consignées dans les Guides de la régénération des vergers de cacaoyers et de lutte contre la maladie du swollen shoot en Côte d'Ivoire.

Partie 9 : Bonnes pratiques environnementales et sociales

INTRODUCTION

■ 9.1. Bonnes pratiques environnementales	145
9.1.1. Protection des eaux	145
9.1.2. Protection de la flore	145
9.1.3. Protection de la Faune	146
9.1.4. Gestion des Déchets	147
■ 9.2. Bonnes pratiques sociales	148
9.2.1. Santé et Sécurité	148
9.2.2. Pires formes du Travail des enfants	149

1. Ajouter chapitre 9.3:
Introduction à la certification
de cacao (Voir texte en
annexe)
[UlrichHelberg]

INTRODUCTION

Le développement de la cacaoculture s'est fait au détriment de l'environnement du fait des pratiques culturales inappropriées, caractérisées par un système de production extensif. Les répercussions de telles pratiques ont eu des conséquences énormes sur la flore, la faune et les ressources en eau : Destruction de la quasi-totalité de la forêt, menace de disparition d'essences forestières et d'espèces animales toutes entières, dégradation des sols, perturbation du climat... En plus de ces contraintes, cet aspect négatif, il est de plus en plus question des pires formes du travail des enfants dans la cacaoculture.

Pour une agriculture durable, source de prospérité, les aspects environnementaux et sociaux devront être pris en compte dans les programmes de développement et d'accompagnement des producteurs.

9.1. Les bonnes pratiques environnementales

9.1.1. Protection des eaux

L'eau est une ressource naturelle vitale pour la survie des hommes, des animaux et des plantes.

Les exploitations agricoles nécessitent de conserver l'eau et d'éviter le gaspillage. Tous types de contamination des eaux superficielles et souterraines doivent être évités par des mesures appropriées :

- maintenir une certaine distance entre les champs / plantations et les rivières, ruisseaux, lacs, etc., pour prévenir la contamination de l'eau causée par le ruissellement de produits chimiques ou sédiments ;
- éviter tout déversement de déchets (résidus de récolte, conteneurs vides, sacs plastiques, etc.) dans les eaux. Les engrais et les produits agrochimiques doivent être manipulés et entreposés de manière à éviter toute contamination car ils constituent une menace pour la santé humaine et la biodiversité.

9.1.2. Protection de la flore

La forêt est une composante très importante de notre milieu de vie :

- Les forêts améliorent la pluviométrie. Cela se produit lorsque les arbres absorbent l'eau du sol et la libèrent dans l'atmosphère. Cette eau revient sous la forme de pluie.
- Les forêts agissent comme une éponge pour retenir de grandes quantités d'eau, réduisant ainsi l'érosion due à l'écoulement de l'eau et les inondations.
- La plupart des rivières prennent leur source dans les forêts. Souvent, les ruisseaux qui coulent seulement pendant la saison sèche se trouvent dans les forêts.
- Les arbres aident à réduire l'érosion le long des ruisseaux et donc à protéger le sol et à maintenir l'eau propre.
- Pendant les changements climatiques inhabituels tels que les longues périodes sèches et les précipitations extrêmes, les forêts fournissent des habitats à la faune.

La production de cacao a contribué à la déforestation et à la perte de biodiversité en Afrique de l'Ouest et dans d'autres pays tropicaux.

Toutefois, il faut noter que le cacao peut jouer un rôle positif pour la conservation de l'environnement et la biodiversité, s'il est cultivé d'une manière qui est semblable à l'habitat naturel du cacao, la forêt tropicale.

Les systèmes de production agro forestiers de cacao sont plus bénéfiques pour la protection de la biodiversité que les systèmes de plantation en plein soleil. Les systèmes agro forestiers sont des systèmes de culture où les espèces d'arbres poussent en association avec les cultures et/ou l'élevage sur la même portion de terre.

Les avantages des systèmes agro forestiers comprennent :

- L'amélioration de la fertilité du sol ;
- La préservation des ressources en eau et qualité de l'eau ;
- Le contrôle des insectes nuisibles et des maladies et la réduction de l'usage des produits agrochimiques ;
- L'amélioration de la pollinisation et donc du rendement des cultures ;
- L'amélioration des microclimats favorables à la production de cacao ;
- La durée de vie plus longue des cacaoyers ;
- Un plus large éventail de possibilités économiques pour les producteurs.

Pour gérer la biodiversité:

- Utiliser des outils simples comme des machettes, houes, dabas, etc., pour défricher le terrain au lieu de brûler la végétation afin de maintenir la fertilité du sol et pour minimiser l'érosion.
- Laissez une partie du terrain pour servir d'habitats à la faune.
- Gardez un certain nombre d'espèces d'arbres forestiers, d'arbres fruitiers et des arbustes sur les plantations. Ces arbres donnent des fruits, un abri aux oiseaux et aux animaux, améliorent la fertilité des sols et préservent l'écosystème en général de la plantation.
- Pour les cultures vivrières en dehors de la plantation de cacao, maximiser l'efficacité de l'utilisation des terres par la plantation de deux ou plusieurs cultures sur le même lopin de terre.
- Laisser les feuilles, les graines, les fruits et les coques se décomposer sur place pour servir de matière organique afin d'améliorer la fertilité des sols et la rétention d'eau.
- Produire loin des plans d'eau.
- Réduire l'utilisation de produits agrochimiques qui sont pour la plupart nocifs pour l'environnement.

Des parcelles de terrain peuvent être réservées pour protéger et servir d'habitat pour la faune. Ce sont des zones protégées. Ces terres sont parfois protégées par les lois et gérées par des autorités spécifiques. Dans les aires protégées, nul n'est autorisé à établir des plantations, couper des arbres pour le bois, chasser ou pêcher.

9.1.3 Protection de la Faune

Il y a des préoccupations de plus en plus croissantes au sujet des effets que les activités agricoles au cours des années ont eu sur la faune, notamment la baisse du nombre d'oiseaux, des insectes, des petits mammifères et des espèces végétales rares. L'habitat naturel des plantes et des animaux a été altéré ou détruit en raison des activités agricoles telles que le défrichement, les feux de brousse, l'application de produits agrochimiques, le labour ainsi que l'exploitation forestière.

Les animaux sauvages sont nos ressources naturelles. Leur conservation exige nos efforts collectifs. Les objectifs de production ne devraient donc pas mettre en danger la survie de la faune. Ils doivent au contraire aider à conserver les espèces sauvages grâce à la pratique d'une agriculture durable à travers les mesures suivantes :

- Maintenir un écosystème varié autant que possible en conservant les habitats semi-naturels, tels que les zones humides, les arbres forestiers au sein de la plantation de cacao ;
- Gardez les engrais et les pesticides (herbicides et insecticides) loin des végétations naturelles et de l'eau. Les pesticides sont des polluants dangereux qui affectent la faune à de nombreux niveaux. De nombreux pesticides prennent un certain temps à se dégrader et s'accumulent dans les sols ou dans l'ensemble de la chaîne alimentaire. Les prédateurs comme les faucons et les hiboux peuvent être lésés s'ils mangent des animaux empoisonnés. Certains groupes d'animaux qui vivent dans les plans d'eau sont particulièrement vulnérables à ces polluants chimiques et souffrent beaucoup en raison des niveaux élevés de pesticides dans leur habitat.

.....¹

Certaines espèces en péril en Côte d'Ivoire :

- Éléphant (*Loxodonta africana*) ;
- Chimpanzé (*Pan troglodytes*) ;
- Hippopotame nain (*Choeropsis liberiensis*) ;
- Pangolin terrestre géant (*Manis gigantea*) ;
- Céphalopode à dos jaune (*Cephalophus jentinki*) ;
- Antilope royale (*Neotragus pygmeus*) ;

9.1.4 Gestion des Déchets

La bonne gestion des déchets dans les exploitations agricoles est essentielle pour assurer une pratique agricole saine, sécurisante et productive. Les producteurs sont tenus de veiller à ce que leurs déchets n'aient pas d'impact négatif sur l'environnement. L'agriculture « Propre et verte » devrait être d'une importance croissante pour les producteurs de cacao. Une gestion appropriée des déchets agricoles peut être bénéfique aux plantations. Elle peut se faire par la prise de mesures suivantes :

• Éviter ou réduire la production de déchets

La gestion efficace des déchets commence par l'achat uniquement de ce dont vous avez besoin. Pendant l'achat de matériaux tels que les intrants agricoles, prenez en compte les coûts d'élimination. Le cas échéant, acheter des matériaux en vrac pour économiser sur les matériaux d'emballage.

• Fûts chimiques vides et les récipients utilisés

Tous les récipients de produits chimiques vides doivent être rincés trois fois immédiatement après utilisation pour éviter aux résidus de produits chimiques de se solidifier dans les conteneurs. Ensuite, les récipients doivent être perforés à la base (fond) pour les rendre inutilisables et être stockés dans un espace sécurisé jusqu'à leur élimination. Des précautions doivent être prises pour s'assurer que l'eau utilisée pour le rinçage ne contamine pas l'environnement, en particulier l'eau potable. Ne jamais brûler les récipients parce que les vapeurs sont toxiques.

• Traiter les déchets, le cas échéant

Les déchets verts peuvent être compostés et réutilisés comme engrais pour l'amélioration de la fertilité du sol. Le compostage des déchets verts aidera à détruire les graines de mauvaises herbes.

¹. En Côte d'Ivoire, l'interdiction annuelle sur la chasse et la capture d'animaux sauvages, sont soumis à des règles strictes consignées dans le code de la chasse.

[UlrichHelberg]

9.2. Les bonnes pratiques sociales

9.2.1 Santé et Sécurité

En raison de la propagation de maladies et des insectes nuisibles du cacao, les producteurs utilisent fréquemment des pesticides, comme les insecticides, les fongicides et les herbicides dans leurs plantations. Ces produits peuvent être nuisibles pour la santé du producteur et sa famille, soit par contact direct lors de la pulvérisation ou par contamination des aliments ou l'eau lorsqu'elle n'est pas bien conservée. Il est important pour les producteurs de stocker les produits agrochimiques dans un endroit sûr et de porter des vêtements de protection lors de la manipulation et de l'application de produits agrochimiques.

- **Port d'équipements de protection individuelle (voir chapitre sur la gestion intégrée des déprédateurs)**
- **Utilisation des outils tranchants :** Machettes, haches, émondoirs, sécateurs, échelles, ciseaux palmistes, couteaux et scies à chaîne sont quelques uns des outils utilisés par les hommes et les femmes dans les travaux de la plantation de cacao pour le défrichage, le désherbage, la taille, la récolte et d'autres activités. L'utilisation de ces outils peut être dangereuse et causer des blessures si elle est faite sans précaution, en état d'ivresse ou sous l'influence de drogues et surtout si elle est faite par les jeunes sans formation et sans surveillance ou par les enfants.

Qu'est-ce qui peut être fait?

- Toujours porter des chaussures fermées lorsque l'on travaille dans la plantation ;
- Lorsque l'on travaille ensemble dans un groupe, laisser une grande distance entre vous et les autres ;
- Ne pas utiliser des outils tranchants après avoir bu de l'alcool ou ne pas prendre des médicaments qui vont vous rendre somnolent ;
- Les scies à chaîne ne doivent être utilisées que par un opérateur qualifié ou sous la surveillance d'un opérateur expérimenté.
- **Utilisation des échelles :** Utiliser des échelles défaillantes ou endommagées (par exemple, échelles à barreaux manquants) peut être dangereux. Une mauvaise utilisation des échelles (mauvais placement de l'échelle, agitation sur les échelles) peut être à l'origine des chutes.

Qu'est-ce que peut être fait

- Inspecter l'échelle pour s'assurer qu'elle est en bon état.
- Ne pas utiliser une échelle branlante ou une échelle avec des barreaux manquants.
- Placer l'échelle sur un sol et non sur des tables, des tambours ou d'autres supports de ce genre. Si l'échelle est trop courte pour l'emploi, trouver une plus longue.
- Pour empêcher l'échelle de glisser elle peut être maintenue en place par une autre personne ou elle peut être attachée à un objet.
- Lorsque vous transportez une charge, assurez-vous d'avoir une main libre pour saisir l'échelle.
- Ne vous penchez pas tout en travaillant sur l'échelle. L'agitation peut vous faire tomber.

9.2.2. Pires formes du travail des enfants

Chaque enfant a droit à l'éducation, à une vie décente, au développement et à la protection, mais ce n'est pas toujours la réalité dans les zones productrices de cacao.

De nombreux enfants dans les zones de cacao d'Afrique de l'Ouest sont engagés dans les pires formes de travail des enfants, par exemple dans des travaux à risque qui sont dangereux pour leur santé, leur sécurité et leur développement.

Ces enfants portent des charges lourdes, travaillent de longues heures sous le soleil et certains d'entre eux sont encore victimes du travail forcé dans les plantations de cacao.

Ces enfants n'ont généralement pas l'opportunité d'avoir un accès à l'éducation. L'éducation d'un enfant est une étape importante pour avoir un travail et une vie décente en tant qu'adulte.

Si les pires formes de travail des enfants continuent, les producteurs pourraient éprouver des difficultés à commercialiser leur cacao étant donné que les consommateurs ne consomment plus des produits fabriqués à partir du travail des enfants. En outre, le travail des enfants constitue une violation des droits fondamentaux des enfants, inscrits dans les lois nationales et les conventions internationales.

Quelles sont les pires formes de travail des enfants?

Le travail des enfants est un travail qui exploite un enfant, empêchant son accès à l'éducation et nuisant à sa santé et / ou à son développement.

Selon l'OIT (Organisation internationale du Travail de l'Organisation des Nations Unies), le travail des enfants se réfère au travail qui est mentalement, physiquement, socialement ou moralement dangereux pour les enfants et interfère avec leur éducation en les empêchant d'aller à l'école ou en les obligeant à combiner les études avec trop de travail long et lourd (Convention de l'OIT 182).

L'âge minimum pour qu'un enfant puisse être légalement autorisé à travailler est déterminé par les lois de chaque pays et peut être fixé à 14 ans, 15 ou 16. En Côte d'Ivoire, l'âge minimum pour occuper un emploi est 15 ans.

Les pires formes de travail des enfants se définit comme un travail qui, par sa nature ou les circonstances dans lesquelles il s'exerce, est susceptible de nuire à la santé, à la sécurité ou à la moralité de l'enfant.

Les pires formes du travail des enfants incluent toutes les formes d'esclavage, de traite des enfants, les enfants soldats, l'exploitation sexuelle commerciale, le travail dangereux des enfants et l'utilisation des enfants dans des activités illicites.

Le travail dangereux est l'une des pires formes de travail des enfants. Dans la production du cacao, un travail qui est dangereux pour la santé et la sécurité des enfants comprend l'application de produits chimiques, le transport de charges trop lourdes, l'utilisation d'une machette pour casser les cabosses de cacao.

La Convention 182 stipule donc que les travaux dangereux ne doivent pas être effectués par des personnes de moins de 18 ans. Tous les travaux réalisés par les enfants ne sont pas considérés comme "travail des enfants". Dans les zones rurales, on peut trouver des enfants aidant leurs parents pour les travaux légers des plantations ou pour la réalisation de petites tâches dans la maison.

Ce n'est pas le travail des enfants tel qu'il est défini par l'OIT. Dans le cadre de leur éducation, les enfants prennent part à un travail adapté à leur niveau de développement et qui leur permet d'acquérir des compétences pratiques et d'apprendre à devenir des citoyens responsables (travail socialisant).

La plupart des pays ont signé des accords internationaux avec l'OIT qui stipulent que les enfants âgés de 12-15 ans sont autorisés à effectuer des «travaux légers» qui ne sont pas susceptibles de nuire à leur santé ou à leur développement ou à leur présence à l'école.

En Côte d'Ivoire, des lois nationales existent pour protéger les enfants contre les abus et l'exploitation :

- pour les travaux informels, le travail des enfants en dehors des heures d'école, qui n'est pas listé dans le décret 2250 (Arrêté n° 2250 portant détermination de la liste des travaux dangereux interdits aux enfants de moins de dix-huit (18) ans) est autorisé, excluant : tailler des arbres, brûler, manier des produits agrochimiques ou porter des charges lourdes ;
- une pause minimum de 12 heures est accordée chaque soir pour se reposer ;
- l'enseignement primaire est obligatoire pour les enfants âgés de 7 à 13 ans (Indicateurs Educatifs de l'UNESCO Annuaire des Statistiques de 1996).

Quelles sont les causes des pires formes du travail des enfants?

La faible productivité agricole et le bas prix du cacao, l'insuffisance des compétences en gestion financière (par exemple le manque d'épargne), le manque d'accès aux services financiers et le manque de compétences en affaires (comment faire fonctionner la plantation comme une entreprise) sont quelques-uns des facteurs qui contribuent à la faiblesse des revenus agricoles. Les faibles revenus peuvent contraindre certains producteurs à réduire les coûts de main-d'œuvre en utilisant leurs propres enfants ou en employant d'autres enfants car ils ne reçoivent que peu ou rien pour leur travail.

Les enfants travaillent dans la production de cacao principalement parce que leurs parents et des adultes proches ne gagnent pas assez pour soutenir la famille et recourent au travail des enfants dans la plantation de cacao.

D'autres causes sont le manque d'accès à l'éducation, les inégalités structurelles, la discrimination fondée sur le sexe, les conflits, l'épidémie du SIDA, les catastrophes environnementales, etc.

En raison du manque d'éducation des parents, ces derniers ne peuvent pas voir la nécessité d'envoyer leurs enfants à l'école. Une autre raison du travail des enfants pourrait être qu'il n'y a pas d'écoles, pas assez d'enseignants et que les parents ne peuvent pas payer les frais scolaires. Parfois, les parents ne sont pas conscients des dangers de l'implication des enfants dans certaines activités. Les enfants de métayers, des migrants et des travailleurs saisonniers courent particulièrement le risque d'avoir à travailler dans des plantations, vu que leurs familles sont généralement pauvres et qu'elles ont besoin d'aide de leurs enfants pour améliorer les revenus.

Pourquoi les producteurs devraient éviter les pires formes du travail des enfants?

Le travail des enfants crée un cycle de la pauvreté, expose les enfants à des risques inacceptables et affecte négativement leur avenir car il peut les empêcher d'obtenir l'éducation et / ou un développement physique et psychologique. Cela signifie que ces enfants auront plus tard des difficultés à améliorer leurs conditions de vie parce qu'ils n'ont pas l'éducation nécessaire. Les enfants ont besoin d'être entendus et consultés sur les questions qui les concernent.

Il faut comprendre que les enfants sont plus exposés aux risques d'accidents que les adultes au cours des travaux en raison de leur manque d'expérience professionnelle, de la méconnaissance des risques, et des moyens de les prévenir. Le port de lourdes charges et l'utilisation des outils lourds peuvent entraîner de graves blessures, des séquelles et le dysfonctionnement des organes.

Les enfants sont plus vulnérables à l'exposition des pesticides que les adultes. Les effets chroniques sur la santé à long terme de l'exposition aux pesticides peuvent affecter la santé de manière permanente.

Que peuvent faire les producteurs et les communautés productrices de cacao pour prévenir les pires formes de travail des enfants?

Tout d'abord, les producteurs doivent comprendre que les enfants qui sont engagés dans ces travaux ne peuvent pas se développer normalement. Nourrir les enfants et leur permettre d'aller à l'école est probablement la meilleure chose que les parents et les tuteurs puissent faire.

L'éducation (formelle et informelle à la fois pour les parents et les enfants) est la clé pour surmonter le travail des enfants et pour améliorer la vie de la famille. Chaque fois que cela est possible, les producteurs (hommes et femmes) devraient participer à des programmes éducatifs offerts par le gouvernement ou les ONG. Se former ou rejoindre des groupes de producteurs et des organisations permet d'échanger sur cette question et d'apprendre les uns des autres. Le développement des systèmes de gestion interne (SGI) pourrait fournir aux producteurs des alertes proactives au travail des enfants et des moyens d'y remédier, notamment dans les communautés où cette forme de travail reste commune. Les communautés peuvent s'organiser pour contrôler l'existence des pires formes de travail des enfants et prendre des mesures si nécessaire. Le producteur peut réduire la dépendance à l'égard du travail bon marché en améliorant la productivité de son exploitation et donc ses revenus par le biais des conseils sur les bonnes pratiques agricoles. Les producteurs doivent apprendre à prendre leurs plantations comme des entreprises afin de mieux planifier les dépenses et les revenus, et d'améliorer leur taux d'épargne, qui est nécessaire pour investir davantage dans leurs plantations de cacao ou dans d'autres activités génératrices de revenus.

L'article 3 de la convention n° 182 de l'OIT a exigé l'interdiction immédiate des pires formes de travail des enfants en adoptant des lois, règlements et des standards. Il s'applique à tous les enfants de moins de 18 ans mais demande une attention particulière aux filles. Il couvre quatre grandes catégories :

- toutes les formes d'esclavage ou pratiques analogues à l'esclavage, telles que la vente et la traite des enfants, la servitude pour dettes et le servage et le travail forcé ou obligatoire, y compris le recrutement forcé ou obligatoire des enfants dans les conflits armés.
- l'utilisation, le recrutement ou l'offre d'un enfant aux fins de prostitution, de production de matériel pornographique ou de spectacles pornographiques.
- l'utilisation, le recrutement ou l'offre d'un enfant aux fins d'activités illicites, notamment pour la production et le trafic de stupéfiants, tels que définis dans les conventions internationales pertinentes.
- tout travail qui, par sa nature ou les circonstances dans lesquelles il s'exerce, est susceptible de nuire à la santé, la sécurité ou à la moralité des enfants.

1

1. Ajouter une Note encadrée:
Envoyez vos enfants à l'école,
Confiez seulement des petites, tâches aux enfants
Les enfants ne doivent pas:
Pulvériser les substances chimiques,
Utiliser le crochet de récolte,
Grimper sur l'arbre pour couper le gui,
Utiliser des outils tranchants,
Transporter de lourdes charges
[UlrichHelberg]

Partie 10 : Quelques éléments de gestion économique d'une exploitation cacaoyère

INTRODUCTION

- 10.1. Instructions de calculs et explications 153
- 10.2. Méthode de calcul de la marge brute 154
- 10.3. Estimation des rendements en fonction des méthodes de cultures 155

Quelques
éléments de gestion
économique d'une
exploitation
cacaoyère

INTRODUCTION

La gestion économique d'une exploitation cacaoyère nécessite la connaissance et la maîtrise d'un certain nombre de facteurs de prise de décision consignés dans le tableau ci-dessous

10.1. Instructions de calculs et explications

Calcul	Explications	Unité
Coût variable= Coût des intrants + Coûts de main- d'œuvre	Les coûts variables sont les sorties d'argent pour les intrants et la main-d'œuvre utilisés pour une culture. On les appelle variables parce qu'ils augmentent avec la taille d'une parcelle et le niveau d'activités. Si on cultive 2 hectares au lieu d'un hectare, les coûts variables se multiplient par 2 parce qu'on aura besoin deux fois plus d'intrants et de main d'œuvre. Pour financer la prochaine campagne, il faut épargner la somme des coûts variables.	CFA/ha
Revenu brut = Production x Prix de vente	Les recettes de vente de produit ou chiffre d'affaires.	CFA/ha
Marge brute= Revenu brut - Coût variable	C'est le bénéfice de l'utilisation de la terre exprimé en argent. la marge brute indique si on a fait une perte ou un profit avec une culture. La comparaison des marges brutes de différentes cultures ou de techniques de production aide à choisir les meilleures possibilités de production et de revenus.	CFA/ha
Coût unitaire ou coût de production = Coût variable / Production	C'est le coût auquel on produit un kilogramme du produit. Le coût unitaire tient compte des charges fixes. Si le coût unitaire d'un produit alimentaire est plus grand que le prix de vente, il est mieux d'acheter le produit. La production propre est une bonne affaire, si le coût unitaire d'un aliment produit sur l'exploitation est plus petit que le prix d'achat de cet aliment, Le coût unitaire des produits d'exportation comme le cacao se compare au prix international pour savoir si le produit peut concurrencer le même produit d'autres pays.	CFA/kg
Productivité de travail= Revenus bruts - Coût d'intrant / Besoin en main d'œuvre	C'est ce qu'on gagne sur une journée de travail effectué par un homme sur la culture. On compare la productivité de travail avec les salaires payés aux ouvriers agricoles ou des salaires qu'on peut gagner dans des emplois non agricoles. Si la productivité de travail est plus élevée que ces salaires, le travail sur la propre exploitation est une bonne affaire.	CFA/HJ
Productivité du capital = Marge brute /Coût variable	C'est le montant d'argent qu'on gagne avec un CFA investi dans la production. La productivité de capital est importante pour montrer par exemple à une banque que le producteur peut rembourser facilement son crédit	CFA/CFA

Explication des coûts fixes

Il y a des coûts qui sont appelés « fixes ». Il s'agit des coûts pour des équipements et outils que possède l'agriculteur et qui sont utilisés sur plusieurs cultures ou pendant plusieurs années ; comme exemple les pulvérisateurs ou les pompes d'irrigation. Le coût fixe ne varie pas avec la dimension de parcelle occupée par la culture.

Quelques
éléments de gestion
économique d'une
exploitation
cacaoyère

10.2. Méthode de calcul de la marge brute

		Cacao sans engrais et taille (1 ha)			Cacao avec taille et engrais (1 ha)		
	Unité	Quantité	Prix (CFA)	Total (CFA)	Quantité	Prix (CFA)	Total (CFA)
1. Coût variable (Sortie d'argent)							
Intrants							
Insecticides	Litres	3	6.000	18.000	3	6000	18.000
Fongicides	Sachets	30	800	24.000	30	800	24.000
Engrais	Sac 50kg	0	18.000	0	6	18000	108.000
Sacs	Sacs	6	500	3.000	25	500	12.500
Coût des intrants				45.000			162.500
Travaux							
Tailler	Homme-Jours	0	1.000	0	10	1.000	10.000
Enlever les épiphytes	Homme-Jours	0	1.000	0	5	1.000	5.000
Récolte sanitaire	Homme-Jours	10	1.000	10.000	10	1.000	10.000
Sarcler	Homme-Jours	15	1.000	15.000	15	1.000	15.000
Fertiliser	Homme-Jours	0	1.000	0	12	1.000	12.000
Pulvériser	Homme-Jours	10	1.000	10.000	10	1.000	10.000
Récolter	Homme-Jours	10	1.000	10.000	25	1.000	25.000
Fermenter et sécher, ensacher	Homme-Jours	10	1.000	10.000	24	1.000	24.000
Besoins + coûts de main- d'œuvre	Homme-Jours	55		55.000	111		111.000
Coût variable (CFA)				100.000			273.500
2. Revenus bruts (Entrée d'argent)							
Production X prix de vente	Kg	350	1.000	350.000	1.200	1000	1.200.000
3. Marge brute (Entrées d'argent MOINS Sorties d'argent)				250.000			926.500
Coût unitaire (CFA/kg)							
Coût variable / Production:				286			228
Productivité de travail (CFA par HJ),							
Revenus bruts – Coût d'intrant / Besoin en main d'œuvre				5.545			9.347
Productivité du capital							
Marge brute / Coût variable				2,5			4



Quelques
éléments de gestion
économique d'une
exploitation
cacaoyère

10.3. Estimation des rendements en fonction des méthodes de cultures

METHODES CULTURALES	PRODUCTIVITE
Pratiques traditionnelles	250-300 kg/ha
Bonnes pratiques agricoles	550-600 kg/ha
Bonnes pratiques agricoles+ apports d'intrants (pesticides et engrais)	1,4-1,5 t/ha


 Annexes

ANNEXES : Liste des insecticides et fongicides homologués pour le traitement des plantations de cacao en Côte d'Ivoire
Annexes 1 : Les insecticides homologués en Côte d'Ivoire (Source : DPVCQ, 2012)

N° ORDRE	NOM COMMERCIAL	MATIERES ACTIVES ET TENEURS	CLASSE FAO/OMS	N° HOMOLOGATION	DISTRIBUTEUR AGREE
1.	DECIS 12,5 EC	Deltaméthrine : 12,5 g/l	III	90 0075 In	LDC COTE D'IVOIRE
2.	ACTARA 25 WG	Thiamethoxam : 250 g/kg	III	00 0508 In/Ac	RMG COTE D'IVOIRE
3.	ACELAM SUPER 35 SC	Acétamipride : 20 g/l Lambdacyhalothrine : 15 g/l	II	10 0910 In	GCM
4.	ACTARA 240 SC	Thiamethoxam : 240 g/l	III	01 0527 In	RMG COTE D'IVOIRE
5.	ACTIFOR 240 SC	Thiamethoxam : 240 g/l	III	04 0644 In	TROPICAL DISTRIBUTION
6.	AGRICAO 45 SC	Thiamethoxam : 30 g/l Lambdacyhalothrine : 15 g/l	II	11 1062 In	AGRITEC
7.	AGRIMIFEN 50 SC	Imidaclopride : 30 g/l Bifenthrine : 20 g/l	III	11 1107 In	PHYTAGRI
8.	AKATIM FORTE 200 SC	Imidaclopride : 200 g/l	III	10 0911 In	GCM
9.	ANICAO SUPER 50 SC	Imidaclopride : 30 g/l Bifenthrine : 20 g/l	III	12 1223 In	ANICHEM-CI
10.	AZUDINE 50 SC	Thiamethoxam : 30 g/l Deltaméthrine : 20 g/l	II	12 1134 In	RMG COTE D'IVOIRE SA
11.	BALLISTIC 60 EC	Lambdacyhalothrine : 30 g/l Acétamipride : 30 g/l	II	10 0950 In	GREEN PHYTO
12.	BANSWEY SUPER 50 SC	Acétamipride : 20 g/l Lambdacyhalothrine : 30 g/l	III	11 1095 In	PHYTO-CHIM
13.	BATWA 30 SC	Imidaclopride : 30 g/l	II	07 0768 In	RMG COTE D'IVOIRE
14.	BIMIDAL 50 SC	Imidaclopride : 30 g/l Bifenthrine : 20 g/l	III	09 0680 In	GREEN PHYTO
15.	BIOCAO 50 SC	Imidaclopride : 30 g/l Bifenthrine : 20 g/l	III	11 1078 In	EMUSCI
16.	BLINDE 20 EC	Lambdacyhalothrine : 10 g/l Acétamipride : 10 g/l	III	11 1046 In	ALM-AO
17.	BONUS 45 EC	Acétamipride : 20 g/l Cyperméthrine : 25 g/l	III	12 1193 In	GCM
18.	BORADYNE SUPER 45 ZC	Thiamethoxam : 30 g/l Lambdacyhalothrine : 15 g/l	III	07 0741 In	RMG COTE D'IVOIRE
19.	BOREX 50 SC	Imidaclopride : 30 g/l Bifenthrine : 20 g/l	III	10 0924 In	GREEN PHYTO
20.	BOSS PLUS 50 SC	Imidaclopride : 30 g/l Bifenthrine : 20 g/l	III	10 0968 In	PHYTO-CHIM
21.	BUTERAX 60 EC	Acétamipride : 30 g/l Lambdacyhalothrine : 30 g/l	III	11 1083 In	GREEN PHYTO

Annexes

N° ORDRE	NOM COMMERCIAL	MATERES ACTIVES ET TENEURS	CLASSE FAO/OMS	N° HOMOLOGATION	DISTRIBUTEUR AGREE
22.	CABOS PLUS 50 EC	Imidaclopride: 30 g/l; Bifenthrine: 20 g/l	III	08-0822 In	LDC COTE D'IVOIRE
23.	CABOSTAR 45 EC	Lambda-cyhalothrine: 15 g/l Acétsmipride: 30 g/l	II	11 1086 In	SYNERGY TRADING
24.	CACAOSUPER + 30 EC	Acétsmipride: 20 g/l Deltaméthrine: 10 g/l	III	12 1147 In	PHYTOTOP
25.	CACAOSUPER 40 EC	Acétsmipride: 20 g/l Bifenthrine: 20 g/l	III	09-0836 In	PHYTOTOP
26.	CALLIFAN SUPER 40 EC	Acétsmipride: 20 g/l; Bifenthrine: 20 g/l	III	06 0717 In	CALLIVOIRE
27.	CAOBAPH 60 EC	Imidaclopride: 60g/l	III	11 1100 In	PHYTO-CHIM
28.	CAO-BON 60 SC	Imidaclopride: 60 g/l	III	12 1200 In	TROPICAL DISTRIBUTION
29.	CAODIAZ 600 EC	Imidaclopride: 600 g/l	III	01 0540 InAc	AF-CHEM SOFACO
30.	CAODINE 45 EC	Imidaclopride: 30 g/l Lambda-cyhalothrine: 15 g/l	III	11 1087 In	PHYTO-CHIM
31.	CAODOR PLUS 20 SC	Acétsmipride: 10 g/l; Bifenthrine: 10 g/l	III	10 0982 In	AGROVISTA-CI SARL
32.	CAOMAX 200 SL	Imidaclopride: 200 g/l	II	08 0906 In	AGRO SERVICES
33.	CAOMID 200 SL	Imidaclopride: 200 g/l	III	12 1233 In	GAT RIMA
34.	CAO-NET 30 SC	Imidaclopride: 30 g/l	III	05 0888 In	AF-CHEM SOFACO
35.	CAO-NET PLUS 200 SL	Imidaclopride: 200 g/l	III	04 0866 In	AF-CHEM SOFACO
36.	CAOPHYTO 50 SC	Imidaclopride: 30 g/l Lambda-cyhalothrine: 20 g/l	III	12 1261 In	PHYTOCI
37.	CAO-PLUS 25 SC	Acétsmipride: 10 g/l Lambda-cyhalothrine: 15 g/l	III	11 1101 In	PHYTO-CHIM
38.	CAO-TIMAN 30 SC	Imidaclopride: 30 g/l	III	04 0858 In	SYNERGY TRADING
39.	CAOTOP 30 SC	Imidaclopride: 30 g/l	II	11 1025 In	NSGMI
40.	CAOVITEX 30 SC	Imidaclopride: 30 g/l	III	08 0807 In	GREEN PHYTO
41.	CATAPULTE 25 EC	Imidaclopride: 15 g/l Bifenthrine: 10 g/l	III	10 0936 In	CHP
42.	CATAPULTE SUPER 25 EC	Imidaclopride: 15 g/l Lambda-cyhalothrine: 10 g/l	III	11 1048 In	CHP
43.	CENTRALE 45 EC	Imidaclopride: 30 g/l Lambda-cyhalothrine: 15 g/l	III	12 1187 In	GCM
44.	COBRA SUPER 45 EC	Acétsmipride: 20 g/l Spinetoram: 25 g/l	III	10 0975 In	CALLIVOIRE
45.	COCOAEXTRA 36 SC	Imidaclopride: 30 g/l Deltaméthrine: 6 g/l	III	12 1198 In	CHALLENGES
46.	CONDIFOR SUPER 200 SL	Imidaclopride: 200 g/l	II	12 1162 In	UNIKEM-CI
47.	CONFIDOR 200 O-TEQ	Imidaclopride: 200 g/l	III	06 0712 In	LDC COTE D'IVOIRE
48.	CONTRAS 200 SL	Imidaclopride: 200 g/l	III	05 0887 In	ALL-GRO

Annexes

N° ORDRE	NOM COMMERCIAL	MATIERES ACTIVES ET TENEURS	CLASSE FAO/OMS	N° HOMOLOGATION	DISTRIBUTEUR AGREE
49.	CONTRAS 30 SL	Imidacopride : 30 g/l	III	06 0724 In	ALL-GRO
50.	DANTOP 45 SC	Imidacopride : 30 g/l Deltaméthrine : 15 g/l	III	11 1072 In	GCM
51.	DEGESCH (Plaquettes)	Phosphure d'Aluminium : 55%	b	03 0620 In	ALM-AFRIQUE DE L'OUEST
52.	DRAGONCAO 18 EC	Abamectine : 1,8%	II	08-0815 In	FLEOCI SARL
53.	DRAGONFORCE 50 SC	Lambdacyclothrine : 20 g/l Imidacopride : 30 g/l	II	10.01010 In	FLEOCI SARL
54.	ELANTO 25 EC	Imidacopride : 15 g/l Lambdacyclothrine : 10 g/l	III	12 1189 In	GCM
55.	EMA 19,2 EC	Emamectine : 19,2 g/l	II	09 0902 In	AFICHEM SOFACO
56.	ENGEO 247 SC	Thiamethoxam : 141 g/l Lambdacyclothrine : 106 g/l	II	04 0643 In	RMG COTE D'IVOIRE
57.	GAMATOP 15 EC	Acétylcholine : 10 g/l Deltaméthrine : 5 g/l	III	12 1145 In	PHYTOTOP
58.	GAWA 30 SC	Imidacopride : 30 g/l	III	02 0585 In	CALLIVOIRE
59.	GAWA PRO 80 SC	Bifenthrine : 20 g/l Imidacopride : 60 g/l	III	10 0976 In	CALLIVOIRE
60.	GROSUDINE EXTRA 35 EC	Acétylcholine : 20 g/l Lambdacyclothrine : 15 g/l	II	11 1091 In	ALL-GRO
61.	GROSUDINE SUPER 50 SC	Imidacopride : 30 g/l Bifenthrine : 20 g/l	III	10 0932 In	ALL-GRO
62.	IMIDACEL 200 SL	Imidacopride : 200 g/l	III	08-0819 In	TOPEX AGRO ELEVAGE DEVELOPPEMENT
63.	IMIDOR 200 SL	Imidacopride : 200 g/l	III	04 0669 In	AF-CHEM SOFACO
64.	IRON 30 SC	Imidacopride : 30 g/l	III	04 0668 In	ALM-AFRIQUE DE L'OUEST
65.	KALITOR 25 SC	Imidacopride : 15 g/l Bifenthrine : 10 g/l	III	10 0908 In	GCM
66.	KOA SUPER 50 SC	Imidacopride : 30 g/l Bifenthrine : 20 g/l	III	10 0939 In	CHP
67.	KOA SUPER PLUS 50 SC	Imidacopride : 30 g/l Lambdacyclothrine : 20 g/l	III	11 1047 In	CHP
68.	KOHINOR 30 SC	Imidacopride : 30 g/l	III	07-0783 In	AF-CHEM SOFACO
69.	KOHINOR STAR 50 SC	Imidacopride : 30 g/l Bifenthrine : 20 g/l	III	08 0805 In	AF-CHEM SOFACO
70.	LAMDAPH 30 SC	Imidacopride : 15 g/l Lambdacyclothrine : 15 g/l	III	11 1089 In	PHYTO-CHIM
71.	MATRAK PLUS 20 SC	Acétylcholine : 10 g/l Bifenthrine : 10 g/l	III	10 0980 In	AGROVISTA-CI SARL
72.	MEAGUYKAO 50 SC	Imidacopride : 30 g/l Lambdacyclothrine : 20 g/l	III	12 1227 In	GPVE
73.	MEDICAO 50 SC	Imidacopride : 30 g/l Lambdacyclothrine : 20 g/l	III	12 1135 In	TROPICAL DISTRIBUTION

Annexes

N° ORDRE	NOM COMMERCIAL	MATIERES ACTIVES ET TENEURS	CLASSE FAC/DMS	N° HOMOLOGATION	DISTRIBUTEUR AGREÉ
74.	MEDICAO SUPER 45 EC	Thiamethoxam : 30 g/l Lambdacyhalothrine : 15 g/l	III	12 1219 In	TROPICAL DISTRIBUTION
75.	MERVEIL 25 EC (ex-TETRA MAGIC 25 EC)	Imidaclopride : 15 g/l Bifenthrine : 10 g/l	III	10 0909 In	GCM
76.	MERVEIL 50 EC (ex-TETRA MAGIC 50 EC)	Imidaclopride : 30 g/l Bifenthrine : 20 g/l	III	11 1070 In	GCM
77.	MINIDOR 25 SC	Imidaclopride : 15 g/l Bifenthrine : 10 g	III	10 0959 In	PHYTO-CHIM
78.	MISSILE 25 SC	Lambdacyhalothrine : 10 g/l Imidaclopride : 15 g/l	III	11 1108 In	CPH
79.	ONEX SUPER 40 EC	Acétampride : 20g/l Cyperméthrine : 20g/l	II	11 1044 In	LDC-CI (Ex-LDC CÔTE D'IVOIRE)
80.	PHYTOCAD 40 EC	Acétampride : 20 g/l Bifenthrine : 20 g/l	III	12 1247 In	VOLCAGRO-CI
81.	PHYTOFORCE 60 EC	Lambdacyhalothrine : 30 g/l Acétampride : 30 g/l	II	12 1263 In	PHYTOCI
82.	PHYTOXAM 240 SC	Thiamethoxam : 240 g/l	III	11 1108 In	PHYTAGRI
83.	PIMEX 25 EC	Imidaclopride : 15 g/l Lambdacyhalothrine : 10 g/l	III	11 1073 In	GCM
84.	PRIMA PLUS 20 SC	Acétampride : 10 g/l Bifenthrine : 10 g/l	III	10 0961 In	AGROVISTA-CI SARL
85.	PRIMO 30 SC	Imidaclopride : 30 g/l	III	10 0985 In	GCM
86.	PROTECTOR PLUS A 45 EC	Lambdacyhalothrine : 15 g/l Acétampride : 30 g/l	II	10 0930 In	EMUSC
87.	PROTEK 50 SC	Imidaclopride : 30 g/l Bifenthrine : 20 g/l	III	10 0907 In	GCM
88.	PROTEUS 170 C-TEQ	Thiaclopride : 150 g/l Deltaméthrine : 20 g/l	II	07 0749 In	AF-CHEM SOFACO
89.	RIMCAO 50 EC	Imidaclopride : 30 g/l Bifenthrine : 20 g/l	III	12 1232 In	GAT RIMA
90.	RIMON STAR 65 EC	Novaluron : 35 g/l Bifenthrine : 30 g/l	III	10 0971 In	AF-CHEM SOFACO
91.	SODIM 20 SC	Imidaclopride : 10 g/L Lambdacyhalothrine : 10 g/L	III	12 1150 In	SODIPHYTO
92.	SOLICAO SUPER 35 EC	Lambdacyhalothrine : 15 g/l Acétampride : 20 g/L	II	12 1149 In	SODIPHYTO
93.	SOPRA 35 EC	Lambdacyhalothrine : 15 g/l Acétampride : 20 g/l	III	12 1190 In	GCM
94.	SUN-DAKLOR 30 SC	Imidaclopride : 30 g/l	II	09 0861 In	SUNSHINE AGRIC PRODUCT COMPANY
95.	SUNPYRIFOS 480 EC	Chlorpyrifos-éthyl : 480 g/l	II	09 0862 In	SUNSHINE AGRIC PRODUCT COMPANY
96.	SYNERCAO 20 EC	Acétampride : 10 g/l Bifenthrine : 10 g/l	III	11 1102 In	SYNERGY TRADING
97.	SYNERFEN PLUS 50 SC	Imidaclopride : 30g/l Bifenthrine : 20g/l	III	11 1067 In	SYNERGY TRADING
98.	TEFAN 45 SC	Imidaclopride : 30 g/l Lambdacyhalothrine : 15 g/l	III	11 1074 In	GCM

Annexes

N° ORDRE	NOM COMMERCIAL	MATIERES ACTIVES ET TENEURS	CLASSE FACTIONS	N° HOMOLOGATION	DISTRIBUTEUR AGREE
99.	TERMINUS 30 SL	Imidaclopride : 30 g/l	II	10 0937 In	CHP
100.	THIODALM SUPER 40 EC	Acétamipride : 20 g/l Bifenthrine : 20 g/l	III	09-0853 In	ALM-AFRIQUE DE L'OUEST
101.	THIOFOR-EXTRA 200 SL	Imidaclopride : 200 g/l	III	04 0667 In	SYNERGY TRADING
102.	THIOSULFAN 60 EC	Imidaclopride : 60 g/l	III	07 0739 In	LDC CÔTE D'IVOIRE
103.	THODAN SUPER 35 SC	Lambda-cyhalothrine : 15g/l Acétamipride : 20 g/l	II	10 0942 In	CHALLENGE SARL
104.	TIMAN SUPER 25 SC	Imidaclopride : 15 g/l Bifenthrine : 10 g/l	III	10 0945 In	AF-CHEM SOFACO
105.	TOPCAO 20 EC	Acétamipride : 10 g/l Lambda-cyhalothrine : 10 g/l	II	11 1124 In	TOPEX AGRO ELEVAGE DEVELOPPEMENT
106.	TOPCAO SUPER 45 EC	Acétamipride : 30 g/l Lambda-cyhalothrine : 15 g/l	II	11 1125 In	TOPEX AGRO ELEVAGE DEVELOPPEMENT
107.	TORO 40 EC	Acétamipride : 20 g/l Deltaméthrine : 20 g/l	II	12 1242 In	AF-CHEM SOFACO
108.	TOUMDOUX 25 SC	Acétamipride : 10g/l Lambda-cyhalothrine : 15g/l	III	11 1082 In	GREEN PHYTO
109.	TROPICAO 30 SC	Imidaclopride : 30 g/l	III	06 0693 In	TROPICAL DISTRIBUTION
110.	TROPICAO SUPER 40 EC	Acétamipride : 20 g/l Bifenthrine : 20 g/l	III	09-0857 In	TROPICAL DISTRIBUTION
111.	TROPIDINE 45 SC	Thiamethoxam : 30 g/l Lambda-cyhalothrine : 15 g/l	III	12 1201 In	TROPICAL DISTRIBUTION
112.	TROPINEX ULTRA 20 EC	Acétamipride : 10 g/l Bifenthrine : 10 g/l	III	09-0839 In	TROPICAL DISTRIBUTION
113.	TURBO ACTION 45 EC	Lambda-cyhalothrine : 15 g/l Imidaclopride : 30 g/l	II	10 0931 In	EMUSCI
114.	TURBOCAO 247 SC	Thiamethoxam : 141 g/l Lambda-cyhalothrine : 106 g/l	III	12 1240 In	GAT RIMA
115.	VECTOR 50 EC	Lambda-cyhalothrine : 20 g/l Acétamipride : 30 g/l	II	11 1049 In	CHP
116.	VIPER SUPER 80 EC	Acétamipride : 20 g/l Indoxacarbe : 60 g/l	III	11 1036 In	CALLIVOIRE
117.	VISION 45 EC	Imidaclopride : 30 g/l Deltaméthrine : 15 g/l	III	12 1186 In	GCM
118.	VOLCAO 40 EC	Acétamipride : 20g/l Bifenthrine : 20g/l	III	11 1045 In	VOLCAGRO-CI
119.	VOLCAO EXTRA 30 EC	Acétamipride : 20 g/l Deltaméthrine : 10 g/l	II	12 1254 In	VOLCAGRO-CI
120.	CONFIDOR 200 SL	Imidaclopride : 200 g/l	III	99 0490 In	LDC COTE D'IVOIRE
121.	NOMAX 150 SC	Alphacyperméthrine : 75 g/l Téflubenzuron : 75 g/l	III	09 0894 In	TECH AGRO INTERNATIONAL
122.	TALSTAR 100 EC	Bifenthrine : 100 g/l	II	90 0133 In	CALLIVOIRE
123.	TERMITKILL 480 EC	Chlorpyrifos-ethyl : 480 g/l	II	11 1067 In	TOPEX AGRO ELEVAGE DEVELOPPEMENT



Annexes

Annexe 2 : Liste des fongicides homologués sur le cacaoyer (source : DPVCQ, 2012)

Les fongicides homologués dans la cacaoculture sont les suivants :

N° ORDRE	NOM COMMERCIAL	MATIERES ACTIVES ET TENEURS	CLASSE FAO/OMS	N° HOMOLOGATION	DISTRIBUTEUR AGREÉ
1.	AGRIMECOP 72 WP	Métalaxyl : 120 g/kg Oxyde de cuivre : 600 g/kg	III	11 1112 Fo	PHYTAGRI
2.	AGRIMOR PESTOP 660 EC	Azadirachtine : 660 g/l	U	11 1064 Fo	ETABLISSEMENT BANGBE
3.	ALGOMIL 72% WP	Métalaxyl-M : 12% Oxyde de cuivre : 60%	III	10 0927 Fo	ALL-GRO
4.	BANJO STAR 460 WP	Diméthomorphe : 60 g/kg Oxychlorure de cuivre : 400 g/kg	III	11 1116 Fo	AF-CHEM SOFACO
5.	BRUNEX 720 WP	Oxyde de cuivre : 600 g/kg Métalaxyl-M : 120 g/kg	III	11 1061 Fo	GREEN PHYTO
6.	CABRIO DUO 112 EC	Diméthomorphe : 72 g/l Pyraclostrobine : 40 g/l	II	12 1143 Fo	TECH AGRO INTERNATIONAL
7.	CALLICUIVRE (2)	Oxychlorure de Cuivre : 50%	II	06 0682 Fo	CALLIVOIRE
8.	CALLOMIL PLUS 72 WP	Oxyde de cuivre : 600 g/kg Métalaxyl : 120 g/kg	III	05 0684 Fo	CALLIVOIRE
9.	CALLOMIL SUPER 66 WP	Métalaxyl-M : 60 g/kg Oxyde de cuivre : 600 g/kg	III	06 0804 Fo	CALLIVOIRE
10.	CAOBRUNE 72 WP	Métalaxyl-M : 120 g/kg Oxyde de cuivre : 600 g/kg	III	12 1236 Fo	GAT RIMA
11.	CAO-FUNGI 72 WP	Métalaxyl : 120 g/kg Oxyde de cuivre : 600 g/kg	III	11 1065 Fo	CHP
12.	CAO-OR SUPER 72 WP	Oxyde de cuivre : 600g/l Métalaxyl-M : 120 g/kg	III	11 1096 Fo	PHYTO-CHIM SARL
13.	CYMAN 72 WP	Cymoxanil : 80 g/kg Mancozèbe : 640 g/kg	III	12 1185 Fo	GCM
14.	FANTIC PLUS 66 WP	Benalaxyl-M : 60 g/kg Oxyde de cuivre : 600 g/kg	II	06 0674 Fo	CALLIVOIRE
15.	FONGEX C 77 WP	Hydroxyde de cuivre : 77%	III	05-0832 Fo	AF-CHEM SOFACO
16.	FONGICAO 72% WP	Mancozèbe : 640 g/kg Métalaxyl : 80 g/kg	III	10 1006 Fo	EMUSCI
17.	FONGIO PLUS 72% WP	Métalaxyl-M : 120 g/kg Oxyde de cuivre : 600 g/kg	III	10 0979 Fo	AF-CHEM SOFACO
18.	FONGIS 72 WP	Métalaxyl-M : 120 g/kg Oxyde de cuivre : 600 g/kg	III	10 0946 Fo	GCM
19.	FONGYL 72 WP	Métalaxyl : 120 g/kg Oxyde de cuivre : 600 g/kg	III	11 1063 Fo	AGRITEC
20.	FORUM R 46 WP	Diméthomorphe : 6% Oxychlorure de cuivre : 40%	III	06 0803 Fo	RMG COTE D'IVOIRE
21.	FUNGURAN-OH 50 WP	Hydroxyde de cuivre : 500 g/kg	III	05 0676 Fo	CHALLENGES
22.	GOLDEN BLUE 985 SG	Sulfate de cuivre pentahydraté : 985 g/kg	II	11 1068 Fo	LDC-CI (EX-LDC COTE D'IVOIRE)

Annexes

N° ORDRE	NOM COMMERCIAL	MATIERES ACTIVES ET TENEURS	CLASSE FAC/OMS	N° HOMOLOGATION	DISTRIBUTEUR AGREE
23.	KOCIDE 2000	Hydroxyde de cuivre : 350 g/kg	III	06-0703 Fo	LDC COTE D'IVOIRE
24.	MANCONIL 72% WP	Mancozèbe : 640 g/kg Cymoxanil : 80 g/kg	III	10-0907 Fo	CHALLENGES
25.	METALM 72 WP	Métalaxyl : 120 g/kg Oxyde de cuivre : 600 g/kg	III	07-0740 Fo	ALM-AFRIQUE DE L'OUEST
26.	NORDOX 75 WG	Cuivre sous forme d'oxyde de cuivre : 75 %	III	03-0595 Fo	CALLIVOIRE
27.	O.K. MIL 72 WP	Oxyde de cuivre : 600 g/kg Métalaxyl : 120 g/kg	II	11-1089 Fo	LDC-CI (E+LDC COTE D'IVOIRE)
28.	QUALICO 48% WP	Diméthomorphe : 60 g/kg Oxychlorure de Cuivre : 400 g/kg	III	12-1174 Fo	LDC CÔTE D'IVOIRE
29.	REVUS 250 SC	Mandipropamide : 250 g/l	III	07-0785 Fo	RMG COTE D'IVOIRE
30.	RIDOMIL GOLD PLUS 65 WP	Mefenoxam (Metaxyl-M) : 5% Hydroxyde de cuivre : 60%	III	00-0507 Fo	RMG COTE D'IVOIRE
31.	RIDOMIL GOLD PLUS 66 WP	Métalaxyl-M : 6% Oxyde de Cuivre : 60%	III	01-0558 Fo	RMG COTE D'IVOIRE
32.	SYNERFON 82% WP	Métalaxyl:180 g/kg Mancozèbe: 640 g/kg	III	11-1084 Fo	SYNERGY TRADING
33.	TROPIC 86 WP	Métalaxyl-M : 6% Oxyde de cuivre 60%	III	09-0858 Fo	TROPICAL DISTRIBUTION
34.	ULTIMAX PLUS 72% WP	Métalaxyl : 12% Oxyde de cuivre : 60%	III	09-0904 Fo	AGRO SERVICES



Références

Références documentaires

Asare R. (2005). Cocoa agroforests in West Africa : a look at activities on preferred trees in the farming systems. Forest & Landscape, Working Papers no. 6-2005

Asare R. (2006). Learning about neighbour trees in cocoa growing systems : a manual for farmer trainers. Forest & Landscape Development and Environment Series 4-2006.

Assiri A.A. (2010). Manuel de formation. Projet WCF – CNRA « Formation des producteurs au diagnostic et à la prise de décision de régénération des vieux vergers de cacaoyers en Côte d’Ivoire », 30 p.

ASSIRI. A. A (2010). Etude de la régénération cacaoyère en Côte d’Ivoire : impact des techniques de réhabilitation et replantation sur le développement et la productivité des vergers de cacaoyers (*Theobroma cacao* L.) en relation avec l’état du sol. Thèse de doctorat unique, UFR-STRM, Université de Cocody, Abidjan, Côte d’Ivoire, 170 p.

CCE, 2012. Renforcement des Capacités de Certification, Manuel sur le cacao durable pour les formateurs - l'accès à la certification et une productivité accrue -, version Côte d’Ivoire.

CNRA, 2005. Formation des agents de l’ANADER et du FDPCC à la culture du cacaoyer, cahier de stagiaire.

CNRA, 2008. Formation des agents ANADER à la reconnaissance des maladies et ravageurs des cacaoyers : Manuel du technicien pour la conduite de l’enquête « carte sanitaire du verger cacaoyer ».

David S. (2005). À la découverte de la production durable du cacao: guide de formation participative des planteurs. 1. La lutte intégrée. Sustainable Tree Crops Program(STCP), International Institute of Tropical Agriculture (IITA). Yaoundé, Cameroun. Version Mars 2005. 206 p.

Ed Verheij. (2003). Agroforesterie. Agrodok 16. Deuxième édition révisée, © Fondation Agromisa, Wageningen, 2003. 97 p.

Franklin Martin et Scott Sherman, 1992. Principes d’agroforesterie. Révisé et mis à jour par Tim Motis en 2007. ECHO Note Technique.



Références

FIRCA-CGFCC. Guide de la régénération des vergers de cacaoyer et de caféier en Côte d'Ivoire. Première Edition. 119 p.

Guy Mossu, 1990. Le cacaoyer C.T.A. Le technicien de l'agriculture.

IITA/STCP, 2011. West Africa Cocoa Livelihoods Program, manuel technique des facilitateurs.

Johannes Kotschi, Siaka Koné, 2006. Agriculture durable au Département d'Abengourou-Côte d'Ivoire. Les innovations techniques. PROSTAB, GTZ.

Kébé B.I.; N'guessan K.F. ; TAHI G.M. et al. (2011) : Guide de la lutte contre la maladie du swollen shoot du cacaoyer en Côte d'Ivoire.

Kébé B.I., N'Guessan K.F., Tahi G.M., Assiri A.A., Koko L.K., Kohi N.J., Irié B.Z. et Koffi N. (2009). Bien cultiver le cacaoyer en Côte d'Ivoire. Fiche Technique. Centre National de Recherche Agronomique (CNRA)

– CTA, DPRAD & DISI, 4 p.

KOKO L. (2013). Bien faire du « compost enrichi » à base de résidus d'écabossage en 3 mois. Fiche technique illustré. Projet régional WCF Cocoa Livelihoods Program Challenge Grant/CNRA Côte d'Ivoire.

Kalinganire A., Uwamariya A., Koné B. et Larwanou M. (2007). Production de plants agroforestiers. ICRAF Note technique no. 1. Nairobi : World Agroforestry Centre 56 p. <http://www.worldagroforestry.org/downloads/publications/PDFs/tn15161.pdf> .

Matthess A., M'bo J.B., Couloud J.Y., Yeboua K.R., Kouakou D.R. (...). Faire de bonnes affaires avec le cacao de qualité : Référentiel technico-économique pour les cacaoyères adultes. GIZ, WCF, 2ème édition, 35 p.

NESTLE Côte d'Ivoire, 2012. Manuel du producteur de cacao.

N'guessan W.P., N'guessan K.F., Kébé B.I. et Assii A.A. (2010). Gestion intégrée des maladies et des insectes nuisibles du cacaoyer et utilisation rationnelle des pesticides : Manuel de formation du producteur de cacao. CNRA, WCF, 15 p.

Ramachandran Nair P.K. (1993). An Introduction to Agroforestry. Klgwer Academic Publishers, in collaboration with ICRAF. 489 p.



Références

SPS Cacao Africain/Firca, 2013. Guide phytosanitaire de la cacaoculture en Côte d'Ivoire.

Soltner D. (2005). Les bases de la production végétale. Phytotechnie générale, Tome I : Le sol et son amélioration. Collection Sciences et Techniques Agricoles. 24ème Edition. 472 p

Yoro G.R. (2002). La pédologie pour une gestion durable des sols. Cours d'initiation pour les agents des Caisses de Stabilisation et de Péréquation du Gabon. CNRA, Juin 2002, 24 p.

Yoro G.R., Kassin K. Emmanuel, 2004. Caractérisation morphopédologique des sols des cacaoyères dégradés de l'Est, du Sud-Est et du Sud de la Côte d'Ivoire. Projet STCP /Régénération cacaoyère en Côte d'Ivoire

Zokou-Franck ORO, 2011. Analyse des dynamiques spatiales et épidémiologie moléculaire de la maladie du Swollen shoot du Cacaoyer au Togo : Etude de la diffusion à partir des systèmes d'information géographiques : thèse de Doctorat en sciences de Montpellier Sup-Agro.



[no notes on this page]