



**RÉPUBLIQUE DU BURUNDI**  
**MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE**  
**ET DE L'ÉLEVAGE**

**GUIDE SUR LA GESTION DURABLE D'UNE**  
**EXPLOITATION CAFÉICOLE AU BURUNDI**



**OUTIL DE FORMATION DES CAFÉICULTEURS**

Avec l'appui de :

**PACSC**

**Projet d'Appui à la Compétitivité**  
**du Secteur Café au Burundi**



Bujumbura, Novembre 2017



# Table des matières

Préface .....	- 1 -
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>- 2 -</b>
<b>Groupe cible .....</b>	<b>- 3 -</b>
<b>Méthodologie et Contenu .....</b>	<b>- 4 -</b>
<b>MODULE 1 : LE CAFÉIER ARABICA : LA PLANTE .....</b>	<b>- 5 -</b>
<b>I.1. C'est quoi un caféier ? .....</b>	<b>- 6 -</b>
<b>I.2. Modes de multiplication .....</b>	<b>- 6 -</b>
<b>I.3. Le système racinaire et la charpente du caféier .....</b>	<b>- 7 -</b>
<b>I.4. La floraison et la fructification .....</b>	<b>- 8 -</b>
La maturation des cerises.....	- 9 -
Les fruits .....	- 9 -
<b>I.5. Les exigences édapho – climatiques du caféier .....</b>	<b>- 10 -</b>
Les exigences édaphiques (vis-à-vis du sol) du caféier.....	- 10 -
Les exigences climatiques du caféier.....	- 10 -
<b>I.6. La productivité du caféier dépend de plusieurs facteurs.....</b>	<b>- 11 -</b>
<b>MODULE 2 : PRODUCTION DES SEMENCES ET DES PLANTS DE</b>	
<b>CAFÉIER .....</b>	<b>- 13 -</b>
<b>II.1. Motivation .....</b>	<b>- 14 -</b>
<b>II.2. La production des semences.....</b>	<b>- 14 -</b>
Variétés distribuées.....	- 14 -
Traitement des semences .....	- 15 -
Enrobage des semences .....	- 15 -
Conditionnement et transport (ou distribution) des semences.....	- 15 -
<b>II.3. Aménagement d'une pépinière .....</b>	<b>- 16 -</b>
Qu'est-ce qu'une pépinière ? .....	- 16 -
Choix du site .....	- 16 -
Préparation du terrain et construction de l'ombrière .....	- 17 -
Préparation du substrat, matériel et remplissage.....	- 17 -
Choix du contenant, remplissage des sachets et repiquage .....	- 18 -
<b>II.4. Entretien des plants dans la pépinière .....</b>	<b>- 20 -</b>
Paillage et arrosage .....	- 20 -
Germination.....	- 20 -
Entretien de la pépinière.....	- 20 -
Fertilisation en pépinière .....	- 21 -
Soins phytosanitaires.....	- 21 -
<b>II.5. Transport et mise en place des plants.....</b>	<b>- 22 -</b>
<b>II.6. Durée de séjour des plants en pépinière .....</b>	<b>- 22 -</b>

<b>MODULE 3 : MISE EN PLACE D'UNE JEUNE PLANTATION EN MONOCULTURE CAFÉIÈRE .....</b>	<b>- 23 -</b>
<b>III.1. Motivation .....</b>	<b>- 23 -</b>
<b>III.2. Préparer le terrain.....</b>	<b>- 23 -</b>
Choisir le terrain suivant le climat.....	- 23 -
Choix du terrain suivant le sol .....	- 23 -
Délimitation et défrichage du terrain.....	- 24 -
Piquetage des lignes de plantation et des emplacements.....	- 24 -
Calculer le nombre de pieds de caféiers d'une plantation.....	- 25 -
La trouaison et le remblayage des trous .....	- 25 -
<b>III.3. Mise en place des plants de caféiers .....</b>	<b>- 26 -</b>
Sélection des plants en pépinières.....	- 26 -
Transport des plants.....	- 26 -
Ajustement de la motte et mise en place du plant dans le trou de plantation .....	- 27 -
<b>III.4. Taille de formation .....</b>	<b>- 28 -</b>
Taille de formation par arcure.....	- 28 -
Choix des rejets après arcure et formation des trois tiges.....	- 28 -
Protection des jeunes plants de caféier .....	- 29 -
<b>III.5. Entretien de la jeune plantation .....</b>	<b>- 29 -</b>
Désherbage et paillage .....	- 29 -
Pratique des cultures intercalaires dans la caféière jeune.....	- 29 -
<b>III.6. Entrée en production de la caféière. ....</b>	<b>- 29 -</b>
<b>MODULE 4 : ENTRETIEN D'UNE PLANTATION EN PRODUCTION .....</b>	<b>- 31 -</b>
<b>IV.1. Motivation.....</b>	<b>- 31 -</b>
<b>IV.2. La couverture du sol : le paillage et ses alternatives.....</b>	<b>- 31 -</b>
<b>IV.3. Le paillage.....</b>	<b>- 31 -</b>
<b>IV.4. Les solutions alternatives au paillage : cultures intercalaires dans la caféière adulte .....</b>	<b>- 32 -</b>
<b>IV.5. Contrôle des adventices .....</b>	<b>- 33 -</b>
<b>IV.6. Les différents types de taille.....</b>	<b>- 33 -</b>
1. La taille d'entretien = égourmandages (à faire chaque mois).....	- 33 -
2. La taille de production (à faire une fois par an) .....	- 34 -
3. La taille de régénération = recépage (à faire une fois tous les 6 à 8 ans) .....	- 35 -
4. Récoltes sanitaires .....	- 36 -
<b>MODULE 5 : FERTILISATION DU CAFÉIER.....</b>	<b>- 37 -</b>
<b>V.1. Motivation.....</b>	<b>- 37 -</b>
<b>V.2. Rôle des principaux éléments et symptômes des carences nutritionnelles .....</b>	<b>- 37 -</b>
L'azote (N).....	- 37 -
Le phosphore (P).....	- 38 -
Le potassium (K) .....	- 38 -

Le Calcium (Ca) .....	39 -
Le magnésium (Mg) .....	39 -
Le zinc (Zn) .....	40 -
<b>V.3. Comment corriger le sol ?.....</b>	<b>40 -</b>
1. La fertilisation de fond : apporter lors de l'installation de la parcelle de caféier .....	40 -
2. La fertilisation d'entretien .....	41 -
Quand et comment appliquer les engrais ? .....	41 -
<b>V.4. Actions à mener pour la fertilisation des caféiers .....</b>	<b>42 -</b>
1. Fertilisation minérale.....	42 -
2. Fertilisation organique des caféiers .....	43 -
Calendrier des applications des engrais chimiques et organiques .....	43 -
<b>V.5. Technique de production de la fumure organique .....</b>	<b>44 -</b>
Élevage en stabulation permanente du bétail .....	44 -
Compostage moderne .....	45 -

## **MODULE 6 : GESTION INTÉGRÉE DES MALADIES ET RAVAGEURS DU CAFÉIER PRÉSENTS AU BURUNDI .....**

<b>VI.1. Motivation.....</b>	<b>49 -</b>
<b>VI.2. Principales méthodes de gestion intégrée des maladies et ravageurs du caféier.....</b>	<b>49 -</b>
<b>VI.3. Défaut physiologique : le die-back.....</b>	<b>50 -</b>
<b>VI.4. Quelques insectes et autres animaux utiles .....</b>	<b>51 -</b>
<b>VI.5. La principale maladie à virus du caféier au Burundi .....</b>	<b>52 -</b>
Mort subite = Elgon die-back .....	52 -
<b>VI.6. Les principales maladies à champignons du caféier au Burundi.....</b>	<b>52 -</b>
1. L'antracnose des baies .....	52 -
2. La rouille .....	53 -
3. La cercosporiose .....	54 -
4. L'ascochytose.....	54 -
<b>VI.7. Les ravageurs du caféier au Burundi .....</b>	<b>55 -</b>
1. L'antestia : punaise du caféier .....	55 -
2. Le scolyte des graines .....	56 -
3. La pyrale des drupes.....	57 -
4. Les foreurs du tronc et des tiges .....	58 -
5. La mouche des fruits .....	59 -
6. Le thrips enrouleur .....	60 -
7. Les cochenilles .....	60 -
8. La punaise à dentelles .....	61 -
9. Les chenilles défoliantes.....	61 -
10. Les mineuses.....	62 -
11. Le hanneton du caféier.....	63 -
<b>VI.8. Sécurité d'emploi des pesticides.....</b>	<b>63 -</b>
<b>VI.9. Les principaux produits utilisés en caféiculture au Burundi .....</b>	<b>64 -</b>

## **MODULE 7 : PRATIQUES DURABLES ADAPTÉES AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES EN CAFÉICULTURE ..... - 65 -**

<b>VII.1. Motivation.....</b>	<b>- 65 -</b>
<b>VII.2. Problématique .....</b>	<b>- 65 -</b>
Pourquoi la culture intensive (monoculture café) donnait de bons résultats avant ?.....	- 66 -
Pourquoi la culture intensive (monoculture café) n'est plus adaptée aujourd'hui ? .....	- 66 -
Pourquoi la nouvelle approche de café d'ombre ? .....	- 67 -
<b>VII.3. Les avantages d'un système agroforestier / fruitier à base de caféier.....</b>	<b>- 68 -</b>
Les arbres d'ombrage .....	- 68 -
Usages des essences agro-forestières utilisées dans l'ombrage des caféiers.....	- 72 -
Les fruitiers .....	- 72 -
<b>VII.4. Les bananiers .....</b>	<b>- 72 -</b>
<b>VII.5. Les cultures vivrières annuelles .....</b>	<b>- 73 -</b>
Avantages .....	- 73 -
Choix des cultures annuelles .....	- 74 -
Densité de caféiers et légumineuses en intercalaire.....	- 75 -
Précautions à prendre .....	- 76 -
<b>VII.6. Comment mettre en place le système ? .....</b>	<b>- 76 -</b>
Dispositif d'installation du système ombragé et gestion du système.....	- 76 -

## **MODULE 8 : GESTION DE LA QUALITÉ DU CAFÉ AU MOMENT DE LA RÉCOLTE ..... - 83 -**

<b>VIII.1. Motivation.....</b>	<b>- 83 -</b>
<b>VIII.2. Période de récolte au Burundi .....</b>	<b>- 83 -</b>
<b>VIII.3. Les règles d'une bonne récolte .....</b>	<b>- 84 -</b>
<b>VIII.4. Actions à mener pour préparer et réussir la récolte .....</b>	<b>- 84 -</b>
Un mois avant la récolte.....	- 84 -
Durant la période de récolte .....	- 84 -
Comment bien récolter .....	- 85 -
Récolter des cerises mûres.....	- 85 -
Trier les cerises dans le champ.....	- 85 -
Transporter les cerises au lieu de dépulpage.....	- 86 -
Faire un deuxième tri des cerises à la station de dépulpage lavage. ....	- 86 -
<b>VIII.5. Caractéristiques des mauvaises cerises et les conséquences sur la qualité ..</b>	<b>- 87 -</b>

## **MODULE 9 : GESTION DES COÛTS ET DES REVENUS DANS UNE EXPLOITATION CAFÉICOLE ..... - 89 -**

<b>IX.1. Exemple de gestion .....</b>	<b>- 89 -</b>
<b>IX.2. Motivation .....</b>	<b>- 90 -</b>
<b>IX.3. Objectif du module .....</b>	<b>- 90 -</b>

<b>IX.4. Méthodologie .....</b>	<b>- 90 -</b>
Identifier et planifier les activités à mener : Se référer au calendrier agricole.....	- 90 -
Identifier et quantifier les ressources nécessaires et les quantifier.....	- 90 -
Exécuter et suivre les activités .....	- 90 -
Évaluer la production et les recettes.....	- 90 -
Faire une analyse des couts.....	- 91 -
Gestion rationnelle des revenus.....	- 91 -
<b>IX.5. Principaux outils .....</b>	<b>- 91 -</b>
<b>IX.6. Le calendrier caféicole.....</b>	<b>- 92 -</b>
<b>MODULE 10 : MISE EN PLACE DES SITES DE DÉMONSTRATION DE LA GESTION DURABLE D'UNE EXPLOITATION CAFÉICOLE .....</b>	<b>- 93 -</b>
<b>X.1. Motivation.....</b>	<b>- 93 -</b>
<b>X.2. Comment mettre en place un site de démonstration sur la gestion durable d'une exploitation caféicole ?.....</b>	<b>- 93 -</b>
Scénario 1 : Mise en place d'une jeune plantation de café : Cas de la rénovation d'une vieille caféière .....	- 93 -
Scénario 2 : Gestion d'une exploitation caféicole existante .....	- 95 -
Scénario 3 : Faire des extensions de caféiers dans d'autres parcelles réservées aux cultures vivrières .....	- 96 -
<b>X.3. Itinéraires techniques.....</b>	<b>- 97 -</b>
Densité de plantation imposée .....	- 97 -
Trouaison.....	- 97 -
Tailles .....	- 97 -
Fertilisation.....	- 97 -
Paillage.....	- 97 -
Sarclage.....	- 97 -
<b>X.4. Paramètres à observer .....</b>	<b>- 99 -</b>
<b>XI. ANNEXE .....</b>	<b>- 100 -</b>
<b>Liste des participants au développement du guide .....</b>	<b>- 100 -</b>
<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>- 101 -</b>

## Acronymes

<b>ABS</b>	Agri-Business Services
<b>AID</b>	Association Internationale de Développement
<b>ARFIC</b>	Autorité de Régulation de la Filière Café
<b>BPA</b>	Bonnes Pratiques Agricoles
<b>BM</b>	Banque Mondiale
<b>Ca</b>	Calcium
<b>CNAC</b>	Confédération Nationale des Associations de Caféculteurs
<b>CDM</b>	Centre de Dépulpage Manuel
<b>CIRAD</b>	Centre International pour la Recherche Agronomique et le Développement
<b>Cm</b>	Centimètre
<b>DPAE</b>	Direction Provinciale de l'Agriculture et de l'Élevage
<b>EDEC</b>	Encadrement pour le Développement Communautaire
<b>Fbu</b>	Franc Burundais
<b>INTERCAFÉ</b>	Association Interprofessionnelle du café du Burundi
<b>ISABU</b>	Institut des Sciences Agronomiques du Burundi
<b>Kg</b>	Kilogramme
<b>L</b>	Longueur ou litre
<b>l</b>	Largeur
<b>m</b>	Mètre
<b>Mg</b>	Magnésium
<b>Minagrie</b>	Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage
<b>N</b>	Azote
<b>P</b>	Phosphore
<b>PACSC</b>	Projet d'Appui à la Compétitivité du Secteur Café
<b>K</b>	Potassium
<b>SDL</b>	Station de Dépulpage et Lavage
<b>SOGESTAL</b>	Société de Gestion des Stations de Lavage
<b>USAID</b>	United States Agency for International Development
<b>Zn</b>	Zinc
<b>%</b>	Pourcent

# GUIDE DE GESTION DURABLE D'UNE EXPLOITATION CAFÉICOLE AU BURUNDI

## Préface

Le Projet d'Appui à la Compétitivité du Secteur Café (PACSC en sigle) est un projet de développement initié par le Gouvernement du Burundi en partenariat avec l'Association Internationale de Développement (AID/IDA), pour appuyer la politique nationale d'Investissement dans le secteur agricole axée sur le Plan National d'Investissements Agricoles (PNIA) en vue de contribuer à la croissance économique, à la réduction de la pauvreté, à la sécurité alimentaire et à l'emploi principalement.

Le présent document intitulé « **Guide de gestion durable d'une exploitation agricole** » a été conçu en vue d'actualiser et d'harmoniser les contenus des divers outils de formation café utilisés au Burundi. Le souci est d'intégrer les nouvelles technologies développées par la recherche et les tendances environnementales que subit le domaine agricole en général et celui de la caféiculture en particulier.

Considéré comme un outil de formation des acteurs intervenant dans la production du café, l'objectif du document est de promouvoir, par l'amélioration des connaissances des encadreurs et des producteurs, *l'adoption des bonnes pratiques durables du caféier et résilientes aux changements climatiques en vue d'accroître la productivité du café de qualité.*

Sous le financement du Projet d'Appui à la Compétitivité du Secteur Café au Burundi, la production du guide a été confiée à la Confédération Nationale des Associations des Caféiculteurs (CNAC) qui a choisi son partenaire KAHAWATU pour le pilotage.

Le développement du guide a été assuré par une équipe de consultants nationaux assistés par un groupe de travail technique provenant de la filière café et du cabinet du Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage pour enrichissement et validation interne. Leur travail a été encore complété et enrichi par un consultant international du CIRAD.

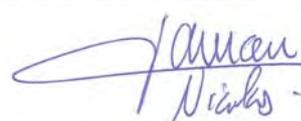
Leurs efforts ont été habillés par un excellent travail des graphistes et par un traducteur pour une facile et large utilisation par les producteurs.

Le contenu du guide met en exergue et décrit les principales techniques de culture du caféier depuis la production des semences jusqu'à la récolte et le transport des cerises aux sites de traitement.

La Fondation Kahawatu et la Confédération Nationale des Associations des Caféiculteurs remercient tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce guide et particulièrement les consultants et les membres du groupe de travail technique pour leur engagement et disponibilité malgré leurs responsabilités au sein de leurs organisations respectives.

Pour la CNAC

Pour la Fondation Kahawatu

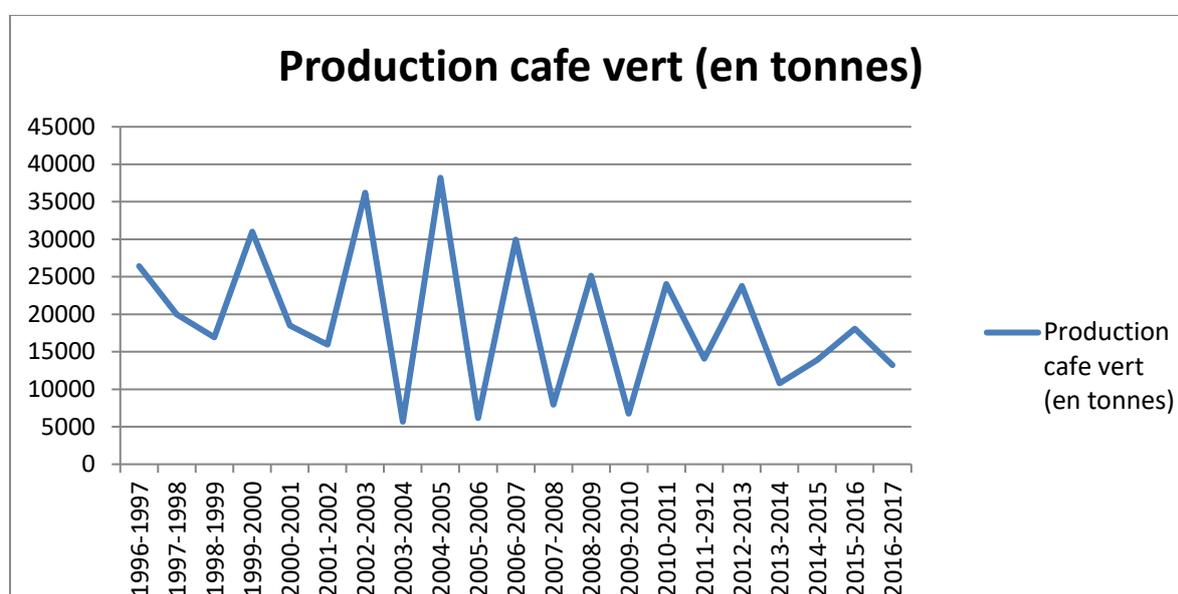


## INTRODUCTION

Malgré son faible niveau et son déclin continu de productivité, le café du Burundi joue toujours un rôle vital dans l'économie du pays. Elle constitue la principale source de revenus monétaires pour plus de 600 000 ménages, soit environ la moitié des 1,2 millions de ménages ruraux et 30% de l'ensemble de la population. Elle représente le principal produit d'exportation, générant jusqu'à 80% des recettes.

Cependant la production du café a pris une tendance baissière depuis les années 2000 avec un effet de cyclicité prononcé passant de 30 000 tonnes de café vert en 2006 à 6 000 tonnes en 2007. Depuis 2010, cette tendance montre une très légère stabilisation tout en gardant un faible niveau de productivité. Ceci porte préjudice à la confiance des acheteurs de café pour le manque de quantités régulières et suffisantes à mettre sur le marché du café international.

**Tableau sur l'évolution des productions cerise**



**Source : ARFIC, 2017**

Face à cette situation, le Gouvernement du Burundi avec l'appui de la Banque Mondiale a entrepris des réformes à partir de 2008 visant des actions de réforme du secteur café à travers une politique de libéralisation et privatisation de la filière. En 2009, deux principales nouvelles organisations (ARFIC et InterCafé) furent mises en place en s'ajoutant à l'organisation nationale des caféiculteurs.

Malgré cette réorganisation de la filière, le niveau de productivité du café reste, aujourd'hui, encore faible et dépasse rarement 1 kg de café cerise par pied de caféier.

Toujours dans la poursuite de redressement de la filière, le Gouvernement du Burundi, en partenariat avec la Banque Mondiale, a initié en 2015, le Projet d'Appui à la Compétitivité du Secteur Café (PACSC) pour appuyer la Politique Nationale d'Investissement dans le secteur Agricole (PNIA) en vue de contribuer à la croissance économique, à la réduction de la pauvreté, à la sécurité alimentaire et à l'emploi principalement.

Parmi les composantes du projet, l'appui à la production du café a été placé en priorité avec, comme volet, la formation des producteurs sur base des outils de formation adaptés et complets visant la durabilité de la caféiculture. En effet, le faible niveau des connaissances des producteurs et des encadreurs sur les techniques de production du café durable, le manque d'outils de formation font parties des principales raisons souvent évoquées dans l'encadrement sur la chute des productions caféicoles.

Jusqu'aujourd'hui, les intervenants dans l'encadrement de la production utilisent des documents qui ne sont plus d'actualité, conçus différemment et dont le contenu et la diffusion diffèrent d'un partenaire à un autre. Ils méritent donc un enrichissement et une harmonisation pour une meilleure efficacité.

C'est dans ce cadre que la CNAC, par l'intermédiaire de Kahawatu, a entrepris l'élaboration d'un document qui servira d'outil de formation des techniciens et des producteurs pour l'application des pratiques durables en matière de production du café.

### **Groupe cible**

Ce « *Guide de gestion durable d'une exploitation caféicole* » est destiné à tous ceux qui opèrent dans le domaine de la production, en particulier les agents d'encadrement, les membres des diverses associations et coopératives des producteurs soucieux d'améliorer la production dans leurs zones d'action.

D'une part, ces catégories ont besoin de renforcer et d'améliorer continuellement leurs connaissances en matière des techniques agricoles, mais aussi d'avoir un outil actualisé et adapté pour la formation, d'autre part.

Le guide sera traduit en Kirundi pour faciliter son utilisation directe par les producteurs en l'occurrence les moniteurs café, les encadreurs de base et les leaders producteur de café dans leurs activités quotidiennes.

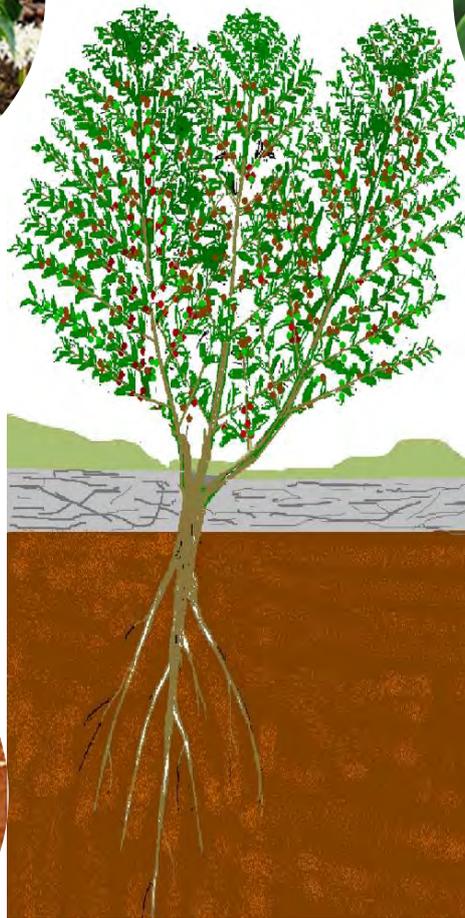
## **Méthodologie et Contenu**

Le document a été produit sur référence et consultation d'autres documents en usage au Burundi. Bien que riches, ces outils ne sont plus adaptés aux nouvelles technologies récemment introduites par la recherche et ne sont pas facilement exploitables par les agents d'encadrement.

Ledit document a été développé dans le souci de répondre à ces lacunes en produisant un document simple, riche et structuré en 10 modules ci-dessous :

- Module 1**     [Le caféier Arabica : la plante](#)
- Module 2**     [Production des semences et des plants de caféier](#)
- Module 3**     [Mise en place d'une jeune plantation](#)
- Module 4**     [Entretien d'une plantation en production](#)
- Module 5**     [Fertilisation des caféiers](#)
- Module 6**     [Gestion intégrée des maladies et ravageurs du caféier présent au Burundi](#)
- Module 7**     [Pratiques durables adaptées aux changements climatiques en caféiculture](#)
- Module 8**     [Gestion de la qualité du café au moment de la récolte](#)
- Module 9**     [Gestion des coûts et des revenus dans une exploitation caféicole](#)
- Module 10**    [Mise en place des sites de démonstration de la gestion durable d'une exploitation caféicole](#)

## MODULE 1 : LE CAFÉIER ARABICA : LA PLANTE



## I.1. C'est quoi un caféier ?

Le caféier est un arbuste qui porte des cerises. Il appartient à la famille des *Rubiaceés* et au genre *Coffea*.

La famille des *Rubiaceés* comprend quelques 500 genres et plus de 6 000 espèces. La plupart sont des arbres et arbustes tropicaux qui poussent dans les étages inférieurs de la forêt.

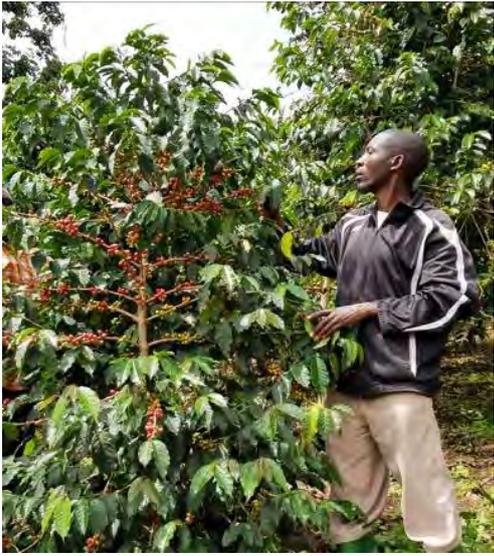
Deux principales espèces sont cultivées pour faire la boisson qu'on appelle « **café** » :

1. **Le caféier arabica** : Il pousse en **haute altitude** (1000 à 2000 m), **donne des grosses fèves** et un **café très aromatique**.
2. **Le caféier robusta** : il pousse à **basse altitude** (0 à 800 m) en situation climatique chaude et humide, de grande taille par rapport à l'arabica, **donne des petites fèves** et un **café fort** et amer.



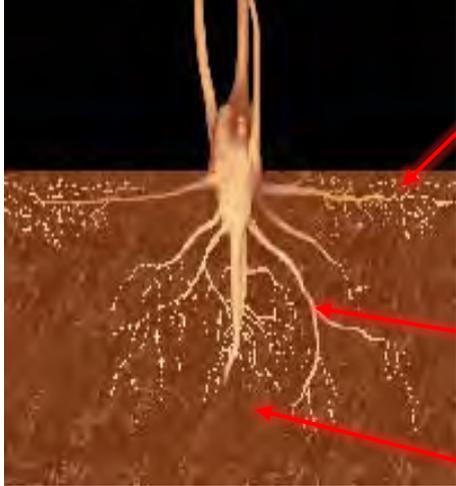
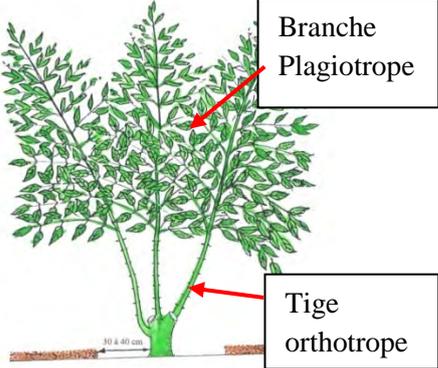
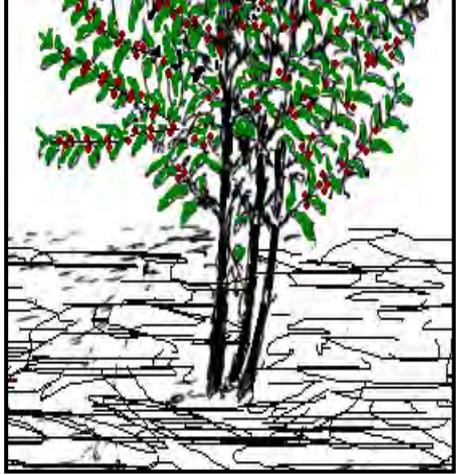
## I.2. Modes de multiplication

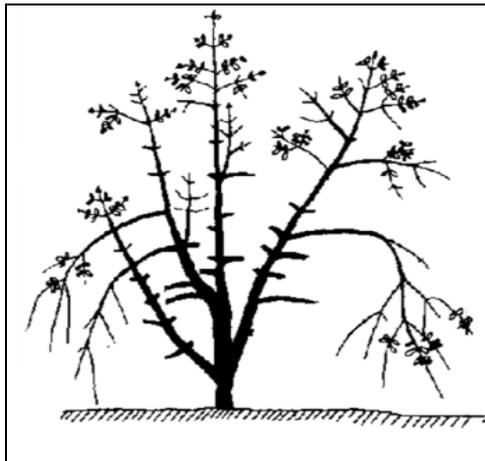
Le mode de multiplication dépend du type de sexualité de l'espèce.

	
<p>Arabica (<b>auto-fécond</b>) (♀ = ♂)</p> <p>La <b>multiplication générative</b> (par <b>semences</b>) est la méthode classique de production des plants du café arabica car il est <b>autogame</b>. C'est-à-dire que les organes mâles et femelles sont réunis dans la même fleur.</p>	<p>Canephora (<b>auto-stérile</b>) (♀ ≠ ♂)</p> <p>La <b>multiplication végétative</b> (par <b>boutures</b>) est la méthode classique de production des plants du café robusta car il est <b>allogame</b>. C'est-à-dire que les organes mâles et femelles sont obligatoirement sur des plants différents.</p>

### I.3. Le système racinaire et la charpente du caféier

Le système racinaire du caféier est composé de plusieurs parties :

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Les racines latérales</b> : Elles explorent la <b>couche superficielle</b> du sol autour du pied de caféier. Elles se prolongent par des <b>radicelles</b> puis par des <b>poils absorbants</b>. Le tout constituant le chevelu racinaire qui représente 90 % du poids total des racines. Ce chevelu est situé en surface dans les <b>trente premiers centimètres du sol</b>. Il assure l'alimentation du caféier en éléments nutritifs.</li> <li>2. <b>Les racines axiales</b> : Elles s'enfoncent obliquement jusqu'à 1,5 ou 2 m. C'est l'élément principal de l'alimentation en eau du caféier.</li> <li>3. <b>La racine pivot</b> : Il peut atteindre 0,8 à 1 m. C'est l'élément principal de fixation de l'arbre dans le sol.</li> </ol>
 <p>Branche Plagiotrope</p> <p>Tige orthotrope</p>	<p><b>Les tiges</b> (souvent 3) dites charpentières ont une croissance verticale (<b>orthotrope</b>).</p> <p><b>Les branches primaires</b> s'attachent sur les tiges. Elles ont une croissance horizontale à oblique (<b>plagiotrope</b>). Elles sont fructifères. Sur ces branches, au niveau des nœuds, peuvent se développer des <b>branches secondaires</b> également <b>fructifères</b>.</p> <p><b>Les gourmands</b> (ou <b>rejets</b>) ont une croissance verticale comme les tiges.</p>
	<p>Chaque année, la branche pousse de quelques entre-nœuds qui portent des feuilles la première année. Ensuite, les feuilles tombent naturellement et laissent la place à des fleurs qui donneront les cerises (fruits) la deuxième année et la troisième année (rarement plus).</p> <p>Les branches poussent vite dans le jeune âge (12 entre-nœud par an), puis de plus en plus lentement en vieillissant. Une vieille branche sur un vieux caféier ne pousse que de quelques entre-nœuds par an (plus que 2 par an à 50 ans). Il ne peut donc plus produire. Le caféiculteur doit décider de le rajeunir ou le remplacer.</p>

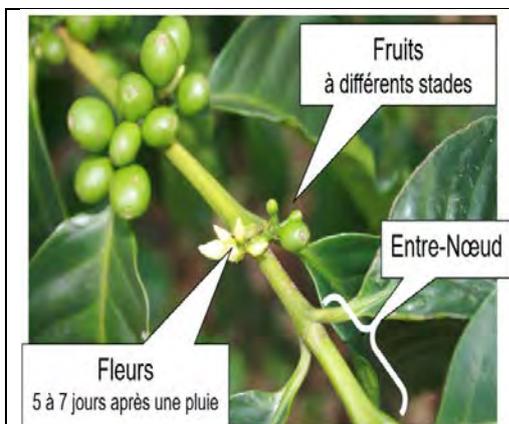


Chaque nœud à une durée de vie limitée. Il donne une paire de feuilles, puis jusqu'à 10 glomérules (ou des rameaux secondaires), puis il meurt.

C'est pourquoi, les branches s'allongent et se dessèchent de l'intérieur.

Lorsque les branches sont vieilles et très longues, la sève ne nourrit plus la zone encore active de façon satisfaisante. Le caféiculteur doit les enlever pour transférer la force aux branches jeunes.

## I.4. La floraison et la fructification



### *Les feuilles et les fleurs*

Le caféier présente des **feuilles simples**, de forme lancéolée et de taille variable selon leur âge, pouvant atteindre une vingtaine de centimètres.

**Les feuilles des rameaux** sont opposées 2 à 2 dans un même plan.

**Les feuilles des tiges** et des rejets sont opposées 2 à 2, mais dans un sens différent à chaque étage. En fin de saison sèche, le caféier perd naturellement une partie de son feuillage.

**Les nœuds** à feuille deviendront des nœuds à fleurs/fruits l'année suivante (=> **cyclicité**).

**Les fleurs** (et donc les fruits) sont groupées en glomérules au niveau de chaque nœud des branches et branchettes fructifères.



*Un caféier en floraison*

### *La floraison*

La floraison a lieu en fin de saison sèche après une pluie. Quelques jours après le retour des pluies, la floraison est le premier indicateur de ce que sera la production de la campagne suivante.

La pleine floraison est atteinte dès le retour des pluies en septembre octobre.

Sept jours après une pluie suffisante, la floraison atteint le niveau élevé.

**Mais** si la saison sèche recommence après la floraison, les fleurs avortent => **fleurs étoilées**.



Début de la fructification après la floraison du caféier

### La fructification

Deux semaines après la floraison, la fructification commence à condition que les précipitations soient suffisantes.

La cerise mûrit pendant 6 à 8 mois après la floraison.

Le niveau de floraison détermine le niveau de production de la campagne suivante.



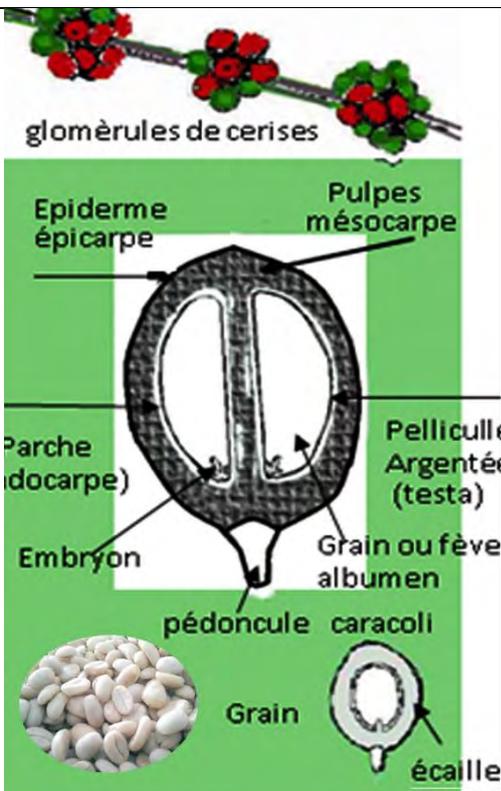
Maturation des cerises

### La maturation des cerises

Au mois de mars ou avril, les cerises commencent leur maturation, ce qui s'observe par un changement de couleur.

La récolte commence au mois de mars dans le Mumirwa alors qu'en haute altitude elle ne commence véritablement qu'au mois d'avril.

La récolte dure en moyenne 3 mois au Burundi.



### Les fruits

Ce sont des "cerises", de couleur verte dans le jeune âge et rouge à pleine maturité.

Elles sont groupées en glomérules sur la branche.

Le fruit provient du développement de l'ovaire une fois la fleur fécondée.

De l'extérieur vers l'intérieur on rencontre :

- L'épiderme (*épicarpe*) : c'est la peau colorée en rouge à maturité.
- La pulpe (*mésocarpe*) qui est mucilagineuse (collante et sucrée).
- La parche (*endocarpe*) qui est une enveloppe dure entourant le grain.
- La pellicule argentée (testa) qui est une enveloppe plus mince.
- Les grains (albumen ou fèves) au nombre de deux.

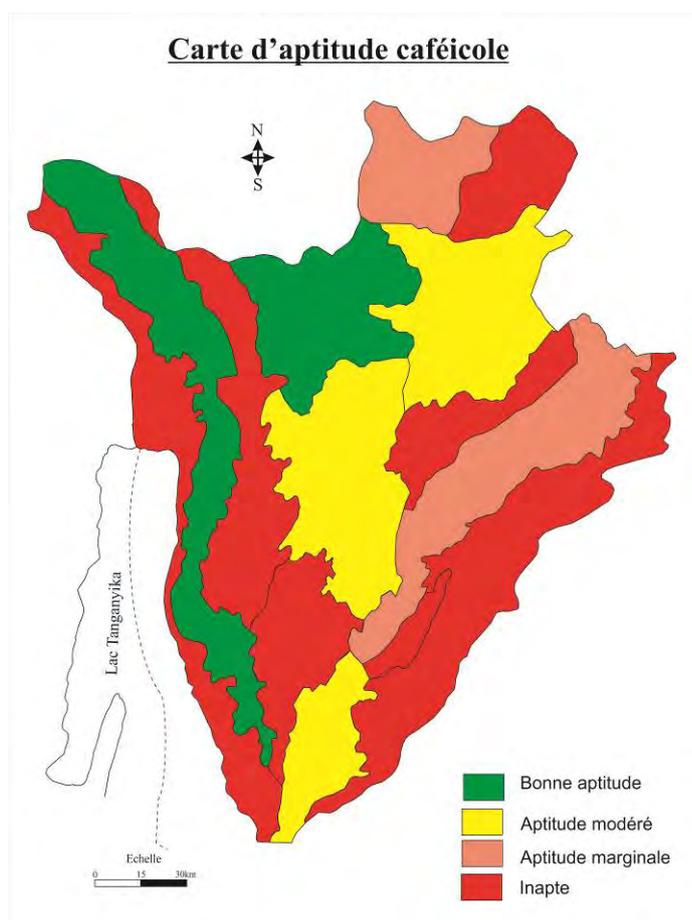
## I.5. Les exigences édapho – climatiques du caféier

### Les exigences édaphiques (vis-à-vis du sol) du caféier

Le caféier demande avant tout des sols profonds, au minimum de 1,00 à 1,20 m sans obstacles. Il faut donc proscrire des sols à forte charge caillouteuse, les sols à dalles latéritiques ou banc rocheux, les sols à nappe phréatique permanente à moins d'1 m à 2 m.

Le sol doit être fertile, riche en humus avec une teneur en argile de l'ordre de 30%. Les sols sableux doivent être éliminés. Ces critères déterminent trois zones agro-écologiques pour le café arabica matérialisées sur la carte du Burundi à savoir les plateaux centraux humides, les plateaux centraux secs et le Mumirwa.

### Les exigences climatiques du caféier



Les exigences climatiques du caféier sont :

Une **température** moyenne annuelle comprise entre 15 et 25 °C.

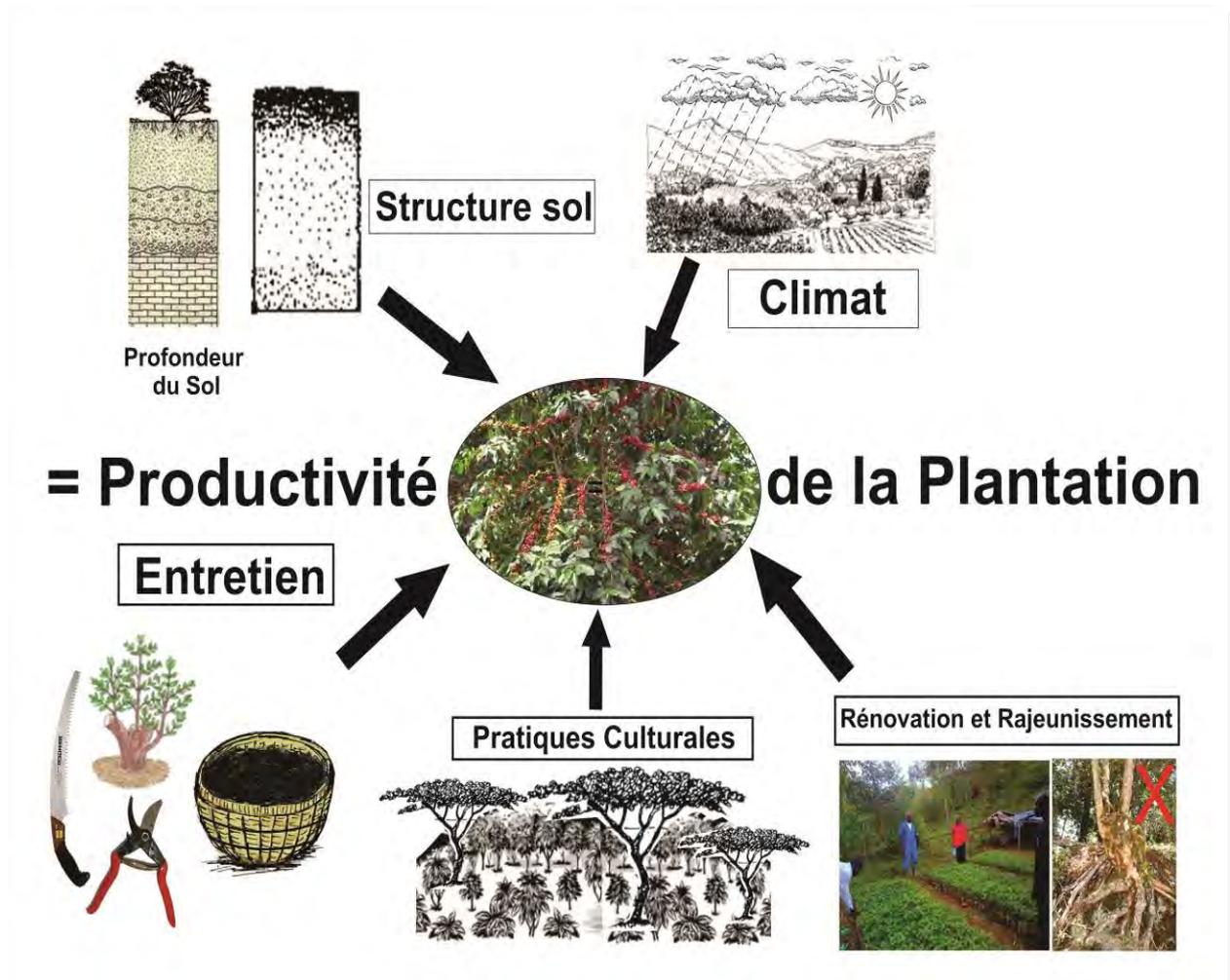
Une **pluviométrie** annuelle suffisante d'une moyenne de 1 500 mm d'eau.

Une **saison sèche de courte durée**, n'excédant pas 3 ou 4 mois.

De ce fait, au Burundi, le caféier arabica se développe bien entre 1 200 et 1 950 m d'altitude.

Le caféier **crain** les vents violents ou desséchants ainsi que les zones où les **brouillards** sont fréquents et persistants. Il convient donc d'éviter les sommets des collines et les bas-fonds de vallée.

## I.6. La productivité du caféier dépend de plusieurs facteurs





## MODULE 2 : PRODUCTION DES SEMENCES ET DES PLANTS DE CAFÉIER



## II.1. Motivation

L'Arabica étant autogame, on multiplie les plants par voie générative à partir de graines (semences) ayant germé en pépinière.

Le pouvoir germinatif des graines est très court => quelques mois après la récolte. Il faut donc les semer le plus tôt possible.

Les graines germent en à peu près 2 mois et passent au stade « petit soldat ». Elles sont alors repiquées en pépinière où elles restent environ 9 mois avant la plantation au champ.

L'utilisation de semences sélectionnées permet de préserver la qualité génétique et de fournir des plants vigoureux pour une bonne reprise.

Multiplier les variétés adaptées aux conditions édapho-climatiques, recherchées par le marché, etc...

## II.2. La production des semences

Les semences sont produites par l'ISABU **pour des raisons de contrôle et de suivi de la qualité du matériel** de plantation.

Les semences sont obtenues par la récolte des cerises arrivées à pleine maturité durant les périodes de forte production dans les champs semenciers installés à cet effet. Les fruits subissent un dépulpage mécanique (dépulpeuse actionnée à la main) suivi d'une fermentation humide de douze à dix-huit heures (déplacer texte et le mettre dans le cadre). Cette fermentation a pour effet de liquéfier le mucilage qui adhère à la parche. Les graines sont ensuite lavées et triées une première fois par flottaison afin d'éliminer les fèves légères et flottantes. Elles sont ensuite progressivement séchées sur les claies à mailles fines, à l'ombre afin d'éviter l'éclatement de la parche. Les graines blessées, piquées ou déformées « fève éléphant » sont éliminées par triage manuel.



Champ semencier café à l'ISABU Kayanza

### Variétés distribuées

Les variétés en diffusion sont sélectionnées par la recherche. Il s'agit de : J2/1257, de BM 139, BM 71, de Mi 49 et Mi 68.

### **Pourquoi :**

Parmi les critères de productivité, *la variété joue un rôle primordial, on récolte ce qu'on a semé.*

Dans les champs semenciers, la récolte des semences se fait en milieu de campagne (pas au début des premières maturations non plus pas à la fin de la campagne).

Seules les meilleures cerises bien mûres, de grande taille non piquée sont récoltées pour servir des semences.

**Recommandation :** il faut éviter les semences tout venant (dont on ignore l'origine).



*Séchage des sémences café à l'ombre*

### Traitement des semences

**Quand :** Dès le début de la campagne, au mois de mars.

**Comment :** Les cerises sont récoltées minutieusement dans les champs semenciers pour produire les semences. Un taux d'humidité de 40% est exigé.

**Pourquoi :** Les soins apportés au traitement et à la conservation des semences permettent de garder un pouvoir germinatif de 95% pendant au moins 3 mois.



*Enrobage des semences café avec du charbon*

### Enrobage des semences

**Comment :** Les semences sont protégées des moisissures en les enrobant avec du charbon broyé et mélangé avec des fongicides comme le dithane à raison de 5 kg / 100 kg de semence.

**Pourquoi :**

Le **temps de conservation** des semences est meilleur avant 5 mois. Le pouvoir germinatif est nul à 15 mois.

L'enrobage permet **d'empêcher les champignons et moisissures** qui endommagent les graines.



*Conditionnement des semences café dans un sac en jute*

### Conditionnement et transport (ou distribution) des semences

**Quand :** au **mois de novembre**.

**Comment :** Les semences sont conditionnées à l'ISABU et transportées (distribuées aux associations de producteurs de café qui en ont fait la commande).

Les sacs en jute sont indiqués pour le transport des semences.

Il faut :

- Transporter la semence juste avant la mise en germe ou en sachet.
- Ne pas les stocker dans des sacs sous risque de ré-humidification et pourriture.

**Pourquoi :** Pour garder un pouvoir germinatif de 95%.

La distribution des semences exige, en préalable pour les pépiniéristes, d'avoir choisi et préparé le site pour la pépinière, d'avoir préparé le substrat et d'avoir rempli les sachets pour recevoir les semences.

## II.3. Aménagement d'une pépinière

### Qu'est-ce qu'une pépinière ?

Une pépinière est un lieu ombragé où l'on sème des graines de caféier et où l'on élève les plants de caféier jusqu'à la plantation.



Mise en place des plates-bandes et des sachets remplis de terreaux pour recevoir les semences café dans une ombrière.

### Choix du site



**Quand** : En saison sèche au mois d'Août - Septembre.

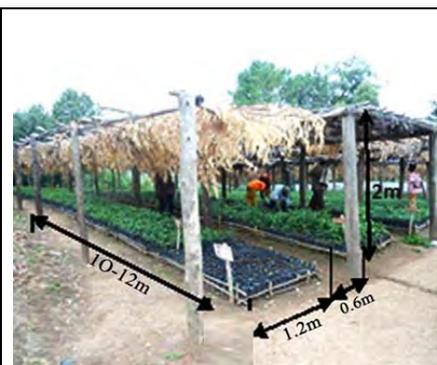
**Où** : Pas trop près des lisières de forêt ni d'un cours d'eau ou d'un ruisseau (à une distance supérieure ou égale à 100 m) sur un terrain plat, non inondable et s'assurer de la disponibilité de l'eau

S'assurer qu'il y a de la bonne terre à proximité.

### Pourquoi :

- Pour contrôler le point d'eau.
- Pour arroser régulièrement.
- Pour que les caféiers ne soient pas dans l'eau.
- Pour pouvoir préparer la terre et contrôler l'ombre.

## Préparation du terrain et construction de l'ombrière



**Quand :** En saison sèche aux mois d'août septembre

**Comment :**

- Préparer le bois de charpente, et de feuilles de couverture.
- Planter des poteaux verticaux espacés de 2 m environ.
- Couvrir à 1,80 – 2 m de hauteur d'un ombrage formé de branchages et de végétaux locaux (*Pennisetum*, fougères, herbes de marais...) reposant sur des perches.

L'ensemble de la toiture assurant l'ombrage des plates-bandes est solidement maintenu aux poteaux au moyen de cordages de fabrication locale.

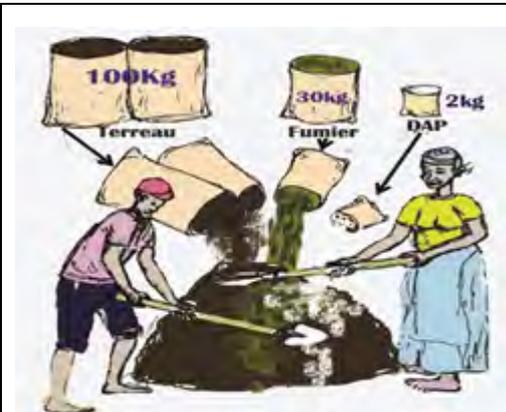
Les plates-bandes peuvent recevoir 50 à 60 % des rayons solaires.

Prévoir des couloirs d'une largeur de 60 cm pour les arrosages, entretiens et pulvérisations diverses. Ils contribuent également à l'aération des plants.

**Pourquoi :**

- Pour protéger les caféiers ;
- Pour faciliter les passages d'entretiens.

## Préparation du substrat, matériel et remplissage



**Préparation du substrat**

**Quand :** Juste avant le semis, au mois d'octobre

**Comment :** Le substrat servant au remplissage des sachets est composé de terre humifère de surface si possible améliorée de compost ou de fumier décomposé dans les proportions de 30% du volume de terre.

Un apport d'engrais composé NPK 2-1-1 à raison de 5 kg par m<sup>3</sup> ou à défaut de 2 kg de phosphate diamonique.

**Pourquoi :**

- Pour que les racines poussent facilement et ne soient pas tordues.
- Pour que les jeunes plants soient bien nourris.

## Choix du contenant, remplissage des sachets et repiquage

	<p><b>Matériel non biodégradable</b></p> <p>Les sachets sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- en polyéthylène noir, de 0,05 mm d'épaisseur ;</li> <li>- d'au moins 15 cm de diamètre et 25 cm de hauteur ;</li> <li>- pourvus dans leur moitié inférieure, de 3 à 4 rangées de 10 trous de 5 à 6 mm de diamètre ;</li> <li>- le fond est percé d'une ouverture de 1,5 à 2 cm de diamètre, destinée à permettre l'écoulement de l'eau qui s'accumule dans le fond du sac.</li> </ul>
 <p><i>Modele de contenant biodégradable</i></p>	<p><b>Matériel biodégradable</b></p> <p>Il est préférable d'utiliser le matériel biodégradable pour préserver l'environnement.</p> <p>Le matériel généralement utilisé = Feuilles de bananier.</p> <p>Leurs avantages sont d'être biodégradables, faciles à trouver localement et le contenant fabriqué par les producteurs eux-mêmes.</p>
 <p><i>Remplissage des sachets</i></p>	<p><b>Remplissage</b></p> <p><b>Quand</b> : Au mois d'octobre avant la mise en place des semences.</p> <p><b>Comment</b> : Les sachets sont <b>remplis avec le substrat</b> préparée à cette fin (voir ci-dessus).</p> <p>Un m<sup>3</sup> de terre préparée permet de remplir environ 500 sachets.</p> <p>Après un remplissage et un léger compactage du substrat, les sacs sont déposés sur les plates-bandes à raison de 10 sacs dans la largeur soit environ 90 sacs par mètre.</p>
<p>Le remplissage des chaumes (matériel biodégradable) suit le même procédé que pour les sachets.</p>	
<p>Après 7 jours, on veillera à <b>compléter le remplissage</b> des sachets jusqu'à 1 cm du bord afin de permettre le développement normal de l'appareil racinaire.</p>	



*Repiquage par semis direct*

### **Repiquage par semis direct**

**Quand** : Au mois de novembre

**Comment** : La méthode de propagation des plants par graines consiste alors dans le semis direct des graines dans des sachets en polyéthylène.

L'utilisation de graines à haut pouvoir germinatif est alors une condition indispensable pour tirer un maximum d'avantages de la méthode.

Il faut s'assurer que les sachets sont bien remplis de terreau avant d'effectuer le semis. Ensuite, les graines sont semées à faible profondeur (1 cm) à raison d'une graine par sachet. Prévoir un petit germoir permettant de disposer des plantules à repiquer dans les sachets où la germination n'a pas eu lieu.

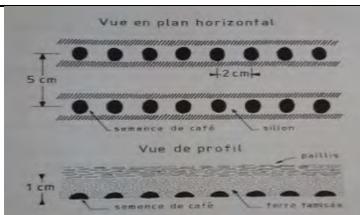


*Plantule en germoir au stade cavalier*

### **Germeoir de sécurité**

La grandeur du germeoir de sécurité dépend du nombre de plants produit. Le nombre de plants produit dans le germeoir de sécurité peut être estimé à 10% du nombre de plants à produire.

**Quand** : Le semis est en principe effectué au début de la saison pluvieuse en octobre-novembre.



*Disposition des graines dans un germeoir*

**Comment** : Les graines sont semées en lignes orientées dans le sens transversal du germeoir et espacées de 5 cm. Les sillons destinés à les recevoir ont une profondeur de 1 cm. Ils sont tracés en s'aidant d'une règle. Les graines sont déposées au fond des sillons, tous les 2 cm. Les sillons sont ensuite refermés par apport de terre légère, tamisée.

On recommande de ne pas damer et de recouvrir les lits de germination d'une faible couche d'un cm d'épaisseur d'herbes fines (*Eragrostis*) afin de limiter le dessèchement en surface et le tassement du substrat par les pluies et les arrosages.

À la densité de semis préconisée ci-dessus, on sème environ 1.100 graines au mètre courant (dans le sens de la longueur) de germeoir (largeur utile 110cm). Selon le cultivar employé, il faut compter sur 3,5 à 5 cm maximum de germeoir pour le semis de 1 kg de semences.

## II.4. Entretien des plants dans la pépinière



Arrosage des semences après semis sur une plate bande paillée.

### Paillage et arrosage

**Quand** : Juste après les semis des grains. L'arrosage est effectué chaque fois que de besoin jusqu'à la mise en place des plants.

**Comment** : On fait un paillage léger avec des herbes et parfois avec des écrans latéraux. Une palissade faite de branchages ou de chaumes de *Pennisetum* suffit le plus souvent.

**Pourquoi** : Pour éviter un ensoleillement direct après le semis. Également, après le semis, on procède directement à un arrosage.



Germination des semences à deux mois de semis.

### Germination

**Quand** : La rapidité avec laquelle la graine germe dépend de la température du substrat et de sa teneur en eau. Généralement après deux mois, la germination a lieu.

**Comment** : Dans une terre maintenue humide, sans excès.

Après la germination, quand les plants arrivent au stade « petit soldat » et cotylédonaire mélangés, on enlève le paillis sur les sachets.

La température joue un rôle primordial dans l'activation du processus germinatif.

- Une température trop basse, inférieure à 10 °C, ralentit fortement la germination.
- Par contre, celle-ci sera d'autant plus active que la température se rapprochera de 30 °C.
- Au Burundi, compte tenu des variations climatiques locales, la levée des graines commence entre 7 et 9 semaines après le semis.



Entretien d'une pépinière par un arrosage modéré.

### Entretien de la pépinière

**Quand** : Dès la mise en place des semences café jusqu'à la mise en place des plants, chaque fois que de besoin.

**Comment** : Enlèvement périodique des mauvaises herbes et arrosages. Pratique d'arrosage modérée et interrompue durant les périodes pluvieuses afin d'éviter l'excès d'eau qui est nuisible aux jeunes plants.

**Pourquoi** : L'excès d'eau provoque une baisse de la température des sachets, favorise le développement des mousses et des algues et crée ainsi un milieu asphyxiant dans la partie inférieure des sachets.



### Fertilisation en pépinière

**Quand** : Après la reprise des plants, une fois par mois.

**Comment** : La fertilisation consiste en un complément en azote et parfois en phosphore, qui s'applique sur des plants ayant formé au moins deux paires de feuilles.

La fumure azotée se fait par arrosage à la dose de 0,5 g d'urée par plant et par passage. Huit passages sont effectués à un mois d'intervalle.

En pratique, on dissout 30 g d'urée par arrosoir dans 10 litres d'eau et on répartit son contenu sur 60 sachets.

Si le substrat n'a pas été préalablement enrichi, on procède à une seule application de 5 g de DAP par sachet au cours du mois qui suit le repiquage en sachets.



### Soins phytosanitaires

**Quand** : Faire le suivi, et traiter la fonte de semis ou les autres insectes en cas de besoin.

**Comment** : Les maladies et les dégâts de ravageurs en pépinière sont rares.

La fonte des semis n'est signalée que dans les cas de pépinières mal drainées, très humides. L'agent causal est composé de plusieurs champignons du sol mais le *Rhizoctonia solani* est le plus fréquent. Toute la plantule du caféier est attaquée. Les plantules flétrissent et meurent. Très souvent la tigelle est étranglée et desséchée à la base.

L'arrosage à l'aide d'un fongicide à base d'oxychlorure de cuivre (50 gr/10 l d'eau d'une solution à 50 % de cuivre P.M.) empêche l'extension de la maladie s'il est réalisé dès l'apparition des premiers symptômes. Les moyens de lutte consistent en une installation soignée pour garantir une bonne maintenance des pépinières et le renouvellement régulier des substrats de plantation.



Feuille attaquée par des cochenilles

La chenille défoliante *Epicampoptera andersoni* peut ravager les feuilles des jeunes plantules. Des attaques sporadiques de cochenilles sont aussi observées. Il faut les traiter avec des insecticides disponibles sur le marché comme le Dursban (30 cc dans 10 litres d'eau pour pulvériser 60 caféiers).

L'adaptation progressive des plants à la pleine lumière est obtenue en réduisant les herbes ou feuilles formant l'ombrage. Deux mois environ avant la date de la plantation, les caféiers doivent être exposés à la pleine lumière.

## II.5. Transport et mise en place des plants

**Quand** : La plantation dans les champs est en principe effectuée au début de la saison pluvieuse, en début d'octobre et au plus tard fin novembre de l'année qui suit l'installation de la pépinière.

**Comment** : Couper tout d'abord le fond du sachet avec une machette sur 2 à 3 cm, ceci pour éliminer le pivot qui est nécessairement tordu au fond du sachet conformément au module de mise en place.



*Transport des plants de café dans un panier à Mubuga (Ngozi)*



*Mise en place des jeunes plants A Gahahe (Kavanza)*

## II.6. Durée de séjour des plants en pépinière

La date de création et de mise en place de la pépinière doit être calculée en fonction de la date de plantation. En fonction des conditions climatiques, la durée du séjour en pépinière est de douze à quinze mois. À l'issue de cette période, les plants sont prêts à être transplantés en champ. Ils devraient alors avoir 6 à 8 paires de feuilles et mesurer entre 40 et 60 centimètres de hauteur. Les plants dont la racine est recourbée ou déformée sont à éliminer.

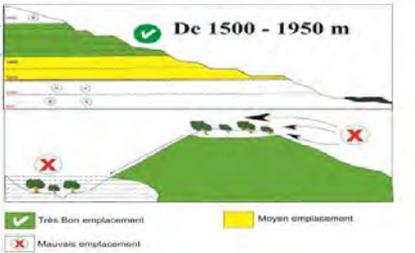
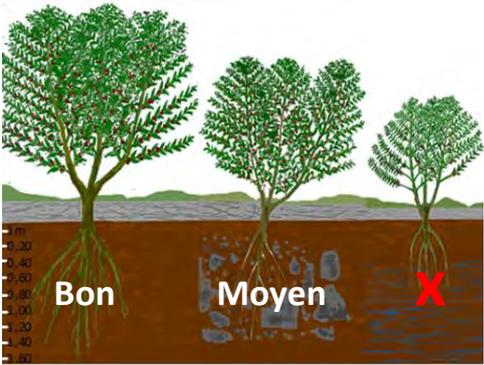
## MODULE 3 : MISE EN PLACE D'UNE JEUNE PLANTATION EN MONOCULTURE CAFÉIÈRE

### III.1. Motivation

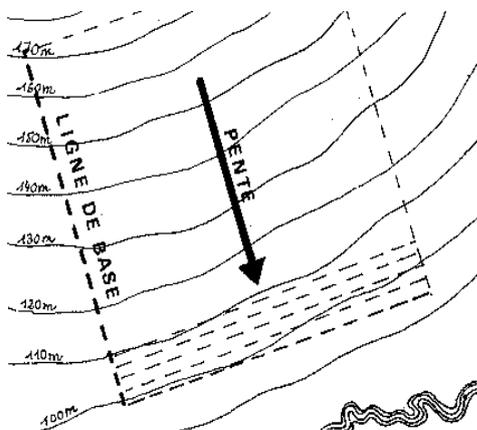
La mise en place d'une jeune plantation du café est l'ensemble des opérations qui consistent à choisir le bon terrain, à le délimiter, à le défricher et à le piqueter et finalement à préparer les trous destinés à recevoir les jeunes plants de caféier.

L'époque la plus favorable pour la mise en place d'une jeune plantation est au début de la saison des pluies. Il est important que les jeunes plants aient eu le temps suffisant de s'enraciner avant l'arrivée de la prochaine saison sèche.

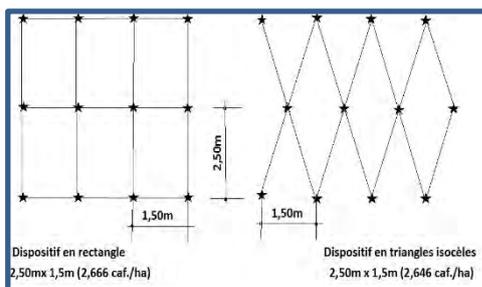
### III.2. Préparer le terrain

 <p>De 1500 - 1950 m</p> <p>Très Bon emplacement Moyen emplacement Mauvais emplacement</p>	<p><b>Choisir le terrain suivant le climat</b></p> <p><b>Quand :</b> En Début de la saison agricole (Août – Septembre)</p> <p><b>Comment :</b> Choisir le terrain tout en considérant les conditions climatiques et le type de sol.</p>
<p>La zone la plus favorable à la culture se situe entre 1500 et 1950 m d'altitude.          Une <b>température</b> moyenne annuelle comprise entre 15 et 25 °C.          Une <b>pluviométrie</b> annuelle suffisante d'une moyenne de 1 500 mm d'eau.          Une <b>saison sèche de courte durée</b>, n'excédant pas 3 ou 4 mois.</p>	
<p><b>Pourquoi :</b> La réussite d'une plantation dépendant en grande partie du soin apporté à la mise en place des plants, cette opération doit nécessairement retenir toute l'attention du planteur.</p> <p><b>NB :</b> Consulter la carte des aptitudes caféicoles du Burundi.          Consulter les services agronomiques et les techniciens de la place.</p>	
 <p>Bon Moyen X</p>	<p><b>Choix du terrain suivant le sol</b></p> <p><b>Quand :</b> En Début de la saison agricole (Août – Septembre)</p> <p><b>Comment :</b> Choisir un sol fertile, c'est-à-dire riche en humus dans la partie superficielle, avec une teneur en argile de 30% et présentant une bonne structure.</p> <p>Éliminer les sols sableux, les sols excessivement caillouteux, les sols à dalles latéritiques ou à banc rocheux ou à nappe d'eau phréatique à moins de 1 m à 1,20 m.</p>

**Pourquoi :** Le caféier avec son système racinaire pivotant et traçant en profondeur demande avant tout des sols profonds, sans obstacle majeur à moins d'1 m à 1,20 m minimum. Le mieux est d'avoir une profondeur de 1,50 m.



*Les lignes des caféiers suivent les sens des courbes de niveau.*



*Tracer une perpendiculaire*



### Délimitation et défrichage du terrain

**Quand :** En Début de la saison agricole (Août – Septembre)

**Comment :** Délimiter le terrain en plaçant des piquets aux 4 angles de la parcelle. Pour tracer un angle droit on utilise la méthode des 3 bambous (ou perches) de 3 m, 4 m et 5 m.

Toute la végétation doit être rabattue : les herbes sont fauchées, le chiendent est extirpé, les arbustes et les arbres sont abattus et dessouchés.

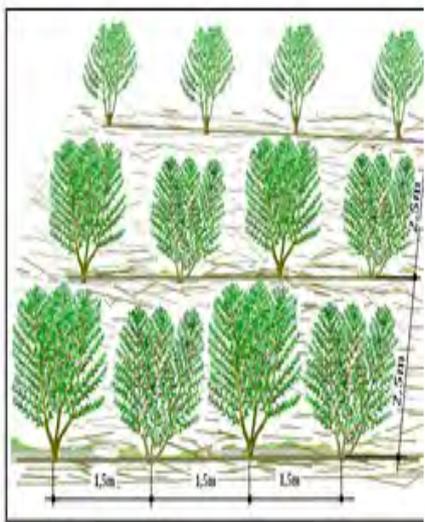
Cette végétation sera mise ensuite en andains dans les interlignes de la plantation, bien évidemment dans le sens contraire de la pente.

### Piquetage des lignes de plantation et des emplacements

**Quand :** En Début de la saison agricole (Août – Septembre)

**Comment :** Piqueter les lignes de plantation en courbes de niveau, c'est-à-dire dans le sens contraire de la pente à intervalle de 2,50 m.

Les lignes de plantation sont parallèles et sont matérialisées par quelques piquets d'alignement. On peut utiliser un triangle à pente pour bien suivre les courbes de niveau. Ensuite sur chaque ligne de plantation placer un piquet tous les 1,50 m.



## Calculer le nombre de pieds de caféiers d'une plantation

Nombre de pieds de caféiers= (mieux faire sous forme d'équation)

Longueur (m) × largeur (m) = superficie de la parcelle (m<sup>2</sup>)

Écartement sur la ligne	Écartement entre les lignes	superficie occupée par un pied
-------------------------	-----------------------------	--------------------------------

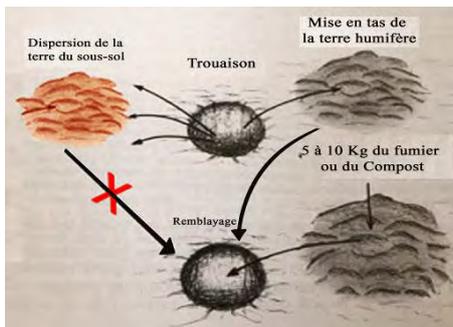
$$\text{Soit : } L \times l = s$$

$$1,5 \text{ m} \times 2,5 \text{ m} = 3,75 \text{ m}^2$$

Ainsi, une plantation de 100 pieds occupe une superficie de 3,75 ares ; ce qui représente une parcelle de 30 m de long sur 12,5 m de large.



Trous pour mise en place d'une caféière



## La trouaison et le remblayage des trous

**Quand :** Septembre- Octobre

**Comment :**

- Préparer des trous de dimensions minimales de 60 cm × 60 cm × 60 cm. Le trou est creusé à la houe et façonné à la machette pour avoir les parois verticales.
- Séparer la terre de surface (de couleur sombre) de la terre de profondeur (de couleur plus claire, et généralement pauvre en humus).
- Reboucher le trou quelques jours après la trouaison et avant la plantation.
- Remblayer uniquement avec de la terre de surface prélevée autour du trou. La terre doit être légèrement bombée, compte tenu du tassement qui se fera naturellement.
- Replacer le piquet au centre de l'emplacement.
- Application des engrais de fonds (à la plantation)

**Pourquoi :** Pour assurer une bonne reprise des plants et un bon avenir à la plantation.

La terre de surface est riche en humus et sera utilisée dans le remblayage.

Pour éviter soit l'inondation du trou par les eaux de pluie, soit le dessèchement et le durcissement des parois.

### III.3. Mise en place des plants de caféiers



*Choix des meilleurs plants*

#### Sélection des plants en pépinières

**Quand :** Un mois avant la plantation en basse altitude, ou plus longtemps en haute altitude.

**Comment :** L'ombrière de la pépinière est supprimée pour habituer les plants à la pleine lumière et permettre un bon développement.

Choisir les plants sains, bien développés (25 à 30 cm de hauteur) avec des entre-nœuds courts (6 à 7 étages de feuilles).

#### Il faut sélectionner les plants dont :

- Le pivot n'est pas tordu ;
- L'état de santé (état végétatif) est bon et permet de garantir une bonne reprise ;
- Les racines sont enroulées et ont pris une forme circulaire du fait d'un séjour trop long dans le sachet.

**Pourquoi :** Les plants chétifs, nains, malformés, filés, malades sont éliminés et détruits car ils ne donneront jamais de plants productifs.

Les plants à racines tordues ne pousseront jamais bien car la torsion empêche la sève de circuler.



*Transport des plants de la pépinière vers le lieu de mise place.*

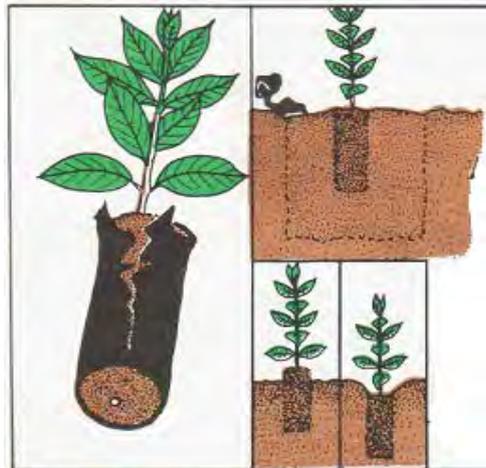
#### Transport des plants

**Quand :** Novembre – Décembre

**Comment :** Les plants sont transportés obligatoirement avec leurs mottes. Il est souhaitable de bien arroser les plants avant le transport afin de mieux supporter le choc de ce transport.

Déposer les plants autour de chaque trou remblayé.

**Attention :** l'enlèvement du sachet avant le transport sur le champ conduit à un taux de mortalité élevé (50 à 60%).



*Enlevez le sachet avant la mise en place !*



*Eviter de tasser la motte*

## Ajustement de la motte et mise en place du plant dans le trou de plantation

**Quand :** Novembre – Décembre

### 1. Déballer le plant

**Comment :** Couper tout d'abord le fond du sachet avec une machette sur 2 à 3 cm pour éliminer le pivot qui est nécessairement tordu au fond du sachet.

**Pourquoi :** Car les plants à racines tordues ne pousseront jamais bien car la torsion empêche la sève de circuler.

### 2. Creuser le trou de plantation

**Comment :** Creuser un trou de la dimension de la motte de terre (en hauteur et en diamètre). Il faut que le collet du plant (séparation de la tige et des racines) soit bien au niveau du sol.

**Pourquoi :** Si le collet est trop haut ou trop bas par rapport au niveau du sol. C'est mauvais et il faut réajuster le trou de plantation aux dimensions de la motte.

### 3. Planter le caféier

**Comment :** Fendre ou déchirer le sachet plastique sur un côté.

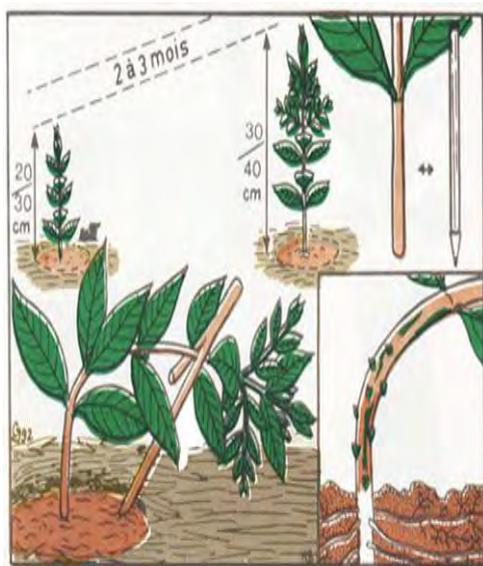
Mettre la motte dans le trou et retirer le sachet plastique. Tasser ensuite la terre de part et d'autre, avec les pieds. Le plant doit être solidement fixé dans le sol.

**Pourquoi :** Ceci permet d'assurer un bon contact entre le sol et la motte.

On le vérifie en essayant de soulever le plant par son extrémité il ne doit pas bouger.

**NB :** Les matériaux biodégradables ne sont pas enlevés au moment où les sachets sont collectés pour le recyclage ou alors détruits par le feu.

### III.4. Taille de formation



*Arcure des jeunes plants de café.*

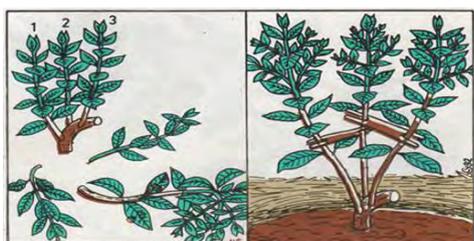
#### Taille de formation par arcure

**Quand :** 2 à 3 mois après la mise en place quand le plant a 30 à 40 cm de haut et que la tige a la grosseur d'un crayon à sa base.

L'arcure est une technique qui permet au jeune plant de générer les trois tiges du café pour la conduite multicaule.

**Comment :** Le plant est maintenu arqué par un crochet en bois fixé dans le sol.

**Pourquoi :** L'arcure provoque une compression des vaisseaux qui conduisent la sève, ce qui à son tour provoque le départ des bourgeons dormants de la base de la tige mère, lesquels donneront un certain nombre de rejets.



*Choix et gestion des rejets après arcure.*

#### Choix des rejets après arcure et formation des trois tiges

**Quand :** Deux à trois mois après l'arcure.

**Comment :** Sélectionner une première fois **les cinq plus beaux rejets (10 à 15 cm de hauteur)**, bien formés et correctement répartis sur la tige-mère, c'est-à-dire le plus bas possible et sur les 4 côtés.

Un à deux mois plus tard, sélectionner alors **les trois plus beaux rejets (35 à 45 cm de hauteur)**.

La tige mère est sectionnée au sécateur. Si les tiges sont trop serrées, poser des écarteurs en bois

**Pourquoi :** Cette technique permet le développement des trois tiges charpentières du caféier (c'est-à-dire la taille de formation à trois tiges).

### Protection des jeunes plants de caféier

- En plein champ, il faudra **abriter le jeune plant à l'ombre** pendant 2 ou 3 semaines avec du matériel (feuilles de bananier, de palmier etc...) pouvant réduire leur transpiration.
- On peut également **pailler** le sol.
- **L'arrosage régulier** des plants est également crucial pour éviter un fort taux de mortalité.
- Un autre élément important est **d'arracher les herbes** qui pourraient entrer en compétition avec les nouveaux plants et d'enlever manuellement les insectes qui pourraient les menacer.
- Huit à douze semaines plus tard, il faut identifier les plants qui n'ont pas correctement repris et procéder au **regarnissage**.

## III.5. Entretien de la jeune plantation

### Désherbage et paillage

**Quand :** L'entretien de la jeune plantation commence dès sa mise en place.

**Comment :** Dégager le pied de tout paillis en faisant une « assiette » de 20 à 30 cm de diamètre, autour du plant. Ce qui favorise la croissance des rejets après arcure grâce à un bon éclaircissement.

**Pourquoi :** La jeune plantation doit être dés herbée et correctement paillée.

### Pratique des cultures intercalaires dans la caféière jeune

Dans son jeune âge, le plant n'a pas encore développé un important système racinaire et le producteur peut en profiter pour pratiquer certaines cultures entre les lignes de caféiers.

Il est possible d'installer une culture vivrière légumineuse (haricot, soja) dans l'interligne sur une largeur de 1,20 m soit 5 lignes de haricots semés à  $0,30 \times 0,20$  m. Cette superficie occupée par la culture intercalaire représente la moitié de la superficie de la caféière. La ligne de caféier doit rester paillée.

**Attention :** à recommander seulement pendant les deux à trois premières années.

**Pourquoi :** Pour rentabiliser l'exploitation et couvrir le sol.

## III.6. Entrée en production de la caféière

Une caféière plantée en novembre de l'année N1 :

- Sera formée sur 3 tiges en novembre de l'année N2
- Fleurira en août-septembre de l'année N3
- Donnera une première petite récolte en février – mars de l'année N4.



## MODULE 4 : ENTRETIEN D'UNE PLANTATION EN PRODUCTION

### IV.1. Motivation

La caféiculture est une culture délicate et fragile qui nécessite des soins constants. L'entretien de la caféière nécessite des travaux fréquents comme la protection du sol par le paillage, désherbage, taille, etc...

### IV.2. La couverture du sol : le paillage et ses alternatives

La protection du sol contre les agents naturels et principalement l'érosion pluviale est d'une grande importance en caféiculture, surtout sur les terrains accidentés.

Si l'on ne pratique pas le paillage, un désherbage sélectif peut être recommandé en supprimant les espèces nuisibles. L'essentiel est d'assurer une couverture permanente du terrain. On peut **remplacer le paillage par une légumineuse** qui, une fois récoltée, servira de paillage au sol (tels que les haricots). Les légumineuses ont aussi l'avantage de pouvoir fixer l'azote atmosphérique dans le sol si le sol n'est pas trop acide ( $\text{pH} > 5,5$ ) et donc favorise la productivité.

### IV.3. Le paillage

C'est une technique qui consiste à apporter au caféier du paillis qui, à la longue, va se décomposer et donner un fertilisant organique.

Son intérêt est de fournir au caféier les éléments nutritifs dont le caféier a besoin (principalement N, P, K, Mg, Ca).



*Transport du paillis vers la plantation  
caféière*

#### Quand pailler :

Les périodes les plus favorables pour la recharge du paillis (disponibilité en herbes de paillage) sont Avril- Mai (avant la saison sèche) et Novembre –Décembre.

#### Comment pailler :

- Poser le paillis perpendiculairement au sens de la pente.
- Une épaisseur de 3 à 5 cm suffit (10cm en cas de disponibilité).
- Ne pas pailler la zone à moins de 10 à 20 cm autour du pied du caféier pour le protéger de certains insectes pouvant nuire au caféier.
- Utiliser toute source végétale disponible, de préférence déjà fanée.
- Éviter les feuilles d'eucalyptus et les fausses feuilles des résineux qui se décomposent difficilement.

### **Pourquoi pailler : parce que le paillis**

- Maintient l'humidité du sol en limitant l'évapotranspiration directe, ce qui réduit les effets de stress hydrique dus à la sécheresse ;
- Régularise la température du sol ;
- Protège le sol contre l'impact direct de la battance des pluies et sa compaction ;
- Protège le sol contre l'érosion ;
- Réduit la concurrence des mauvaises herbes vis-à-vis des éléments nutritifs ;
- Améliore le pH et fournit des éléments nutritifs et la matière organique ;
- Améliore la capacité d'échange cationique et la structure du sol ;
- A un effet positif sur la vie biologique dans le sol.

## **IV.4. Les solutions alternatives au paillage : cultures intercalaires dans la caféière adulte**



Introduction des plantes légumineuses entre les lignes



Mauvaise exemple d'association des cultures vivrières aux caféiers

**Pourquoi :** La disponibilité du paillis constitue une contrainte majeure car elle est de plus en plus difficile à trouver suite à l'augmentation de la densité de la population et à la réduction des terres cultivables dans les zones caféicoles.

Quelques solutions alternatives sont proposées pour réduire la quantité de paillis qu'exige le caféier ; notamment :

- L'introduction des **plantes légumineuses** entre les lignes de caféiers ; soit en haies : *Leucaena* ou de *Flemingia*, soit des plantes de couverture (*Desmodium*, *Mucuna*, etc.). Les légumineuses ont l'avantage de pouvoir fixer l'azote atmosphérique dont le caféier a besoin, si le sol n'est pas trop acide (pH > 5,5).
- Le paillage d'un interligne sur deux en alternant chaque année les apports de paillis.
- La plantation d'autres espèces qui peuvent être utilisées comme source de paillis et en même temps lutter contre l'érosion. Par exemple : *Setaria*, *Tripsacum*, *Themeda*, etc.

### **Comment procéder :**

- Planter les plants choisis dans les interlignes des caféiers ;
- Pour les haies : couper périodiquement les branches à hauteur de 20 à 25 cm et les déposer aux pieds des caféiers ;
- Planter les plantes de couverture à plus de 20 cm du pied du caféier et les maintenir dans l'interligne pour éviter qu'elles n'étouffent le caféier ;
- Rabattre **périodiquement** les feuilles de ces plantes et les laisser dans la plantation pour qu'elles s'y décomposent.
- La **dernière** coupe doit se faire juste **avant la saison sèche** pour limiter la transpiration de la plante et la concurrence hydrique.

## IV.5. Contrôle des adventices



*Désherbage manuel dans une caféière avec culture intercalaires.*

**Pourquoi :** Malgré l'application du paillis certaines mauvaises herbes peuvent envahir la plantation.

**Comment :** Il faut arracher les mauvaises herbes avec leurs racines et les laisser pourrir sur le paillis. Ceci permet d'éviter la compétition pour l'eau et les nutriments.

L'éradication des mauvaises herbes demande des interventions répétées. Pour un contrôle efficace, l'opération doit être réalisée au moins 4 à 6 fois par an.

**N.B** : Veiller à **ne pas endommager les racines superficielles** du caféier et à ne pas les découvrir.

## IV.6. Les différents types de taille

Il y a trois types de taille.

### 1. La taille d'entretien = égourmandages (à faire chaque mois)

Elle consiste à supprimer les gourmands (axes orthotropes) provenant des bourgeons dormants d'un tronc, les branches mortes et les branches secondaires et tertiaires excessives.

Cette pratique vise à :

- Favoriser les ramifications plagiotropes (horizontales) qui, elles, sont fructifères ;
- Aérer l'arbre, diminuant le risque de maladies/pourridiés ;
- Favoriser l'exposition au soleil et donc la productivité.



*Les produits d'égourmandage sont laissés dans la caféière.*

**Pourquoi :** Le caféier est un arbuste qui émet en permanence des gourmands soit sur la souche, soit sur les tiges charpentières, soit sur les branches fructifères.

S'il y a **trop de gourmands**, le caféier se fatigue pour produire du bois et des feuilles et de ce fait, il a **moins d'énergie pour produire** des cerises.

**Comment :**

- Couper manuellement, avec l'ongle, les jeunes gourmands qui apparaissent sur les tiges ;
- Couper avec un sécateur ou une machette les gourmands les plus âgés ;
- Ne pas laisser de chicot qui favorise le départ de nouveaux gourmands.

## 2. La taille de production (à faire une fois par an)

Elle consiste à élaguer les branches mortes, trop touffues ou trop longues.

L'objectif est de rééquilibrer le rapport feuilles/fruits.



*Contre exemple de la pratique de la taille de production.*



*Bonne exemple de la pratique de la taille de production.*



### Comment faire ?

On élimine sans laisser des chicots :

- Les branches stériles ou qui n'ont plus d'espoir de récolte.
- Les branches mortes, desséchées ou atteintes de die-back.
- Les branches malformées, cassées, à ramification excessive (ballais de sorcière).
- Les branches en surnombre surtout au centre du caféier.

### Pourquoi :

- Pour éliminer toutes les branches qui ne sont plus fructifères et qui peuvent donner refuge aux insectes et aux maladies.
- Pour rajeunir le système végétatif par le retrait du bois improductif et par la promotion des nouveaux rejets qui se développeront en nouvelles tiges.
- Les nouvelles tiges seront filées, donc avec très peu d'étages fructifères.

**NB** Utiliser un outil tranchant (sécateur, couteau, scie, machette) pour faire correctement l'opération.

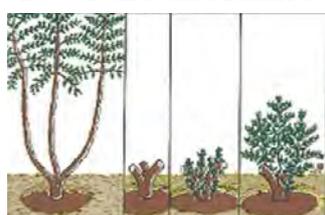
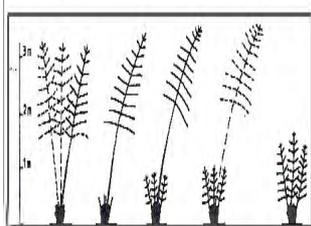
**Quand faire la taille de production ?** Elle doit être effectuée **après la récolte** principale au mois de Juillet.

### Cas particuliers :

- Si le caféier a plus de 3 tiges, ou des tiges à plusieurs têtes, il faut garder les 3 tiges les plus vigoureuses et supprimer celles en surnombre.
- Même si le caféier à moins de 3 tiges, l'opération qui consiste à refaire une arcure pour faire repartir des rejets est à déconseiller.
- Si le caféier a des tiges qui retombent du fait du poids des cerises, il faut les soutenir par des perches. Les tiges cassées doivent être sectionnées proprement au niveau de la cassure.

### 3. La taille de régénération = recépage (à faire une fois tous les 6 à 8 ans)

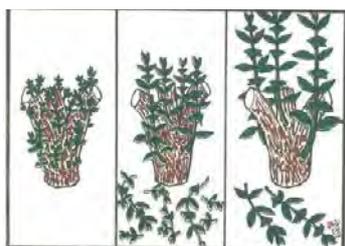
Elle consiste à recéper les troncs âgés pour en produire des jeunes. Environ six à huit années après la plantation d'un caféier, sa production diminue et le recépage du tronc peut permettre de retrouver un niveau de rendement économiquement viable.



*Coupe des 3 tiges*



*Choix des rejets après recépage*



#### *Comment faire un recépage avec tire sève*

**Quand ?** Après la récolte des cerises (en Juin-Juillet).

La méthode classique de taille de régénération consiste à garder une tige (tire-sève) sur les 3.

On choisit comme tire-sève la branche qui s'écarte le plus de la verticale de la souche et qui laisse tout de même l'espérance d'une petite récolte.

On élimine les branches les plus basses du tire-sève pour que la souche soit bien ensoleillée.

**Pourquoi :** Avec l'âge et en fonction de l'état d'entretien de la plantation, la production du café commence à diminuer.

Dans ce cas, il faut supprimer les 3 tiges en voie d'épuisement pour rajeunir le caféier et avoir 3 nouvelles tiges qui augmenteront la production.

#### **Sur quels critères ?**

- Quand la production de cerises diminue fortement durant deux années consécutives.
- Quand la plupart des caféiers sont soit épuisés, soit parasités, soit abandonnés (sans entretien).

#### **Comment faire ?**

En fin de saison sèche, de nombreux rejets sont apparus sur la souche. Il est recommandé de :

- Sélectionner 5 beaux rejets le plus tôt possible. Ces rejets doivent être vigoureux, bien répartis sur la souche et implantés le plus bas possible sur la souche.
- Un à deux mois plus tard, sélectionner et ne garder que les 3 plus beaux rejets (soit en fin d'année).

Cette technique permet d'éviter le filage des plants.

#### 4. Récoltes sanitaires



*Dégagement de la caféière des mauvaises cerises.*

##### *La pré-récolte sanitaire :*

**Quand :** Bien avant le début de la récolte, (en Décembre /Janvier).

##### **Comment :**

- Débarrasser le caféier de toutes les mauvaises cerises (piquées, desséchées, pourries, noires).
- Récolter les cerises muries précocement.
- À chacune de ces occasions les cerises doivent être sorties de la caféière.

##### *La post-récolte sanitaire :*

**Quand ?** Après la fin de la récolte (en Juin-Juillet).

**Comment :** Débarrasser le caféier de toutes les mauvaises cerises : piquées, desséchées, pourries ou noires.

**Pourquoi ?** Réduire le risque d'infestation de la caféière par des insectes parasites.

## MODULE 5 : FERTILISATION DU CAFÉIER

### V.1. Motivation

Le caféier pousse mieux dans un sol riche en matière organique, peu acide (pH entre 5,5 et 6,5), quand les cations (K, Ca et Mg) sont en quantités suffisantes (au-dessus des seuils) et quand les rapports entre ces actions sont équilibrés (*l'optimum est 7 % de K – 73 % de Ca – 20 % de Mg*).

Les éléments essentiels pour nourrir le caféier sont l'azote, le phosphore, le potassium, le calcium, le magnésium, et le zinc. Leur rôle est expliqué ci-dessous.

Les caféiers cultivés sur des sols marginaux ou totalement abandonnés sont sujets à l'apparition des troubles nutritionnels qui se caractérisent par des symptômes visibles sur les feuilles. Les déficiences observées sont principalement dues à l'insuffisance d'un ou de plusieurs éléments nutritifs, ou à leur déséquilibre au sein de la plante. Le diagnostic foliaire permet de faire un constat immédiat de l'état de santé du caféier (c'est un outil qualitatif).

### V.2. Rôle des principaux éléments et symptômes des carences nutritionnelles

 <p><i>Carence en azote</i></p>	<p><b>L'azote (N)</b></p> <p>L'azote :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- est essentiel pour la <b>croissance végétative</b> du caféier. Il augmente le développement des branches et feuilles.</li><li>- influence directement la production par <b>l'augmentation du nombre de fleurs et de fruits</b> et par l'allongement de la vie des feuilles.</li><li>- fait partie de la <b>chlorophylle</b>.</li><li>- intervient dans tout le processus de formation des <b>tissus de la plante</b>.</li><li>- représente 1 à 4 % de la matière sèche.</li></ul>
 <p><i>Symptôme de carence en azote</i></p>	<p><b>La déficience en azote se manifeste par :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• La perte progressive de la coloration des feuilles en passant du vert au jaune ;</li><li>• Les rameaux deviennent grêles, dépérissent et la fructification devient faible ;</li><li>• Perte des feuilles à partir des extrémités (die-back).</li></ul> <p><b>⚠</b> <i>L'azote apporté en fin de saison des pluies permet au caféier de mieux résister à la sécheresse.</i></p>

 <p><i>Symptôme des déficiences en Phosphore</i></p>  <p><i>Carence en phosphore</i></p>	<h3>Le phosphore (P)</h3> <p>Le phosphore est faible à déficient dans tous les sols des caféières au Burundi.</p> <p>Le P est indispensable dans les processus de l'induction florale et la floraison. Sa carence aura des conséquences sur le nombre de fruits par plant.</p> <p>Les déficiences en P se manifestent par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'apparition des taches jaunes au fond rougeâtre sur les feuilles adultes ;</li> <li>• La chlorose et perte des feuilles pour les cas aigus.</li> </ul> <p>⚠ Trop de P =&gt; carence en zinc, car le phosphore est antagoniste du zinc.</p>
<p><b><u>À la plantation et jeune :</u></b></p> <p>Le P est important pour la <b>photosynthèse</b> et le <b>développement des racines et du jeune bois</b>. <i>Les essais d'apport de phosphore dans le trou de plantation se sont révélés très positifs</i> car il permet de stimuler la formation des racines.</p> <p>Pour les sols très acides, on recommande 200 g de TSP (superphosphate triple) par trou. Sinon, 100 g (dans les autres cas).</p> <p><b><u>Au stade adulte,</u></b> le caféier n'est pas exigeant en phosphore.</p> <p>⚠ Si l'on utilise la fertilisation organique à base de compost, aucun apport de phosphore supplémentaire n'est nécessaire.</p>	
 <p><i>Symptôme de déficiences en potassium</i></p>  <p><i>Carence en potassium</i></p>	<h3>Le potassium (K)</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Est très important pour le <b>développement</b> et le <b>mûrissement des cerises</b> de café.</li> <li>- <b>Améliore le poids et la qualité</b> de la récolte.</li> <li>- Est vital dans la synthèse des hydrates de carbone et des protéines.</li> </ul> <p>Les déficiences en K se manifestent par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Présence des plages nécrotiques localisées au sommet des feuilles et sur les bords du limbe ;</li> <li>• Chute prématurée des feuilles ;</li> <li>• Faible fructification et développement du die back.</li> </ul> <p><i>Le K est bien présent dans les sols volcaniques et élevé dans les sols paillés.</i></p>

Le potassium est l'**élément le plus disponible** pour les caféiers car il est **apporté par le paillis**. La carence en K est très souvent signe que les caféiers sont mal entretenus et/ou abandonnés.

**⚠** Le K est aussi antagoniste du N → trop de K va limiter la production du caféier.



*Carence en calcium*

### Le Calcium (Ca)

- un constituant de la **paroi cellulaire**.
- intervient aussi dans le processus de la multiplication et de l'élongation des cellules.
- est important pour la **formation des bourgeons et des fleurs**.
- participe à la **photosynthèse** et stimule la croissance des racines et feuilles.

Les apports en Calcium sont nécessaires en cas d'acidité forte du sol.

La carence en Ca se caractérise par :

- Une altération des feuilles adultes dans les parties basses de la couronne.
- La partie médiane du limbe garde sa coloration normale tandis que la périphérie prend une teinte olivâtre.
- En cas de déficience grave, il apparait un début de chlorose à l'extrémité des feuilles adultes.



*Carence en magnésium*

### Le magnésium (Mg)

Le magnésium est un des constituants de la **chlorophylle** et donc important pour la **photosynthèse**.

Sa carence accentue les conséquences de la carence en azote à savoir la diminution de la densité du feuillage et la longévité des feuilles et se manifeste par un jaunissement au centre au centre du limbe près de la nervure principale et progressant ensuite entre les nervures latérales.

Le K est antagoniste du Ca et du Mg → Un sol riche en K montre souvent des déficiences en Mg (parfois en Ca).

**⚠** L'observation de symptômes de carence en Mg visible sur les feuilles est souvent due à un excès de K apporté par le paillage.

	<h3>Le zinc (Zn)</h3>
	<p>Le zinc intervient dans les fonctions <b>enzymatiques</b> et les hormones de <b>croissance</b>. Sa carence accentue l'impact négatif de la carence des autres éléments.</p> <p>Il favorise le développement des racines.</p> <p>Le Zn est :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antagoniste du K et du P (⊗:Excès engrais <math>P_2O_5</math>)</li> <li>• Le plus mobile des métaux lourds du sol.</li> </ul> <p><b>Une carence en Zn est signe que le sol est :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acide et très lessivé ;</li> <li>• Pauvre en matière organique.</li> </ul> <p><i>La déficience en zinc est fréquente chez le caféier.</i></p> <p><b>La carence en zinc se caractérise par :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une chlorose internervaire des limbes dans la partie supérieure du caféier ;</li> <li>• Les bords des feuilles, sont ondulés et prennent l'aspect d'une mosaïque formée de très petites plages jaunâtres délimitées par un réseau de fines nervures vertes ;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Une mauvaise croissance des rameaux et des feuilles ;</li> <li>• Des petites feuilles lancéolées et prenant la forme d'une faucille apparaissent groupées en rosettes.</li> </ul>	

### V.3. Comment corriger le sol ?

L'application des 50 grammes d'urée utilisés jadis pendant plus de cinquante ans n'est plus d'actualité car elle ne permet plus de combler les carences nutritionnelles observées, même pour l'azote.

#### Il faut distinguer deux types de fertilisation :

##### 1. La fertilisation de fond : apporter lors de l'installation de la parcelle de caféier

Elle a pour objectif de **corriger le sol** ; c'est-à-dire d'apporter les éléments nutritifs que le sol ne possède pas et donc qui lui manquent pour que le caféier soit dans les meilleures conditions possibles, donc qu'il trouve ce qu'il lui faut pour bien grandir et bien produire.

➤ *Si le sol ne donne pas ce qu'il faut, le caféier ne poussera pas bien.*

Pour ceux qui les caféiculteurs professionnels qui le peuvent, une analyse de sol est nécessaire pour déterminer si le sol est apte à la caféiculture ou s'il est pauvre, lessivé ou épuisé. Pour cela, il faut prélever un échantillon de sol dans la (future) caféière et le faire analyser par l'ISABU. L'analyse de sol permet de mettre en place un **protocole de fertilisation** optimal car les doses de chaque nutriment sont calculées en fonction de ce que le sol contient vraiment ; et on ne devra ajouter que ce qui lui manque.

Cependant, il est possible d'avoir une idée de l'état de fertilité du sol en vérifiant :

1. Son acidité (le pH du sol) avec un pH-mètre.
2. Son taux de matière organique en vérifiant la couleur du sol de surface (plus il est noir, plus il y a carbone organique).

Si le sol est trop acide, il faut apporter un amendement calco-magnésien. Cela permet de corriger à la fois l'acidité du sol (remonter le pH) et apporter le Ca et Mg qui sont nécessaires au caféier. La formule de l'amendement doit prendre en compte les équilibres entre les cations.

 *Si elle est bien faite, la fertilisation de fond n'est **faite qu'une fois dans la vie du caféier.***

## 2. La fertilisation d'entretien

Elle sert à **remplacer les nutriments** qui sont **perdus** chaque année quand on sort les cerises lors de la **récolte**, les branches lors des **tailles** et le l'énergie utilisée par le caféier pour son **fonctionnement** et pour **grandir** (métabolisme de base). Si on ne compense pas ces pertes, le sol se déséquilibre de nouveau. La fertilisation d'entretien complète la fertilisation de fond. Elle se fait lorsque les sols ont été corrigés.

 *Elle doit être faite **toute la vie du caféier.***

### Quand et comment appliquer les engrais ?

L'application se fait en deux temps : pendant les périodes pluvieuses (Novembre et Février).

L'ISABU recommande de combiner une fumure minérale équilibrée en N-P-K avec des apports de matières organiques (fumier, compost, paillis) :

- Application d'un engrais NPK 22-6-12 à raison de 100 gr par pied par an et de 500 kg de chaux par hectare une fois les deux ans et un apport de 3 kg/ha de borate de zinc par pulvérisation foliaire au mois de Juin pour induire la floraison ;
- Application de 10 kg de fumier ou de compost par pied de caféier une fois les deux ans. S'il est constitué de sources de matériaux diversifiés, le fumier apporte les autres nutriments (majeurs et oligo) en quantités suffisantes.

## V.4. Actions à mener pour la fertilisation des caféiers

### 1. Fertilisation minérale

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Enlever préalablement le paillis et épandre l'engrais adapté au tour du pied (30 à 40 cm) et selon les doses recommandées par les services habilités ;</li><li>• Remettre le paillis autour du pied de caféier pour assurer la pénétration de l'engrais dans la zone d'application.</li><li>• Ne pas utiliser la houe ou autre instrument aratoire en raison de la présence de très nombreuses racelles souvent présentes dans le paillis en décomposition.</li></ul>
---	---

	<p>Pour les jeunes caféiers, la fumure minérale est répartie autour du pied, puis progressivement en couronnes ayant des diamètres de plus en plus grands.</p> <p>Pour les caféiers âgés, la zone d'application de l'engrais prend la forme d'une couronne circulaire de 30 à 40 cm de rayon intérieur et de 80 à 90 cm de rayon extérieur, déterminé par la projection verticale de l'appareil aérien sur le sol.</p> <p>La zone d'épandage doit être adaptée en fonction du développement du caféier et de chevelu racinaire.</p>
--	---

**Intérêt :** Permet de couvrir les teneurs en éléments minéraux exportés à la production ou par lessivage et à la correction des carences. L'application de la fumure minérale complète les apports en éléments fertilisants du paillis.

**Période :** - En Novembre, pour *supporter la floraison et le grossissement des fruits*

- En *Février pour la maturation des fruits*

- Les engrais minéraux s'appliquent quand le sol est humide pour la dissolution

**NB :** Le passage à la fertilisation minérale présuppose la mise en œuvre correcte des autres pratiques culturales et plus particulièrement la taille, le paillage, le contrôle de mauvaises herbes et les traitements phytosanitaires.

## 2. Fertilisation organique des caféiers



Application de la fumure organique autour  
du pied du caféier.

Hormis le paillis, le fumier et le compost constituent les apports les plus importants dans l'augmentation de la production.

Le fumier est le mélange fermenté de litières et de déjections d'animaux, tandis que le compost est le mélange fermenté de résidus organiques et minéraux.

Les fumiers de ferme ou le compost produit par différentes techniques sont avant tout des amendements des sols.

**Intérêt**

- Améliorer la structure du sol ;
- Augmenter l'activité biologique ;
- Maintenir l'humus /humidité du sol ;
- Apporter les éléments fertilisants du caféier ;
- Augmenter le rendement du caféier.

### Calendrier des applications des engrais chimiques et organiques

Les doses indiquées sont générales. Dans le cas où une analyse de sol a été réalisée, il faut se fier au protocole qui est plus adapté.

**En l'absence d'un programme précis** basé sur l'analyse de sol, on peut déterminer deux types de situations :

#### *Sol qui reçoit du paillis ou une culture intercalaire de légumineuse*

Dans ce cas, le P et le K sont apportés par la matière organique (paillis ou résidus de légumineuse).

Âge de la caféière	Engrais et Dose	Période
Trou de plantation	TSP (200g / trou)	Au moment de refermer les trous de plantation
0 à 3 ans : Phase de croissance (caféier immature)	DAP 18-46-0 (50 g / caféier)	Début saison des pluies (novembre)
4 à 25 ans : Phase de production (caféier mature = adulte)	NPK 22-6-12 (50 g / caféier)	Début saison des pluies (novembre)
	Urée (50 g / caféier)	Mars

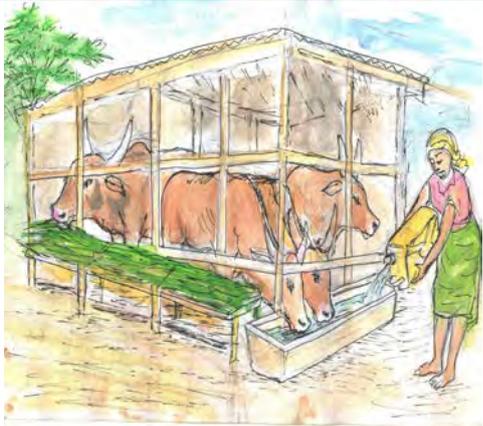
## *Sol dénaturé qui ne reçoit pas de paillis ni de résidus de récolte*

Dans ce cas, le P et le K sont nécessaires.

Âge de la caféière	Engrais et Dose	Période
Trou de plantation	TSP (100g / trou)	Au moment de refermer les trous de plantation
0 à 3 ans : Phase de croissance (caféier immature)	DAP 18-46-0 (50 g / caféier)	Début saison des pluies (novembre)
4 à 25 ans : Phase de production (caféier mature = adulte)	NPK 22-6-12 (50 g / caféier)	Début saison des pluies (novembre)
	NPK 22-6-12 (50 g / caféier)	Mars

## V.5. Technique de production de la fumure organique

### Élevage en stabulation permanente du bétail

 <p><i>Production du fumier en stabulation permanente du bétail.</i></p>	<p><b>Comment produire le fumier chez soi ?</b></p> <p>Une seule voie existe : Conduire un élevage (gros ou petit) en stabulation permanente. Puis :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Choisir l'animal à votre portée (vache, chèvre, mouton, porcs, volaille, cobayes, lapins etc.)</li> <li>• Aménager un habitat convenable (étable, chèvrerie, poulailler, clapier, porcherie etc.) qui protège l'animal contre le froid, les pluies et les fortes chaleurs ;</li> <li>• Aménager les accessoires de l'étable comme les mangeoires et abreuvoirs ;</li> <li>• Couvrir le sol par une litière suffisante et de qualité (herbes sèches, débris des végétaux issus des récoltes ...) ;</li> <li>• Alimenter en fourrages et abreuver l'animal à l'étable :</li> <li>• Renouveler chaque fois que de besoin la litière ;</li> <li>• Aménager des compostières proches des champs ou de l'enclos ;</li> <li>• Une fois les deux mois, enlever ou dégager la matière fermentée de litières et déjections liquides et solides.</li> <li>• Déposer le fumier dans une compostière aménagée et mis sous abri pour le protéger contre le dessèchement et le lessivage des pluies.</li> </ul>
 <p><i>Le fumier est mis dans une fosse à fumier.</i></p>	

## Compostage moderne

### *Comment produire un bon compost*

Le fumier de ferme étant moins disponible, il est possible de le remplacer par du compost qui peut être obtenu par une technique simple, pratique et peu coûteuse.

### *Qu'appelle-t-on « compostage » ?*

Par rapport au fumier d'étable, le compost est le résultat de la décomposition des débris d'origines animales et végétales mises en tas ou en fosse.

La technique consiste à faire décomposer, dans les conditions contrôlées, des déchets organiques (paille, fumier frais, herbes, feuilles, écorces, résidus des récoltes, restes de nourriture, ...) en présence de l'oxygène de l'air.



*Aménagement d'une compostière.*

### *Étapes à suivre*

#### *Choisir l'emplacement auprès de la maison ou du champ*

Aménager la compostière suivant des dimensions variables et selon quelque choix du caféiculteur :

- a) Compostière à une fosse peut avoir les dimensions variables (8m×3m×30cm ou 4m×3m×30cm).
- b) Compostière à deux ou trois fosses (3m×2m×1m ou 3m×2m×1,20m ou 5m×2m×1m.).



*Remplissage d'une compostière.*

#### *Collecter et préparer les matériaux*

Plus un compost contient d'éléments divers plus il sera riche. Il doit être constitué des différentes matières suivantes :

- Riches en cellulose : pailles, rafles, fanes ;
- Riches en azote (N) : matières vertes (surtout les légumineuses, azolla, fientes ...) ;
- Riches en phosphore (P) : poudre d'os ;
- Riches en potasse (K) : troncs de bananiers, cendres
- Des activateurs : fumier divers.

Afin de faciliter leur décomposition, les matériaux de grande taille (pailles, herbes, bananiers) doivent être hachés.



### ***Étapes de remplissage d'une compostière***

Mettre une couche de 10 cm pour chaque type de matière.

Construire une ombrière à une hauteur de 1,5 m à 1,7 m pour protéger la compostière contre l'eau de pluie.

La succession se fait de la manière suivante en commençant par des herbes sèches :



- Une couche d'herbes sèches (3 à 5 cm) ;
- Une couche de matières végétales qui peuvent être à base de pulpes ou feuilles de bananes, morceaux coupés de tronc de bananes, ou tout autres types d'herbes et résidus végétaux ou restes de récoltes (10 cm) ;
- Une couche de fumier (2 à 3 cm) ;
- Une couche de cendre (1 à 2 cm) ;
- Une couche de la terre issue du fossé (10 cm) ;
- Une couche d'herbes pour protéger le fossé contre l'eau de pluie (3 à 5 cm).

### ***Matières prohibées dans le compostage***

Plantes ou feuilles malades ; Os ; Feuilles d'eucalyptus ou de Cedrela ; Coquilles des œufs ; Sachets ; Cailloux autres matériels non décomposables ; Restes du lait ou de l'huile ; Plantes rampantes ; Boîtes de conserves ; Beaucoup d'eau ; Beaucoup de cendre.

### ***Avantages du compost :***

Améliore la fertilité des sols et accroît la productivité des cultures.

#### ***Avantages techniques***

- Réalisable avec différents types de matières organiques locales ;
- Faisable toute l'année et dans toutes les provinces du pays ;
- Pratique simple à mettre en œuvre ;
- Peut être installé directement dans ou à côté des parcelles de caféiers
- Assure une bonne décomposition des fumiers pailleux.

#### ***Avantages économiques***

- Produit un fertilisant de qualité qui impacte positivement et durablement sur les rendements ;
- Permet une valorisation des matières disponibles localement ;
- Réduit les charges liées à l'achat de fertilisants chimiques de synthèse.

### *Avantages environnementaux*

- Améliore les sols sans recours aux produits chimiques de synthèse ;
- Permet une valorisation de la biomasse naturelle.

### *Inconvénients du compost*

- Demande un savoir-faire suffisant afin de bien contrôler la fermentation ;
- Entre en concurrence avec l'élevage pour la mobilisation des pailles ;
- Demande une forte mobilisation de main d'œuvre ;
- Demande d'énergie et d'engagement de la part du producteur.

### *Comment suivre le processus de compostage*

Enfoncer un piquet au milieu du fossé 15 jours après le remplissage.

- Si c'est chaud : tout va bien, la fermentation a bien commencé, replanter les bâtons ;
- Si c'est froid : ce n'est pas bien. Il faut vérifier que le mélange est bien humide. S'il ne l'est pas, humidifier (sans eau la fermentation ne peut avoir lieu) ;
- Si le mélange est déjà humide : augmenter les quantités de fumier et de matière verte ou arroser avec du lisier (apport d'azote) pour activer la fermentation.

Le compost est mûr quand le mélange ne chauffe plus après retournement. Il faut compter environ 1 mois et demi (3 à 4 retournements).

À maturité, le compost a une composition fine et est de couleur brune. Les différents matériaux ne sont plus identifiables. Son odeur est semblable à celle de la litière du sous-bois.



## MODULE 6 : GESTION INTÉGRÉE DES MALADIES ET RAVAGEURS DU CAFÉIER PRÉSENTS AU BURUNDI

### VI.1. Motivation

#### *C'est quoi la gestion intégrée de maladies et des ravageurs ?*

L'accent est mis sur le contrôle, pas sur l'éradication. En effet, l'effacement de toute une population d'organismes nuisibles est souvent impossible et la tentative peut être coûteuse et dangereuse. Les programmes de gestion intégrée des maladies visent d'abord à établir des niveaux de parasites acceptables, appelés seuils d'action et à appliquer des contrôles si ces seuils sont dépassés. Ces seuils sont spécifiques aux ennemis et au site, ce qui signifie qu'il peut être acceptable sur un site et pas sur un autre. Permettre à une population de nuisibles de survivre à un seuil raisonnable réduit la pression de sélection. Cela réduit la vitesse à laquelle un parasite développe une résistance à un contrôle, car si presque tous les parasites sont tués, ceux qui ont une résistance fourniront la base génétique de la population future. Le maintien d'un nombre important de spécimens non résistants dilue la prévalence de tous les gènes résistants qui apparaissent. De même, l'utilisation répétée d'une seule classe de contrôles créera des populations de ravageurs qui sont plus résistantes à cette classe, alors que l'alternance entre les types de produits phytosanitaires aide à prévenir cette situation.

On rencontre beaucoup d'insectes sur les cultures mais seuls quelques-uns sont nuisibles aux cultures et occasionnent des pertes économiques. Beaucoup d'insectes sont présents en faible quantité.

### VI.2. Principales méthodes de gestion intégrée des maladies et ravageurs du caféier



*Taille d'aération pour le contrôle du rapport feuille/fruit.*

#### *Les bonnes pratiques culturales*

- Assurer une bonne santé des caféiers. En effet, s'ils sont bien nourris, les caféiers résistent mieux aux attaques des maladies et ravageurs ;
- La propreté du caféier avec une bonne pratique de taille ;
- Récolte sanitaire ;
- Associer différents moyens de lutte :

#### *La lutte biologique*

- Utiliser des ennemis naturels (voir ci-dessous) ;
- Préserver la vie des ennemis naturels ;
- Utiliser des variétés résistantes/tolérantes.



*Piège à scolyte des baies du caféier*

### **La méthode physique**

Capter les insectes ravageurs manuellement, par utilisation des pièges ou des attractifs, puis les éliminer.



*Désinsectisation des caféiers*

### **La lutte chimique**

**N'appliquer les pesticides qu'en dernier recours et aux bonnes périodes**

Quand les autres méthodes ont échoué.

**Pesticides sélectifs** : qui préservent les insectes utiles et l'environnement. En effet, les produits non sélectifs tuent tous les insectes ravageurs et leurs ennemis naturels. En cas de force majeure, appliquer les pesticides sélectifs de façon raisonnée.

Appliquer aux **périodes** pendant lesquelles l'insecte est **vulnérable**.

## **VI.3. Défaut physiologique : le die-back**

Il ne faut pas confondre les dégâts dus aux maladies ou insectes avec les autres défauts physiologiques (ex. caféier épuisé par surproduction) ou nutritionnels (carences en nutriments : voir le module « 5 : Fertilisation »).



*Le dépérissement par surproduction aussi appelé : die-back*

### **Symptômes :**

- Noircissement et dessèchement progressif des rameaux et des branches depuis leur extrémité, et perte de leurs feuilles ;
- Les drupes ne mûrissent pas et se nécrosent ;
- Les symptômes caractéristiques de die-back se développent en général au début de la grande saison sèche.

### **En présence d'une telle maladie physiologique, il est conseillé de :**

- Revoir l'aptitude du terrain à la caféiculture ;
- Appliquer les bonnes pratiques culturales pour augmenter la vigueur des plants ;
- Régulariser la production par une taille adéquate qui va améliorer le rapport feuilles/ fruits.

## VI.4. Quelques insectes et autres animaux utiles



*Telenomus sp et Gryon fulviventre : Ennemis de la punaise du caféier*



*Cephalonomia stephanoderis et Prorops nasuta : ennemis du scolyte*

La punaise *Antestiopsis* a plusieurs ennemis ; en particulier : *Telenomus sechellensis*, *Gryon fulviventre* et *Trissolcus mopsus*.

*Telenomus* pond ses œufs dans les œufs de l'*Antestiopsis* et la larve s'en nourrit avant de s'envoler. Au Rwanda et Burundi, des taux de parasitisme d'œufs de 68% ont été mesurés.



*Ces larves des coccinelles sont en train de manger les cochenilles*



*Le caméléon mange certains insectes*

## VI.5. La principale maladie à virus du caféier au Burundi

### Mort subite = Elgon die-back

*Pseudomonas syringae* pv.



#### Symptômes :

- Débute par un noircissement des nœuds non aoûtés ou des régions internodales, qui peut aussi affecter les pétioles et la base des limbes foliaires. Ce noircissement progresse longitudinalement, pour aboutir à la mort du rameau attaqué ;
- Brunissement et dessèchement des feuilles qu'il porte ;
- Les jeunes rejets sont particulièrement sensibles à l'infection.

#### Pour traiter l'Elgon die-back :

- Couper et brûler les branches infectées. Elles doivent être taillées à au moins 5 cm en dessous du front d'avancement des lésions ;
- En cas de forte attaque : Application chimique de fongicides à base de cuivre 3500 g /ha de matière active toutes les deux à trois semaines pendant la saison des pluies.

## VI.6. Les principales maladies à champignons du caféier au Burundi

Par ordre d'importance au Burundi, on trouve :

### 1. L'antracnose des baies

*Colletotrichum*



#### Symptômes :

- Sur les drupes vertes en croissance apparaissent de petites taches de couleur brun foncé à noir, arrondies à ovales, nettement déprimées, qui s'étendent rapidement. Les drupes attaquées tombent ou demeurent sur l'arbre, noircies et desséchées ;
- Sur drupes mûrissantes, la pulpe présente des taches brun-noirâtre, légèrement déprimées, à surface brillante et d'apparence humide. La drupe noircit et se ride, mais les fèves ne sont pas atteintes ;
- Peut aussi produire de grandes taches brunes à anneaux concentriques sur les feuilles et une nécrose des rameaux, mais ces symptômes affectent peu la production.

### **Pour traiter l'antracnose :**

- Les fèves infectées doivent être détruites ;
- Appliquer les bonnes pratiques culturales pour augmenter la vigueur des plants et l'état de santé de la plante.
- En cas de forte attaque, recours aux pulvérisations chimiques :

**Quand ?** 3 semaines après la floraison (novembre), puis un passage par mois (5 fois -> mars).

### **Quelques produits et dose à utiliser :**

- Oxychlorure de cuivre : 70 g d'une formulation 50% de matière active (m.a.) pour 10 litres d'eau : soit 3.500 g de m.a. par hectare.
- Dithianon (Delan 75% de poudre mouillable, 33 g pour 10 litres d'eau soit 2.475 g de m.a par ha.

On met 165 g de produit dans un pulvérisateur de 15 litres d'eau (traitement de 60 caféiers).  
Ce qui correspond à **3 boîtes de tomate remplies à ras bord.**

## **2. La rouille**

*Hemileia vastatrix*



### **Symptômes :**

La maladie se manifeste surtout à la fin de la grande saison des pluies, ou au début de la saison sèche.

- Des taches chlorotiques vert pâle à jaunâtres qui deviennent nécrotiques en vieillissant apparaissent à la face supérieure de la feuille ;
- Des petites taches circulaires jaunâtres recouvertes d'une poussière orange apparaissent à la face inférieure des feuilles ;
- De fortes attaques provoquent une défoliation prématurée de l'arbre qui s'affaiblit.

### **Pour traiter la rouille :**

Appliquer les **bonnes pratiques culturales** pour augmenter la vigueur des plants et l'état de santé de la plante.

**En cas de forte attaque**, recours aux pulvérisations chimiques :

- Oxychlorure de cuivre : 70 g d'une formulation 50% de m.a pour 10 litres d'eau ; soit 3.500g de m.a par ha ;
- Dithianon (Delan) : 75% de poudre mouillable, 33 g pour 10 litres d'eau ; soit 2.475 g de m.a par ha.
- Époxiconazole : 0,6 litres par ha (En cas de résistance aux deux précédents produits)

**Quand ?** Dès le début de la saison des pluies, puis chaque 3 semaines (maxi 5 fois).

### 3. La cercosporiose

*Cercospora coffeicola*



#### Symptômes :

- Débute par de petits points chlorotiques qui s'étendent et brunissent ;
- Les taches pleinement développées ont un diamètre de 5 à 15 mm, et montrent un centre blanc grisâtre, bordé d'un anneau brun foncé, parfois entouré d'un halo chlorotique diffus ;
- Peut, sporadiquement, provoquer des défoliations préjudiciables en pépinière.

#### Pour traiter la cercosporiose :

- Appliquer des bonnes pratiques culturales ;
- Faire des traitements à base d'oxychlorure de cuivre 10 g de m.a dans 10 litres d'eau.

### 4. L'ascochytose

*Ascochyta tarda*



#### Symptômes :

- Plages nécrotiques irrégulières s'étendant à partir de la pointe ou du bord du limbe foliaire ;
- De coloration brun foncé, elles peuvent atteindre plusieurs centimètres de diamètre, et développent souvent une série d'anneaux concentriques plus sombres ;
- Le champignon attaque parfois les jeunes rameaux, provoquant une nécrose qui progresse à partir de leur extrémité. Les symptômes foliaires sont difficilement discernables de ceux causés par l'antracnose.

#### Pour traiter l'ascochytose :

- Appliquer les bonnes pratiques culturales surtout la récolte sanitaire.

## VI.7. Les ravageurs du caféier au Burundi

### 1. L'antestia : punaise du caféier

*La punaise du caféier Antestiopsis orbitalis ghesquierei (Hétéroptère)*



- Punaise de 8 mm de long, de couleur noire bariolée de taches blanchâtres et orangées. Elle pond ses œufs par groupe de 12 à la face inférieure des feuilles ou sur les drupes. À défaut de drupes, la punaise peut s'alimenter sur les bourgeons, les boutons floraux, les fleurs, les feuilles ou les jeunes rameaux ;
- Cet insecte est l'un des responsables du « goût pomme de terre » qui déprécie fortement la qualité du café.

#### Symptômes :

- Dysfonctionnement de la croissance des rameaux  
=> *balai de sorcière* ;
- Avortement et chute des fleurs et des jeunes baies attaquées ;
- Café parche zébré ; ce qui donne des grains de café noirs et décomposés (pourris).

La lutte contre l'Antestiopsis est un programme national organisé par la filière café au Burundi.

Le programme de pulvérisation se fait en deux temps :

- La première phase commence un mois après le retour des pluies ; soit généralement fin octobre-début novembre. Deux pulvérisations se font à deux semaines d'intervalles.
- La deuxième phase a lieu en Janvier-Février avec la même fréquence.

#### Pour traiter contre la punaise :

**Point critique** : Le premier passage doit avoir lieu au moment où les premières cerises commencent à apparaître et à grossir. Ne pas attendre !

#### La lutte préventive – pratiques culturelles

- Créer dans les plantations des conditions défavorables à l'installation et au développement des punaises Antestia :
  - Suppression des plantes hôtes alternatives (Rubiacées) de l'environnement des plantations (réservoir) ;
  - Taille pour aérer les caféiers et créer un microclimat défavorable (variations de température et d'humidité) ;
  - Gestion de l'ombrage : trop d'ombrage est favorable aux Antestia à faible altitude, pas assez d'ombrage favorable à haute altitude (équilibre difficile à trouver) ;
  - Ramassage à vue des insectes.

## Lutte curative - les traitements insecticides

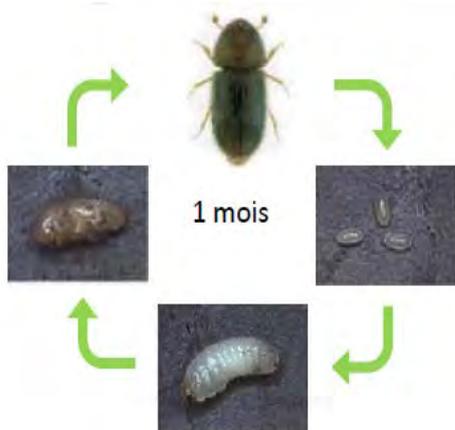
Basée sur une évaluation de la densité moyenne par caféier : évaluation par comptage sur 10 caféiers pris au hasard. Si plus de 1 punaise par caféier => traitement insecticide.

### Les matières actives recommandées :

- **Pyréthroïdes** : cyperméthrine, alpha-cyperméthrine, deltaméthrine, lambda-cyhalothrine. Efficaces par contact, mais limitent la régulation naturelle par les parasitoïdes (large spectre, répulsif), biodégradables. Mais **Très toxiques pour les poissons**.
- **Néonicotinoïdes** : acétamipride, imidaclopride, thiaméthoxame. Efficaces, systémiques donc action plus ciblée, rémanence importante (3 mois dans la plante), mais **dangereux pour les abeilles**.
- **Azadirachtine** : huile de neem (*Azadirachta indica*), insecticide et répulsif, photosensible. Usage controversé.
- Une série de produits homologués peuvent être utilisés (voir **annexe** ci-dessous).

## 2. Le scolyte des graines

### *Hypothenemus (Stephanoderes)*



1 mois



Dégâts de l'*Hypothenemus hampei* sur les cerises de café.

- Petit coléoptère noir brillant de forme ovale, de 2 mm de long ;
- La femelle adulte creuse une courte galerie dans le sommet des jeunes drupes, ce qui se voit par un trou circulaire de 1 mm de diamètre. Le plus souvent, ces drupes 'piquées' tombent ;
- Lorsque les fruits sont déjà bien développés, la femelle pénètre jusque dans une graine, et y creuse une cavité dans laquelle elle dépose ses œufs ;
- Les larves blanches arquées, dépourvues de pattes, se nourrissent du contenu des graines dans lesquelles elles finissent par se nymphoser ;
- Préfère les températures > 25 °C.

### Symptômes :

- Les drupes sont piquées et souvent, elles tombent ;
- Elles sont souvent envahies par des moisissures et tombent précocement ;
- Tout le cycle de développement de l'insecte se déroule à l'intérieur et les dégâts deviennent énormes ;
- Les grains de café sont piqués et déclassés.

### Pour traiter contre le scolyte :

Les traitements **insecticides ne sont pas efficaces** car le produit n'atteint pas l'insecte. En effet, l'insecte vit dans la cerise et les produits ne le touchent pas.

### La lutte préventive – pratiques culturales

- Récolte sanitaire : ramassage et destruction des baies résiduelles au sol et sur les branches après la récolte ;
- Taille appropriée des caféiers après la récolte et désherbage pour aérer la plantation ;
- Taille des arbres associés pour éviter un ombrage trop important.

#### Piégeage du scolyte



Le piège attire le scolyte car il imite l'odeur et la couleur des baies de café mûres. Il est efficace uniquement si :

- Il est associé à de bonnes pratiques culturales (récolte sanitaire, taille, ombrage) ;
- Il est utilisé dans l'inter-saison => quand il n'y a pas de compétition avec les baies mûres sur les caféiers. En effet, quand il y a des cerises, il n'intéresse pas l'insecte.

**Note** : Il peut être utilisé comme outil de monitoring.

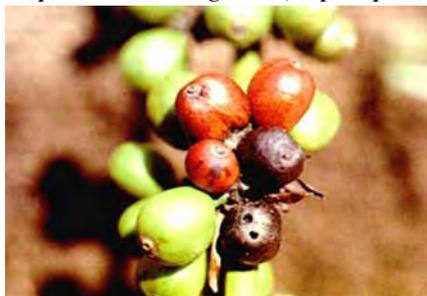
### La lutte curative – traitement chimique

Uniquement en intersaison quand les scolytes n'ont pas de cerises dans l'arbre ou au sol pour s'y réfugier.

- Mêmes produits que pour la punaise antestia.

## 3. La pyrale des drupes

#### *Prophantis smaragdina* (Lépidoptère)



- La larve mesure 12 mm, sa face dorsale est rougeâtre.

#### Symptômes :

Les dégâts se manifestent surtout en basses altitudes et dans les caféières ombragées.

- La larve pénètre dans les drupes vertes en forant un trou près du pédoncule, et dévore les graines. Elle peut éviter plusieurs cerises du même glomérule, les reliant par des fils soyeux grisâtres ;
- Les drupes attaquées se dessèchent et finissent par tomber.
- La pyrale peut également ronger les boutons floraux et les jeunes drupes.

#### Pour traiter contre les pyrales :

- Récolte sanitaire ;
- En cas de forte attaque utiliser la lutte chimique comme pour la punaise antestia ;
- Pulvérisation d'une solution de Bt (*Bacillus thuringiensis*) sur les fruits et le feuillage.

## 4. Les foreurs du tronc et des tiges

### Le foreur (*Borer*) blanc du tronc

*Monochamus (ex. Anthores) leuconotus*  
(Coléoptère)



Les dégâts causés par les larves de le borer du tronc

- Longicorne brun-gris de près de 30 mm de long. La larve, blanchâtre, molle, apode, et pourvue de puissantes mandibules peut atteindre 30 mm de long ;
- Au terme de son développement, elle se nymphose dans une logette aménagée près de l'écorce après avoir foré un orifice circulaire de 10 mm pour sortir ;
- L'adulte émerge 2 semaines après le début de la saison des pluies. La femelle dépose ses œufs dans les crevasses du tronc ;
- L'insecte est présent surtout quand :
  - Les sols sont pauvres ;
  - Les caféiers sont mal plantés, mal entretenus et faibles ;
  - À basse altitude (< 1700 m).

#### Symptômes :

- La jeune larve se nourrit des tissus internes de l'écorce, et forme des galeries qui ceignent l'arbre. Ensuite, elle pénètre dans le bois et creuse des galeries descendant jusque dans les grosses racines ;
- Les caféiers fortement attaqués peuvent dépérir, leur feuillage jaunit et ils perdent leur fixité dans le sol ;
- Les trous peuvent apparaître sur les troncs de 30 cm jusqu'à 1 mètre au-dessus du sol.

#### Pour traiter contre les foreurs blancs :

##### Lutte préventive et manuelle :

- Frotter le tronc de 30 cm à 1 m avec un gant rugueux (par ex. en fibre de coco) ou une capsule de bouteille (par ex. Coca, Fanta, clouée sur un manche en bois) pour lisser l'écorce. En effet, la femelle pose ses œufs sur le tronc dans la rugosité de l'écorce. Et donc, en le lissant, les œufs ne tiennent pas, ils glissent, tombent et ne se développent pas ;
- Badigeonner avec de la chaux peut aussi lisser le tronc et empêcher les œufs de s'accrocher ;
- Utiliser un **fil de fer** et le pousser en profondeur (**vers le haut**) dans les petits trous sur le tronc pour écraser et tuer les larves. Enlever la sciure. Puis, 3 jours après : revenir et vérifier qu'il n'y en a plus => ce qui indique que la larve est détruite.

##### En cas de forte attaque : Lutte chimique

- Peindre le tronc de 5 à 50 cm au-dessus du sol avec un insecticide type Dieldrine (à 0,5 % de matière active) ou Chlorpyrifos (6 ml / 5 L d'eau) **juste avant la saison des pluies** pour que les adultes meurent quand elles touchent le tronc. Mettre un colorant (bleu de méthylène) pour voir où on a peint.

## Le foreur (Borer) noir du tronc

*Apate monachus*



- Coléoptère noir brillant, de forme cylindrique, avec le thorax qui recouvre la tête orientée vers le bas. Il mesure environ 20 mm de long ;
- L'insecte attaque les caféiers mal entretenus et faibles.

### Symptômes :

- L'insecte adulte creuse une courte galerie montante à mi-hauteur dans le tronc des caféiers ( $\pm$  20 cm de long). Elle est le plus souvent terminée par une loge allongée ;
- L'orifice de la galerie est ovale et mesure environ 10 mm de long sur 6 mm de large ;
- On trouve souvent plusieurs *Apate* par caféier attaqué.

### Pour traiter contre les foreurs noirs :

- **Bonnes pratiques caféicoles.**
- Utiliser un **fil de fer** et le pousser en profondeur (**vers le haut**) dans les petits trous sur le tronc pour écraser et tuer les larves. Il n'y a pas de sciure, mais le trou est plus court (20 cm).
- Boucher les trous dans les troncs avec des bouchons de coton trempés dans un insecticide à base de chlorpyrifos. Cela va tuer les larves dans les tunnels. *Il faut porter des gants parce que le chlorpyrifos est aussi toxique pour l'être humain.*

## 5. La mouche des fruits

*La mouche des fruits*



- Petite mouche noirâtre (*Ceratitidis coffeae*) ou grise et jaune orangé (*Ceratitidis capitata*) de 4 à 5 mm de long, aux ailes transparentes décorées de taches et de bandes sombres ou orangées ;
- Les larves sont blanchâtres lisses, apodes, effilées, et mesurent 5 à 8 mm de long. Elles se nourrissent des sucres contenus dans la pulpe. Elles se logent le plus souvent entre les deux fèves des drupes mûrissantes.

### Symptômes :

- Les attaques peuvent engendrer la chute des drupes, mais aussi favoriser l'introduction dans les fruits de bactéries. Cet insecte pourrait être l'un des responsables du « goût pomme de terre » qui déprécie fortement la qualité du café.

### Pour traiter contre la mouche du fruit :

En cas d'attaque, utiliser les insecticides appliqués contre les autres insectes. Ils sont aussi efficaces contre les mouches des fruits.

## 6. Le thrips enrouleur

*Hoplandothrips marshalli*  
(Thysanoptère)



- Petit insecte de 2 mm de long, aux ailes étroites frangées de longs cils très fins. Les adultes sont noirâtres, les larves aptères sont jaunâtres.

### Symptômes :

- Provoquent par leurs piqûres, l'enroulement des jeunes feuilles dans lesquelles ils poursuivent leur développement.

### Pour traiter contre le thrips :

- **En cas de forte attaque** : utiliser le diméthoate en émulsion concentrée à raison de 400 g de m.a. par ha.

## 7. Les cochenilles

Plusieurs espèces de cochenilles peuvent coloniser les caféiers.

*Les cochenilles : Homoptères sp.*



Cochenille verte



Cochenille farineuse et fumagine

- Les cochenilles mesurent entre 2 et 5 mm de long ;
- Leur corps est recouvert d'un bouclier ou de sécrétions cireuses ;
- *Saissetia coffeae* a un bouclier bombé brun rouge,
- *Asterolecanium coffeae* a un bouclier bombé gris jaunâtre et qui a l'aspect d'une étoile ;
- *Coccus alpinus* et *Coccus viridis* ont un bouclier ovale, aplati, de couleur vert jaunâtre ;
- *Planococcus citri*, *P. kenyae* et *Ferrisia virgata* sont ovales et recouvertes d'une cire blanche farineuse ;
- *F. virgata* est reconnaissable aux deux prolongements cireux qui ornent l'extrémité de l'abdomen.

### Symptômes :

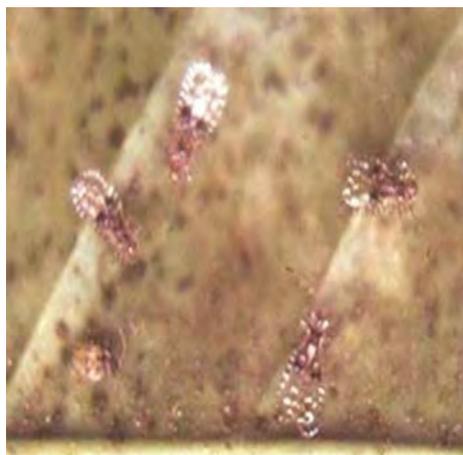
- Les cochenilles sucent la sève du caféier ;
- Elles produisent de la fumagine (poudre noire collante qui sont les excréments) sur les feuilles, les fruits ou les branches.
- Sur racines, *Planococcus* est accompagné d'un champignon blanc qui aggrave les dommages. C'est aussi un signe de sol acide et peu fertile.

### Pour traiter contre les cochenilles :

- Encourager les bonnes pratiques culturales ;
- **En cas de forte attaque** : Faire des pulvérisations de diméthoate ou de méthidathion en émulsion concentrée 40 % à la dose de 10 à 15 ml dans 10 litres d'eau pour 50 caféiers.

## 8. La punaise à dentelles

*Habrochila ghesquierei* (Hétéroptère)



- Punaise brunâtre de 4 mm de long aux ailes transparentes et gaufrées parcourues de fines lignes brunes. Les ailes débordent largement le corps de l'insecte ;
- Les larves sont dépourvues d'ailes et mesurent 1 à 2 mm ;
- Elle vit à la face inférieure des feuilles.

### Symptômes :

- Les feuilles jaunissent sous l'effet de leurs piqûres, et montrent de nombreux petits points noirs qui sont les excréments desséchés de l'insecte.

### Pour traiter contre la punaise à dentelle :

Les traitements chimiques en émulsions concentrées à base d'organophosphorés et pyréthrinoïdes sont d'usage actuellement.

Une série de produits déjà testés et homologués sont utilisés.

## 9. Les chenilles défoliantes



*Epicampoptera* spp. (Lépidoptère)



- Les jeunes larves vivent plus ou moins groupées. Les chenilles d'épicampoptères se caractérisent par un renflement du corps derrière la tête, et la présence d'une queue filiforme ;
- Ala fin de leur développement, elles mesurent 5 cm de long ;
- La chenille d'*E. andersoni* est de couleur brun jaune. On la trouve en région d'altitude ;
- La chenille d'*E. marantica* est vert foncé, devenant brun violacé avec l'âge. Elle attaque de préférence le caféier Robusta.

### Symptômes :

- Les larves rongent par endroits la face inférieure des feuilles. Ensuite, se dispersent et entament les feuilles par les bords, ne laissant subsister que la nervure principale.

### Pour traiter contre les chenilles :

Une pulvérisation de Deltaméthrine 12,5 g de m.a. par ha ou de Cyperméthrine 40 à 50 g de m.a. permettent d'enrayer les fortes attaques.

## 10. Les mineuses

### *Les mineuses et rongeuse du limbe des feuilles*

**Les chenilles mineuses des feuilles :**  
*Leucoptera spp. (Lépidoptères)*



- Les petits papillons ont une couleur blanche et des ailes étroites, pondent leurs œufs en groupes à la face supérieure des feuilles. Les larves, de forme aplatie et de couleur blanche, mesurent 4 à 5 mm de long ;
- *L. coffeina* et *L. meyricki* s'attaquent essentiellement au caféier arabica.

#### **Symptômes :**

- Les chenilles creusent des galeries dans l'épaisseur même du limbe sous l'épiderme supérieur des feuilles et rongent le parenchyme ;
- Les dégâts se marquent à la surface des feuilles par des plages nécrosées, brunâtres, de formes irrégulières.

**Chenille squelettiseuse (rongeuse) des feuilles :**  
*Leucoprema dohertyi (Lépidoptère)*



- La jeune larve est verruqueuse et blanc grisâtre ;
- Ala fin de son développement qui dure environ 3 semaines, elle devient rougeâtre, et mesure 10 mm de long.

#### **Symptômes :**

- Cette petite chenille ronge par plages la face inférieure des feuilles ne laissant intactes que les nervures et l'épiderme supérieur du limbe.

#### **Pour traiter contre les mineuses des feuilles :**

- Normalement, les attaques sont négligeables sur le caféier ;
- En cas de forte attaque : Une pulvérisation de Deltaméthrine 12,5 g m.a. par ha ou Cyperméthrine 40 à 50 g m.a.

## 11. Le hanneton du caféier

*Pseudotrochalus schulbotzi* (Coléoptère)



- Coléoptère ovale bombé, de 7 à 8 mm de long, de couleur noirâtre ;
- La larve blanchâtre vit dans le sol aux dépens de racines et de débris végétaux ;
- Au crépuscule, l'adulte quitte les couches superficielles du sol où il s'abrite durant la journée, pour se nourrir du feuillage du sommet des caféiers.

### Symptômes :

- Les jeunes feuilles rongées apparaissent déformées, avec les bords du limbe déchiquetés et chlorotiques. Ces dégâts sont essentiellement occasionnés aux caféiers ou rejets âgés de moins de 2 ans.

### Pour traiter contre le hanneton :

- La lutte consiste à ramasser les insectes et les détruire.

## VI.8. Sécurité d'emploi des pesticides



*Mesures de sécurité lors de l'emploi des pesticides.*

- Stocker le produit hors de portée des enfants, dans un local fermé à clef, sec et bien ventilé ;
- Tenir à l'écart des denrées alimentaires ;
- Ne pas manger, boire ou fumer pendant l'application ;
- Porter des vêtements et du matériel de protection (gants, masques, lunettes de protection) ;
- Éviter tout contact avec la peau et les yeux ;
- Respecter la dose d'application ;
- Après l'application, changez des vêtements et les laver ;
- Se laver soigneusement les mains avec de l'eau et du savon.

## VI.9. Les principaux produits utilisés en caféiculture au Burundi

Produits testés et homologués dans la lutte contre la punaise du caféier au Burundi

Nom commercial	Matière active	Dose/ha
Décis 2,5 Ec	Deltaméthrine 2,5 Ec	400 ml/ha
Sumicidine 10 Ec	Fenvalerate 10 Ec	2 l/ha
Dursban 4 Ec	Chlorpyriphos Éthyle	1,25 l/ha
Thiodan 35 Ec	Endosulfan	125 l/ha
Reladan 50 Ec	Chlorpyrihos Méthyle	1 l/ha
Sumi-Alpha 50 Ec	Esfenvalérate 50 Ec	300 ml/ha
Karaté 50 Ec	Lambda-Cyhalothrine 50 Ec	240 ml
Baythroide 50 Ec	Cyfluthrine 50 Ec	240 ml
Fury 100	Zétacyperméthrine 100 Ec	180 ml/ha
Alpha Cal K 460 Ec	Alpha Cyperméthrine 460 Ec	250 ml/ha
Lambda lm 50 Ec	Lambda-Cyhalothrine 50 Ec	240 ml
Novathrin 50 Ec	Lambda-Cyhalothrine 50 Ec	240 ml
Cyflutrialm 50 Ec	Cyfluthrine 50 Ec	240 ml
Lebaycid 50 Ec	Fenthion 50 Ec	1,25 l/ha
Cyren 480 Ec	Chlorpyriphos Éthyle 480 Ec	1,25 l/ha
Lambdasinap 415 Ec	Dimethoate 40 Ec + Lambda-Cyhalothrine 1,5 Ec	400 ml/ha
Cyflutribu 50 Ec	Cyfluthrine 50 Ec	240 ml/ha
Alfaciga 100 Ec	Alphacypermethrine 100 Ec	150 ml/ha
Lambdabu 50 Ec	Lambda-Cyhalothrine 50 Ec	240ml/ha
Bralambda 50 Ec	Lambda-Cyhalothrine 50 Ec	240 ml
Brachlorpyriphos 48 Ec	Chlorpyriphos 48 Ec	1250 ml/ha
Bracyfluthrine 50 Ec	Cyfluthrine 50 Ec	240ml
Bramalathion 45 Ec	Malathion 45 Ec	1250 ml/ha
Gawa 30 Sc	Imidachlorprid 30 Sc	1 l /ha
Confidor 200 Sl	Imidachlorprid 200 Sl	100 ml/ha
Attakan 350 Sc	Imidachlorprid 350 Sc	100 ml/ha
Lambdafra 50 Ec	Lambda-Cyhalothrine 50 Ec	240 – 300 ml
Alfacyfra 100 Ec	Alphacypermethrine 100 Ec	150 ml/ha
Cyflythrifra 50 Ec	Cyfluthrine 50 Ec	240 ml

**NB** : Les informations détaillées sur les dosages et les outils de mesure pour l'utilisation des produits chimiques seront développés et mentionnés dans des fiches techniques à produire.

# MODULE 7 : PRATIQUES DURABLES ADAPTÉES AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES EN CAFÉICULTURE

## VII.1. Motivation

Le caféier est actuellement cultivé dans des zones avec une pluviométrie comprises entre 1100 mm et 1400 mm par an. Ces zones correspondent à une gamme d'altitude comprise entre 1300 et 1900 m (Gaie et Flémal, 1988). À part deux régions naturelles (Buyenzi et Mumirwa), le reste des zones de culture de caféier ont une aptitude modérée ou même marginale pour le café. Dans ces zones, la pluviométrie est souvent déficiente et la température légèrement plus élevée que ne l'exige le caféier (Gaie et Flémal, 1988 ; Ngayempore, 2007).

La température est un facteur qui affecte beaucoup la caféiculture (Gay et al., 2006). Avec le réchauffement de la planète, les températures vont augmenter d'ici à 2050. Cette augmentation de température aura un effet négatif sur le rendement de café dans les zones actuelles de production. D'ici à 2050, la plupart des zones caféicoles actuelles du Burundi seront donc dans des conditions marginales ou impropres à cette culture (Laderach et van Asten, 2011) et les nouvelles zones aptes à la caféiculture seront comprises entre 1700 et 2300 m d'altitude. Dans les zones actuelles de production de café, l'accroissement de la température augmentera l'incidence des maladies et des ravageurs.

Parmi les maladies, la rouille est la plus sensible à l'augmentation de la température. Une température comprise entre 22 et 28°C est optimale pour son cycle d'infection (Avelino et al., 2004). Ainsi, cette maladie, qui est maintenant sévère dans les zones marginales comme le Kirimiro et Buyogoma (Mussche, 1992), pourra s'étendre dans d'autres zones. Les ravageurs du caféier comme la pyrale et la punaise du caféier, qui ont une croissance rapide quand la température se trouve dans une gamme de 20 à 30°C, causeront des dommages plus importants (Jaramillo et al., 2009). Un autre effet négatif des changements climatiques va s'observer au niveau de la qualité du café car la meilleure qualité du café *Arabica* est obtenue en-dessous de 22°C (Vaast, 2004).

## VII.2. Problématique

Au Burundi, comme dans certains autres pays, la culture du caféier se pratique en monoculture.



L'agriculteur :

Ne récolte **que du café** !

N'a donc **pas de revenus** supplémentaires !

N'est **pas adapté au** changement climatique !

N'a **pas de sécurité** alimentaire !

Pour durer, le **système de monoculture est très dépendant** des bonnes conditions **climatiques**, des **produits chimiques** et du **pouvoir d'investissement** du producteur.

Or, le contexte du Burundi est caractérisé par de petits exploitants, à faible pouvoir d'achat. Il lui est donc difficile de s'approvisionner en fertilisants et produits chimiques.



Ce système est **fortement dépendant** de :

1. Bonnes conditions climatiques,
2. Des fertilisants et des pesticides,
3. Du pouvoir d'investissement (qui doit être élevé).

**Ce système n'est plus adapté à la caféiculture burundaise d'aujourd'hui !**

### Pourquoi la culture intensive (monoculture café) donnait de bons résultats avant ?

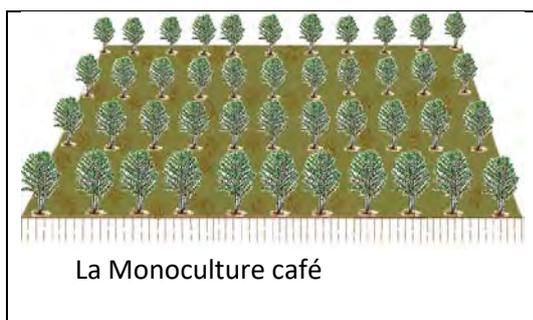


Une fertilité naturelle issue des jachères

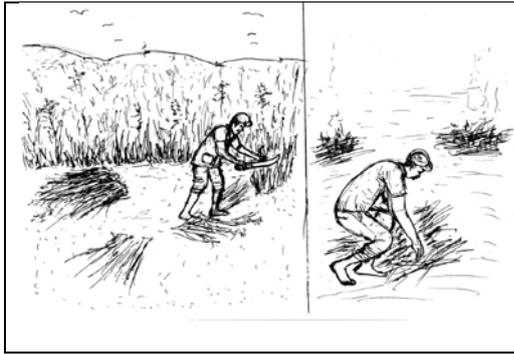
Au Burundi comme ailleurs dans le monde, **les paysages étaient des forêts**. Les premières années, l'intensification était **possible sans beaucoup investir**.

### Pourquoi la culture intensive (monoculture café) n'est plus adaptée aujourd'hui ?

Le travail de l'homme pour des **spéculations agricoles s'est intensifié** et donc aujourd'hui, **les sols sont plus pauvres**. La **déforestation** a aussi participé au **réchauffement du climat**.



La monoculture est exigeante en termes de paillis, fertilisants, produits phytosanitaires, sarclage :  
Le pouvoir d'investissement des caféiculteurs est très faible.  
Le paillis est importé d'autres jachères, il devient de plus en plus le facteur le plus coûteux pour produire le café.



La rareté des jachères tout près des exploitations de caféier rend ce produit indisponible et coûteux.

De plus, la pratique n'est pas durable dès lors que la parcelle de caféier entraîne la dégradation des autres parcelles.



Une monoculture café dégradée à Gasanda (Bururi)

Suite aux changements climatiques, à la dégradation continue des sols et au besoin d'extension de la culture, **le caféier est actuellement planté dans des conditions nettement moins favorables** : précipitations réduites, une saison sèche, chaude et prolongée, les sols marginaux.

**Les conséquences sont :**

- I. Une **réduction** continue de la production de café ;
- II. Une amplitude plus élevée de la variation de la production de café (=> **cyclicité**) ;
- III. Des **difficultés d'investissement** pour les facteurs de production ;
- IV. Un **abandon de la caféiculture**.

Dans de telles conditions sub-optimales, **une nouvelle approche** doit être initiée pour palier à cette tendance baissière de la production du café.

### Pourquoi la nouvelle approche de café d'ombre ?

*Coffea arabica* est une espèce qui pousse bien à l'ombre car elle est **originnaire des forêts** des hauts plateaux éthiopiens. Mais, dans son aire d'origine, ses fonctions génératives sont réduites et **sa productivité est modérée**. Si l'on s'écarte des conditions de son milieu d'origine (sous-bois), et qu'on se place dans des **conditions d'éclairement plus intense**, le caféier fleurit et **fructifie plus abondamment**. Mais, cette abondante fructification conduit à **l'épuisement précoce** de l'arbre et à une production discontinue marquée par de fortes variations : **cyclicité** sur 2 ans (une année de croissance végétative puis une année de production de cerises).

Entre la productivité modérée sous couvert forestier et les fortes productions obtenues en l'absence totale d'ombrage, le caféier cultivé en association raisonnée aux arbres d'ombrage est une solution pour produire plus durablement et plus régulièrement (réduction de la cyclicité).

### VII.3. Les avantages d'un système agroforestier / fruitier à base de caféier



*Les arbres agroforestiers dans une caféière*

- Recyclage des éléments minéraux ;
- Sécurité alimentaire ;
- Gestion du risque agricole ;
- Fourrage pour bétail ;
- Bois de service ou de chauffe ;
- Rétention de l'eau ;
- Revenus supplémentaires à ceux du café ;
- Bois d'œuvre ;
- Protection du sol ;
- Adaptation aux changements climatique ;
- Biodiversité ;
- Production du café de qualité ;
- Plante médicinale ;
- Atténuation de la cyclicité.

Le système illustre une parcelle agroforestière raisonnée. Il s'agit de reproduire un système semblable à celui d'une forêt, habitat originel du caféier, dans lequel on contrôle les espèces cultivées. Les composantes de ce système ont chacune un ou plusieurs avantages qu'elle procure à l'exploitant.

#### Les arbres d'ombrage

Le tableau montre certaines espèces d'arbres utilisés dans l'ombrage des caféiers et leurs usages :



*Une caféière sous ombre d'acacia.*

Certains critères guident le choix des espèces agroforestières. De préférence :

- Croissance rapide ;
- Cime étendue avec une hauteur très au-dessus des caféiers ;
- Enracinement profond, pour limiter la compétition en eau ou en sels minéraux ;
- Capacité de fixer l'azote de l'air ;
- Fournir des feuilles décomposables si elles tombent et l'arbre à feuilles caduques n'est pas nu pendant longtemps ;
- Arbre fruitier ou servant de fourrage au bétail ;
- Espèce d'arbre donnant un bon matériel de chauffage et de bois d'œuvre.



*Calliandra calothyrsus*

### *Calliandra calothyrsus*

L'espèce est une légumineuse de la famille des Mimosacées ne dépassant pas 10 m de hauteur et 20 cm de diamètre. Les plantules ayant 20 à 50 cm de hauteur sont plantées sur des lignes distantes de 3 à 4 m et 1 à 3 m dans la ligne. Les principales espèces agro-forestières proposées sont celles à usages multiples dont :

Contrôler l'érosion.

Améliorer la fertilité.

Bois de service.

### *Leucaena diversifolia*



### *Leucaena diversifolia*

L'espèce est une légumineuse de la famille des Mimosacées qui tolère la sécheresse et supporte un large éventail d'acidité et une salinité modérée. Lors de la plantation, les lignes sont distantes de 3 à 4 m.

Il a comme avantage de ne pas avoir la mimosine et est convenable comme fourrage pour ruminants.



*Grevillea robusta*

### *Grevillea robusta*

Son feuillage forme une litière, une fois tombé par terre. Le *Grevillea* préfère des sols humides et bien drainés. Il résiste à la sécheresse grâce à son enracinement profond. Le fût est rectiligne et bien élagué et le sous-bois est riche en humus.

Le *Grevillea* doit être planté autour des plantations de caféiers pour être utilisé comme bois d'œuvre et brise-vent. La plantation se fait au moyen des plants éduqués en pépinières.

Il est recommandé d'utiliser le *Grevillea* surtout comme brise-vent avec un écartement de 6 m dans la ligne et 5 m minimum loin des caféiers.

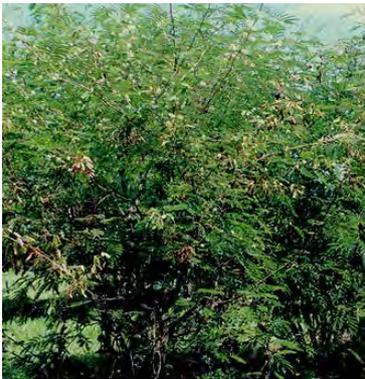


*Erythrina abyssinica*

### *Erythrina abyssinica*

Le genre *Erythrina* contient plusieurs espèces. Elles résistent à l'élagage mais ne résistent pas à la défoliation. Elles ont une croissance rapide et atteignent jusqu'à 1,50 m par an. La multiplication peut se faire par bouturage ou par graines.

Les plantes servent comme arbres d'ombrage pour le caféier, de brise-vent, dans l'alimentation des animaux et dans la pharmacopée.



*Acacia sp.*

### *Acacia sp.*

Le genre *Acacia* se rencontre dans une grande variété de conditions écologiques, allant des zones littorales aux zones fortement arrosées ou aux régions sub-montagneuses en passant par les zones arides ou sub-arides.

Fournit de l'ombre.

Nourriture pour les animaux.

Bois énergie pour les feux.

Matériaux de construction.

Foyer pour plusieurs espèces d'oiseaux.



*Albizia cinensis*

### *Albizia cinensis*

Légumineuse, Famille des Mimosacées.

Il atteint une trentaine de mètres de hauteur avec une cime claire. Il a été introduit au Burundi dans l'Imbo comme ombrage sur caféiers et il s'y est parfaitement adapté. La propagation se fait essentiellement par graines.

Il peut être : Arbre d'ombrage, bois de service, bois d'œuvre et dans l'alimentation des animaux comme fourrage.

Les espèces à étamines de couleur vive sont utilisées dans l'ornementation d'autres ont des vertus médicinales.



*Cordia Africana*

(*Cordia abyssinica*)

***Cordia Africana (Cordia abyssinica)***

C'est un arbre à croissance rapide dépassant rarement 15 m de haut, à la couronne étalée très ramifiée et aux feuilles assez grandes qui sont veloutées en dessous.

Utilisation : Ombrage, bois d'œuvre et de service (mobilier, ébénisterie, tambours, ruches, caisses, mortiers et pirogues). Plante médicinale, fruits comestibles, procure du fourrage et fournit du bois de feu. Ses fleurs sont visitées par les abeilles à la recherche du nectar.



*Ficus sp.*

***Ficus sp.***

La plupart des espèces du genre *Ficus* sont produites par multiplication végétative. Celle-ci peut se faire par bouturage ou par marcottage. Cette dernière méthode consiste à entailler la tige de la plante. La blessure, qui laisse suinter le latex, est enduite d'hormones de bouturage et enveloppée de façon serrée avec de la mousse humide.

Donne de l'ombrage, bois de service, dans la pharmacopée et dans l'ornementation. Elles avaient une signification culturelle particulière dans l'histoire du Burundi (*ibigabiro*).



*Neem (Azadirachta indica)*

***Neem (Azadirachta indica)***

**Le Neem est un arbre appartenant de la famille des Méliacées à feuillage persistant. Il s'adapte bien au climat semi-aride, semi humide.**

*Reconnu pour ses propriétés médicinales.* (Ses feuilles et ses fruits, dont on fait de l'huile, sont très utilisés en médecine).

L'huile de neem est indiquée pour traiter les troubles digestifs, et pour lutter contre les parasites grâce à sa vertu anti-acarienne et insectifuge. Elle est efficace pour soulager les inflammations oculaires et auriculaires

***Les propriétés insecticides :*** dans le domaine agricole, les vertus insecticides des feuilles du neem sont étudiées dans la perspective d'élaborer un insecticide naturel végétal. Ses fruits, dont on fait de l'huile, sont également un parfait insecticide naturel, inoffensif pour l'homme et les animaux.

## Usages des essences agro-forestières utilisées dans l'ombrage des caféiers

Espèce	Bois de feu	Bois de service	Bois d'œuvre	Médicinal	Fixation d'azote	Ornement	Mellifère	Fourrage
<i>Calliandra calothyrsus</i>	++	+	+	+	+++	+++	+++	+++
<i>Leucaena</i> sp.	++	+	+	+	+++	+++	+++	+++
<i>Érythrine</i>								
<i>Grevillea robusta</i>	++	++	+++	+	-	++	+	+
<i>Acacia</i>								
<i>Albizia</i> sp.	++	++	+	++	+++	++	+++	+++
<i>Ficus</i> sp.	++	+++	+	+++	-	++	+	+++
<i>Cordia africana</i>	++	+++	++	++	-	++	++	+
<i>Cedrela serrulata</i>	++	+	+++	+	-	+	+	+
<i>Polyscias fulva</i>	++	+++	+++	++	-	++	++	+
<i>Maesopsis eminii</i>	++	++	+++	+	-	++	+	+
<i>Markamia lutea</i>	++	++	+++	++	-	++	++	+

- : pas utilisé ; + : rarement utilisé ; ++ : couramment utilisé ; +++ : très utilisé

*Leucaena diversifolia* ou *Calliandra calothyrsus* peuvent être installées comme haies mixtes sur les courbes de niveau.

### Les fruitiers

Les plants de fruitiers retenus pour la zone sont les avocatiers, les papayers et les agrumes (oranger, citronnier). Leur densité de plantation est de 15 à 20 pieds par hectare. Les agrumes seront installés sur la périphérie de la caféière car pouvant entrer en compétition avec les plants de caféier.

### VII.4. Les bananiers

Dans le choix des plants de bananier, il est préférable de sélectionner des cultivars de bananier qui ont les caractéristiques suivantes : (i) grands qui n'entre pas en compétition avec le caféier pour la lumière, (ii) suffisamment robustes pour être récoltés sur de nombreux cycles, (iii) tolérants l'ombrage en particulier lorsque les rejets sont jeunes, (iv) feuilles érigées surtout lorsqu'ils sont jeunes.



La variété locale *sohoka unture*, d'une hauteur supérieure à celle des caféiers est celle qui a été testée à Kayanza et qui peut être recommandée dans les zones de même écologie. Toutefois, le critère principal est la hauteur de la variété. 100 à 300 bananiers peuvent être préconisés à l'hectare.

## VII.5. Les cultures vivrières annuelles

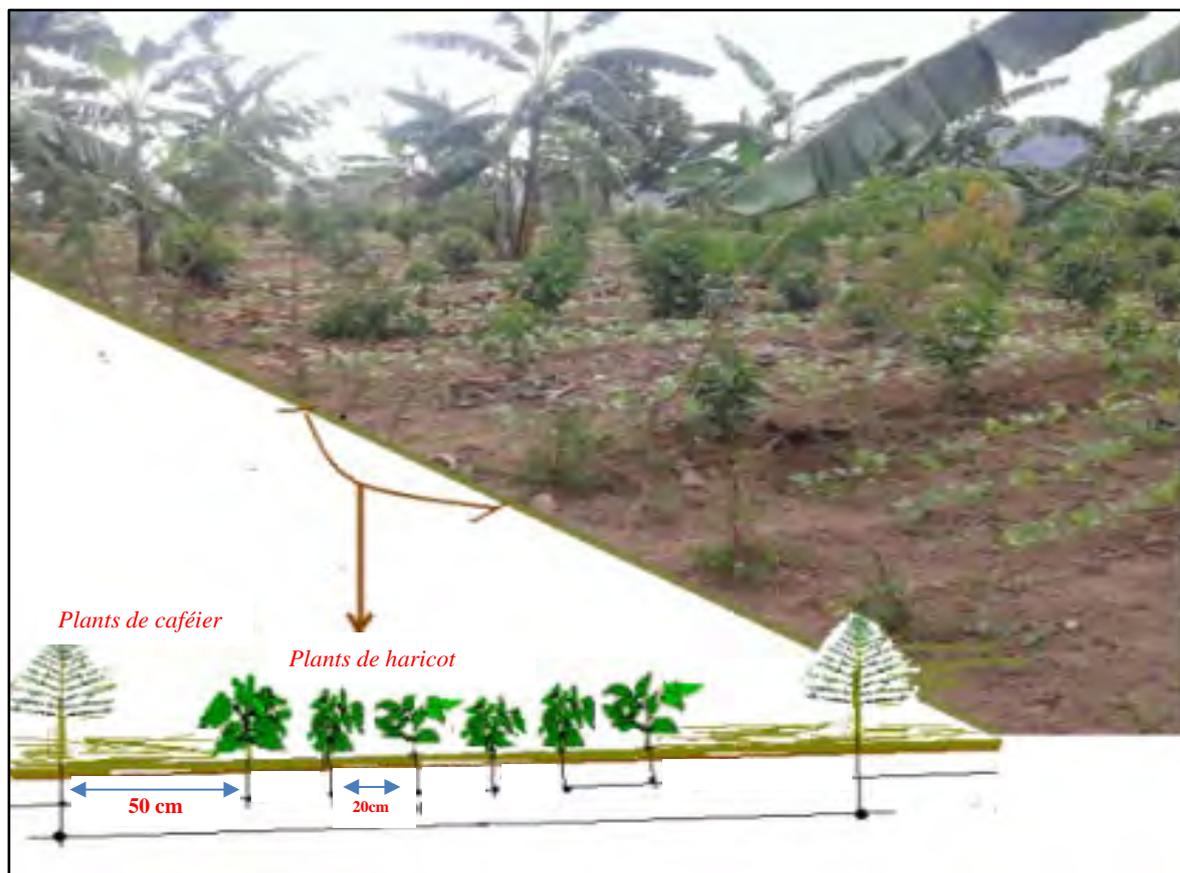
### Avantages

La pratique des cultures associées pendant les deux années avant l'entrée en production du caféier ou en période de recépage, est un moyen efficace et vérifié pour :

- Valoriser le travail et améliorer le revenu de l'exploitant, sans pour autant limiter de façon significative la productivité des caféiers.
- Accroître la productivité de la terre.
- Éviter l'envahissement du sol par les adventices vivaces.
- Assurer une production alimentaire.
- Assurer un meilleur entretien des caféiers.

## Choix des cultures annuelles

Le haricot nain, le soja et la tomate peuvent être associés aux caféiers durant les premières années d'installation et deux ans après recépage.



*Exemples d'associations culturales avec les caféiers dans les expérimentations de Kayanza.*

*De haut en bas : le haricot, le soja et la tomate.*

Les variétés naines de haricot ou de soja sont proposées chaque année, alors que pour la tomate, la période la mieux indiquée est la troisième année d'installation, lorsque les caféiers commencent à couvrir suffisamment le sol.

### *L'année de plantation et les deux ou trois premières années*

Les cultures intercalaires comme le haricot, le soja peuvent être mis durant les deux ou trois premières années d'installation d'une caféière alors que la tomate est préférée la troisième année pour profiter du paillage et du tuteurage.

### *Après le recépage (taille de régénération) du caféier*

La pratique des cultures associées, au cours des deux années qui suivent le recépage, permet d'assurer un revenu sur parcelle et de couvrir toutes ou une partie des dépenses de recépage.

Les sarclages de la bande de vivriers permettent aussi de limiter la prolifération des espèces adventices favorisées par l'exposition en pleine lumière induite par la suppression des tiges de caféiers.

Dans ces plantations adultes dont le système racinaire explore les interlignes, il faut éviter de labourer toute la surface des interlignes et ne creuser que les poquets pour le semis et éviter les cultures qui, comme l'arachide et la pomme de terre, nécessitent de fouiller le sol au semis et à la récolte.

### **Densité de caféiers et légumineuses en intercalaire**

Les distances entre les caféiers et les cultures vivrières augmentent en fonction de la croissance des caféiers.

<b>Cultures associées</b>	<b>Distance entre caféier et culture associée</b>		<b>Écartements des cultures associées</b>	
	<b>Année 1</b>	<b>Année 2</b>	<b>Entre les lignes</b>	<b>Dans la ligne</b>
Haricot nain	0,5 m	0,8 m	0,20 m	0,20 m
Soja	0,5 m	0,8 m	0,30 m	0,30 m
Tomate		0,5m	0,8 m	0,40 m

Si les producteurs n'ont pas l'habitude de pratiquer le semis en ligne, ils peuvent semer à la volée (en foule) à condition de respecter les distances entre les bandes de vivriers et les lignes de caféiers.

## Précautions à prendre

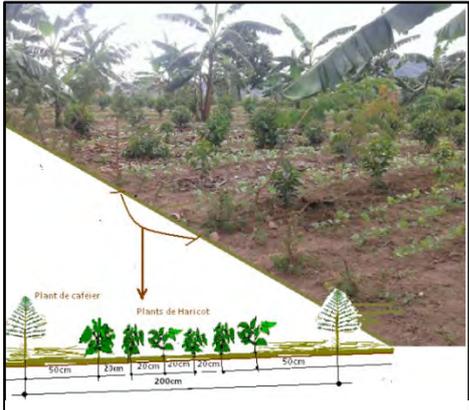
- Étant donné que la moitié du terrain devient disponible pour les cultures vivrières, la disponibilité des semences doit en tenir compte : 40 kg de haricot, 30 kg de soja peuvent suffire pour un hectare.
- Les techniques culturales des plantes en intercalaires ou des caféiers restent de rigueur que ce soit pour la fertilisation ou le traitement phytosanitaire.
- Les résidus de récoltes sont laissés ou retournés dans la parcelle pour pailler la ligne de caféiers.
- Après la troisième année, la caféière est laissée avec les arbres d'ombrage et les cultures pérennes de la strate 2 comme le bananier et les fruitiers dont les produits de taille constitués de petits débris ou feuillage servent à la couverture du sol.

## VII.6. Comment mettre en place le système ?

Au moment de l'installation d'une jeune caféière ou de la rénovation : il faut prévoir une densité des caféiers de 2.666 plants / ha dans les régions de bonne aptitude caféicole soit 1,5 m entre les caféiers et 2,5 m entre les lignes de caféiers ; ce qui permet d'avoir des interlignes suffisamment larges pour les cultures intercalaires.

Le café d'ombre ne signifie pas zéro produit en termes de fertilisant ou de traitement chimique contre les maladies et ravageurs mais minimise l'usage excessif de ces derniers. Le système garde comme spéculation principale la production du café.

## Dispositif d'installation du système ombragé et gestion du système

 <p>Plant de caféier Plants de Haricot</p> <p>50cm 20m 20cm 20cm 20cm 50cm 200cm</p>	<p><b>Dispositif de plantation</b></p> <p>Planter les arbres d'ombrage et cultures intercalaires avant les caféiers.</p> <p>Planter les arbres forestiers à distance de 10 m x 9 m.</p> <p>Planter les bananiers à distance de 5 m x 6 m (300 b/ha) jusqu'à 10 m x 9 m (110 b/ha).</p> <p>Planter les caféiers avec des interlignes adaptées à l'association ; soit 2,5 m x 1,5 m. (2 666 pieds / ha).</p>
---	--

*Modèle de dispositif d'une exploitation à base de café.*



*Intégration d'autres espèces dans une plantation existante*

**Transformer une plantation existante** en intégrant d'autres espèces :

Dans une plantation existante, l'intégration des espèces agroforestières, du bananier et des fruitiers est possible.

Les espaces entre les lignes de caféiers sont récepteurs de ces nouvelles composantes à condition de respecter leur densité de plantation. Au moins 10 mètres entre un arbre et un autre, 10 mètres entre un bananier et un autre.



*Gestion du bananier à deux rejets.*

### **Gestion du bananier**

Le bananier est compétitif avec le caféier au niveau des feuilles et des racines. Donc :

- Il ne faut pas les planter trop près des caféiers et ne pas en mettre trop. Donc au maximum 100 à 300 bananiers sont suffisants à l'hectare.
- Réduire le nombre de rejets, au maximum 2 rejets sont acceptables.
- Éviter l'enchevêtrement des branches de caféiers et des bananiers.

Les feuilles et les stipes (troncs) de bananiers sont utilisés pour pailler les caféiers. La conduite du **caféier en unicaule** est recommandée. Les caféiers unicaules doivent être étêtés pour empêcher le caféier de trop filer



*La culture du soja dans les interlignes des caféiers*

### **Gestion des cultures annuelles**

Les 3 premières années d'installation ou 2 ans après recepage

La ligne de caféiers s'écarte de 0,5 m de la ligne de cultures vivrières.

Les cultures intercalaires peuvent se mettre en lignes ou à la volée.



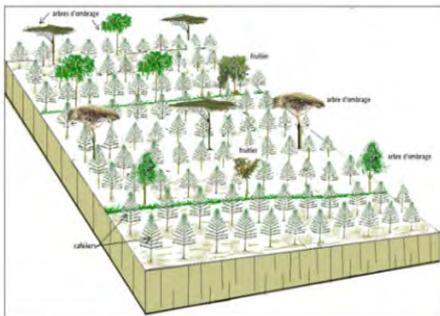
*Association mal raisonnée*

### **Précautions pour les cultures annuelles**

Respecter la distance minimale entre la ligne de caféier et la ligne de cultures vivrières (0,5 mètres) pour empêcher la compétition et la destruction des racines de caféiers.

Favoriser les légumineuses fixatrices d'azote.

Éviter la compétition en hauteur, le haricot volubile n'est pas recommandé.

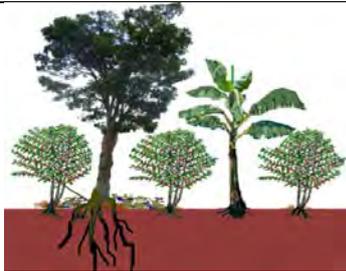


*Modèle de gestion des arbres fruitiers*

### **Gestion des arbres forestiers**

Mettre plusieurs espèces agro forestières, au minimum 3 car leurs apports diffèrent d'une espèce à l'autre. En particulier :

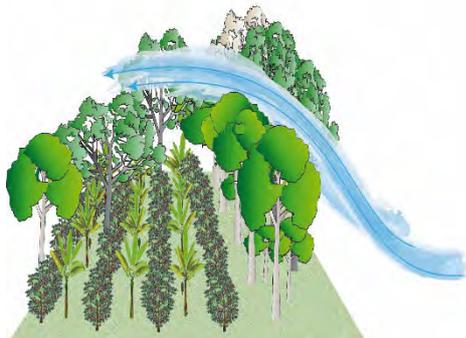
- Les feuilles de différentes espèces se décomposent facilement.
- À différents stades, les arbres peuvent être intégrés, comme les fruitiers.



*Gestion de la compétitivité par intégration des arbres enracinement profond.*

### **Avantage :**

La compétition est réduite. Les arbres recyclent mieux les éléments minéraux et puisent en profondeur. Alors que le caféier et le bananier sont de surface.



*Les arbres agroforestiers comme brise vent*

### **Installer des brises vent**

Sur les bordures et en direction contre vent, certaines espèces peuvent servir de brise vent comme le Grevillea.

Les vents forts sont néfastes pour la production du café, essentiellement en ce qui concerne la fructification et la disponibilité en eau du sol et de l'air.



*Gestion de l'eau par des fossés aveugles*



### **Installer un dispositif anti érosif et de gestion de l'eau**

Le dispositif anti-érosif peut être constitué de haies vives (vétiver, Leucaena, Flemingia ..., fossés aveugles).

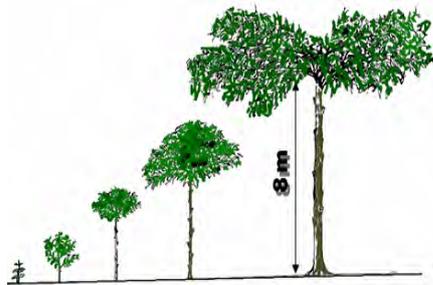
La gestion de l'eau dans l'exploitation est un facteur clé pour maximiser la production du café.

Creuser des fossés aveugles dans sur les courbes de niveaux pour retenir l'eau.

Les distances entre les courbes de niveau dépend de la pente du terrain. En général 10 à 15 mètres sur les terrains sous caféiers.



*Gestion de l'ombre dans une plantation caféicole.*



### **Gestion du système**

Dès la mise en place de la plantation, toutes les composantes du système doivent être gérées pour garder toutes les spéculations en présence.

L'ombrage ne doit pas dépasser 40%.

La non maîtrise du système favorise une compétition et par conséquent une perte considérable ou une disparition d'une ou de plusieurs composantes.

L'arbre prend la forme voulue par le producteur.

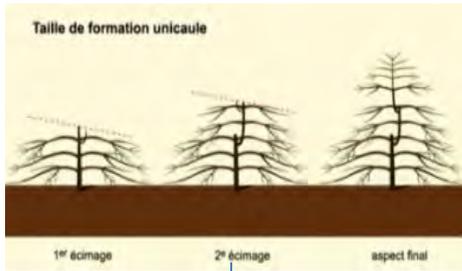
Ils occupent la strate supérieure, de préférence 5 mètres au-dessus des caféiers Lors de l'élagage, il faut éviter les chicots



*Intégration des fruitiers dans une plantation caféicole.*

### **Les fruitiers sont aussi des arbres agroforestiers**

La gestion des fruitiers tient compte qu'il s'agit d'un système à base de caféier. La limitation de la production est exigée par la réduction et le contrôle des branches. Mettre des fruits compte aussi pour le producteur qui a besoin de diversifier ses sources de revenus et la sécurité alimentaire.



Taille de formation unicaule.



### **Favoriser l'unicaule des caféiers et la gestion de la hauteur des caféiers.**

La taille apicale de la tige est réalisée pour ralentir la croissance en hauteur, stimuler le développement du tronc et l'initiation des boutons floraux sur les branches plagiotropes. Le cycle de taille peut prendre de 7 à 10 ans.

La méthode permet le contrôle de l'effilement des caféiers et facilite la cueillette du café.

La hauteur maximale peut être maintenue à la taille de l'homme (2 mètres) par la technique d'étêtage au lieu de 3,3 mètres recommandés dans le système multicaule.

**La taille de formation et étêtage** : on procède à l'écimage ou étêtage échelonnés dès la 2<sup>ème</sup> ou 3<sup>ème</sup> année pour obtenir un tronc unique et éviter son élongation naturelle. Cette opération permet le renforcement des ramifications primaires sous-jacentes qui, après leurs propres fructifications, sont alors considérées comme productrices de rameaux secondaires et tertiaires, fructifères à leur tour.



Contrôle de rapport feuille-fruits

### **Le contrôle des branches latérales**

Le rajeunissement peut se faire aussi sur les branches latérales.

Pour garder le rapport feuilles –fruits acceptable.

Pour avoir des jeunes branches la campagne suivante.

Pour permettre une aération et une luminosité suffisant à l'intérieur de la plante.



Paillage de la ligne de caféiers et la mise en place.

### **Assurer la fertilité du système agroforestier**

#### **À la mise en place d'une plantation**

La fumure de fond est exigée.

Le paillage de la ligne de caféiers est appliqué pour accompagner les jeunes plants au moment de la reprise.

La fumure d'entretien doit prendre en compte les éléments nutritifs apportés par les cultures associées.



*Application de la fumure organique autour du pied de caféiers en production.*

### **Entretien la fertilité du système agroforestier**

Les caféiers sous ombrage sont fertilisés par l'engrais minéral **NPK (22-6-12) + S** à la dose de 100 grammes fractionné en deux applications par pied et par an (novembre et février).

L'application de la fumure organique est conseillée pour permettre la vigueur des caféiers durant les premières années avant que l'ombrage ne soit suffisant.



*Un exemple d'un système ombragé à base de café.*

### **La clé de réussite**

Le souci de gagner sur toutes les spéculations dépend de la façon dont le système est géré :

- ✓ Les plants de bananier ne doivent en aucun cas dépasser deux rejets.
- ✓ Les arbres d'ombrage sont gérés de façon à maintenir l'ombrage entre 40 et 60%. Ils sont élagués chaque fois que de besoin pour éviter l'enchevêtrement des branches des différents composants du système.
- ✓ La litière est gardée sur le sol.



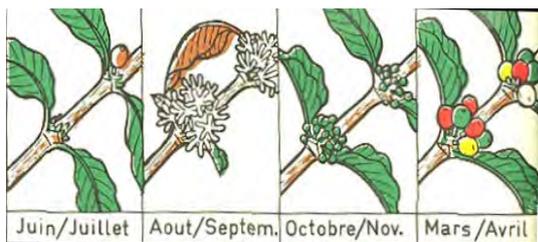
## MODULE 8 : GESTION DE LA QUALITÉ DU CAFÉ AU MOMENT DE LA RÉCOLTE



### VIII.1. Motivation

Les opérations de récolte et de post-récolte sont déterminantes pour obtenir un café marchand de bonne qualité car cela déterminera le prix de vente de votre café.

### VIII.2. Période de récolte au Burundi



Le caféier Arabica fleurit généralement vers les mois d'août et de septembre, après les premières pluies de l'année.

La récolte commence à partir de février-mars, soit 6 à 8 mois pour le développement des baies (cerises) et leur maturation.

Pour **une saison de récolte**, il faut compter 3 à 4 passages de récolte à 15 jours d'intervalle.

### VIII.3. Les règles d'une bonne récolte

- Récolter uniquement les cerises bien mûres. Une récolte correcte ne doit pas contenir plus de 5% de cerises vertes (et 5% des autres défauts) ;
- Apporter les cerises à la station de dépulpage-lavage dans la journée.

La bonne maturité se traduit par une couleur rouge-vif sur toute la surface de la cerise ;

Les cerises vertes ou jaunes sont immatures. Les cerises rouges-foncé, brunes et noirâtres sont sur-muries (trop mûres) ;

Les cerises qui ne sont pas mûres ou sont trop mûres donneront une qualité médiocre de café (goût herbeux, goût fruité, goût sûr).

### VIII.4. Actions à mener pour préparer et réussir la récolte

#### Un mois avant la récolte

##### Il faut :

- Préparer le matériel (bâches de récolte, paniers, sacs, etc.) ;
- Détruire les nids de fourmis afin de faciliter le passage lors de la cueillette :
  - *Couper les branches sur lesquelles se trouvent les nids de fourmis, les faire tomber dans un seau et les brûler.*
- Prévoir la main d'œuvre nécessaire à la cueillette du café car la récolte demande beaucoup de main d'œuvre. Au début et en fin de saison de récolte, une personne peut récolter 25 à 30 kg de cerises fraîches par jour. En pleine saison lorsque les arbres sont chargés de fruits mûrs, la même personne peut récolter 40 à 50 kg de cerises fraîches par jour.

La **bâche de récolte** est nécessaire pour éviter les cerises terreuses. On la fabrique en utilisant 4 sacs décousus et assemblés, ce qui fait une surface d'environ 2 m × 2 m. Pendant la récolte, on la met sur le sol au pied des caféiers pour récupérer les cerises qui tombent quand on secoue le caféier pendant la récolte des cerises.

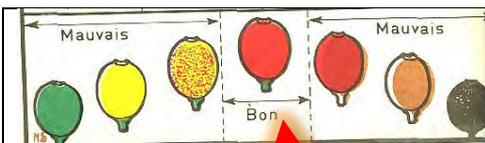
Les sacs doivent être propres, lavés et secs. **Ne jamais utiliser** de sacs qui ont contenus des engrais ou autres produits chimiques.

#### Durant la période de récolte

Il est nécessaire de passer régulièrement dans la plantation afin de cueillir les cerises à bonne maturité.

Les cerises doivent être amenées à la station de dépulpage-lavage (SDL) dans la journée. En effet, le café mis en tas commence à fermenter au bout de trois heures.

## Comment bien récolter



*La récolte des cerises est sélective*

### Récolter des cerises mûres

Cerise bonne à cueillir : **de couleur rouge-vive.**

**Comment :** Cueillir les cerises, **une par une**, en évitant de tirer sur les glomérules.

En aucun cas il ne faut cueillir les cerises vertes et jaunes. **Il faut** les laisser mûrir. Cependant, en fin de saison de récolte, les grains dans les fruits verts sont quand même bien développés et donc de bonne qualité. Donc, pour le dernier passage de récolte, il est autorisé de récolter les cerises vertes.

Les cerises trop mûres, les cerises pourries, les cerises noires et desséchées doivent être cueillies en même temps que l'on récolte. Mais elles doivent être séparées du bon lot pour être jetées dans une compostière, hors de la plantation.

À la fin, il ne faut laisser aucune cerise traîner dans la plantation, car c'est source de maladie et d'insecte (scolyte).



### Trier les cerises dans le champ

Ensuite un second tri sera fait à la station sur des tables de séchage et dans les bacs de flottaison installées à la station.

On ne garde que les cerises rouges et saines et on élimine obligatoirement :

- Les cerises vertes et jaunes (immatures) car elles donnent des grains noirs ;
- Les cerises rouges-foncé, brun, noir et desséchées, trop mûres car elles donnent un goût fermenté, amer ;
- Les cerises pourries, piquées, tachées qui ne sont pas saines ;
- Les débris végétaux, petits cailloux, et autres graines ;

Une récolte correcte ne doit pas contenir plus de 10% de défauts.

### **Transporter les cerises au lieu de dépulpage**

Transporter les cerises triées à la station le plus tôt possible, c'est à dire le jour même de la cueillette.

En principe, les cerises récoltées le matin doivent être transportées au lieu de dépulpage endéans les six heures après récolte.

Ceci permet d'éviter la sur-fermentation des cerises.



*Triage des cerises à la station de dépulpage lavage.*

### **Faire un deuxième tri des cerises à la station de dépulpage lavage.**

La cerise cueillie et transportée le même jour à la station garde sa teinte franche, vive et fraîche ;

Seules les **cerises rouges** et complètement mûres se **dépulpent facilement** et peuvent être transformées convenablement en café marchand de bonne qualité ;

Ala réception des cerises par les agents des stations, un contrôle est effectué par le triage et la flottaison dans un bassin d'eau pour éliminer les cerises non conformes à la bonne couleur et les flottants ;

Cette pratique permet d'éliminer les mauvaises cerises qui compromettent la qualité du café lors de sa transformation.

## VIII.5. Caractéristiques des mauvaises cerises et les conséquences sur la qualité

Types de cerise	Caractéristiques	Conséquences
<p><b>Cerise verte</b></p> 	<p>Le mucilage n'est pas encore entièrement formé.</p> <p>Dure au dépulpage.</p>	<p>Difficiles à dépulper.</p> <p>Fermente lentement.</p> <p>Les fèves se blessent facilement au dépulpage.</p> <p>Les fèves seront pales.</p> <p>Le gout du café sera âpre.</p> <p>Le poids des cerises est diminué. Donc, on vend moins de café.</p>
<p><b>Cerise trop mures</b></p> 	<p>Les cerises ont pris une teinte pourpre.</p> <p>Les fèves ont subi une fermentation dans la cerise.</p> <p>Disparition du mucilage.</p>	<p>Le dépulpage est difficile car la pulpe a tendance à se coller sur les fèves.</p> <p>Le café aura un gout fruité.</p>
<p><b>Cerise jaune</b></p> 	<p>Ces cerises ont été produites dans des mauvaises conditions de croissance (manque d'eau, faible fertilité).</p>	<p>Le café marchand aura une couleur jaunâtre et sera de qualité inférieure.</p>
<p><b>Cerise noire</b></p> 	<p>Ont été desséchées sur arbre ou ramassées par terre.</p>	<p>Deviennent impossible à dépulper.</p> <p>Le café donnera un gout de bois.</p>



## MODULE 9 : GESTION DES COÛTS ET DES REVENUS DANS UNE EXPLOITATION CAFÉICOLE

### IX.1. Exemple de gestion

Étude de cas pour deux producteurs gérant différemment une plantation de 200 pieds de caféiers



**Producteur 1**

**Producteur 2**

<b>A. Dépenses par activité</b>	<b>Producteur 1</b>	<b>Producteur 2</b>
Paillage	45 000	50 000
Sarclage et égourmandage	10 500	15 000
Taille	1 500	3 000
Désinsectisation	3 000	6 000
Fertilisation minérale	5 000	20 000
Fertilisation organique	0	32 000
Récolte	37 500	70 000
Transport	9 600	27 000
Petit matériel	6 000	8 000
<b>Total dépenses</b>	<b>126 100</b>	<b>231 000</b>
<b>B. Recettes</b>		
Production de cerises	320	1.100
Production par pied	1,6	5,5
Prix de vente	500	500
<b>Recettes</b>	<b>160 000</b>	<b>550 000</b>
<b>Bénéfice net (= Dépense – Recettes)</b>	<b>33 900</b>	<b>319 000</b>

## **IX.2. Motivation**

La production de café affiche une tendance à la baisse depuis bientôt une vingtaine d'années. Aujourd'hui, elle est estimée à environ 0,8 à 1 kg de cerise par arbre ; ce qui est bien en deçà des rendements de 3,0 à 5,0 kg observés dans d'autres zones de culture du café, par exemple, en Asie et Amérique Centrale (Source projet BM/PACSC).

Parmi les contraintes relevées par les acteurs du secteur, on note : (a) Perte de fertilité du sol ; (b) Faible adoption des pratiques agricoles et gestion améliorée des sols ; (c) Faiblesse de la recherche et de la vulgarisation agricoles ; (d) Difficultés d'accès aux intrants et pesticides ; (e) Vieillesse du verger ; (f) Prix au producteur peu rémunérateur ; (g) Manque de financement adapté au secteur.

Aujourd'hui, le producteur du café est obligé de changer de stratégie et de mentalité dans sa façon de travailler en adoptant des pratiques agricoles qui permettent une production qui rémunère les efforts et moyens investis dans son champ. Ceci suppose une nouvelle approche de formation par les encadreurs café qui ne consiste pas seulement à enseigner les techniques mais aussi à montrer les avantages et intérêts que le producteur peut tirer de la technique.

## **IX.3. Objectif du module**

Rendre le caféiculteur un entrepreneur agricole.

## **IX.4. Méthodologie**

### **Identifier et planifier les activités à mener : Se référer au calendrier agricole**

- Avec la facilitation de l'encadreur, le producteur enregistre dans un petit cahier (cahier du producteur) toutes les tâches menées dans sa plantation (paillage, sarclage, égourmandage, taille, fertilisation, récolte, transport à la station, sélection, etc).

### **Identifier et quantifier les ressources nécessaires et les quantifier**

- Inventorier, quantifier et valoriser les moyens matériels, humains et financiers nécessaires.

### **Exécuter et suivre les activités**

- Enregistrer régulièrement dans le cahier du producteur les tâches exécutées, la nature, les quantités et les coûts.
- Chaque activité est reprise sur sa feuille avec mention de la date, du mois et année.
- À la dernière page : Mettre un tableau récapitulatif des dépenses.

### **Évaluer la production et les recettes**

- Mentionner dans le cahier du producteur les données de récolte des cerises avec les dates et les quantités.
- Calculer les recettes en multipliant le volume des productions par le prix de vente.
- Calculer les revenus du producteur en comparant les dépenses totales et les recettes totales.

## Faire une analyse des coûts

- Mener une réflexion sur les causes du bénéfice ou de la perte.
- Ceci permet d'améliorer les performances en prenant de nouvelles stratégies et pratiques.

## Gestion rationnelle des revenus

- Penser et planifier l'affectation des revenus (satisfaction des besoins familiaux, investissements nouveaux, extension, entretien, etc.).

## IX.5. Principaux outils

a) Modèle de fiche d'enregistrement des activités et des Coûts

Activité	Unité	Quantité	Coût unitaire	Coût total
<b>Total dépenses</b>				

b) Modèle de Fiche d'enregistrement des recettes

Production	Unités	Quantité	Prix de vente par kg	Prix de vente total
<b>Total recettes</b>				

Synthèse des coûts

N°	A. Dépenses par activité	Coût (en FrBu)
1	Coût de la pépinière	
2	Paillage	
3	Sarclage et égourmandage	
4	Taille	
5	Désinsectisation	
6	Fertilisation minérale	
7	Fertilisation organique	
8	Récolte	
9	Transport	
10	Petit matériel	
11	Semences des autres cultures	
12	Autre dépenses	
<b>13</b>	<b>Total des dépenses</b>	
	<b>B. Recettes</b>	
14	Production totale de cerises	
15	Nombre de pieds de caféier	
16	Production par pied (= 14 / 15)	
17	Prix de vente	
18	Recettes brutes du café (= 17 × 14)	
19	Recettes des autres cultures	
<b>20</b>	<b>Recettes totales</b>	
	<b>C. Bénéfice net (B – A)</b>	

## IX.6. Le calendrier caféicole

Travaux culturaux	Activités	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou
<b>Préparation des plants en germeoir</b>													
Germeoir	Préparation												
	Semis												
Pépinère	Construction abris												
	Remplissage sachets												
	Repiquage												
	Reduction de l'ombre												
	Observation et contrôle phytosanitaire												
<b>Remplacement des vieux caféiers</b>													
<b>Installation d'une nouvelle plantation</b>													
	Débroussaillage et labour												
	Piquetage												
	Trouaison												
	Fertilisation												
	Remblayage des trous												
	Mise en place des caféiers												
	Paillage												
	Intégration arbres agro, fruitiers et bananes												
	Cultures vivrières intercalaires												
	Mesures anti érosives												
<b>Rénovation d'une caféière</b>													
	Extirpation des caféiers												
<b>Entretien des jeunes caféières</b>													
	Sarclage												
	Fertilisation												
	Paillage												
	Regarnissage												
	Taille de formation												
	Choix des rejets												
<b>Entretien des caféières</b>													
	Paillage (recharge)												
	Égourmandage												
	Taille de production												
	Taille de régénération												
	Désinsectisation 1 <sup>er</sup> tour												
	Désinsectisation 2 <sup>ème</sup> tour												
	Fertilisation												
<b>Récolte</b>													
	Récolte et sélection												
	Transport et vente												

# MODULE 10 : MISE EN PLACE DES SITES DE DÉMONSTRATION DE LA GESTION DURABLE D'UNE EXPLOITATION CAFÉICOLE

## X.1. Motivation

Qu'est-ce qu'un site de démonstration ?

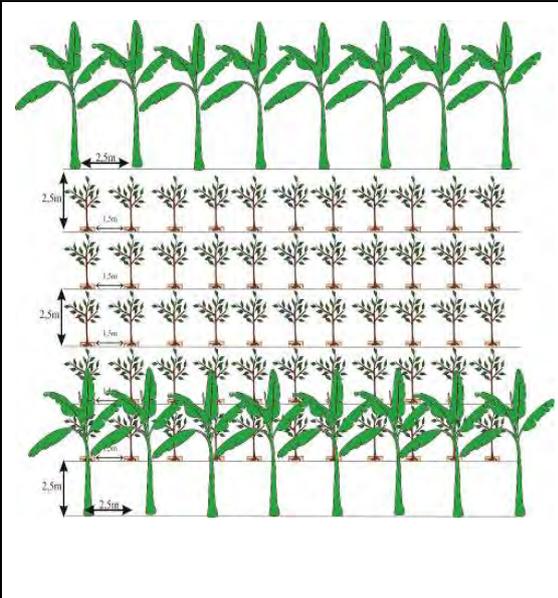
Un site de démonstration est un champ avec un paquet technologique proposé pour servir de modèle et de matériel didactique pour les producteurs de café.

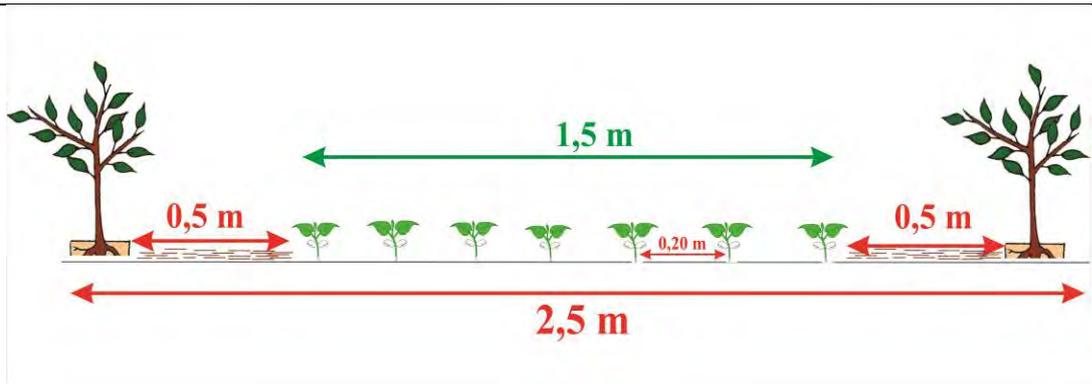
Pourquoi un site de démonstration ?

Entendre est une bonne chose, mais voir permet d'intérioriser rapidement et facilement ce qui est dit. Les sites de démonstration permettent de démontrer les recommandations qui sont faites et comment bien les appliquer.

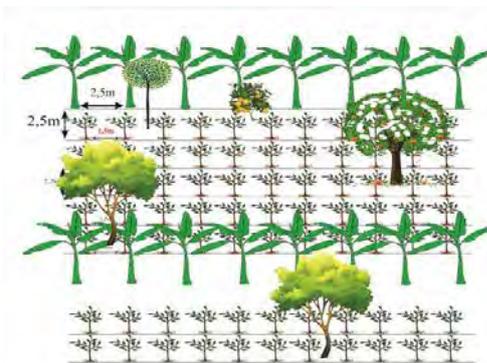
## X.2. Comment mettre en place un site de démonstration sur la gestion durable d'une exploitation caféicole ?

### Scénario 1 : Mise en place d'une jeune plantation de café : Cas de la rénovation d'une vieille caféière

	<p><i>Piqueter pour les caféiers et pour les bananiers</i></p> <p>Dans le sens contraire à la pente, alterner une ligne de bananiers et 5 lignes de caféiers et ainsi de suite.</p> <p>La densité de plantation des caféiers est de 2666 plants de caféiers à l'hectare soit <math>1,5\text{m} \times 2,5\text{m}</math>.</p> <p>Entre une ligne de caféiers et une ligne de bananiers prévoir 2,5 m.</p> <p>Les bananiers sont plantés à un écartement de <math>2\text{m} \times 5\text{m}</math> dans la ligne de bananiers. Ils sont donc distants de 2,5 mètres des caféiers voisins.</p>
---	---



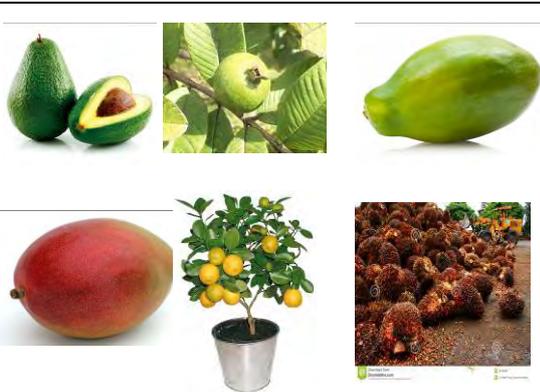
### *Mettre des cultures intercalaires*



Le soja, le haricot, la tomate sont des cultures favorisées en respectant leurs saisons culturales. Les écartements des différentes composantes sont dans le module 6. La tomate pourra profiter la troisième année lorsque les caféiers commencent à entrer en production référence au module 6.

### *Mettre des arbres agroforestiers*

- Choisir au moins 3 espèces dans les espèces proposées dans le module 6.
- Mélanger les espèces avec des écartements de 8 à 10 mètres dans l'exploitation caféicole.



### **Mettre des fruitiers**

Les fruitiers sont considérés comme des espèces agro forestières et seulement ne prendront qu'une place minime dans l'exploitation. Il ne faut pas dépasser 10 à 15 fruitiers à l'hectare

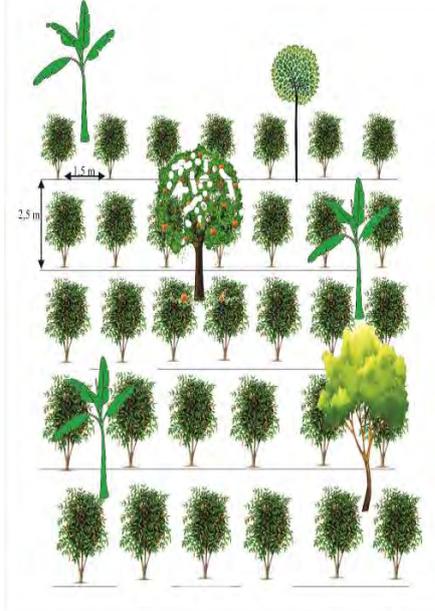
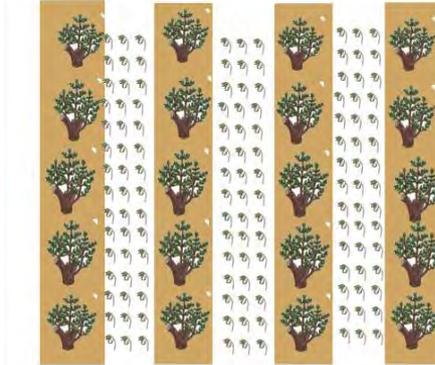
Les goyaviers, papayers, avocatiers, Orangers, pruniers du japon, Manguiers, Palmiers, citronniers.

### *Promouvoir la gestion de l'eau dans l'exploitation*

Les haies vives, les fossés aveugles, le paillage des lignes de caféiers sont des pratiques culturales à encourager.

## Scénario 2 : Gestion d'une exploitation caféicole existante

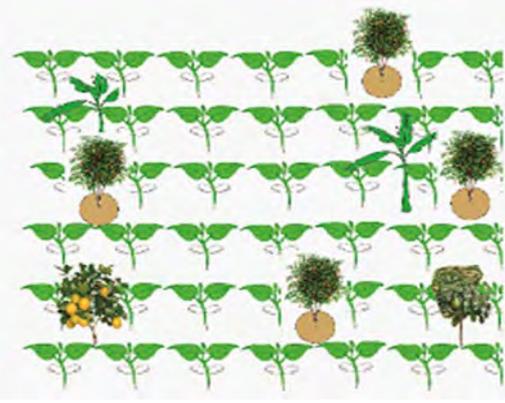
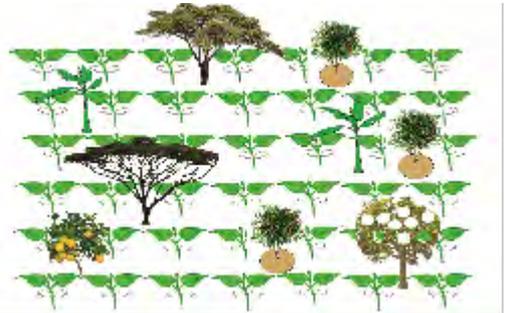
Une jeune plantation de caféiers encore en production n'a pas besoin de reconversions remarquables en termes de nombre de pieds de caféiers. Il s'agira d'intégrer des arbres d'ombrage, des bananiers ou des fruitiers et de respecter les bonnes pratiques culturales.

	<p><b><i>Piqueter pour les arbres agro forestiers, les bananiers et les fruitiers</i></b></p> <p>Le principe est d'intégrer ces composantes dans la monoculture café en respectant les écartements et les modes de gestion.</p> <p>En général, les plantations existantes ont une densité de 2500 à 2666 plants de caféiers à l'hectare soit <math>2\text{ m} \times 2\text{ m}</math> ou <math>1,5\text{ m} \times 2,5\text{ m}</math>.</p> <p>Intégrer des arbres forestiers à la distance minimale de 8 à 10 m. Soit 150 pieds d'arbres forestiers par hectare.</p> <p>Les fruitiers sont considérés comme des arbres forestiers et prendront une part minime dans l'exploitation. Soit 10 à 15 fruitiers à l'hectare.</p>
	<p><b><i>Mettre des cultures intercalaires</i></b></p> <p><b>Les deux premières années de taille de régénération</b></p> <p>Le soja, le haricot, la tomate sont des cultures favorisées en respectant leurs saisons culturales. Les écartements des différentes composantes sont dans le module 6.</p> <p>La tomate pourra profiter la troisième année lorsque les caféiers commencent à entrer en production (voir module 6).</p>
	<p><b><i>Promouvoir la gestion de l'eau dans l'exploitation</i></b></p> <p>Les haies vives, les fossés aveugles, le paillage des lignes de caféiers sont des pratiques culturales à encourager.</p>

### Scénario 3 : Faire des extensions de caféiers dans d'autres parcelles réservées aux cultures vivrières

Parler de polyculture café ne veut pas dire seulement intégrer les autres spéculations vivrières dans une monoculture café. Il peut s'agir aussi d'intégrer les caféiers dans d'autres systèmes.

La précaution est de la faire avec prudence, à des écartements raisonnables qui n'empêchent pas le producteur de continuer ces anciennes pratiques de production.

	<p><b><i>Intégrer les caféiers dans d'autres cultures</i></b></p> <p>Sur une exploitation de 30 mètres sur 20 mètres, mettre 5 à 10 pieds de caféiers soit un écartement minimal de 10 mètres entre un caféier et un autre ne peut en aucun cas nuire aux autres cultures.</p> <p>Les pratiques culturales d'usage pour le caféier sont conseillées : le paillage du pied de caféier, la fertilisation minérale et organique, le traitement contre les maladies et ravageurs ; les techniques de taille.</p>
<p>Réserver au moins 0,5 mètres autour du pied du caféier.</p> <p>Se référer aux modules 4 et 5.</p>	
	<p><b><i>Intégrer progressivement des espèces forestières</i></b></p> <p>Les espèces agro forestières proposées pour l'ombrage du caféier peuvent être aussi proposées pour les autres cultures.</p> <p>Leur intégration tient compte des écartements du scénario 1 ; soit, des écartements de 8 à 10 mètres.</p>

### X.3. Itinéraires techniques

Les itinéraires techniques du caféier sont ceux recommandés par l'ISABU.

#### Densité de plantation imposée

##### Pour le système traditionnel :

- En carré ; soit : 2.500 caféiers / ha (2 m × 2 m).
- En rectangle ; soit : 2.666 caféiers / ha (1,5 m × 2,5 m). Ce dispositif permet de réserver de l'espace suffisant entre les caféiers et les cultures intercalaires.

##### Pour le système innovant :

- En quinconce (triangle) avec lignes jumelées (ou triplées).
  - Double-lignes de caféiers à 1,5 m × 1,5 m en quinconce et interligne de 3,5 m (soit 666 bananiers à 5,0 m × 3,0 m).
  - Triple-lignes de caféiers à 1,50 m × 1,75 m en quinconce et interlignes de 5,0 m (soit 533 bananiers à 7,5 m × 2,5 m).

#### Trouaison

60 cm x 60 cm x 60 cm.

#### Tailles

- **de formation** : Arcure pour obtenir 3 tiges.
- **d'entretien** : conduite en croissance libre avec recépage périodique (après 5 à 7 récoltes).
- **Conduite en unicaulie** : contrôler le rapport feuilles/fruits par des tailles raisonnées.

#### Fertilisation

Fumure de fond : Apport de 10 kilogrammes de fumure organique par trou de plantation ajouter 50 grammes de DAP.

#### Paillage

La première année, pailler la ligne de caféier, le matériel peut être importé d'autres jachères. Les années suivantes, on n'utilisera que les résidus de récolte du bananier ou des vivriers.

#### Sarclage

Contrôler régulièrement les mauvaises herbes en respectant l'espace occupé par les racines nourricières du caféier.

Les essais démonstratifs sont installés comme une approche de transfert des technologies chez d'autres producteurs. À ce titre, certaines observations doivent être faites pour l'établissement d'une base données.



#### **X.4. Paramètres à observer**

- Paramètres végétatifs des arbres d'ombrage (espèce, hauteur, diamètre à 1,30m de hauteur, diamètre du houppier, densité de plantation, élagage, âge, pourcentage de l'ombrage avec appareil photo, hauteur du tronc) ;
- Paramètres végétatifs du caféier (diamètre au collet, rayon de la couronne, densité de plantation, tailles, âge) ;
- Rendement en cerises par pied du café, rendement au dépulpage et au déparchage ;
- Qualité (granulométrie, caféine, saccharose, dégustation notamment pour le goût pomme de terre) ;
- Maladies (incidence et sévérité) ;
- Climat (pluviométrie, température, humidité, vitesse du vent, insolation, ...) ;
- Microclimats (humidité relative, insolation, température) ;
- Caractéristiques physico-chimiques du sol (Prélèvement et analyse des échantillons de sol) ;
- Coût des facteurs de production pour dégager la rentabilité économique du système ;
- Productions du bois, du bananier, du palmier, des cultures fruitières et vivrières ;
- Production de la biomasse restituée dans la couverture du sol du système installé ;
- Biodiversité (microflore et microfaune du sol).

## XI. ANNEXE

### Liste des participants au développement du guide

#### Coordination

Ordre	Nom et prénom	Organisation	Fonction
1.	Bruce Olivier Ntwari	Fondation Kahawatu	Coordonnateur

#### Groupe des consultants

Ordre	Nom et prénom	Organisation	Fonction
1.	Kamwenubusa Émile	ABS	Consultant national
2.	Nduwayo Gilbert	ISABU	Consultant national
3.	Snoeck Didier	CIRAD	Consultant international

#### Membres du groupe de travail technique

N°	Nom et prénom	Organisation	Fonction
1.	Ndishimiyimana Émérence	Minagrie	Conseillère
2.	Nsabimana Gilbert	CNAC	Charge de l'encadrement
3.	Nineza Joselyne	ARFIC	Responsable du service statistique
4.	Nduwimana Ézéchiel	InterCafe	Agronome responsable
5.	Nibasumba Anaclet	ISABU	Chef de programme Aménagement et Écologie
6.	Niyungeko Tharcisse	ABS	Administrateur Délégué

## Références bibliographiques

- Alvalo Zapata Cadavid. 2015. Shade Grown Coffee Manual.
- ARFIC : Rapports annuels, 2016
- Banque Mondiale. 2009. Stratégie de désengagement de l'État du Burundi de la Filière Café,
- Coffee Research Foundation, Kenya. 2009. The Coffee Atlas.
- DAI/PAIR/USAID. 2012. Manuel du caféiculteur.
- EDEC, 2008 : Agatabo k'umurimy'i w'ikawa mu Burundi.
- Gaie, W. and Flémal, J. 1988. La culture du caféier d'arabie au Burundi. ISABU–  
Administration Générale de la Coopération au Développement. Publication du Service  
Agricole.
- ISABU, 2009 Étude sur les causes profondes de la cyclicité de la production du café au  
Burundi,
- ISABU. Rapports annuels de recherche café
- Kahawatu, 2017 : Fiches techniques pour la formation des caféiculteurs.
- Montagnon C. 2003. Cafés : terroirs et qualités, rapport de mission CIRAD.
- Nduwayo G. et al. 2015. Manuel Café d'ombre.
- Projet Mumirwa. 1993. Guide technique de caféiculture (Café Arabica).
- SWC Technology, 2007 Shade – grown coffee, Costa Rica.
- UCDA. 2014. Uganda Training Material Coffee Production.
- Wintgens, J.N. 2004. Coffee: growing, processing, sustainable production: a guidebook for  
growers, processors, traders, and researchers, Wiley Online Library.