

A photograph of a cocoa tree branch with several large, reddish-pink, ribbed cocoa pods. The background is a blurred green forest.

# La culture du cacaoyer, la lutte contre les insectes nuisibles et les maladies du cacaoyer en Côte d'Ivoire

## Manuel de formation

N'GUESSAN Kouamé François, KEBE Boubacar Ismaël,  
N'GUESSAN Walet Pierre, ASSIRI Assiri Alexis,  
AKA Aka Romain, KOUAKOU Koffié, KONAN Amani



*Nous inventions aujourd'hui l'agriculture de demain*

Créé en 1998, le Centre national de recherche agronomique (CNRA) est une société anonyme à participation financière publique minoritaire. Son capital social, de 500 millions de francs CFA, est détenu pour 40 % par l'Etat de Côte d'Ivoire et pour 60 % par les opérateurs agricoles et agro-industriels privés.

Il a pour mission de mener des recherches et d'en diffuser les résultats, de conserver et de valoriser son patrimoine scientifique et technique, ses biens et son expertise.

Le CNRA intervient principalement dans les domaines agricoles et agro-industriels : systèmes de production, productions végétales, animales et forestières, innovations technologiques, méthodes de conservation et de transformation.

© CNRA

Centre national de recherche agronomique, Côte d'Ivoire  
2014

Réalisation : édition, maquette, mise en page  
CNRA,

Avec la participation de la direction de la Recherche scientifique et  
de l'appui au développement

Illustrations :  
Crédits photographiques : CNRA,

ISBN 978-2-917074-12-1

# Sommaire

<b>Module 1. Agronomie et techniques de culture du cacaoyer .....</b>	<b>6</b>
1. Description de la plante .....	6
1.1. Présentation de la plante .....	6
1.2. Exigences climatiques du cacaoyer .....	8
1.3. Ecologie de la culture .....	8
1.4. Sols favorables au cacaoyer .....	10
2. Pépinière .....	10
2.1. Choix et préparation du site .....	10
2.2. Confection de l'ombrière et classement des sachets .....	10
2.3. Semis .....	11
2.4. Soins à la pépinière .....	11
3. Plantation .....	11
3.1. Choix du terrain .....	11
3.2. Préparation du terrain .....	12
3.3. Mise en place des plants .....	13
3.4. Entretien du cacaoyer .....	13
<b>Module 2. Insectes nuisibles du cacaoyer en Côte d'Ivoire et méthodes de lutte .....</b>	<b>16</b>
1. Principaux insectes nuisibles du cacaoyer en Côte d'Ivoire .....	16
1.1. Insectes nuisibles en pépinière .....	16
1.2. Insectes nuisibles en jeunes cacaoyères (moins de deux ans) .....	18
1.3. Insectes nuisibles des cacaoyers adultes .....	21

2. Lutte contre les insectes nuisibles du cacaoyer .....	26
2.1. Protection des pépinières .....	26
2.2. Protection des jeunes cacaoyères (moins de deux ans) .....	26
2.3. Protection des cacaoyères en production .....	26
<b>Module 3. Lutte contre les maladies du cacaoyer en Côte d'Ivoire .....</b>	<b>32</b>
1. Pourriture brune des cabosses .....	32
1.1. Agent causal .....	32
1.2. Cycle biologique de Phytophthora .....	33
1.3. Principales attaques de la maladie .....	34
1.4. Autres attaques de la maladie .....	35
1.5. Autres types de pourriture dans une cacaoyère .....	36
1.6. Méthodes de lutte contre la pourriture brune .....	37
2. Maladie du swollen shoot du cacaoyer .....	38
2.1. Premiers signes des attaques du swollen shoot dans une cacaoyère .....	38
2.2. Principaux symptômes du swollen shoot .....	39
2.3. Vecteurs du swollen shoot .....	40
2.4. réservoirs du virus dans une cacaoyère atteinte de swollen shoot .....	41
2.5. Lutte contre le swollen shoot .....	41
2.6. Mesures préventives dans la lutte contre le swollen shoot .....	42
3. Végétaux parasites du cacaoyer .....	44
3.1. Importance .....	44
3.2. Dégâts des Loranthacées sur le cacaoyer .....	44
3.3. Méthodes de lutte .....	45
4. Autres maladies du cacaoyer .....	45
4.1. Maladie verruqueuse des cabosses .....	45
4.2. Pourriture des racine sou pourridiés .....	46
<b>Annexe.</b>	
Fiche technique sur les itinéraires techniques de la culture du cacaoyer .....	47



## AVANT PROPOS

La Côte d'Ivoire est le premier producteur mondial de cacao avec 40% du marché. Au niveau national, le cacao fait vivre plus de 1 000 000 de planteurs et leurs familles. Il génère 30 % des recettes d'exportation et participe à plus de 10 % à la formation du PIB. Toutefois, la durabilité de la culture est compromise par de nombreuses contraintes.

Aujourd'hui, l'une des préoccupations majeures en matière de cacaoculture durable en Côte d'Ivoire est le vieillissement du verger qui prend de l'ampleur d'année en année. Ce phénomène de vieillissement du verger est accentué par l'action conjuguée des aléas biologiques, climatiques et pédologiques qui favorise la dégradation précoce des cacaoyères et réduit considérablement leur durée de vie économique.

Dans le souci de régénérer les vieilles plantations dégradées et/ou improductives, des travaux de recherche ont été entrepris depuis quelques années pour mettre au point des techniques de réhabilitation et de replantation des vergers avec du matériel plus performant. Ces techniques comprennent, entre autres, la replantation par bande alternées, la replantation sous ombrage de *Glyricidia*, la replantation sous ombrage d'*Albizia*, la replantation sous ombrage des vieux cacaoyers, la replantation sous ombrage de bananiers ou l'association de deux ou trois de ces systèmes dans une même parcelle. L'introduction en Côte d'Ivoire d'autres systèmes de réhabilitation, expérimentés et validés dans d'autres pays producteurs est l'un des objectifs visés par les nombreuses initiatives et projets pilotes en cours. Ces systèmes, qui sont basés sur le greffage de cacaoyers adultes avec des clones hauts producteurs, et la re-densification de la plantation avec des hybrides ou des clones hauts producteurs, ont l'avantage de palier les contraintes liées, d'une part, au vieillissement du verger, et, d'autre part, à l'utilisation de matériel végétal non amélioré.

La réalisation de ces objectifs exige un certain nombre de conditions dont les plus urgentes concernent la collaboration étroite avec la recherche agronomique en Côte d'Ivoire. C'est à ce titre que la plupart des associations, des industries et des institutions concernées collaborent avec le Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) dans le cadre de la formation des techniciens à charge des opérations sur les bonnes pratiques agricoles en matière de culture et de gestion des ravageurs et des maladies du cacaoyer.

Le présent fascicule a été rédigé par le CNRA à l'attention de ces agents pour servir de complément de cours et/ou de document de référence. Il apporte des informations complémentaires nécessaires à une meilleure compréhension des enseignements reçus.



---

ASSIRI Assiri Alexis, KONAN Amani

---

## **Introduction**

L'itinéraire technique appliqué à une culture est la combinaison logique et ordonnée des opérations culturales qui sont mis en œuvre successivement sur une parcelle agricole. L'itinéraire technique adapté est celui qui permet d'assurer une bonne installation, un bon développement et une production optimale de la culture auquel il s'applique.

En Côte d'Ivoire, les techniques culturales, les itinéraires techniques et les systèmes de culture du cacaoyer ont évolué avec les conditions pédoclimatiques et surtout, avec les progrès réalisés dans le domaine de l'amélioration variétale. Décrit comme une espèce de sous-bois de la forêt amazonienne, le cacaoyer a d'abord été cultivé sous ombrage pour atténuer l'effet de l'éclairement sur les cacaoyers. Ensuite, les systèmes de culture sous forêt aménagée, sous recrû naturel et sous ombrage artificiel ont été successivement pratiqués pour favoriser l'expression du potentiel du matériel végétal créé. Avec la confirmation des performances des hybrides en l'absence d'ombrage, le système de plantation en « plein soleil » a été recommandé à l'ensemble des zones productrices de cacao. Enfin, des itinéraires techniques ont été mis au point pour la replantation du vieux verger.

## **1. DESCRIPTION DE LA PLANTE**

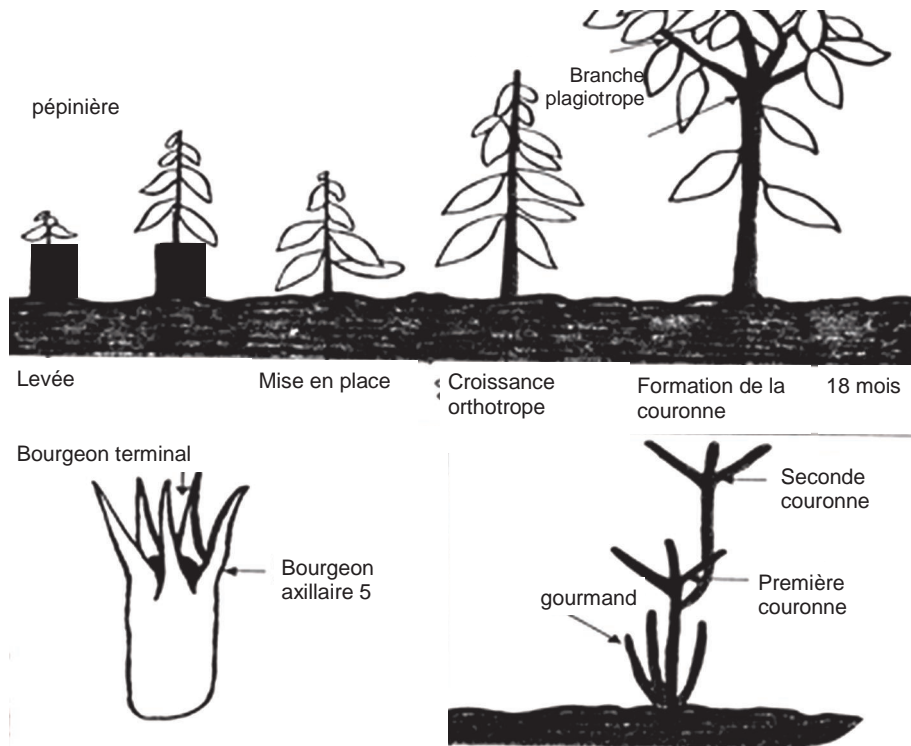
### **1.1. Présentation de la plante**

Le cacaoyer est un arbre de petite taille, de 5 à 6 mètres de haut, et parfois plus ;

Le système aérien est composé d'un tronc vertical (orthotrope) à l'extrémité duquel se développent quatre à cinq branches plagiotropes formant la couronne ;

Le système racinaire joue le double rôle d'encrage et d'alimentation hydrique et minérale.

### 1.1.1. Système aérien



**Figure 1.** Système aérien du cacaoyer. D'après .....

Après la germination, le bourgeon terminal croît normalement de façon verticale. Vers 18 mois, la croissance est interrompue et l'extrémité se divise en quatre ou cinq branches formant la **couronne** à environ 1,5 à 1,8 m du sol (Figure 1).

Les branches d'un cacaoyer sont caractérisées par un port sub-horizontale (plagiotrope), des feuilles à pétioles court, une croissance indéfinie se faisant par des poussées foliaires discontinues

Les fleurs apparaissent le long du tronc et des branches en inflorescences sur des boursoufflures plus ou moins marquées appelées « coussinets floraux ».

En Côte d'Ivoire, on distingue deux grandes périodes de floraison :

- ◆ avril à juillet, donnant la récolte principale d'octobre à mars ;
- ◆ novembre à janvier pour la récolte intermédiaire d'avril à août .

Le tronc du cacaoyer est caractérisé par un port vertical, des feuilles longuement pétiolées, une croissance définie, une différenciation de cinq bourgeons plagiotropes sous l'apex, au moment de la dégénérescence du bourgeon terminal, sous l'apex, au moment de la dégénérescence du bourgeon terminal.

### 1.1.2. Système racinaire

Il est composé d'un pivot de 0,8 à 2 m de profondeur pour les plants issus de semis. A sa base, le pivot donne naissance à des racines latérales particulièrement abondantes dans la couche humifère superficielle (0-30 cm) du sol (Figure 2).

Le système racinaire présente un dimorphisme de croissance caractérisé par un axe à un développement orthotrope, le pivot, et des ramifications latérales plagiotropes, les racines latérales.

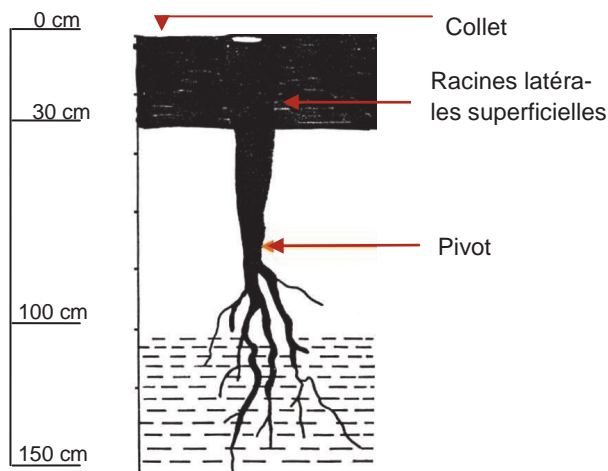


Figure 2. Système racinaire du cacaoyer d'après

## 1.2. Exigences climatiques du cacaoyer

### 1.2.1. Température

La température favorable au développement et à la production du cacaoyer oscille autour de 25 °C. En Côte d'Ivoire, ce facteur ne constitue pas une contrainte.

### 1.2.2. Pluviométrie

La culture du cacaoyer exige :

- une pluviométrie moyenne annuelle de 1 200 mm ;
- une saison sèche n'excédant pas plus de 4 mois ;
- une fréquence de sécheresse inférieure à 3 mois.

Le cacaoyer est très sensible à une déficience hydrique, tout particulièrement lorsqu'il est en concurrence avec d'autres plantes associées.

### 1.2.3. Autres paramètres du climat

Les autres paramètres climatiques, notamment l'insolation (plus de 1700 heures par an), l'humidité relative (plus de 80 %) et le vent sont favorables à la culture du cacaoyer en Côte d'Ivoire.

## 1.3. Ecologie de la culture

Le cacaoyer doit être cultivé sous un ombrage dit temporaire ou de tête pendant les 2 à 3 premières années de plantation pour :

- ♦ favoriser l'établissement et le développement des jeunes plants ;
- ♦ protéger le sol tant qu'un couvert suffisant n'est pas assuré par le cacaoyer lui-même.

A l'âge adulte, les cacaoyers peuvent produire convenablement sous un ombrage dit permanent qui doit être optimal et assuré par des arbres adaptés.



### 1.3.1. Ombrage temporaire

L'ombrage temporaire est indispensable à l'établissement des jeunes cacaoyers. Il est assuré par des cultures vivrières associées qui, outre l'ombrage qu'elles assurent, procurent de la nourriture pour l'alimentation.

Les cultures suivantes peuvent être associées au cacaoyer : le bananier, le pois d'Angole, etc. en cultures intercalaires (Figure 3). Le manioc s'avère épuisant pour le sol. Il est donc déconseillé en cacaoculture.

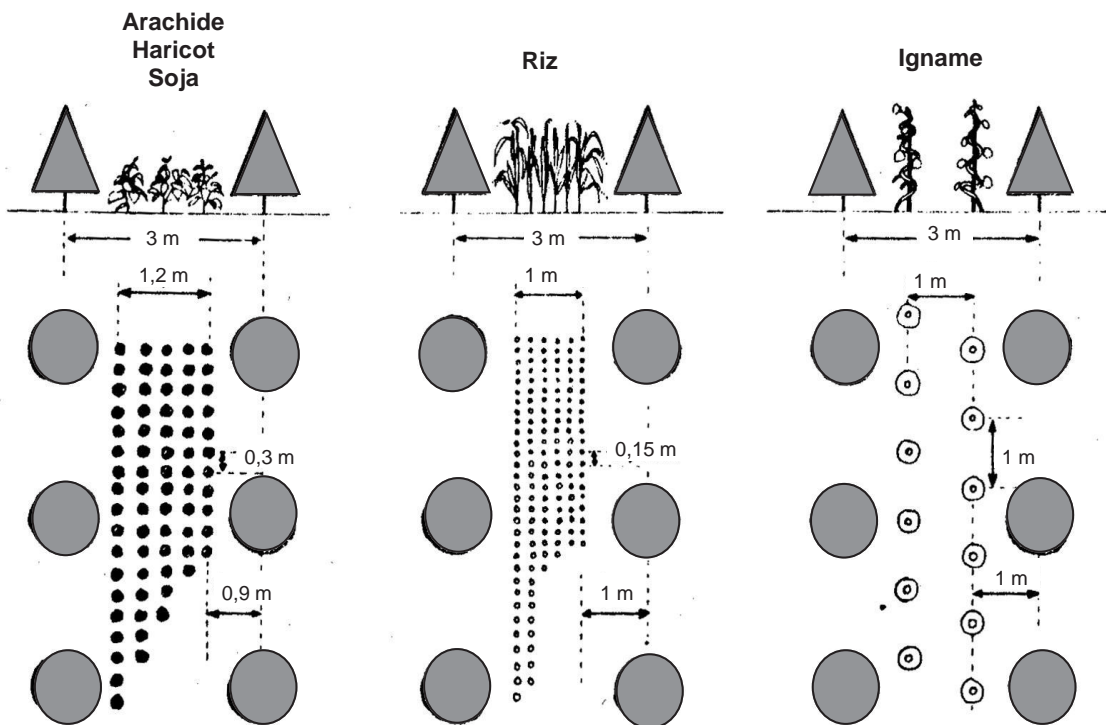


Figure 3. Cultures intercalaires d'après

L'association avec le bananier est la plus pertinente. Cette technique fait intervenir la complantation bananier – cacaoyer à la même densité. Il est conseillé d'installer les bananiers 6 mois à 1 an avant les cacaoyers, afin que l'ombrage soit bien assuré avant la plantation. L'emplacement des bananiers par rapport aux cacaoyers dépend de l'orientation des lignes de plantation. Il s'agit de rechercher l'emplacement pour lequel l'ombre portée des bananiers couvre les cacaoyers à tout moment de la journée. Par exemple :

- si les lignes sont dans le sens Est-Ouest, planter un bananier entre deux cacaoyers sur la ligne ;
- si les lignes sont orientées Nord-Sud, planter un bananier en intercalaire, entre quatre cacaoyers.

### **1.3.2. Ombrage permanent**

L'ombrage permanent ou ombrage définitif est assuré par des arbres de forêt ou par des légumineuses arbustives, à croissance rapide, notamment *Gliricidia sepium* et *Albizzia sp.* Il s'avère nécessaire compte tenu des conditions de plus en plus sévères du climat.

Les légumineuses sont utilisées d'abord pour la restauration des jachères naturelles pendant 2 à 3 ans, avant la mise en place des cacaoyers. Des éclaircies successives sont ensuite effectuées pour réduire la densité de ces légumineuses, et donc adapter leur ombrage au développement et à la production des cacaoyers. La densité définitive oscille autour de 30 à 40 arbres par hectare.

### **1.4. Sols favorables au cacaoyer**

De façon générale, les sols à vocation cacaoyères doivent être profonds (profondeur supérieur à 1 m), sablo argileux ou argilo sableux (15 à 40% d'argile), bien drainants et de pH oscillant autour de 6.

## **2. PEPINIERE**

### **2.1. Choix et préparation du site**

La pépinière doit être, dans la mesure du possible, placée à proximité d'un point d'eau pour faciliter les arrosages. En outre, elle doit être située :

- loin des cacaoyers attaqués par le swollen shoot ;
- près de la future plantation, dans la mesure du possible ;
- près du campement ou du village ;
- à proximité d'une terre humifère.

### **2.2. Confection de l'ombrière et classement des sachets**

Pour ce faire :

- ◆ couper du bois, des feuilles de palme et du bambou ;
- ◆ prévoir une hauteur de 2 m au dessus du sol ;
- ◆ prévoir des allées de 60 cm entre les planches pour circuler facilement ;
- ◆ remplir les sachets de bonne terre humifère (terre de surface récoltée en forêt avec 30% d'argile) ;
- ◆ ranger par planches de 500 (10 sachets dans le sens de la largeur et 50 dans les sens de la longueur) (Figure 4).

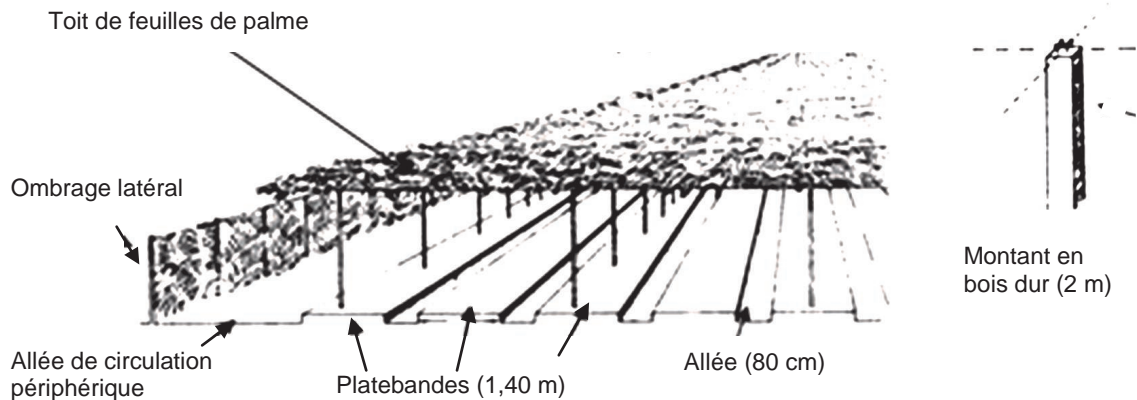


Figure 4. Plan-type de pépinière : détail d'une partie d'un bloc. D'après

### **2.3. Semis**

Les fèves doivent être semées dans les deux jours qui suivent la récolte. Le semis se fait à 1 cm de profondeur dans des sachets remplis de bonne terre, en mettant le gros bout de la graine en bas ou, en cas de doute, à plat, afin que le pivot soit bien droit. Les semis doivent séjourner six à huit mois en pépinière.

### **2.4. Soins à la pépinière**

Ils consistent à :

- ◆ arroser tous les jours pendant les 15 premiers jours qui suivent le semis, puis tous les deux jours ;
- ◆ réguler l'ombrière ;
- ◆ sarcler régulièrement pour éviter la concurrence hydrique et nutritionnelle.

## **3. PLANTATION**

### **3.1. Choix du terrain**

Avant d'entreprendre tout défrichage, il faut s'assurer que le sol convient à la culture du cacaoyer. Une caractérisation morphologique permet d'apprécier la qualité des sols. Les critères suivants doivent être réunis :

- ◆ sol profond, argilo – sableux ou sablo – argileux ;
- ◆ sol à bon pouvoir de rétention en eau ;
- ◆ sol bien aéré et dépourvu d'éléments grossiers tels quartz, concrétions ferrugineuses ;
- ◆ un horizon superficiel doté d'un bon potentiel chimique assurant la croissance et surtout la production ;

Les sols des précédents forêt ou recrû forestier, ainsi que des jachères ou des vieux vergers de cacaoyers dégradés sont souvent favorables. L'expérience acquise sur le terrain montre qu'il suffit de rechercher le meilleur compromis entre le climat et la pédogenèse des sols.

Il faut éliminer les sols de sommets qui sont souvent gravillonnaires, ainsi que les sols hydromorphes ou sableux des bas de pente ou des bas-fonds.

## 3.2. Préparation du terrain

### 3.2.1. Défrichage

Il demande assez de temps surtout lorsqu'il s'agit d'une forêt. En forêt, on procède d'abord à l'abattage du sous-bois puis à l'élimination des arbres de plus de 60 cm de diamètre.

Le brûlis intervient dans les cas d'une défriche de forêt. Il peut également s'avérer nécessaire dans le cas d'une jeune jachère.

Lorsqu'il s'agit d'une implantation sur une grande surface, un défrichage mécanisé doit être envisagé.

### 3.2.2. Piquetage

Le piquetage est fonction de la densité souhaitée. A la densité classique de 1 333 pieds/ha, le piquetage est de 3 m x 2,5 m en rectangle. Ce dispositif permet une fermeture rapide des couronnes (Figures 5, 6, 7 et 8).

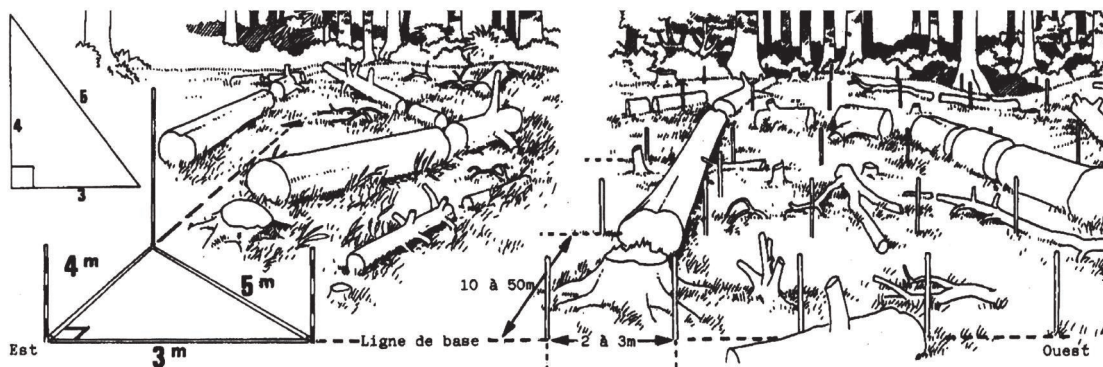


Figure 5. Tracé de la première perpendiculaire à la ligne de base à l'aide de 3 perches aux dimensions données selon

Figure 6. Jalonnage, tous les 10 à 50 cm, des rangées perpendiculaires aux écartements prévus entre les lignes selon

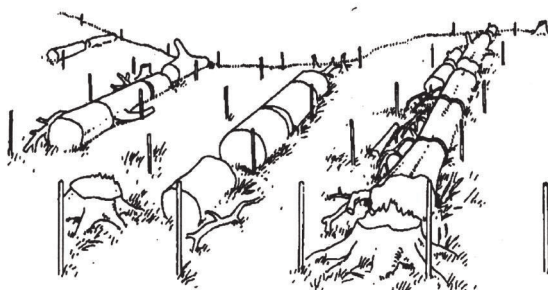


Figure 7. Débardage des arbres tronçonnés et débités tous les 2 ou 3 interlignes selon

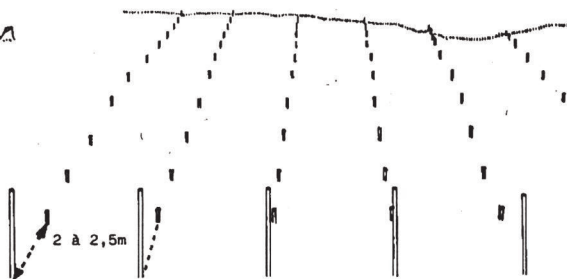


Figure 8. Piquetage des lignes à l'écartement choisi sur chaque ligne pour effectuer les plantations selon



### **3.2.3. Trouaison**

Pour faciliter la reprise des jeunes cacaoyers, il faut ameublir le sol. Aussi après le piquetage, fait-on des trous de 40 cm x 40 cm x 40 cm que l'on rebouche avec la terre humifère de surface qui les entoure. La trouaison a lieu après les premières pluies, un mois avant la mise en place des plants.

### **3.3. Mise en place des plants**

La plantation doit se faire pendant la saison pluvieuse, tôt le matin (entre 6 et 10 heures), et être arrêtée pendant les heures chaudes. Les précautions suivantes doivent être observées :

- ◆ arroser bien les plants en pépinière la veille de la plantation ;
- ◆ éliminer les plants chétifs ;
- ◆ manipuler les plants avec précaution pour ne pas briser les mottes de terres.
- ◆ Pour la mise en place proprement dite, il faut suivre les étapes suivantes :
- ◆ ouvrir les trous rebouchés à la dimension des sachets ;
- ◆ fendre le sachet avec la machette ;
- ◆ placer verticalement la motte dans le trou de plantation ;
- ◆ veiller à ce que le collet du plant reste au niveau du sol ;
- ◆ enlever le sachet ;
- ◆ ramener la terre autour de la motte en tassant avec les mains ou les pieds au fur et à mesure du rebouchage et en tournant autour du plant ;
- ◆ après tassement, reboucher convenablement la terre de façon à former au pied du cacaoyer une petite butte couvrant la surface du trou de plantation ;

Il faut éviter de laisser une cuvette au pied du cacaoyer pour empêcher la stagnation des eaux de pluies pouvant engendrer les pourritures au niveau du collet du jeune cacaoyer.

### **3.4. Entretien du cacaoyer**

#### **3.4.1. Lutte contre les adventices**

Le problème des adventices ne se pose que pendant les 3 premières années de plantation. Après la fermeture du couvert, la lumière qui parvient au sol est insuffisante et les adventices sont éliminées d'elles-mêmes.

L'élimination des adventices peut se faire soit par fauchage (4 passages au minimum par an), soit à l'aide de produits chimiques (herbicides).

Le fauchage est souvent utilisé en alternance avec les herbicides (Tableau 1) pour réaliser le paillage des jeunes plants.

Tableau 1 : Quelques herbicides utilisés et les doses d'utilisation

Nom commercial	Matière active	Dose (ml de produit / quantité d'eau)	
		Adventices de 15 à 30 cm de hauteur	Adventices de 30 à 40 cm de hauteur
Kalach 360 SL ou 360 g/l	Glyphosate	80 ml / 10 l d'eau	100 ml / 15 l d'eau
Roundup 360 g/l	Glyphosate	80 ml / 10 l d'eau	100 ml / 15 l d'eau

Deux traitements sont conseillés par an, en pulvérisation sur les adventices.

### 3.4.2. Taille

Il existe 3 types de taille selon l'âge du verger :

- **la taille de formation** s'applique sur les jeunes cacaoyers et consiste à aider ceux-ci à former normalement leur couronne, le plus rapidement possible et à une bonne hauteur du sol, car la floraison ne se déclenche que sur l'arbre l'ayant formée. Ce type de taille vise l'obtention de la forme à 5 branches, forme la plus productrice (Figure 9).
- **la taille d'entretien** s'applique aux cacaoyers adultes et revêt une importance capitale ; elle consiste à supprimer régulièrement tous les gourmands et les branches encombrantes, afin d'aérer la plantation, d'améliorer l'efficacité des traitements phytosanitaires et de favoriser la fructification des arbres.
- **la taille de restauration ou de régénération** est pratiquée dans les vieux vergers dégradés ; elle consiste à arracher les vieux cacaoyers pour replanter du matériel plus performant.

Le cacaoyer est conduit sur un tronc unique, aussi les tailles d'entretien et de formation ont-elles pour but d'obtenir cette architecture.

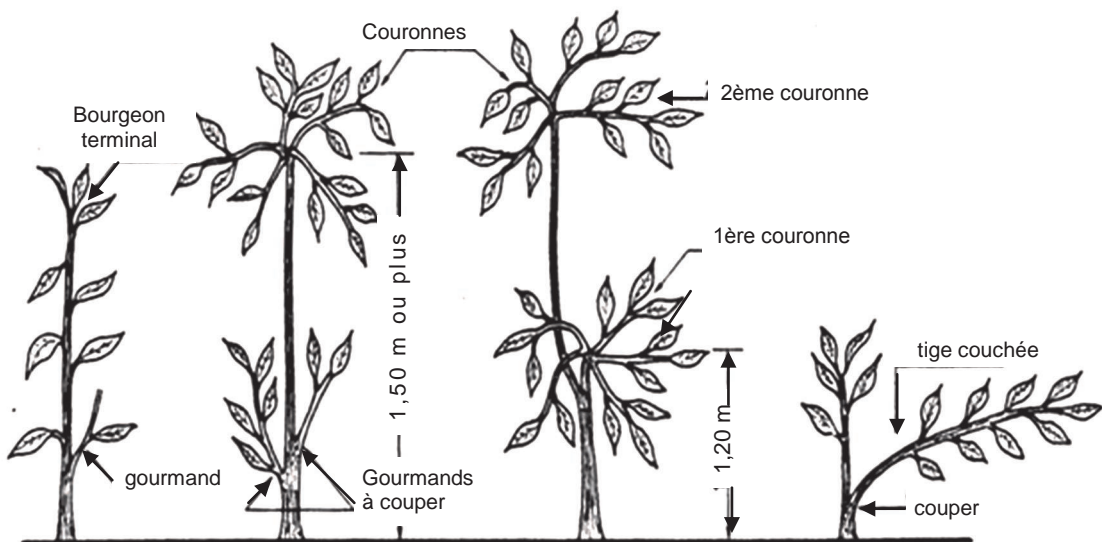


Figure9. Taille de formation d'après

### 3.4.3. Fertilisation

Deux techniques de fertilisation sont utilisées en cacaoculture.

- ◆ Le « diagnostic sol »

Cette technique consiste à prélever des échantillons composites de sol dans la couche 0-30 cm, à les analyser et à comparer les résultats aux valeurs des équilibres chimiques optimaux favorables à la production des cacaoyers :

N/P supérieur ou égal à 2 ;

K – Ca – Mg = 8 %, 68% et à 24% de la somme des bases échangeables.

Dans une plantation donnée, la technique du « diagnostic sol » permet ainsi une détermination précise des formules et des doses d'engrais pour atteindre les équilibres chimiques optimaux. Elle est cependant onéreuse. Aussi, une formule régionale a-t-elle été proposée.

- ◆ La formule régionale

L'engrais recommandé a pour composition N-P-K 0 – 23 – 19 + 10 CaO + 5 MgO. Il est proposé à l'ensemble des zones productrices de cacao, aux doses suivantes :

zone de Divo – Abengourou : 2 x 150 g/pied ;

zone de Soubré – Zagné : 2 x 200 g/pied.

Les engrais sont appliqués aux périodes suivantes :

mars – avril ;

août – septembre.

Quelle que soit la technique, l'engrais minéral sur cacaoyer n'est efficace et rentable que pour des plantations bien conduites (nettoyage, égourmandage, traitements contre les insectes nuisibles et les maladies).

Le mode d'application recommandé des engrais est l'épandage en rond de :

- 30 à 60 cm, sur les jeunes cacaoyers ;
- 0,6 à 1 m, sur les cacaoyers adultes (Figure 10)..



Figure10. Epandage d'engrais en couronne d'après

## Module 2

# Insectes nuisibles du cacaoyer en Côte d'Ivoire et méthodes de lutte

N'GUESSAN Kouamé François, N'GUESSAN Walet Pierre

## Introduction

Dans tous les pays où la cacaoculture est pratiquée, elle est soumise à de nombreux aléas biologiques. On peut citer l'action destructive de certains insectes nuisibles et de certaines maladies cryptogamiques et virales.

Depuis la pépinière jusqu'à la production de cabosses, le cacaoyer est attaqué par un vaste cortège d'insectes. Le cortège d'insectes sur le cacaoyer comporte les thrips, les chenilles mineuses des cabosses, les chenilles mineuses des troncs et des branches, les lépidoptères défoliateurs, les coléoptères défoliateurs, les coléoptères borer de la tige, les cicadelles, les psylles, les cochenilles, les pentatomides, les coreïdes et les mirides.

En Côte d'Ivoire, les mirides (ou capsides) constituent le fléau principal de la cacaoculture. Ces insectes causent des dégâts particulièrement importants, compromettant ainsi la survie de la cacaoyère et entraînant des baisses de production très fortes (30 à 40% chaque année). Ce qui réduit considérablement le rendement et partant le revenu du paysan.

Face à cette situation, la recherche a mis au point des techniques de lutte contre les principaux insectes nuisibles. Ces techniques sont basées sur l'utilisation de variétés résistantes, la lutte agronomique et les traitements insecticides.

## 1. PRINCIPAUX INSECTES NUISIBLES DU CACAOYER EN COTE D'IVOIRE

### 1.1. Insectes nuisibles en pépinière

#### **1.1.1. Chenille défoliatrice (*Anomis leona*)**

C'est une larve de lépidoptère de coloration vert-clair avec deux lignes dorsales longitudinales jaunes (Figure 11). A développement complet, elle mesure 4 cm. On la retrouve sur les feuilles tendres, les boutons floraux et les fleurs. Les chenilles dévorent les feuilles tendres.



Figure11. Larve de *Anomis leona*



### 1.1.2. Psylles (*Tyora tessmanni*)

C'est un petit homoptère, avec des ailes transparentes, dont les larves sont reconnaissables par la matière cireuse d'aspect cotonneux qu'elles sécrètent et qui les recouvre (Figure 12). On les retrouve sur les jeunes pousses, à la face inférieure des feuilles et sur le bourgeon terminal.

Les larves et les adultes (Figure 13) piquent les jeunes pousses, le bourgeon terminal et les feuilles, et provoquent :

- le dessèchement et l'avortement des bourgeons ;
- un raccourcissement des entre-nœuds ;
- la formation de balais de sorcière sur le cacaoyer adulte ;
- une chute des feuilles par suite de dessèchement.



Figure 12. Dégâts de psylles

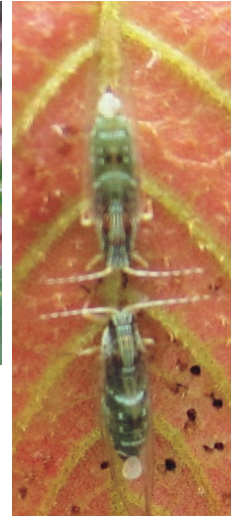


Figure 13. Psylles adultes

### 1.1.3. Scolytes des rameaux (*Xyleborus* sp.)

C'est un coléoptère dont l'adulte est très petit avec une coloration brun-noir (Figure 14). On le retrouve sur les tiges et les rameaux. La femelle creuse des galeries dans la tige, ce qui provoque le dessèchement progressif de la tige de haut en bas ou du rameau de l'extrémité vers le tronc (Figure 15). Il se manifeste en pépinière lorsque l'arrosage est insuffisant.

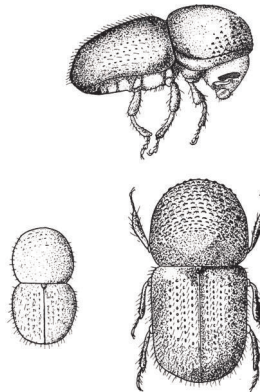


Figure 14. *Xyleborus* spp.



Figure 15. Dégâts de *Xyleborus* sp.

### 1.1.4. Insectes rongeurs des tiges et des racines

Les grillons (*Brachytripes membranaceus*) (Figure 16) et la courtilière (*Gryllotalpa africana*) (Figure 17) dévorent les racines et sectionnent les tiges. Les acridiens dévorent les jeunes plants âgés de moins de deux semaines.



Figure 16. *Brachytripes membranaceus*

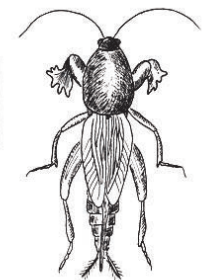


Figure 17. *Gryllotalpa africana*

## **1.2. Insectes nuisibles en jeunes cacaoyères (moins de deux ans)**

Outre les Anomis, les psylles, les scolytes des rameaux, déjà cités en pépinière, il faut retenir :

### **1.2.1. Ver épineux du cacaoyer (*Earias biplaga*)**

C'est une larve de lépidoptère, fusiforme et couverte de poils. Elle a une coloration brunâtre avec quelques tâches plus claires que le reste du corps (Figure 18).

On la retrouve au niveau du bourgeon terminal, des feuilles anthocyanées, des chérelles et des cabosses. La chenille dévore les feuilles anthocyanées et détruit le bourgeon terminal en y creusant des galeries. Sur les fruits, la chenille creuse des galeries dans le cortex et provoque des déformations et des chutes de fruits.



Figure 18. *Earias biplaga*

### **1.2.2. Thrips du cacaoyer (*Selenothrips rubrocinctus*)**

L'adulte est noirâtre et mesure 1,5 à 2 mm. La larve a une coloration blanche crèmeuse et possède une bande rouge sur les 3 premiers segments abdominaux (Figure 19). On le retrouve sur la face inférieure des feuilles, les cabosses et les bourgeons.

Les dégâts sont causés par les larves et les adultes qui piquent les feuilles, les fruits et les bourgeons. Les nombreuses piqûres sur les bourgeons entraînent leur avortement. Sur les feuilles, les piqûres entraînent la destruction de l'épiderme et la feuille présente des zones nécrosées à la face inférieure. Des piqûres massives entraînent une défoliation. Les piqûres sur les cabosses entraînent la formation de plages de cellules mortes pouvant recouvrir toute la cabosse (coloration ferrugineuse). Dans ce cas, il est impossible de reconnaître l'état de maturation des fruits.

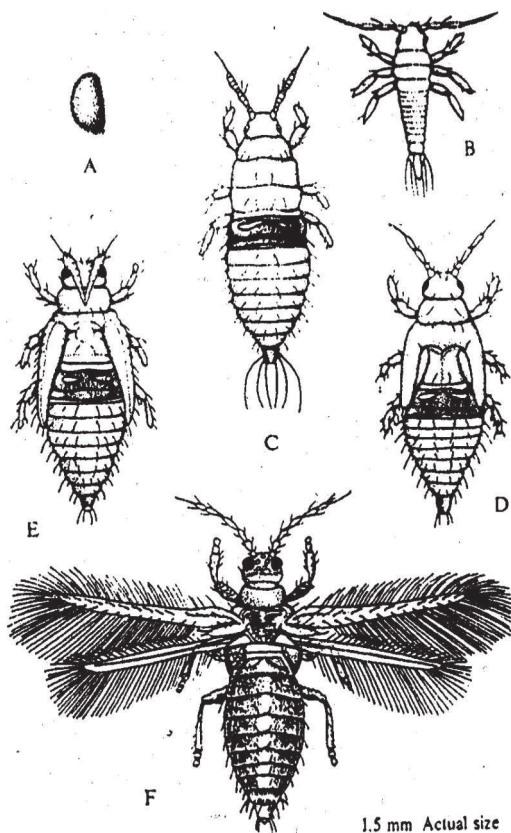


Fig.19. Thrips à différents stades de développement

### 1.2.3. Cicadelles (*Empoasca spp.* et *Typhlocibe spp.*)

Ce sont des homoptères minuscules (1,5 à 3 mm de long) qu'on retrouve sur les feuilles et les jeunes rameaux (Figure 20). Les piqûres des larves et des adultes au niveau des jeunes rameaux et des feuilles provoquent un dessèchement progressif des feuilles à partir de l'extrémité du limbe puis de sa bordure.

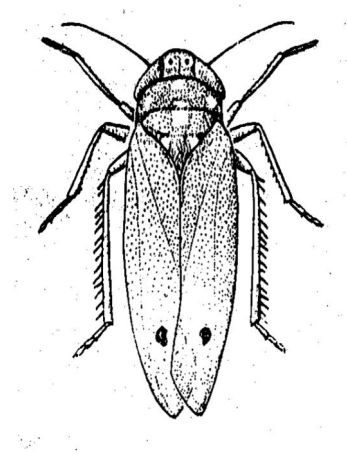


Figure 20 : *Empoasca sp.*

### 1.2.4. Chrysomèles

Ce sont des petits coléoptères de couleurs vives ou métalliques (Figure 21). On les retrouve sur les feuilles de tous âges. Les adultes dévorent le limbe, entraînant des perforations plus ou moins régulières de quelques millimètres à quelques centimètres de diamètre. Les feuilles sont souvent réduites à leurs nervures.



Figure 21. Deux espèces de chrysomèles nuisibles au cacaoyer

### 1.2.5. Curculionides défoliateurs

Ce sont des charançons (Coléoptères) de diverses tailles (5 à 8 mm), de forme ramassée et de couleur terne (Figure 22). On les retrouve sur les feuilles et les chérelles. Les dégâts sont occasionnés par les adultes. Ceux-ci découpent le bord du limbe en feston et grignotent les chérelles, entraînant la déformation ou la chute des fruits.



Figure 22. Quelques espèces de charançons nuisibles au cacaoyer



### 1.2.6. Tragocephales (*Tragocephala* sp.)

Les adultes sont des longicornes de forme allongée, de coloration noire-veloutée avec des taches soit jaunes, soit orangées, soit vertes (Figure 23). On les retrouve sur les branchettes et l'extrémité des tiges. La femelle fait une incision annulaire à la partie apicale de la branchette ou de la tige et pond un seul œuf dans la partie supérieure qui se dessèche progressivement. La larve qui se développe, creuse une galerie vers le bas dans la partie non desséchée et au fur et à mesure de sa progression, la partie attaquée se dessèche (Figure 24). La durée du cycle est de 4 à 5 mois et la période d'émergence se situe entre octobre et janvier.



Figure 23. *Tragocephala* sp.

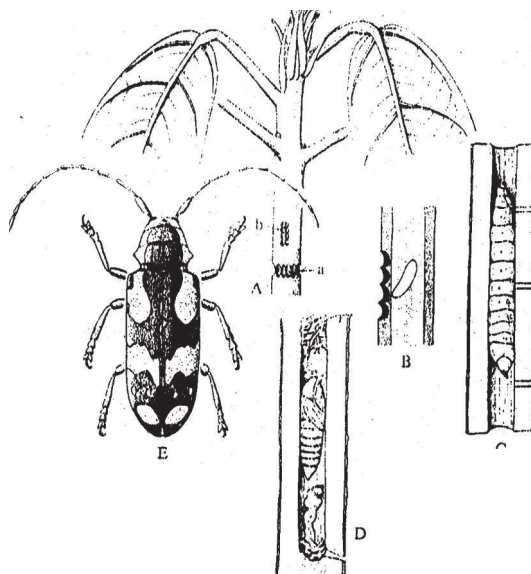


Figure 24. Dégâts de tragocephales

### 1.2.7. Acridiens

Plusieurs espèces de criquets sont défoliatrices des jeunes cacaoyers. Les dégâts sont causés par les larves et les adultes qui grignotent les feuilles. Les jeunes larves broutent les feuilles en respectant les nervures. Les larves plus âgées et les adultes (Figure 25) mangent le limbe en totalité et peuvent défolier complètement une plante.



Figure 25. *Zonocerus variegatus*

### **1.3. Insectes nuisibles des cacaoyers adultes**

Les psylles, les thrips, les cicadelles, les anomis et les tragocephales occasionnent les dégâts décrits plus haut sur les cacaoyers adultes. D'autres insectes s'ajoutent à cortège.

#### **1.3.1. Punaise verte (*Bathycoelia thalassina*)**

C'est une grosse punaise verte (17 à 18 mm) qu'on retrouve sur les chérelles et les cabosses. Les adultes (Figure 26) et les larves (Figure 27) piquent les fruits (chérelles et cabosses) et sucent les fèves laiteuses, occasionnant la chute des chérelles. Selon la pullulation de cet insecte, les pertes de chérelles peuvent atteindre 60%.



Figure 26. Adulte de *B. thalassina*



Figure 27 : Larves de *B. thalassina*

#### **1.3.2. Punaise bigarrée (*Atelocera serrata*)**

C'est une grosse punaise avec une coloration de fond noire et de nombreuses taches ivoires (Figure 28). La partie abdominale qui dépasse de chaque côté les élytres (ailes), est alternativement rouge et noire pour chaque segment.

On la retrouve sur les cabosses et rameaux. Les dégâts sont occasionnés par les piqûres des larves et des adultes. Sur les fruits, les piqûres entraînent la formation de taches noirâtres ; ces piqûres peuvent compromettre le développement des fruits. Sur les rameaux, les piqûres provoquent des taches noirâtres pouvant conduire à des formations chancreuses.



Figure 28.: *Atelocera serrata*



### 1.3.3. *Glenea* spp.

C'est une longicorne (Coléoptère) de petite taille (10 à 15 mm), de coloration noir avec une bande brun clair et une bande grise (Figure 29). On le retrouve sur le tronc, les rameaux et au niveau du collet.

Les larves minent l'écorce et détruisent les tissus conducteurs jusqu'au bois. Les adultes rongent les écorces des rameaux. Ces dégâts peuvent entraîner une dégradation des arbres adultes.

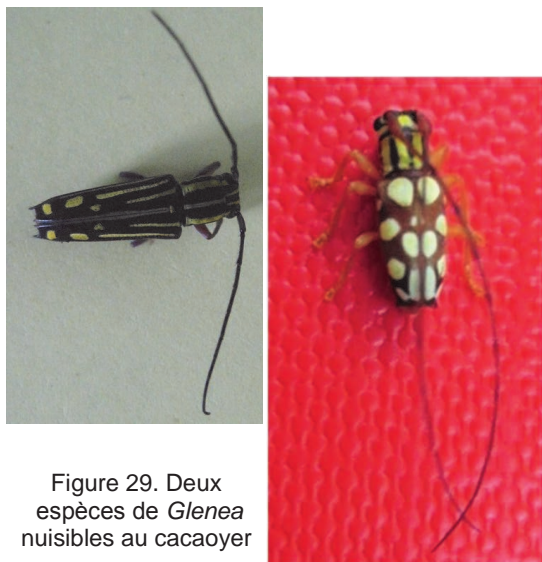


Figure 29. Deux espèces de *Glenea* nuisibles au cacaoyer

### 1.3.4. Chenille des cabosses (*Characoma stictigrapta* Hmps)

C'est un lépidoptère dont la larve est responsable de la pourriture de nombreuses cabosses. Il est très commun au moment de la récolte. La chenille creuse des galeries dans le péricarpe des fruits qui atteignent rarement les fèves (Figure 30). Ces galeries constituent des portes d'entrée des maladies cryptogamiques. Toutefois, il faut noter qu'il existe plusieurs ennemis naturels pour cet insecte et donc en général sa population est maintenue en dessous du seuil de nuisibilité.



Figure 30. Dégâts de *Characoma stictigrapta* sur cabosse

### 1.3.5. Chenille mineuse des cabosses (*Marmara* sp.)

C'est un microlépidoptère dont la chenille très aplatie, creuse des galeries sinueuses dans l'épiderme des fruits (Figure 31). Les dégâts ne sont pas importants en général car ces insectes sont détruits dans une forte proportion par leurs ennemis naturels. En cas de forte pullulation, les dégâts se caractérisent par le fait qu'ils empêchent d'apprécier la maturation des cabosses.



Figure 31 : Dégâts de *Marmara* sp.

### 1.3.6. Cochenilles

De nombreuses cochenilles vivent sur le cacaoyer. Les plus communes appartiennent au genre *Stictococcus* (Figure 32). Elles ont l'aspect de petites coques de forme globuleuse, brun foncé ou marron rougeâtre. Ces insectes forment quelques fois de véritables manchons autour du pédoncule des cabosses et sur les rameaux. Les cochenilles sont dommageables par leurs piqûres et le prélèvement de sève qui affaiblissent la plante.

Cependant, celles qui sont beaucoup plus nuisibles, sont les *Pseudococcidae* ou cochenilles farineuses (Figure 33). Ce sont des vecteurs de maladies à virus comme le swollen shoot. Les cochenilles se retrouvent au niveau des pétioles de feuilles, sur le pédoncule des cabosses, sur les chérelles, les cabosses et même sur les fentes de l'écorce. Les trois espèces les plus importantes sont *Planococcoides njalensis* Laing, *Planococcus citri* Risso, *Ferisia virgata* Ckl.

### 1.3.7. Foreur des tiges de cacaoyer (*Eulophonotus myrmeleon* Feld)

C'est un lépidoptère dont la chenille (Figure 34) creuse des galeries dans les troncs et les branches du cacaoyer. L'adulte est un papillon (Figure 35) de la famille des Cossidae. La femelle pond les œufs dans les fissures de l'écorce des arbres. Le développement de la larve est lent (environ 3 mois) et la galerie peut atteindre 1 m (Figure 36 et 37).

Depuis 1995, la situation de ravageur de cet insecte a changé de façon drastique dans les cacaoyères du département d'Abengourou. Cet insecte commet des dégâts de plus en plus graves. Plusieurs cacaoyers sont atteints dans une même plantation. Cette situation est devenue très inquiétante pour les producteurs de ladite région et même dans les autres zones de production.



Figure 32. Colonie de cochenilles à laque sur pédoncule de cabosse



Figure 33. Colonie de cochenilles farineuses sur cabosse



Figure 34. Larve de *E. myrmeleon*



Figure 35. Adulte de *E. myrmeleon*



Figure 36. Orifice d'entrée de *E. myrmeleon*



Figure 37. Ancien trou de *E. myrmeleon*



### 1.3.8. Mirides du cacaoyer

#### Reconnaissance et localisation

Les mirides sont des insectes de formes ovales et de tailles variables (8 à 10 mm). La couleur générale est marron, brune ou noire et rappelle souvent celle de la vieille écorce de cacaoyer (Figure 38, 39 et 40). Quatre espèces sont représentées en Côte d'Ivoire. Il s'agit de *Salhbergella singularis* (la plus répandue), *Distantiella theobromae*, *Bryocoropsis laticollis* et *Helopeltis* sp (Figures 41, 42, 43 et 44).

On retrouve les mirides sur les fruits, au niveau de l'insertion du pédoncule des cabosses, au niveau des fourches, sur les gourmands, les branchettes, dans les crevasses et sur le tronc ou les branches.

#### Différentes espèces de mirides

Les espèces de mirides rencontrées dans le verger de cacaoyers en Côte d'Ivoire sont principalement *Sahlbergella singularis*, *Distantiella theobromae*, *Bryocoropsis laticolli*, et plusieurs espèces d'*Helopeltis* (Figures 41-44).

#### Dégâts causés par les mirides

Toutes les parties du cacaoyer, à l'exception des feuilles et des racines sont attaquées par les mirides. Les cabosses et les gourmands (orthotropes) qui se développent le long du tronc constituent les organes de choix pour la nourriture et la ponte de ces insectes. Les mirides piquent les différents organes pour sucer la sève de la plante. Au moment de la piqûre, les mirides injectent dans les tissus, une salive toxique qui détruit les cellules sur une zone plus ou moins importante. Ces lésions provoquées sont rapidement envahies par des champignons cryptogamiques. Les dégâts causés par les mirides varient d'un organe attaqué à un autre.



Figure 38. Larves de *Salhbergella singularis*



Figure 39. Adulte de *Salhbergella singularis*



Figure 40. Larves de *Salhbergella singularis* sur cabosse et tronc

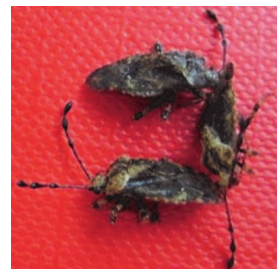


Figure 41. *Sahlbergella singularis*



Figure 42. *Distantiella theobromae*



Figure 43. *Bryocoropsis laticolli*



Figure 44. *Helopeltis* sp.

Ainsi, sur :

le tronc et les branches maîtresses, les piqûres répétées entraînent la destruction des coussinets floraux dont dépend la floraison ;

les branchettes, les piqûres entraînent leur dessèchement (Figure 45) ce qui cause le brunissement des feuilles qui restent attachées aux rameaux ;

les chérelles, les piqûres entraînent leur dessèchement et leur chute ;

les cabosses formées, les piqûres entraînent la formation de taches rondes de couleur vert-foncé qui brunissent rapidement, mais en général la maturation se poursuit (Figure 46).

Une cacaoyère sévèrement attaquée par les mirides présente l'aspect suivant :

feuilles sèches portées par des branchettes mortes (Figure 47) ;

rameaux défoliés ;

disparition progressive de la frondaison ;

enherbement de plus en plus important dû à un éclaircissement du sol plus intense ;

des cacaoyers réduits à des troncs et quelques branches maîtresses (Figure 48) ;

des cacaoyers morts.

Lorsque les symptômes apparaissent, le mal est déjà fait et il est trop tard pour faire un traitement insecticide. Il faut donc surveiller la cacaoyère régulièrement et traiter dès que les mirides apparaissent ou respecter le calendrier de traitement antimiride.

L'absence de traitement insecticide entraîne des attaques successives de plus en plus fortes et la dégradation de la cacaoyère, voire sa disparition partielle ou totale. La lutte contre les mirides est nécessaire pour maintenir un bon état végétatif et une bonne productivité, et accroître la longévité des cacaoyers.



Figure 45. Dégâts de mirides sur rameaux



Figure 46. Dégâts de mirides sur cabosse



Figure 47. Dessèchement de feuilles et de branchettes dues aux attaques de mirides



Figure 48. Cacaoyère dégradée par les attaques de mirides

## **2. LUTTE CONTRE LES INSECTES NUISIBLES DU CACAOYER**

### **2.1. Protection des pépinières**

La protection des pépinières de cacaoyer est assurée principalement par le traitement insecticide. Cependant, la technique agronomique telle que le sarclage régulier qui permet d'éliminer les réservoirs de certains insectes contribue à lutter efficacement contre certains insectes nuisibles.

Concernant les rongeurs des racines (grillons, courtilières, termites), la lutte est assurée par un traitement par pulvérisation au sol de Dursban 4 EC, Pyrical EC ou tout autres produit à base de Chlorpyrifos-éthyl.

En cas de forte pullulation, la lutte contre les scolytes des rameaux peut se faire par un traitement au Decis 12 EC.

La lutte contre les chenilles défoliatrices, les psylles et les acridiens se fait par traitement insecticide au pulvérisateur avec les produits homologués pour la lutte contre les mirides (Tableau 1).

### **2.2. Protection des jeunes cacaoyères (moins de deux ans)**

L'action conjuguée des insectes nuisibles des jeunes cacaoyères compromet le développement normal des plants et de ce fait, l'installation d'une bonne cacaoyère avec pour conséquences de nombreux pieds de cacaoyers manquants, une entrée en production retardée, un rendement faible et un surcroît du travail d'entretien.

Il est donc nécessaire d'assurer la protection des jeunes cacaoyers. Cette protection est faite au moyen de techniques agronomiques et de traitements insecticides. Les techniques agronomiques consistent :

- au nettoyage régulier, pour éliminer les réservoirs d'un bon nombre d'insectes et de rongeurs des tiges ;
- au maintien d'un bon ombrage de tête pour réduire les attaques d'insectes piqueurs-suceurs ;
- en l'élimination des tiges et des rameaux attaqués par les tragocéphales (couper au niveau de la partie saine les tiges et les rameaux atteints et brûler les rameaux morts et les bois de taille).

Si les attaques persistent malgré l'application des techniques agronomiques, alors un traitement systématique avec un produit systémique est nécessaire tous les deux mois, à compter de la mise au champ, contre les chenilles défoliatrices, les psylles, les thrips, les cicadelles, les chrysomèles, les curculionides, les acridiens etc. Le traitement peut aussi se faire au moyen de produit de contact (non systémique) tous les mois. Les produits sont les mêmes que ceux utilisés dans la lutte contre les mirides (Tableau 1).

### **2.3. Protection des cacaoyères en production**

L'action conjuguée des insectes nuisibles des cacaoyères en production compromet le développement normal des arbres et de fait, la survie et la production des ca-



caoyers. Ce qui entraîne des niveaux de pertes élevés et une baisse du revenu du producteur. Pour maintenir un bon état végétatif et assurer une bonne productivité, la lutte intégrée, basée sur la combinaison de techniques agronomiques et de traitements insecticides permet de protéger les cacaoyères en production.

Les recommandations de lutte sont surtout dirigées contre les mirides. Ces mesures de lutte préconisées contre les mirides sont plus ou moins efficaces contre la plupart des autres insectes nuisibles.

### **2.3.1. Techniques agronomiques**

Les techniques agronomiques visent à réduire substantiellement la pression parasitaire et préparer la parcelle pour les applications phytosanitaires. Elles sont constituées entre autres du nettoyage des plantations et de l'égourmandage des cacaoyers.

Le nettoyage régulier des plantations permet d'éliminer les mauvaises herbes qui constituent les réservoirs de plusieurs insectes nuisibles. Il permet en outre de circuler aisément dans la plantation.

L'égourmandage régulier consiste à éliminer les gourmands ou rameaux orthotropes qui se développent à la base du cacaoyer et sur le tronc. Il permet de réduire les attaques et les pontes de plusieurs insectes, notamment les mirides.

### **2.3.2. Traitements insecticides**

#### **Périodes de traitement**

Les périodes de traitements insecticides sont liées aux périodes de pullulation des mirides. D'une façon générale, il existe 2 périodes de pullulation chaque année. Une pullulation en juillet-août-septembre et une autre en décembre-janvier-février. Le calendrier de traitement est basé sur l'utilisation rationnelle des insecticides homologués par le Ministère de l'Agriculture en Côte d'Ivoire et approuvé par l'Union Européenne (Tableau 1). Il s'agit de traiter quand il faut, où il faut, à la dose qu'il faut et avec les produits qu'il faut. Ce calendrier consiste en 4 applications d'insecticides par an, à savoir 2 applications espacées de 28 jours entre juillet et août et 2 applications espacées de 28 jours entre décembre et Janvier. Les deux applications de juillet et août sont obligatoires quelque soit le mode d'action du produit (systémique ou action par contact). Ces traitements permettent d'assurer une bonne récolte au cours de la grande campagne. Les produits sont vendus avec des dosettes pour 10 litres d'eau.

Les traitements sont efficaces sur les larves et les adultes, mais ne tuent pas les œufs et n'empêchent donc pas l'éclosion ultérieure de ces œufs. Le deuxième passage de chaque période de traitement permet d'obtenir un contrôle assez complet. Par ailleurs, les traitements effectués contre les mirides sont efficaces contre la plupart des autres insectes nuisibles en raison du chevauchement de leurs périodes de pullulations avec celles des mirides.

#### **Produits insecticides antimirides**

Plusieurs produits sont disponibles sur le marché pour lutter contre les mirides et les autres insectes nuisibles (Tableau 1). Il est important de n'utiliser que les produits qui sont homologués en Côte d'Ivoire et recommandés pour la lutte contre les mirides du

cacaoyer. Ces produits doivent être alternés tous les deux ans sur la base des matières actives et non du produit commercial. Cette mesure vise à limiter les problèmes de résistance des mirides aux insecticides.

### **Epannage des produits**

Les produits sont appliqués sur la base de 40 litres de bouillie insecticide à l'hectare. Les traitements se font entre 6 h et 10 h le matin. Les opérateurs progressent à intervalle de 6 m, soit une interligne sur deux en cacaoyère plantée en lignes (3 m x 2,5 m), en balançant le jet à droite et à gauche. Dans les cacaoyères non alignées, il est recommandé de placer des piquets à 6 mètres d'intervalle pour guider les opérateurs et rendre le traitement efficace. La vitesse de progression est environ 4 km/heure.

Il faut éviter de préparer des grandes quantités de bouillie dans les fûts de 200 litres car en cas de pluie ou de panne d'appareil, vous perdez tout votre produit.

### **2.3.3. Mesures de protection**

Plusieurs précautions sont à prendre pendant et après les traitements phytosanitaires. Des dispositions sont également à prendre en cas d'empoisonnement.

#### **Précautions pendant l'utilisation des produits**

- Porter un masque, des gants, des bottes et des vêtements ;
- Eviter tout contact du produit avec la peau et les yeux ;
- Eviter de respirer le produit ;
- Ne pas manger, ni boire, ni fumer.

#### **Précautions après le traitement**

- Bien nettoyer le matériel de traitement ;
- Se laver à l'eau et au savon puis changer les vêtements ;
- Verser les reliquats de produits et les eaux de rinçage dans des trous situés à plus de 100 m de tout point d'eau ;
- Percer, brûler ou enterrer les emballages vides après rinçage, afin d'éviter leur ré-utilisation.

#### **Dispositions à prendre en cas d'intoxication**

L'empoisonnement peut se manifester par des nausées, des vomissements, des vertiges, des maux respiratoires, la diarrhée. Tout signe de comportement anormal doit être pris au sérieux. Ainsi :

- en cas de contact cutané, enlever les vêtements, et laver les parties touchées avec soin à l'eau et au savon ;
- en cas de contact oculaire, laver les yeux avec de l'eau propre pendant 20 minutes ;
- en cas d'ingestion, évacuer la victime dans le centre de santé le plus proche et présenter l'étiquette du produit au médecin ou simplement lui indiquer le produit ayant causé l'empoisonnement.

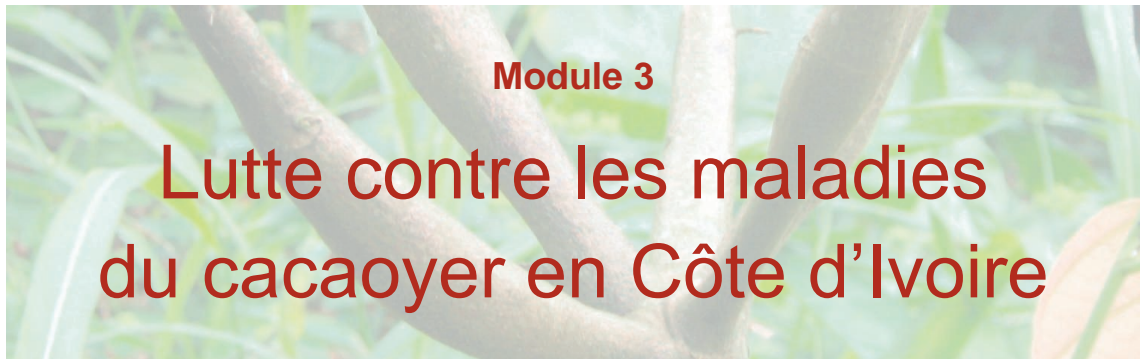
Tableau 2. Liste des produits homologués et recommandés pour la lutte contre les mirides et les autres insectes nuisibles du cacaoyer en Côte d'Ivoire

Matières actives	Nom commercial	Distributeur agréé
Abamectine : 1,8%	DRAGONCAO 18 EC	FLEOCI SARL
Acétamipride : 10 g/l Bifenthrine : 10 g/l	MATRAK PLUS 20 SC	AGROVISTA-CI SARL
	PRIMA PLUS 20 SC	AGROVISTA-CI SARL
	SYNERCAO 20 EC	SYNERGY TRADING
	TROPINEX ULTRA 20 EC	TROPICAL DISTRIBUTION
	CAODOR PLUS 20 SC	AGROVISTA-CI SARL
Acétamipride : 10 g/l Lambdacyhalothrine : 10 g/l	TOPCAO 20 EC	TOPEX AGRO ELEVAGE DEVELOPPEMENT
	BLINDE 20 EC	ALM-AO
Acétamipride : 20 g/l Indoxacarbe : 60 g/l	VIPER SUPER 80 EC	CALLIVOIRE
Acétamipride : 20 g/l Spinetoram : 25 g/l	COBRA SUPER 45 EC	CALLIVOIRE
Acétamipride : 20g/l Cyperméthrine : 20g/l	ONEX SUPER 40 EC	LDC COTE D'IVOIRE
Acétamipride :20 g/l Bifenthrine : 20 g/l	CACAOSUPER 40 EC	PHYTOTOP
	THIODALM SUPER 40 EC	ALM-AFRIQUE DE L'OUEST
	TROPICAO SUPER 40 EC	TROPICAL DISTRIBUTION
	CACAOSUPER 40 EC	PHYTOTOP
	VOLCAO 40 EC	VOLCAGRO-CI
	CALLIFAN SUPER 40 EC	CALLIVOIRE
Acétamipride : 20 g/l Lambdacyhalothrine : 30 g/l	BANSWEY SUPER 50 SC	PHYTO-CHIM
	BUTERAX 60 EC	GREEN PHYTO
	BALLISTIC 60 EC	AGRI CHALLENGES SARL
Acétamipride : 30 g/l Lambdacyhalothrine : 15 g/l	TOPCAO SUPER 45 EC	TOPEX AGRO ELEVAGE DEVELOPPEMENT
	CAODINE 45 EC	PHYTO-CHIM
	CABOSTAR 45 EC	SYNERGY TRADING
	PROTECTOR PLUS A 45 EC	EMUSCI
Acétamipride: 10 g/l Lambdacyhalothrine: 15 g/l	CAO-PLUS 25 SC	PHYTO-CHIM
	CAO-PLUS 25 SC	PHYTO-CHIM
	TOUMOUX 25 SC	GREEN PHYTO
Acétamipride: 20 g/l Lambdacyhalothrine: 15 g/l	GROSUDINE EXTRA 35 EC	ALL-GRO
	ACELAM SUPER 35 SC	GCM
	THODAN SUPER 35 SC	CHALLENGE SARL
Acétamipride : 30 g/l Lambdacyhalothrine : 20 g/l	VECTOR 50 EC	CHP
Alphacyperméthrine : 75 g/l Téflubenzuron : 75 g/l	NOMAX 150 SC	TECH AGRO INTERNATIONAL
Bifenthrine : 20 g/l Imidaclopride : 60 g/l	GAWA PRO 80 SC	CALLIVOIRE
Bifenthrine: 100 g/l	TALSTAR 100 EC	CALLIVOIRE

<b>Matières actives</b>	<b>Nom commercial</b>	<b>Distributeur agréé</b>
Chlorpyrifos-éthyl: 480 g/l	SUNPYRIFOS 480 EC	SUNSHINE AGRIC PRODUCT COMPANY
Deltaméthrine : 12,5 g/l	DECIS 12,5 EC	LDC COTE D'IVOIRE
Emamectine : 19,2 g/l	EMA 19,2 EC	AFCHEM SOFACO
Imidaclopride : 15 g/l Bifenthrine : 10 g	MINIDOR 25 SC	PHYTO-CHIM
	CATAPULTE 25 EC	CHP
	KALITOR 25 SC	GCM
	TETRA MAGIC 25 EC	GCM
	TIMAN SUPER 25 SC	AF-CHEM SOFACO
Imidaclopride : 200 g/l	AKATIM FORTE 200 SC	GCM
	CAOMAX 200 SL	AGRO SERVICES
	CAO-NET PLUS 200 SL	AF-CHEM SOFACO
	CONFIDOR 200 O-TEQ	BAYER CROPS SCIENCE
	CONFIDOR 200 SL	LDC COTE D'IVOIRE
	CONTRAS 200 SL	ALL-GRO
	IMIDACEL 200 SL	TOPEX AGRO ELEVAGE DEVELOPPEMENT
	IMIDACEL 200 SL	TOPEX AGRO ELEVAGE DEVELOPPEMENT
	IMIDOR 200 SL	AF-CHEM SOFACO
THIOFOR EXTRA 200 SL	SYNERGY TRADING	
Imidaclopride : 30 g/l	BATWA 30 SC	RMG COTE D'IVOIRE
	CAO-NET 30 SC	AF-CHEM SOFACO
	CAO-TIMAN 30 SC	SYNERGY TRADING
	CAOTOP 30 SC	NSGMCI
	CONTRAS 30 SL	ALL-GRO
	GAWA 30 SC	CALLIVOIRE
	IRON 30 SC	ALM-AFRIQUE DE L'OUEST
	KOHINOR 30 SC	AF-CHEM SOFACO
	PRIMO 30 SC	GCM
	SUN-DAKLOR 30 SC	SUNSHINE AGRIC PRODUCT COMPANY
	TERMINUS 30 SL	CHP
	TROPICAO 30 SC	TROPICAL DISTRIBUTION
Imidaclopride : 30 g/l Bifenthrine : 20 g/l	BOREX 50 SC	GREEN PHYTO
	BOSS PLUS 50 SC	PHYTO-CHIM
	GROSUDINE SUPER 50 SC	ALL-GRO
	KOA SUPER 50 SC	CHP
	KOHINOR STAR 50 SC	AF-CHEM SOFACO
	PROTEK 50 SC	GCM
	TETRA MAGIC 50 EC	GCM

Matières actives	Nom commercial	Distributeur agréé
Imidaclopride : 30 g/l Deltaméthrine : 15 g/l	DANTOP 45 SC	GCM
Imidaclopride : 30 g/l Lambdacyhalothrine : 15 g/l	TEFAN 45 SC	GCM
Imidaclopride : 30 g/l Lambdacyhalothrine : 20 g/l	KOA SUPER PLUS 50 SC	CHP
Imidaclopride : 60 g/l	THIOSULFAN 60 EC	LDC COTE D'IVOIRE
	CAOBAPH 60 EC	PHYTO-CHIM
Imidaclopride : 600 g/l	CAODIAZ 600 EC	AF-CHEM SOFACO
Imidaclopride :30 g/l	CAOVITEX 30 SC	GREEN PHYTO
Imidaclopride :30 g/l Bifenthrine :20 g/l	BIMIDAL 50 SC	GREEN PHYTO
Imidaclopride : 15 g/l Lambdacyhalothrine : 10 g/l	CATAPULTE SUPER 25 EC	CHP
	PIMEX 25 EC	GCM
	MISSILE 25 SC	CPH
Imidaclopride: 15 g/l Lambdacyhalothrine : 15 g/l	LAMDAPH 30 SC	PHYTO-CHIM
Imidaclopride: 30 g/l Bifenthrine: 20 g/l	BIOCAO 50 SC	EMUSCI
	CABOS PLUS 50 SC	LDC COTE D'IVOIRE
	AGRIMIFEN 50 SC	PHYTAGRI
Imidaclopride: 30 g/l Lambdacyhalothrine : 15 g/l	CAODINE 45 EC	PHYTO-CHIM
	CAODINE 45 EC	PHYTO-CHIM
Imidaclopride: 30g/l Bifenthrine: 20g/l	SYNERFEN PLUS 50 SC	SYNERGY TRADING
Imidaclopride: 30 g/l Lambdacyhalothrine : 20 g/l	DRAGONFORCE 50 SC	FLEOCI SARL
Novaluron : 35 g/l Bifenthrine : 30 g/l	RIMON STAR 65 EC	AF-CHEM SOFACO
Thiaclopride : 150 g/l Deltaméthrine : 20 g/l	PROTEUS 170 O-TEQ	LDC COTE D'IVOIRE
Thiamethoxam : 141g/l Lambdacyhalothrine : 106g/l	ENGEO 247 SC	RMG COTE D'IVOIRE
Thiamethoxam : 240 g/l	ACTARA 240 SC	RMG COTE D'IVOIRE
	ACTIFOR 240 SC	TROPICAL DISTRIBUTION
	PHYTOXAM 240 SC	PHYTAGRI
Thiamethoxam : 250 g/kg	ACTARA 25 WG	RMG COTE D'IVOIRE
Thiamethoxam : 30 g/l Lambdacyhalothrine : 15 g/l	AGRICAO 45 SC	AGRITEC
	BORADYNE SUPER 45 ZC	RMG COTE D'IVOIRE





---

KEBE Boubacar Ismaël, AKA Aka Romain, KOUAKOU Koffié

---

## Introduction

Le cacaoyer est attaqué par de nombreuses maladies dont les plus dommageables en Côte d'Ivoire sont la pourriture brune des cabosses, le swollen shoot et les végétaux parasites.

La pourriture brune des cabosses est la plus ancienne maladie du cacaoyer et aussi la plus redoutée des producteurs de cacao africains. Cette affection est due aux attaques d'un champignon couramment appelé *Phytophthora*. Ce champignon qui sévit dans tous les pays producteurs est à l'origine de pertes de production variable :

- en Afrique centrale (Cameroun, Nigeria), les pertes peuvent atteindre 80 à 100% de la récolte ;
- au Brésil, les pertes sont estimées entre 25 et 50% ;
- en Côte d'Ivoire, elles varient de 15 à 20% dans la zone moins humides de la cacaoyère, et de 30 à 35% dans la zone sud plus arrosée. Cependant ces pertes peuvent atteindre 60 à 80% au cours des années très favorables au développement de la maladie.

Le swollen shoot du cacaoyer est une maladie virale qui se manifeste par des symptômes visibles, tels que le gonflement des tiges, les taches foliaires et la chute des feuilles. Des études plus récentes basées sur l'analyse de l'ADN du virus ont permis d'identifier 7 groupes de virus dans les pays producteurs de cacao d'Afrique de l'Ouest dont 4 en Côte d'Ivoire. Le swollen shoot constitue sans aucun doute un important facteur de dégradation des cacaoyères. Il est responsable de la baisse des rendements et de la mortalité massive des cacaoyers.

Les végétaux parasites de la famille des Loranthacées représentent également une menace pour la cacaoculture ivoirienne. Six espèces ont été recensées sur le cacaoyer en Côte d'Ivoire. Parmi elles, les plus abondantes sont *Tapinanthus bengwensis* et *Phragmentera capitata*. Ces parasites affectent la croissance et la valeur économique des arbres hôtes qui finissent par mourir.

## 1. POURRITURE BRUNE DES CABOSSES

### 1.1. Agent causal

La pourriture brune des cabosses est causée par un champignon du genre *Phytophthora*. C'est une maladie très répandue dans les pays producteurs du cacao. Elle est responsable de pertes estimées à environ 44 % de la production mondiale chaque année (Van der Vossen, 1997). Parmi les espèces de *Phytophthora* causant la pourriture brune, *Phytophthora palmivora* et *Phytophthora capsici* ont une distribution mondiale, *Phytophthora megakarya* est confinée en Afrique centrale et de l'Ouest, *Phytophthora citrophthora*, a été détectée dans l'Etat de Bahia au Brésil et en Indonésie. Enfin, *Phytophthora hevea* a été identifié en Malaisie. De ces cinq espèces, *P. megakarya* serait l'agent causal le plus agressif en Afrique centrale et de l'Ouest. Au Nigeria, au Togo, au Ghana et au Cameroun, il occasionne des pertes de l'ordre de 50 - 80 % lorsque les conditions écologiques sont très favorables au développement de la maladie (Nyassé, 1997 ; Despréaux, 2004). Dans certains pays comme le Ghana, les pertes élevées semblent être liées à l'extension permanente de l'aire de répartition de cette espèce en remplaçant de *P. palmivora* qui était prédominante dans ces zones productrices (Akrofi, 2000 ; Opoku *et al.*, 2000). En Côte d'Ivoire, la pourriture brune des cabosses du cacaoyer est occasionnée par *P. palmivora*, espèce prédominante. Mais vers la fin de l'année 1990, *P. megakarya* a été détectée dans la zone Est frontalière avec le Ghana à Abengourou, Niablé, Transua et Assuefry (Koné, 1999). Dans cette zone, les pertes de production sont passées en moyenne de 15 % à 30-60 % (PetitHuguenin, 1998 ; Kébé, 2003). De nos jours, la dissémination de cette espèce dans le secteur Est du verger vers le Sud-Ouest, la nouvelle boucle de production constitue une véritable menace de la cacaoyère ivoirienne.

### 1.2. Cycle biologique de *Phytophthora*

L'activité parasitaire de *Phytophthora* dépend fortement de la présence de l'eau à la fois sous forme liquide (pluies), et de l'humidité de l'air. En effet pendant la saison des pluies, les organes de conservation appelés **chlamydozospores**, germent et régénèrent l'appareil végétatif du champignon qui se développe et fructifie (production de **zoospores**). Les zoospores constituent les principaux organes de propagation de la maladie. Ils sont disséminés à travers la plantation par le vent, les eaux de ruissellement et les éclaboussures, les rongeurs, les insectes et les invertébrés. L'homme peut également participer à cette dissémination par les outils agricoles et par le transport des fruits.

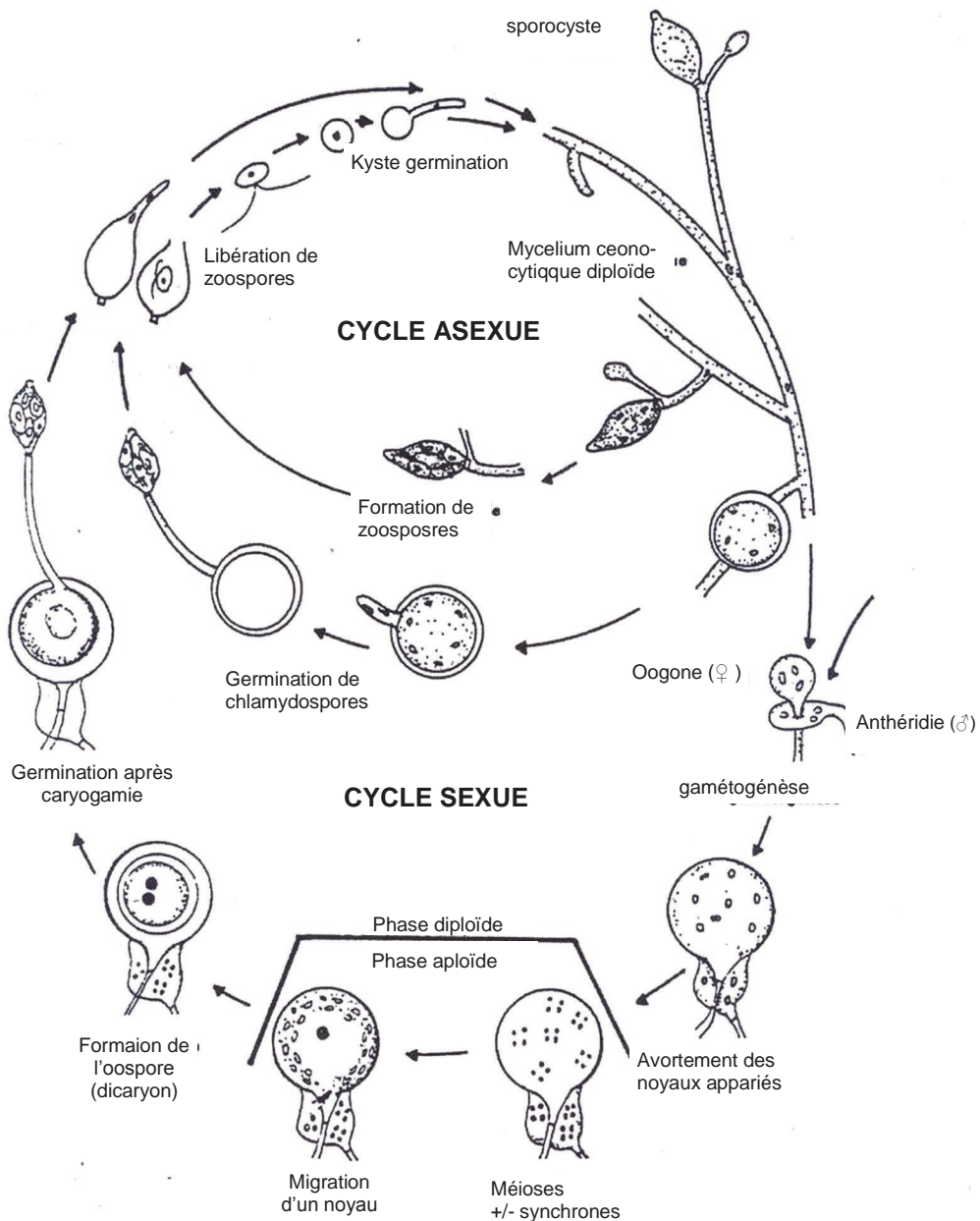


Figure 49. Cycle de vie de *Phytophthora* spp, selon Shaw (1988) et Brasier (1992)

### 1.3. Principales attaques de la maladie

La pourriture brune se caractérise par l'apparition sur le cortex des cabosses d'une tache d'abord translucide, qui bruni au bout de deux jours. La tache s'étend progressivement à la surface du fruit. Pendant les périodes humides, elle se recouvre d'un feutrage mycélien blanchâtre plus ou moins abondant (Figure 50). La pourriture progresse à l'intérieur du fruit et atteint les fèves. Elles brunissent, se dessèchent puis noircissent,

ce qui les rend impropres à la commercialisation. Après une dizaine de jours, la cabosse est entièrement détruite. Elle se momifie et reste accrochée à l'arbre. Une cabosse de cacao atteinte de pourriture brune dégage une forte odeur de poisson.

#### 1.4. Autres attaques de *Phytophthora*

##### 1.4.1. Chancre du tronc et des branches

Les chancres du tronc et des branches constituent la seconde manifestation des attaques de *Phytophthora* (Figure 51). Ils se caractérisent par des suintements rouges à travers des fissures. Lorsqu'on enlève l'écorce, on découvre une discrète lésion rougeâtre qui couvre le tissu qui généralement ne pénètre pas dans le bois. Ils détruisent les coussinets floraux dont dépend la floraison et affaiblissent les cacaoyers. Ils constituent des foyers à partir desquels la maladie atteint directement les fruits. Ses dégâts restent toutefois difficiles à estimer.

##### 1.4.2. Attaques de *Phytophthora* sur les plantules

Le *Phytophthora* peut s'attaquer aux jeunes plants en pépinière. Les jeunes plants de cacaoyer âgés d'un à trois mois, attaqués par *Phytophthora*, meurent après avoir manifesté des symptômes divers (Figure 52). Certaines plantules (de 1 à 2 mois), subissent un "dieback". Dans ce cas, l'axe épicotyle meurt ; et la plantule reprend parfois sa croissance à partir des bourgeons axillaires. Le dieback peut provenir d'une infection de l'épicotyle, survenue au moment des arrosages, ou à l'émergence du plant. D'autres plantules flétrissent brutalement avant de mourir. Ces derniers symptômes résultent d'une pourriture des racines ou d'un chancre du collet. Les pertes dans certains cas peuvent atteindre 50%.

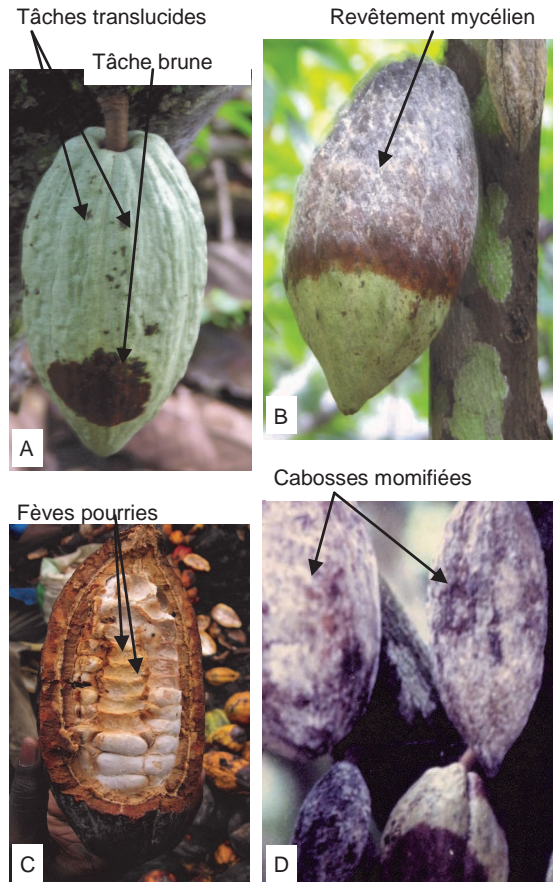


Figure 50. Symptôme de la pourriture brune des cabosses du cacaoyer

**A** : Taches translucides et brunes, **B** : Feutrage mycélien blanchâtre à la surface de la cabosse atteinte, **C** : Progression du champignon à l'intérieur du fruit, destruction des fèves  
**D** : Lot de cabosses momifiées.



Figure 51. Chancre du tronc sur cacaoyer : lésions brun-violacées



## **1.5. Autres types de pourriture dans une cacaoyère**

### **1.5.1. Pourriture noire des cabosses**

La pourriture noire ou molle des cabosses est causée par un champignon appartenant à la classe des Ascomycètes appelé *Botryodiplodia theobromae*. Il se caractérise sur les vieilles attaques par la présence de pycnides qui laissent échapper une poudre noire-charbon de conidies typiques de cette espèce (Figure 54). À l'œil nu, les Pycnides sont semblables à des boules noires de la taille d'une tête d'épingle. Les spores sont elliptiques par rapport à d'autres spores relativement grandes. Les spores immatures sont incolores et unicellulaires alors que les spores matures sont de couleur brune, distiques et à paroi épaisse. Seule la présence des spores matures permet une identification correcte du champignon. Le mycélium rapide et sans cesse croissant du champignon est blanc comme neige dans un premier temps, puis vire au noir trois à quatre semaines plus tard. Les fèves des cabosses mûres attaquées ne sont pas épargnées; elles prennent une coloration noirâtre. Pour cet agent pathogène, les pourcentages d'attaques représentent des pertes réelles, les fruits mûrs n'étant pas récupérables ; son impact sur la production est certes plus ou moins négligeable selon les plantations, mais il déprécie la qualité du produit.

### **1.5.2. Pourriture farineuse**

La pourriture farineuse est provoquée par un Oomycète appelé *Trachysphaera fructigena*. Les fruits atteints brunissent mais demeurent fermes; le front d'invasion des tissus est irrégulier et la tache se couvre très tôt d'une poudre blanchâtre pulvérulente, constituée par les diaspores du parasite. En début d'attaque, et en l'absence de fructifications cette affection ne



Figure 52. Pépinière détruite par *Phytophthora*



Figure 53. Pépinière saine



Figure 54. Attaque de *Botryodiplodia theobromae* sur cabosses de cacaoyer



peut être distinguée de celle due à *Phytophthora* sp. Les cabosses adultes et mûres se montrent les plus atteintes, bien souvent à la suite d'une blessure. Les fèves des fruits mûrs attaqués ne sont pas altérées.

## **1.6. Méthodes de lutte contre la pourriture brune**

Il s'agit d'une lutte intégrée combinant l'utilisation de variétés résistantes, de mesures prophylactiques (au plan écologique et agronomique) et de traitements phytosanitaires raisonnés.

### **1.6.1. Au plan écologique**

Il est essentiel de proscrire toutes les pratiques agronomiques qui contribuent à maintenir dans la cacaoyère, une humidité relative très élevée :

- plantation à très forte densité ;
- utilisation d'arbres d'ombrage non adaptés ;
- forte densité des arbres d'ombrage.

### **1.6.2. Au plan agronomique**

Il est essentiel de limiter le plus possible les sources de contamination. Dans cette optique, l'exploitant devra :

- après chaque récolte, débarrasser la plantation des résidus d'écabossage ;
- éliminer tous les fruits desséchés subsistant de la récolte précédente;
- pratiquer une récolte sanitaire hebdomadaire pendant les saisons pluvieuses.

Ces mesures lorsqu'elles sont bien appliquées, suffisent à réduire considérablement l'incidence de la maladie.

### **1.6.3. Lutte chimique**

La lutte chimique consiste à appliquer des traitements fongicides (Tableau 3) pour combattre la maladie. Deux types de fongicides peuvent être utilisés :

- Les fongicides de contact qui sont des produits non pénétrants et qui adhèrent à la surface de la cabosse. Ces produits sont essentiellement à base de cuivre (oxyde cuivreux ou hydroxyde de cuivre). En période épidémique, une application doit être réalisée tous les 14 jours.
- Les fongicides translaminaires dits pénétrants. Ces produits pénètrent dans les premières couches cellulaires du cortex, conférant ainsi une meilleure protection au fruit. Ces produits sont essentiellement à base de métalaxyl et de cuivre. Dans ce cas, un traitement est préconisé tous les 21 jours.

**Tableau 3** : Liste des fongicides homologués pour la lutte contre la pourriture brune des caisses du cacaoyer en Côte d'Ivoire

Nom commercial	Matière active	Teneur	Mode d'action	Période d'application
Callicuivre	Oxychlorure de cuivre	50%	Contact	tous les 14 jours
Caocobre 50 WG	Oxyde de cuivre	75%	Contact	tous les 14 jours
Champion 77 WP	Hydroxyde de cuivre	770 g/kg	Contact	tous les 14 jours
Funguran-OH 50 WP	Hydroxyde de cuivre	50%	Contact	tous les 14 jours
Kocide 2000	Hydroxyde de cuivre	35%	Contact	tous les 14 jours
Metalm 72 WP	Hydroxyde de cuivre	720g/kg	Contact	tous les 14 jours
Nordox 75 WG	Oxyde de cuivre	75%	Contact	tous les 14 jours
Callomil PLUS 72 WP	Oxyde du cuivre + métaxylaxyl	60% + 12%	Translaminaire	tous les 21 jours
Ridomil Gold Plus 65 WP	Mefenoxam (Metaxyl-M) + Hydroxyde de cuivre	5% + 60%	Translaminaire	tous les 21 jours
Ridomil Gold Plus 66WP	Mefenoxam (Metaxyl-M) + hydroxyde de Cuivre	6% + 60%	Translaminaire	tous les 21 jours

## **2. MALADIE DU SWOLLEN SHOOT DU CACAOYER**

### **2.1. Premiers signes des attaques du swollen shoot dans une cacaoyère**

Une plantation attaquée par le swollen shoot, se caractérise par la chute des feuilles des cacaoyers. Cette défoliation est graduelle et continue. Elle aboutit à une destruction totale et irréversible de la frondaison et à l'apparition de trou de lumière dans la cacaoyère. Les branches et le tronc du cacaoyer se dessèchent progressivement et l'arbre meurt au bout de trois à cinq ans lorsque le virus responsable de l'attaque est très agressif (Figure 55).



Figure 55. Attaque avancée de swollen shoot dans une cacaoyère : destruction totale de la frondaison

## 2.2. Principaux symptômes du swollen shoot

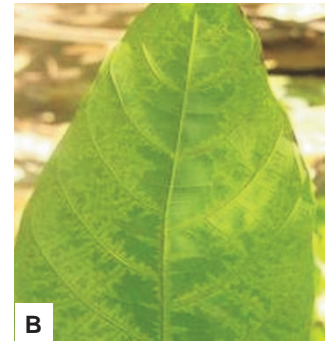
Le swollen shoot est à l'origine de manifestations multiples qui se développent sur les principaux organes du cacaoyer (feuilles, tiges, racines et fruits).

### 2.2.1. Symptômes sur les feuilles

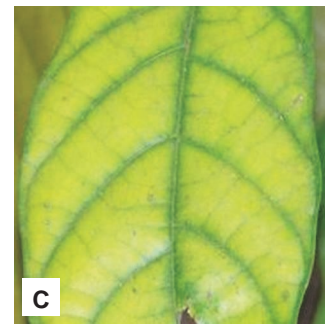
Sur les jeunes feuilles, le swollen shoot se caractérise par l'apparition de bandes rouges-foncées le long des nervures (Figure 56A). Lorsque la feuille acquiert la chlorophylle, les bandes rouges deviennent de moins en moins visibles puis disparaissent progressivement. Elles font place à des taches jaunes ou mosaïques. Plusieurs mosaïques peuvent être observées, notamment les mosaïques en fougère (Figure 56B) et les mosaïques réticulées (Figure 56C).



A. Jeunes pousses foliaires de cacaoyers présentant des bandes rouges-foncées le long des nervures ;



B. Mosaïque ou tache en fougère



C. Mosaïque ou tache réticulée

Figure 56. Symptômes du swollen shoot sur feuilles

### 2.2.2. Symptômes sur les tiges

Sur les tiges, la manifestation typique du swollen shoot est le gonflement. Les gonflements sont généralement plus fréquents et plus prononcés sur les rameaux orthotropes couramment appelés "gourmands" (figure 57).

### 2.2.3. Symptômes sur les racines

Comme sur les tiges du cacaoyer, le signe caractéristique du swollen shoot sur les racines est le gonflement. Ces gonflements peuvent apparaître sur le pivot, les racines latérales ou secondaires (Figure 58).



Figure 57. Gonflements des rameaux



Figure 58. Gonflements généralisés sur racines de cacaoyers atteints de la maladie du swollen shoot



### 2.2.4. Symptômes sur les cabosses

Les cabosses atteintes du swollen shoot se déforment et sont de taille réduites et de formes arrondies. Ces symptômes sont d'autant plus prononcés que la souche virale est agressive. Des marbrures vert-sombre sont parfois visibles sur ces cabosses à l'état immature (Figure 59). A l'intérieur de la cabosse, les fèves sont généralement de taille réduite avec une proportion non négligeable de fèves plates. Les symptômes sur les cabosses ne sont présentés qu'à titre indicatif car ne permettent pas à eux seuls de faire un diagnostic de la maladie.



Figure 59. Cabosses de petite taille et arrondie avec marbrure à la surface, caractéristique du swollen shoot

### 2.3. Vecteurs du swollen shoot

Dans les conditions naturelles, la transmission du virus du swollen shoot au cacaoyer est assurée par des insectes appelés cochenilles dont plus de 14 espèces sont capables de transmettre une ou plusieurs formes du virus. Les cochenilles acquièrent le virus en se nourrissant sur les cacaoyers infectés et le transmettent au cacaoyer sain lorsqu'ils se nourrissent sur les parties tendres de ces derniers.

Sur le cacaoyer, les cochenilles s'installent généralement sur les cabosses (Figure 60), au niveau de l'insertion du pédoncule, sur les fleurs, les coussinets floraux, à l'aisselle des feuilles et sur les tiges. Sept espèces de cochenilles vectrices du swollen shoot ont été identifiées dans le verger de cacaoyers ivoirien.



Figure 60. Colonie de cochenilles sur cabosse



## **2.4. Réservoirs du virus dans une cacaoyère atteinte de swollen shoot**

Dans une cacaoyère atteinte de la maladie du swollen shoot, les cacaoyers attaqués constituent les premiers réservoirs du virus à partir desquels le reste de la plantation et les plantations voisines peuvent être infectés. Toutefois, certaines plantes d'ombrage ou plantes associées à la cacaoculture, hébergent naturellement à la fois le virus du swollen shoot et les cochenilles sans toutefois présenter de symptômes visibles. Ces plantes dites hôtes alternatifs constituent d'importants réservoirs du virus à partir desquels les cacaoyers sains peuvent être attaqués.

## **2.5. Lutte contre le swollen shoot**

La lutte contre le swollen shoot est basée sur trois composantes : l'arrachage des cacaoyers malades, la replantation avec des variétés tolérantes et l'application des bonnes pratiques culturales. Le principe de cette lutte est de préserver les cacaoyers sains de la contamination par le virus en éliminant constamment dans leur voisinage, toutes les sources de contamination.

### **2.5.1. Arrachage et destruction des cacaoyers**

L'arrachage des cacaoyers malades et des voisins apparemment sains constitue la seule méthode de lutte contre le swollen shoot. L'arrachage démarre donc par les arbres malades présentant des symptômes visibles, puis se poursuit par l'élimination des voisins apparemment sains. Cette opération consiste à couper les cacaoyers à ras le sol avec une tronçonneuse et à empoisonner les souches avec un herbicide total (Annexe 1) pour éviter toute repousse. Les troncs et les branches des cacaoyers arrachés sont débités en morceaux et mis en tas au centre du foyer en attendant que les feuilles et les branchettes se dessèchent. Ceci provoque la mort des cochenilles qui disséminent la maladie. Avant la disparition totale des cochenilles sur les cacaoyers arrachés, aucun transport du bois débité ne doit être effectué dans la plantation durant au moins deux mois.

Après l'arrachage des arbres malades présentant des symptômes visibles dans le foyer, l'élimination des cacaoyers apparemment sains est réalisée selon les recommandations suivantes :

- pour un foyer de 1 à 10 cacaoyers arrachés : éliminer tous les cacaoyers apparemment sains dans un rayon de 6 mètres, à partir du dernier cacaoyer arraché du foyer ;
- pour un foyer de 1 à 100 cacaoyers arrachés : éliminer tous les cacaoyers apparemment sains dans un rayon de 12 mètres, à partir du dernier cacaoyer arraché du foyer ;
- pour un foyer de plus de 100 cacaoyers arrachés : éliminer tous les cacaoyers apparemment sains dans un rayon de 18 mètres, à partir du dernier cacaoyer arraché du foyer.

### **2.5.2. Élimination des plantes autres que le cacaoyer susceptibles d'héberger le virus du swollen shoot dans la cacaoyère**

Les plante-hôtes du virus du swollen shoot constituent d'importants réservoirs à partir desquels une plantation de cacaoyer peut être contaminée. Certaines peuvent aussi héberger les vecteurs. Il est donc impératif de les éliminer des cacaoyères.

Pour les arbres d'ombrage, il est préconisé de les empoisonner en pratiquant une an-nélation de 30 cm de largeur sur le tronc à une hauteur de 1,5 m au dessus du sol. On applique ensuite un herbicide total sur toute la surface décapée à l'aide d'un pinceau (Tableau 4). La mort de l'arbre interviendra quelques semaines plus tard. Dans le cas contraire, répéter l'opération à au moins 30 cm au dessus de la première. Dans ce cas, l'empoisonnement doit se faire avec un autre herbicide.

Quant aux mauvaises herbes, elles doivent être éliminées par désherbage manuel et chimique. Pour obtenir un bon contrôle des mauvaises herbes, il faut un minimum de 4 passages en alternant désherbage manuel et désherbage chimique par an. Après la fermeture de la canopée, la lumière qui parvient au sol est insuffisante et les mauvaises herbes sont éliminées d'elles-mêmes.

### **2.5.3. Matériel végétal à utiliser pour la replantation**

En Côte d'Ivoire, les études réalisées en zones infectées ont révélé que toutes les variétés traditionnelles (Amelonado Ouest Africain) et la plupart des variétés tout-venant sont très sensibles à la maladie. En revanche, le matériel végétal amélioré provenant des champs semenciers du CNRA a présenté un niveau de tolérance acceptable. Ces variétés conservent leur potentiel de production et leur longévité en zones infectées si toutes les recommandations sanitaires et d'entretien sont respectées. Elles sont donc fortement recommandées pour la replantation en zones infectées.

## **2.6. Mesures préventives dans la lutte contre le swollen shoot**

- En zone infectée par le swollen shoot, plusieurs mesures préventives doivent être respectées dans toutes les cacaoyères saines indemnes de la maladie. Il est recommandé :
- d'installer la pépinière loin des cacaoyères attaquées par le swollen shoot afin d'éviter de contaminer les jeunes plants de cacaoyer ;
- d'éliminer les (éventuelles) sources de contamination du virus pendant la préparation du terrain ;
- d'apporter de l'engrais conformément aux recommandations en vigueur de la fiche technique (Annexe 1) ;
- d'inspecter régulièrement les cacaoyers de la plantation pour rechercher des signes d'un début d'attaque du swollen shoot. Cinq (5) inspections sont préconisées par an au moment des poussées foliaires ;
- de maintenir la plantation dans un état d'entretien correct durant toute l'année ;
- de réaliser tous les traitements insecticides recommandés dans l'année par la recherche ;
- d'éviter d'introduire dans la plantation du matériel végétal (cabosses ou plants) ou des outils agricoles provenant de plantations attaquées par le swollen shoot.

Lorsque le swollen shoot est à la porte de votre champ dans la plantation voisine, il convient de renforcer les mesures préventives de lutte contre le swollen shoot en installant une ceinture de protection verte ou barrière de protection verte autour de votre plantation. Cette ceinture doit être constituée d'une plante pérenne d'intérêt alimentaire ou pécuniaire. A titre d'exemple, nous pouvons citer le teck, l'hévéa, le caféier robuste ou tout autre arbre d'intérêt économique à l'exclusion des plantes figurant sur la liste des hôtes alternatifs du virus du swollen shoot.

**Tableau 4** : Liste des herbicides recommandés pour le désherbage des cacaoyères et l'empoisonnement des arbres

Matière active	Nom commercial	Utilisation préconisée		Distributeur
		Désherbage	Empoisonnement des arbres	
<b>Glyphosate</b>	Kalash 360 SL	x	x	Callivoire
	Glyphader 360 SL	x	x	STEP C
	Round Up 360 SL	x	x	STEP C
	Bifaga 360 SL	x	x	Tropical Distribution
	Glyphalm 360 SL	x	x	ALM-AO
	Heros 360 SL	x	x	Callivoire
	Rangro 360 SL	x	x	ALL-GRO
	Dominator Max 480 SL	x	x	AFCHEM
	Hercule 480 SL	x	x	VOLCAGRO
	Mamba Max 480 SL	x	x	AFCHEM
<b>Propanil + Tryclop yr</b>	Bazaryl 432 EC		x	ALL-GRO
	Garil 432 EC		x	AFCHEM
	Maloril 432 EC		x	AFCHEM
	Calriz 432 EC		x	Callivoire
	Poro Plus 432 EC		x	ALM-AO
	Tropiryle 432 EC		x	Tropical Distribution
<b>2,4 D Sel d'amine</b>	Calliherbe 720 SL	x		Callivoire
	Herbextra 720 SL	x		STEP C
	Herbazol 720 SL	x		STEP C
	Dicofor 720 SL	x		AFCHEM
	Herbigro 720 SL	x		ALL-GRO
	Herbalm 720 EC	x		ALM-AO
	Tropiherb 720 SL	x		Tropical Distribution
<b>Sulfosate</b>	Touchdown 480 SC		x	RMG-CI
	Touchdown Forte 500 SL		x	RMG-CI

### **3. VÉGÉTAUX PARASITES DU CACAOYER**

#### **3.1. Importance**

Les végétaux de la famille des Loranthaceae sont des phanérogames qui vivent en hémiparasitisme sur le cacaoyer. Ce sont des arbustes pouvant atteindre 75 cm de longueur. Ils sont recouverts de lenticelles étoilées. Les fleurs des loranthacées sont pollinisées par les oiseaux granivores et les abeilles (Figure 61). Les graines qui en résultent présentent une couche gélatineuse (Figure 62). Plusieurs espèces d'oiseaux se nourrissent des fruits et les graines traversent rapidement leurs intestins et sont excrétées sans être broyées. Cette déjection encore gluante, se colle aux branches et les graines y germent en présence de lumière.

La famille des Loranthaceae comprend 77 genres et 950 espèces (Polhill, 1998). En Côte d'Ivoire, onze espèces parasitant différentes cultures de rente telles que l'hévéa, le caféier, le colatier, les agrumes, le cacaoyer et des essences forestières ont été décrites (Ballé et Hallé, 1961). Parmi elles deux ont été rapportées particulièrement sur le cacaoyer : il s'agit de *Phragmentera capitata* et *Tapinanthus bangwensis*.



Figure 61 Loranthacées sur cacaoyer



Figure 62. Fruit de Loranthacées

#### **3.2. Dégâts des Loranthacées sur le cacaoyer**

Les attaques des Loranthacées sur le cacaoyer se produisent dans tous les types de cacaoyères. Elles sont cependant plus importantes dans les plantations mal entretenues. Les loranthacées pénètrent profondément leur appareil racinaire dans les vaisseaux conducteurs de l'arbre hôte afin d'y puiser l'eau et les sels minéraux de ce dernier. L'apport des éléments nutritifs et de l'eau au reste de la branche est ainsi détourné au profit des loranthacées et la branche s'hypotrophie et se fane peu à peu à partir de l'extrémité. Ce parasitisme entraîne des perturbations sur les cacaoyers infectés.

Les parasites envahissent partiellement ou totalement leur hôte. Il s'en suit une défoliation progressive des plants infectés. La base du point de fixation du parasite sur la branche s'hypertrophie (Figure 63). Le parasitisme des phanérogames affaiblit le cacaoyer et favorise l'infestation par les mirides.



### **3.3. Méthodes de lutte**

La lutte agronomique est la principale méthode de lutte préconisée. Elle consiste en l'élagage des rameaux parasités. Cependant, elle s'avère difficile pour les cacaoyers de grande taille. Néanmoins, il est essentiel de supprimer régulièrement les repousses. En cas d'infestation importante, l'enlèvement doit être annuel jusqu'à ce que la situation soit maîtrisée.

## **4. AUTRES MALADIES DU CACAOYER**

### **4.1. Maladie verruqueuse des cabosses**

Cette maladie a été décrite sous le nom de « Warty pod » (cabosse verruqueuse) au Ghana en 1941. Elle a été également rapportée au Togo vers la même période. Des symptômes très proches auraient été observés en Inde.

La maladie verruqueuse des cabosses se caractérise par le développement, à la surface des fruits, de boursouflures en forme de cloques. Ces renflements, dont le nombre est variable, se distinguent des aspérités normales des fruits du cacaoyer par leur taille et leur coloration plus claire. Ces symptômes peuvent apparaître aussi bien sur chérelles que sur cabosses. Leur présence ne gêne pas le développement normal du fruit. Lorsque la cabosse approche de la maturité, une pourriture brun foncé, presque noire s'installe au niveau de la boursouffure en commençant au sommet de celle-ci. La pourriture peut rester localisée à l'emplacement de la verrue, qui se résorbe en partie puis se nécrose (Figure 64 et 65). Dans un certain cas, la pourriture se développe très rapidement et envahit toute la cabosse, qui se dessèche et se momifie. La pourriture progresse à l'intérieur de la cabosse et attaque les fèves les rendant ainsi impropres, à la commercialisation.



Figure 63. Dégâts de Loranthacées sur cacaoyer

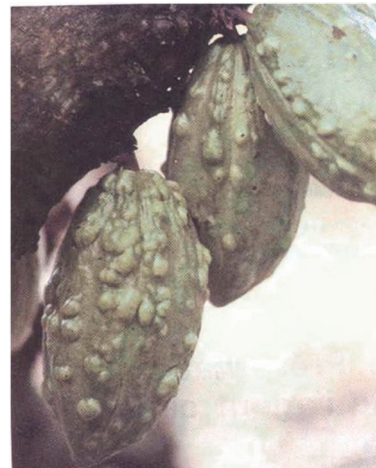


Figure 64. Maladie verruqueuse sur cabosses immatures



Figure 65. Cabosse verruqueuse atteinte de la pourriture noire ou molle

## **4.2. Pourriture des racines ou pourridiés**

Les pourridiés sont dûs à des champignons qui s'attaquent aux racines et à la base des troncs du cacaoyer. Ils sont assez répandus dans la zone cacaoyère.

Les attaques se traduisent au niveau de la frondaison par un brusque jaunissement des feuilles suivi de leur flétrissement. Les feuilles desséchées restent attachées au rameaux. Lors des premières attaques dans une plantation, les cacaoyers touchés sont toujours isolés. Les pourridiés apparaissent surtout dans les plantations où les souches des grands arbres ont été maintenues. Le long des racines des arbres atteints, on observe des cordons blanchâtres, jaunâtres ou noirs, irrégulièrement ramifiés. Ces cordons constituent l'appareil végétatif du champignon. Des craquelures et fentes verticales peuvent apparaître au niveau de l'écorce du collet. Les arbres atteints de pourridiés sont généralement penchés ou couchés du fait de la destruction du pivot (Figures 66, 67, 68 et 69), à la différence des arbres tués par le swollen shoot qui restent solidement fixés au sol.



Figure 66. Dessèchement d'un cacaoyer atteint de la pourriture des racines ou pourridié (*Fomes*)



Figure 67. Cordon blanc du champignon sur le tronc de cacaoyer atteint de pourridié (*Fomes*)



Figure 68. Carpophores du champignon à la base du tronc de cacaoyer atteint de pourridié



Figure 69. Destruction des racines des cacaoyers atteints de pourridié ou *Fomes*

## Annexe. Fiche technique sur les itinéraires techniques de la culture du cacaoyer

1 . PEPINIERE				
Quand le faire	Comment le faire	Où le faire	Pourquoi le faire	Avec quoi le faire
6 à 8 mois avant la plantation	<p>Confectionner une ombrière</p> <p>Acheter des sachets plastiques noirs perforés en bas de dimensions</p> <p>Remplir les sachets de bonne terre humifère (terre de surface récoltée en forêt avec 30% d'argile).</p> <p>Ranger par planche</p> <p>Semer les graines directement dans les sachets en mettant le gros bout en bas ou à défaut, semer la fève à plat.</p> <p>Arroser tous les jours (1 fois/jour le matin ou le soir) pendant les premiers 15 jours après le semis, puis tous les deux jours.</p> <p>Réguler l'ombrière</p> <p>Sarcler régulièrement pour éviter la concurrence hydrique et nutritionnelle.</p> <p>Entretien avec des produits phytosanitaires</p>	<p>Loin de toute parcelle attaquée par la maladie du swollen shoot</p> <p>A proximité d'un point d'eau pour faciliter l'arrosage et d'une terre humifère</p> <p>Près de la future plantation</p> <p>Près du campement ou du village</p> <p>Loin des gros arbres pour éviter l'excès d'ombrage et leur chute sur la pépinière</p>	<p>Condition de réussite de la future plantation</p> <p>Eviter les fortes mortalités issues des semis directs au champ</p>	<p>Bois de charpente, feuilles de palme, terre humifère, sachets plastiques noirs perforés à la partie inférieure, brouette, machette, daba, etc.</p>

2 . CHOIX DU TERRAIN				
Quand le faire	Comment le faire	Où le faire	Pourquoi le faire	Avec quoi le faire
1 an avant plantation	<p>Prospection, caractérisation du milieu (sol et végétation)</p>	<p>Zone de forêt, savane ou jachère, de plateau ou plaine</p> <p>Sols profonds et de type sablo argileux ou argilo sableux</p> <p>Précipitation : 1 200 à 1 800 mm/an.</p> <p>Ensoleillement : 1 800 h à 2 000 h/an</p>	<p>Condition de réussite de la future plantation</p>	<p>Bons sens et analyses physico chimiques</p>



<b>3 . DEFRICHEMENT</b>				
<b>Quand le faire</b>	<b>Comment le faire</b>	<b>Où le faire</b>	<b>Pourquoi le faire</b>	<b>Avec quoi le faire</b>
Fin de saison de pluie, 6 mois avant plantation	Coupe sous bois, abattage, tronçonnage, andainage selon les moyens, feu courant si nécessaire	Site retenu	Faciliter la mise en place et les travaux ultérieurs	Outils agricoles

<b>4 . PIQUETAGE</b>				
<b>Quand le faire</b>	<b>Comment le faire</b>	<b>Où le faire</b>	<b>Pourquoi le faire</b>	<b>Avec quoi le faire</b>
1 à 2 mois après défrichage	Faire une ligne de base orientée Est-ouest de préférence. Tracer une ligne perpendiculaire à cette ligne de base suivant la méthode 3, 4, 5. A 50 m ou 60 m, tracer une autre ligne de base. Enfin, faire le remplissage selon la densité retenue	Sur le site défriché	Respecter la densité de plantation : 3 m x 2, 5 m Faciliter les travaux ultérieurs	Piquet, jalon, ruban de 50 m au moins, masse, machette et lime

<b>5 . TROUAISON</b>				
<b>Quand le faire</b>	<b>Comment le faire</b>	<b>Où le faire</b>	<b>Pourquoi le faire</b>	<b>Avec quoi le faire</b>
Après les premières pluies, 1 mois environ avant la mise en champ	Creuser des trous de 40 x 40 x 40 cm de dimensions	A l'emplacement des piquets	Ameubler le sol afin de favoriser le développement des racines	Ciseau, pelle-bêche, daba

<b>6 . REBOUCHAGE DES TROUS</b>				
<b>Quand le faire</b>	<b>Comment le faire</b>	<b>Où le faire</b>	<b>Pourquoi le faire</b>	<b>Avec quoi le faire</b>
15 jours avant la plantation	Mettre la terre noire de surface au fond du trou. Et la terre extraite du fond au dessus. Trier les cailloux et les racines. Enfin, remettre les piquets à leur place.	A l'endroit des trous	Eviter la stagnation de l'eau de pluie dans le fond des trous et le dessèchement des parois sous l'effet du soleil	Daba, pelle-bêche



<b>7. PLANTING</b>				
<b>Quand le faire</b>	<b>Comment le faire</b>	<b>Où le faire</b>	<b>Pourquoi le faire</b>	<b>Avec quoi le faire</b>
Lorsque les pluies sont suffisamment installées : <b>150 mm de pluie depuis le début des pluies</b>	Couper le fond du sachet, le fendre dans le sens de la longueur. Ouvrir le trou à la dimension de la motte. Planter droit, le collet juste au niveau du sol. Tasser la terre autour du pied pour éviter les poches d'air.	Dans les trous	Mise en place de la plantation	Plants issus de la pépinière, daba, machette

<b>8 . DESHERBAGE</b>				
<b>Quand le faire</b>	<b>Comment le faire</b>	<b>Où le faire</b>	<b>Pourquoi le faire</b>	<b>Avec quoi le faire</b>
Tous les 2 ou 3 mois après plantation	Eliminer les mauvaises herbes soit à la machette soit à l'herbicide	Dans les interlignes des cacoyers	Maintenir propre la parcelle pour éviter les concurrences pour l'eau et les éléments minéraux  Limiter les attaques des insectes nuisibles	Machette, lime, herbicide, pulvérisateur, eau

<b>9 . TAILLE DE FORMATION</b>				
<b>Quand le faire</b>	<b>Comment le faire</b>	<b>Où le faire</b>	<b>Pourquoi le faire</b>	<b>Avec quoi le faire</b>
Quand l'arbre a formé une couronne basse	Laisser 1 ou 2 gourmands et supprimer la couronne par la suite	Dans les jeunes plantations de 1 à 2 ans et plus	Aider le cacoyer à former une nouvelle couronne à une hauteur convenable (1,50 à 1,80)	Sécateur
Quand de nombreux gourmands se développent sur le tronc	Supprimer les autres gourmands sur le tronc  Couper au niveau de la partie attaquée et laisser partir 1 ou 2 gourmands			
Quand le bourgeon est détruit par les insectes	Tailler la partie abîmée			
Quand l'arbre est endommagé accidentellement				

<b>10 . FERTILISATION</b>				
<b>Quand le faire</b>	<b>Comment le faire</b>	<b>Où le faire</b>	<b>Pourquoi le faire</b>	<b>Avec quoi le faire</b>
En mars et en septembre, sauf les deux premières années de plantation si possible	En couronne à 0,60 m à 1,2 m autour des pieds de cacaoyers selon les doses recommandées. Les formules souvent proposées par les maisons commerciales : 0-20-20+6Mg0 : 200 g/ arbre x 2/ an 0-23-19+10Ca0+5Mg0 : 200 g/ arbre 2 fois / an	Dans les plantations propres et correctement taillées de plus de deux ans	Stimuler et augmenter la production	Engrais