

**CENTRE DE COOPERATION INTERNATIONALE  
EN RECHERCHE AGRONOMIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT**

-----  
**CIRAD**  
-----

2396 Doc  
B de b

**INSTITUT DE RECHERCHES SUR LES FRUITS ET AGRUMES**

**LA CULTURE INTENSIVE DU BANANIER CAVENDISH**

**EN INDONESIE**

-----  
1991

**M. BEUGNON**

*AVEC LA COLLABORATION DE J. CHAMPION*

**CIRAD/IRFA - B.P. 5035 - 34032 MONTPELLIER CEDEX 1 - France**

# SOMMAIRE

## INTRODUCTION

1. <u>CHOIX DE LA SITUATION - CHOIX DU SYSTEME CULTURAL</u>	1
2. <u>PEPINIERE - ACCLIMATATION DES VITROPLANTS</u>	2
2.1. <u>Présentation des vitroplants</u>	2
2.2. <u>Principes de l'acclimatation</u>	3
2.3. <u>Le sevrage</u>	3
2.4. <u>L'élevage ou l'endurcissement</u>	4
2.5. <u>Précautions pour la mise en champ</u>	4
3. <u>AMENAGEMENT DE LA BANANERAIE</u>	6
3.1. <u>Le réseau de drainage</u>	6
3.2. <u>Cable-way</u>	6
3.3. <u>Les pistes de desserte</u>	6
3.4. <u>La station de conditionnement</u>	6
4. <u>TRAVAUX DU SOL</u>	7
4.1. <u>Enfouissement des résidus de la culture précédente</u>	7
4.2. <u>Sous solage</u>	7
4.3. <u>Labour</u>	8
4.4. <u>Le sillonnage</u>	8
4.5. <u>Préparation manuelle</u>	8
4.6. <u>Désherbage</u>	8
5. <u>LA PLANTATION</u>	9
5.1. <u>Plantation avec des vitroplants</u>	9
5.2. <u>Plantation avec du matériel végétal traditionnel assaini</u>	9
5.3. <u>Dispositif de plantation</u>	12
5.3.1. <u>Culture pure</u>	12
5.3.2. <u>Culture associée</u>	13
5.4. <u>Epoques de plantation</u>	13
5.5. <u>Remplacements</u>	14
6. <u>TRAVAUX SUR LA PLANTE</u>	15
6.1. <u>Oeilletonnage</u>	15
6.1.1. <u>L'oeilletonnage de choix</u>	15
6.1.2. <u>L'oeilletonnage en cours de végétation</u>	16
6.2. <u>Le recepage</u>	17
6.3. <u>Buttage</u>	18
6.4. <u>Soins au régime pendant</u>	19
6.4.1. <u>Marquage et comptage des inflorescences</u>	19
6.4.2. <u>Dégagement des inflorescences et des régimes</u>	19
6.4.3. <u>Ablation des fausses mains et du bourgeon mâle</u>	19
6.4.4. <u>L'ensachage ou gainage</u>	20
6.5. <u>Tuteurage - haubanage</u>	21
7. <u>ENTRETIEN DU SOL</u>	22
7.1. <u>Désherbage mécanique</u>	22
7.2. <u>Désherbage chimique</u>	22

8. <u>FERTILISATION</u>	25
8.1. <u>Rôle des éléments minéraux</u>	25
8.1.1. L'azote	25
8.1.2. Le phosphore (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	26
8.1.3. La potasse (K <sub>2</sub> O)	26
8.1.4. La magnésie (MgO)	26
8.1.5. Le calcium (CaO)	26
8.1.6. Les oligo-éléments	27
8.2. <u>Besoins du bananier</u>	27
8.3. <u>Pratique de la fertilisation</u>	27
8.3.1. Analyses du sol	27
8.3.2. Fertilisation de fond	28
8.3.3. Fertilisation d'entretien	29
8.3.4. Les épandages d'engrais	30
8.3.5. Engrais simples et engrais complexes	31
9. <u>EXPRESSION DES CARENCES</u>	32
9.1. <u>Carence en azote</u>	32
9.2. <u>Carence en potassium</u>	32
9.3. <u>Carence en magnésium</u>	32
9.4. <u>Carence en soufre</u>	32
9.5. <u>Carence en Zinc</u>	32
9.6. <u>Carence en calcium</u>	33
10. <u>COUVERTURE DES BESOINS EN EAU A GUNUNG BATIN</u>	34
11. <u>PROTECTION PHYTOSANITAIRE</u>	35
11.1. <u>Les cercosporioses - maladies fongiques</u>	35
11.1.1. Lutte chimique	35
11.1.2. Ablations des feuilles nécrosées	38
11.2. <u>La maladie de Panama</u>	39
11.3. <u>Bunchy top</u>	40
11.4. <u>Blood disease</u>	40
11.5. <u>Parasitisme tellurique - les nématodes</u>	41
11.6. <u>Les charançons</u>	46
11.7. <u>les autres ravageurs aériens</u>	47
12. <u>AUTRES MALADIES ET RAVAGEURS GRAVES NON SIGNALES EN INDONESIE</u>	48
12.1. <u>La mosaïque</u>	48
12.2. <u>La maladie de Moko (bactériel wilt)</u>	48
12.3. <u>Les insectes ravageurs du régime</u>	50
12.3.1. Les thrips	50
12.3.1.1. Le thrips de la fleur	50
12.3.1.2. Le thrips de la rouille	50
12.3.1.3. Le thrips de la rouille argentée	50
12.4. <u>Les insectes ravageurs des feuilles</u>	51
13. <u>RECOLTE</u>	52
14. <u>LE SUIVI DE LA BANANERAIE - ROLE DES OBSERVATEURS</u>	54

INDEX

BIBLIOGRAPHIE

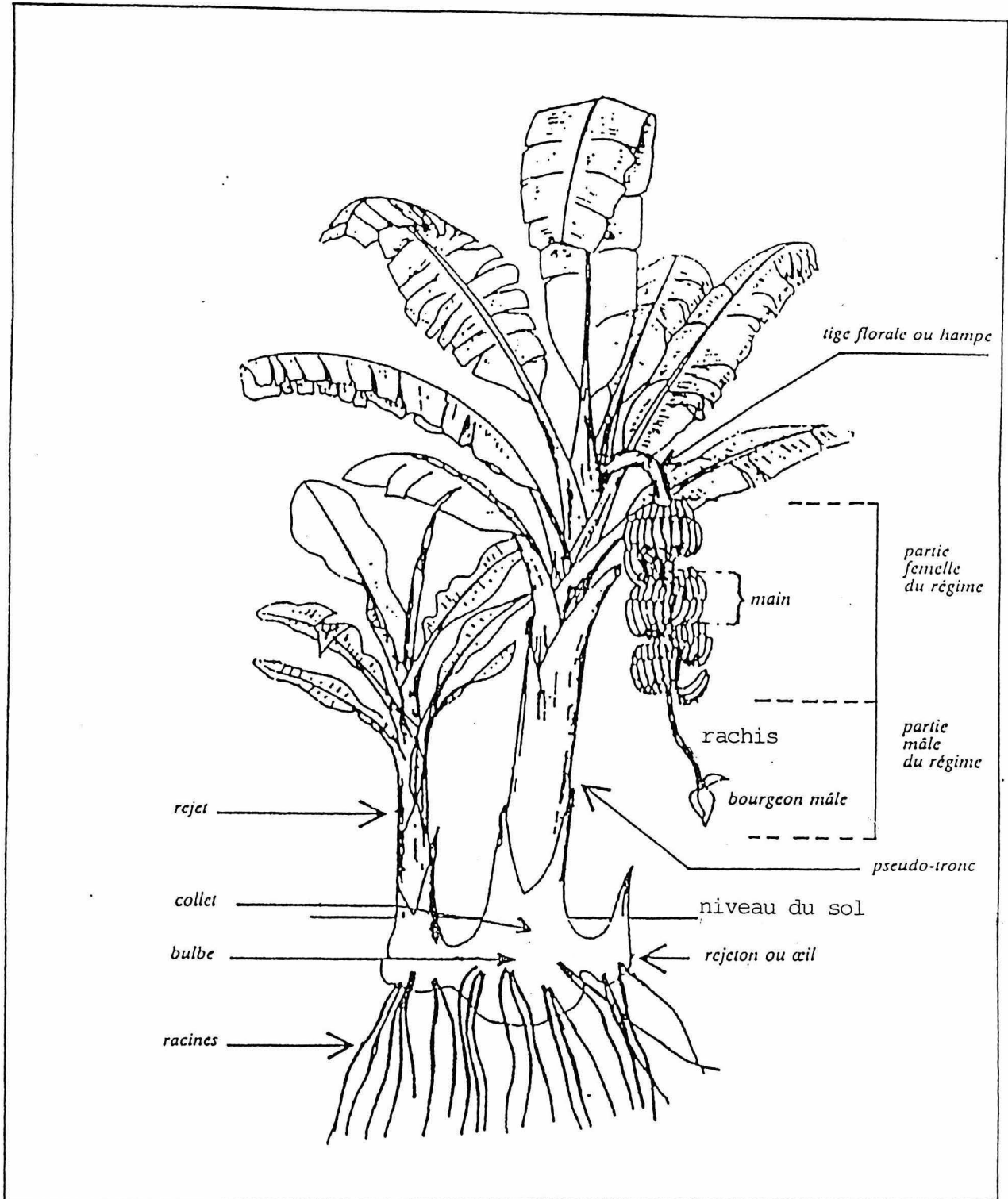


Figure 1 : Présentation générale du bananier

## LA CULTURE INTENSIVE DU BANANIER CAVENDISH EN INDONESIE

### INTRODUCTION

L'Indonésie, berceau naturel des bananiers, produit avec une large gamme de cultivars locaux, 2 millions de tonnes de bananes autoconsommées et provenant essentiellement de jardins familiaux. L'ouverture récente, en Asie Orientale notamment, de nouveaux marchés d'exportation incite l'agriculture indonésienne à développer des bananeraies commerciales utilisant des méthodes culturales intensives adaptées à la fragilité et aux exigences du bananier. Le présent ouvrage décrit, de la pépinière à la récolte, l'itinéraire technique préconisé pour la culture intensive pure de cultivars du groupe cavendish destinés à l'exportation de bananes de dessert de haute qualité.

#### 1. CHOIX DE LA SITUATION - CHOIX DU SYSTEME CULTURAL

##### . Type de sol

Les sols sont de type ferrallitiques dessaturés (red yellow podzolics) dont la profondeur est limitée entre 70 cm et 150 cm par une cuirasse latéritique (hardpan). La texture est argilo-sableuse (de 30 à 50 % d'argile). Les sables, moitié fins, moitié grossiers, confèrent au sol une assez bonne structure. Le pouvoir de rétention par l'eau est moyen à faible. Ces caractéristiques physiques du sol indiquent la nécessité d'installation d'un réseau de drainage. Les caractéristiques chimiques du sol sont en général correctes, la fertilisation corrigeant les éventuelles déficiences minérales. L'antécédent cultural le manioc pourrait constituer un handicap nutritionnel facile à corriger par la fertilisation. Par contre, l'absence de populations importantes de bananiers préexistantes confère au site un avantage considérable au plan sanitaire : le parasitisme tellurique, nématodes, champignons des racines est

pratiquement nul. Il s'ensuit qu'un matériel végétal de plantation sain doit impérativement être utilisé sur sol sain : des vitroplants, les cinq premières années assurant du même coup une conversion variétale homogène en cavendish, puis du matériel végétal traditionnel assaini ensuite.

Une rivière et des forages assureront les ressources en eau nécessaires à l'irrigation et à l'alimentation des stations de conditionnement.

La topographie du site, relativement plate, excluant des pentes supérieures à 2 %, induit un autre volet du système de culture ; le cable-way convoiera les régimes des parcelles aux stations d'emballage situées en aval.

En résumé :

**Situation favorable après établissement du réseau de drainage. La fertilisation compensera les déficiences minérales.**

**Système de culture : vitroplants et cable-way.**

## **2. PEPINIERE - ACCLIMATATION DES VITROPLANTS (1)**

### **2.1. Présentation des vitroplants**

Les vitroplants mesurent de 3 à 10 cm et sont acclimatés sur le site de la plantation où ils arrivent dans leurs containers d'origine sur milieu gélosé, (exemples : boîte de pétri contenant 5 unités, "SERCOWOX" contenant 100 unités), sans marque de flétrissement et protégés contre toute contamination parasitaire (ravageurs, bactéries, champignons ...). Les vitroplants se conservent jusqu'à 15 jours dans leur container, sous bonne luminosité mais sans soleil, à 18-32°C.

---

(1) VITROPIC - Techniques de sevrage et d'endurcissement des vitroplants de bananiers (1988)

## 2.2. Principes de l'acclimatation

L'acclimatation des vitroplants comporte deux phases successives, le sevrage puis l'endurcissement et répond à trois principes simples qui doivent être scrupuleusement respectés pour éviter tout risque de perte :

- Nécessité absolue du maintien dans une atmosphère saturée pendant les 15 jours suivant leur sortie de boîte.
- Retour progressif à des conditions hydriques normales.
- Réalisation d'un ombrage d'une intensité décroissante.

## 2.3. Le sevrage

Le sevrage est la phase de transition qui permet au plant de passer d'un milieu nutritif artificiel à des conditions de croissance autonome (autotrophie).

Installation : Tunnel de bâche plastique, ouvert aux deux extrémités et placé sous ombrière forte (30 à 50 %). Le tunnel est pourvu d'un système de brumisation.

Repiquage des vitroplants après lavage, élimination des racines et éléments noircis :

- soit dans des godets, Jiffy seven, mini motte (50 m<sup>2</sup> pour 10 000 plants),
- soit dans des sacs de polyéthylène noir définitifs de 3 l.

Substrat stérilisé, humecté de solution nutritive et de fongicide. 10-15, brumisations d'une minute par jour. Solution nutritive, une ou deux fois par semaine, 10 l pour 5 000 plants. Composition de la solution nutritive :

- 300 g de nitrate de potasse
- 40 g de phosphate d'ammoniaque
- 75 g de sulfate de magnésium
- 10 l d'eau.

Durée de la phase de sevrage : 3 semaines.

Taille du vitroplant à ce stade 15-20 cm - 2 à 3 feuilles.

Les plants retardataires sont conservés plus longtemps sous tunnels.

#### **2.4. L'élevage ou l'endurcissement**

Il s'agit de poursuivre l'acclimatation des plants et de les amener progressivement aux conditions de plantation définitive.

Installation : Ombrière de 30 à 50 % - banquettes de 0,80 à 1 m de large où sont disposés les sacs de 3 l sur le sol. Les vitroplants en godets sont mis en place avec leurs mottes dans les sacs, ou les sacs sont transportés du tunnel de sevrage à l'ombrière suivant la solution adoptée lors de la phase précédente. Substrat désinfecté dont la structure peut être proche de celle du sol de la bananeraie envisagée.

Arrosage par des rampes de pulvérisation. Solution nutritive : 2 fois par semaine - 5 l pour 1 000 plants.

Durée de la phase d'élevage : 3 à 4 semaines.

A ce stade le plant mesure 30 à 40 cm de haut.

Il comporte 7 à 8 feuilles. La dernière feuille déroulée mesure 25 cm de long.

#### **2.5. Précautions pour la mise en champ**

A l'issue de la phase d'élevage, les plants sont indemnes de parasitisme (champignons, bactéries, virus, insectes). Pour en tirer le meilleur parti, ils doivent être placés sur terrain sain, sans culture antérieure de bananiers, ou sur terrain assaini, par exemple après jachère.

La mise en place effectuée avec la motte est aisée. Si la reprise est rapide les plants demeurent plus fragiles et plus sensibles aux agressions extérieures que ceux issus de matériel végétal traditionnel. Dans les deux premiers mois en particulier, les applications d'herbicides sont très dangereuses. Les jeunes plants sont également très sensibles aux viroses, les vecteurs trouvant, sur les jeunes feuilles basses et tendres, un terrain préférentiel.



Nécessité de planter sur sol propre avec des traitements herbicides de préémergence soigneux dès la mise en place.

En outre les jeunes plants, sans réserve, sont plus exigeants. Les premiers mois, la fertilisation sera plus importante et fractionnée.

### **3. AMENAGEMENT DE LA BANANERAIE**

#### **3.1. Le réseau de drainage**

La structure sablo-argileuse du sol, la pluviométrie importante sur le site, la sensibilité du bananier à l'hydromorphie du sol, engagent à prévoir un réseau de drainage.

Exemple : Drains primaires tous les 100 m, de 1 à 1,50 m de profondeur.

#### **3.2. Cable-way**

Sur un site à topographie plane, le cable-way représente le mode de transport des régimes le plus adapté à la fragilité des bananes. Les dessertes primaires sont distantes de 100 m, le portage des régimes étant au maximum de 50 m. En outre, le cable-way peut également être utilisé pour les transports divers en direction des parcelles, engrais, produits phytosanitaires, etc.

#### **3.3. Les pistes de desserte**

Les pistes de desserte permettent la circulation à l'intérieur de la bananeraie. Exemple : tous les 100 m, le long des drains primaires. Leur densité est plus faible lorsque le cable-way est installé.

#### **3.4. La station de conditionnement**

La (ou les) station de conditionnement est située en aval des parcelles. L'emplacement précis est déterminé par le plan du cable-way (voir chapitre : Post récolte).

- |  |
|--|
| <p>- Le choix du système de culture : vitroplants-cable-way détermine <u>l'aménagement méthodique</u> et précis de la bananeraie.</p> <p>- Le dessin, les distances du réseau de drainage<br/>du cable-way<br/>des pistes de desserte<br/>sont étroitement liés.</p> |
|--|

#### 4. TRAVAUX DU SOL

Le bananier dispose d'un système racinaire peu pénétrant. L'ensemble des travaux superficiels et profonds effectués sur le sol doit permettre d'obtenir:

- Une bonne structure, un sol meuble, aéré, où les déchets végétaux sont enfouis d'une façon homogène afin de faciliter la pénétration des racines, leur contact avec le sol et d'établir une bonne circulation de l'air et de l'eau.
- Un ameublissement profond pour que le volume d'exploration racinaire soit maximum et que le bananier ait à sa disposition plus d'eau et de sels minéraux.
- Un sol bien drainé afin d'éviter les périodes d'asphyxie racinaire auxquelles le bananier est sensible en périodes très pluvieuses.
- Un sol propre superficiellement, surtout avec l'utilisation de vitroplants.

La comparaison du profil cultural avant le travail du sol, puis en cours de culture permet d'apprécier l'évolution.

La préparation mécanique du sol sera privilégiée sur les sites à topographie plane. Les périodes les plus sèches de l'année seront les plus favorables aux travaux (juin, juillet, août, septembre).

##### 4.1. Enfouissement des résidus de la culture précédente

Passages croisés d'un pulvérisateur lourd à disques (rome plow).

##### 4.2. Sous solage

Travail en profondeur (50 à 100 cm) et croisé de lames de sous soleuse. Ce travail sera limité par la cuirasse latéritique (hardpan). L'opération exige impérativement un sol sec et sera, à priori, programmée en juillet ou en août, les mois les moins pluvieux.

#### 4.3. Labour

Le labour est réalisé avec une charrue à socs pour éviter le lissage du sol. Profondeur de labour : 30 à 50 cm.

#### 4.4. Le sillonnage

Le sillonnage suit le labour. Les sillons marquent l'emplacement des futures lignes de bananiers (profondeur du sillon : 30-50 cm). Lorsque la pente est sensible, le sillonnage lui est perpendiculaire.

#### 4.5. Préparation manuelle

La préparation manuelle des sols est utilisée exceptionnellement dans les zones à fortes pentes, ou parsemées de roches, impropres à l'usage du tracteur. La trouaison manuelle après la destruction et l'enfouissement de la végétation préexistante est l'opération la plus importante : dimension des trous : 50 x 50 x 50 cm.

#### 4.6. Désherbage

Désherbage chimique ou mécanique du sol avant la mise en terre (voir chapitre 7 ). Les vitroplants exigent un sol propre durant les deux premiers mois.

- Le travail du sol est réalisé sur sol sec.
- Il est profond et complet.
- Ne pas sillonner dans le sens de la pente.
- Consulter un pédologue lors des opérations de travail du sol. Il précisera par l'analyse du profil cultural les différentes caractéristiques identifiables du sol.

## **5. LA PLANTATION**

### **5.1. Plantation avec des vitroplants**

Les vitroplants issus de la pépinière, phase d'endurcissement, mesurent 30-40 cm de hauteur.

Ils sont installés au fond du sillon et légèrement buttés pour leur maintien. Le sillon est ensuite progressivement et naturellement rebouché en cours de végétation sous l'effet des pluies.

Le vitroplant offre une bonne sécurité sanitaire, particulièrement contre l'introduction de nématodes spécifiques, de viroses, de bactérioses. Très souple d'utilisation le vitroplant permet d'éviter les opérations de prévention sanitaire nécessaires avec du matériel végétal traditionnel. Il montre un cycle végétatif réduit et une production très groupée au premier cycle. Le rejetonnage est cependant plus lent aux cycles suivants. Le laboratoire de production des vitroplants doit être parfaitement fiable.

Le vitroplant s'affirme donc comme un matériel tout à fait approprié lors d'une conversion ou d'une introduction variétales comme projetées à Gunung-Batin.

### **5.2. Plantation avec du matériel végétal traditionnel assaini**

C'est la méthode la plus utilisée dans les pays bananiers où de grandes quantités de souches et rejets sont disponibles pour quelques cultivars bien fixés. L'introduction d'un tel matériel dans un pays envisageant une conversion variétale est à exclure ; elle présente le maximum de risques sanitaires. Les exemples d'infestations virales, bactériennes ou cryptogamiques suite à des introductions massives, sont très nombreux (maladie de Moko).

#### **Sélection du plant**

Les divers types de plants montrent un potentiel de production variable au premier cycle suivant l'importance de leurs réserves.

La souche à rejet attendant procure vitesse de croissance et rendement maxima.

La souche seule ayant fleuri, on non fleuri ("demoiselle") est utilisée à défaut du premier type. A éviter, les jeunes plants de faible diamètre qui n'ont pas encore d'yeux ou de bourgeons bien individualisés.

Le rejet bien développé, de 80 à 100 cm de haut, à feuilles étroites, (rejet "baïonnette") constitue également un bon matériel végétal, inférieur cependant aux précédents.

Chaque type de plant est mis en terre sur les parcelles séparées afin de préserver l'homogénéité parcellaire.

#### . Préparation du plant

Le parage de la souche consiste à éliminer toutes les zones nécrosées en prévention du parasitisme et pour favoriser l'émission racinaire. A ce stade l'oeil, ou le rejet conservé le mieux conformé peut être choisi. Le rejet axial, diamétralement opposé à la cicatrice d'attache, est sélectionné en priorité lorsqu'il existe. Ainsi le potentiel vital du pied mère est concentré sur un seul rejet.

#### . Mise en terre

La mise en terre, au fond du sillon implique une orientation des plants. Suivant le type de plants, le rejet attendant ou l'oeil présélectionné seront orientés :

- vers le haut de la pente du terrain accidenté,
- en direction du vent dominant (sous le vent) en terrain plat,
- toujours dans l'axe du sillon.

Le collet de la souche se trouve à 15 cm au plus du niveau du sol lorsque le sillon est rebouché partiellement ou complètement.

Enterrer trop une souche ne favorise pas l'ancrage du bananier et ne retarde par son déchaussement mais entraîne souvent la formation d'un deuxième bulbe au dessus du premier, d'où un retard de végétation.

- Sur sol sain, utiliser du matériel végétal de plantation sain : vitroplants ou matériel assaini.
- A exclure l'importation de matériel végétal des régions voisines.
- A envisager à terme, le matériel végétal issu des vitroplants des premières générations.

### 5.3. Dispositif de plantation

#### 5.3.1. Culture pure

La densité de plantation varie entre 1 500 et 2 500 pieds par hectare, 2 000 pieds/ha en moyenne. Les conditions pédoclimatiques, l'altitude, le cultivar utilisé président au choix de la densité de plantation. Deux types de dispositifs sont couramment employés.

Les lignes jumelées facilitent les opérations d'entretien en cours de végétation, haubanage, nettoyage du sol. Les inflorescences, puis les régimes sont orientés dans le grand rang attirés par la lumière. La récolte est ainsi facilitée ainsi que la surveillance générale de la bananeraie.

#### Exemple de dimensions (m)

GRAND RANG	PETIT RANG	SUR LA LIGNE	DENSITE PIED/ha
3,60	1,80	1,80	2 053
3,60	1,80	1,70	2 175
3,60	1,80	1,60	2 315

Les lignes simples favorisent une bonne répartition de la lumière et une occupation régulière du sol par le réseau racinaire.



**Exemple de dimensions (m)**

ENTRE LES LIGNES	SUR LA LIGNE	DENSITE PIED/ha
2,50	2,00	2 000
2,20	2,20	2 061
2,00	2,20	2 270
2,00	2,00	2 500

Dans les deux cas, la disposition en quinconce sur la ligne favorise une occupation homogène du sol et un bon éclaircissement du bananier et de son rejet. Dans les deux cas, les lignes de plantation épouseront au mieux les courbes de niveau du terrain.

**5.3.2. Culture associée**

Exemple : bananier - cocotier

Un rang de bananiers entre deux rangs de cocotiers dans le milieu de l'interligne.

Distance entre rangs : 7,80 m

Distance sur la ligne : 2,50 m

Densité : 513 bananiers/ha.

**5.4. Epoques de plantation**

Elle dépend :

- de la période de production envisagée
- du rythme des pluies.

Tout déficit hydrique doit être évité dans les deux mois suivant la mise en terre. Compte tenu de la répartition des pluies à Gunung Batin.

Les plantations seront concentrées à la fin de la saison sèche et la plus grande partie de la saison des pluies, c'est-à-dire sur un maximum de 5 à 6 mois, d'octobre à février-mars.

- du cycle végétatif du cultivar envisagé : 8 à 12 mois en premier cycle pour les cultivars cavendish.

### 5.5. Remplacements

Opération qui consiste à remplacer les plants non repris, deux mois après la mise en terre. Les remplacements sont coûteux, hasardeux car l'ombrage porté par les bananiers voisins gêne leur végétation. Ils seront limités au minimum par une excellente sélection initiale des plants.

Le matériel végétal choisi pour les remplacements sera d'une taille supérieure à la moyenne.

Dans une population de vitroplants, 0,5 à 5 % d'entre eux sont non conformes au type à 1,5 à 2 mois, ce sont les variants. Ils seront remplacés par des vitroplants restés en pépinière.

## 6. TRAVAUX SUR LA PLANTE

### 6.1. Oeilletonnage

L'oeilletonnage, contrôle du système rejetonnant et choix du rejet successeur, constitue une des opérations capitales, mais aussi délicates, pour la conduite de la culture. L'oeilletonnage conditionne :

- le maintien du caractère intensif de la culture, densité, homogénéité,
- la régularisation de la production dans le temps, la succession des générations,
- la durée de vie de la bananeraie.

Le choix du rejet successeur est en général un compromis entre le maintien de l'homogénéité de la parcelle et le respect de l'alignement et des distances entre plants.

#### 6.1.1. L'oeilletonnage de choix

A la reprise de la parcelle, deux mois environ après plantation, l'oeilletonnage détermine le nombre de bananiers futurs porteurs par plant mis en terre. Suivant les cas, il y a donc élimination, taille par section, de rejets alors jugés inutiles.

1er cycle : Cas d'une conduite de la plante à un porteur

Suivant le type de matériel végétal mis en terre.

Souche à rejet attenant : Seul le rejet attenant attaché à la souche est conservé. Les autres rejets sont supprimés.

Souche seule : Plusieurs rejets apparaissent. En général le rejet axial, situé dans l'axe de la cicatrice d'attache est le mieux conformé, se développe rapidement et est conservé.

Sinon, un rejet proche de l'axe est conservé. Les autres sont supprimés.

Rejet baïonnette : Le développement est central. Tous les rejets partant de la base sont supprimés.

Vitroplant : Le développement est central. Les éventuels petits rejets partant de la base sont supprimés.

Cas d'une conduite en touffe maîtrisée.

Exemple : Conduite à deux porteurs.

Au premier cycle, une telle conduite est possible :

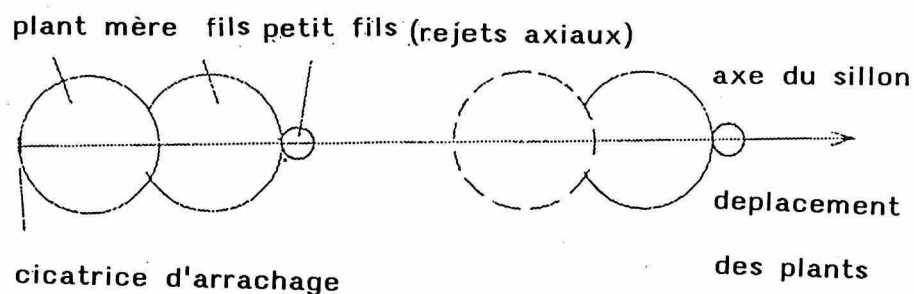
- . avec des souches seules, deux rejets sont conservés,
- . avec des souches à rejets attenants, deux rejets attenants sont conservés.

Elle n'est possible qu'au deuxième cycle avec les rejets baïonnettes et les vitroplants.

#### 6.1.2. L'oeilletonnage en cours de végétation

Le rejet successeur du deuxième cycle est conservé au moment de la floraison du 1er cycle. Si possible conservation du rejet axial ou à défaut du meilleur rejet proche de l'axe du sillon en tenant compte du déplacement général de la plantation. Tous les autres rejets sont supprimés. Même processus pour le rejet du troisième cycle qui est conservé à la floraison du deuxième cycle, etc.

Les sélections successives de générations seront effectuées d'autant plus facilement que le choix initial des plants : 1er cycle (oeilletonnage de choix) aura été réalisé avec soin.



L'outil utilisé, machette, gouge, ne doit pas blesser le bulbe. La section des rejets supprimés est superficielle et répétitive lorsqu'il y a repousse. Un oeilletonnage différé peut permettre le calage de la production à une époque plus favorable de commercialisation par exemple.

**L'oeilletonnage** : - assure la succession des générations  
- favorise l'homogénéité de la parcelle et l'alignement des rangs  
- détermine les époques de production.

## 6.2. Le recépage

Opération de taille sur bananiers adultes, ayant pour but sur une parcelle :

- de modifier l'orientation initiale de la production,
- d'homogénéiser la végétation en fin de cycle.

La modification de l'orientation de la production se justifie le plus souvent pour des motifs commerciaux, telle la surproduction à certaines époques. Des bananiers adultes, le plus souvent non porteurs, sont alors sacrifiés au profit de rejets successeurs pour lesquels les prévisions de production sont commercialement mieux placées. Le recépage, dans ce cas, est considéré comme une opération exceptionnelle. L'homogénéisation d'une parcelle en fin de cycle consiste à recéper les pieds porteurs retardataires, à régimes généralement plus malingres. Base du recépage : lorsque la parcelle est récoltée à 85-90 %.

**ATTENTION** au recépage abusif. Les prévisions commerciales peuvent varier rapidement dans le temps et un recépage intempestif déstabilise l'organisation de production parcellaire pour plusieurs cycles.

### 6.3. Buttage

Le plant de bananier a tendance, au cours des générations successives à se déchausser, le collet pouvant alors se situer 20-30 cm au dessus du sol. Le buttage consiste à entourer de terre la base du tronc pour favoriser, à court terme, une nouvelle émission racinaire donc améliorer la nutrition du plant et son ancrage.

L'opération doit cependant être utilisée avec discernement, ses effets pouvant être néfastes à moyen terme.

En fait le buttage favorise la montée du méristème du rhizome ... et le déchaussement. Exemple de buttage positif :

Parcelle de 4<sup>e</sup> ou 5<sup>e</sup> cycle, montrant une bonne végétation mais très déchaussée, que l'on veut prolonger une récolte supplémentaire au lieu de la renouveler.

#### **6.4. Soins au régime pendant**

Tout doit être mis en oeuvre afin que durant l'intervalle Floraison-Récolte, le régime soit maintenu propre, exempt de blessures (grattages) et de dégâts parasitaires.

##### **6.4.1. Marquage et comptage des inflorescences**

Chaque semaine, en vue des prévisions de récolte, les bananiers portant une inflorescence nouvelle, au stade bractées tombées, sont marqués sur le pseudo tronc (trace de peinture) ou sur le rachis (étiquettes de couleur - 1 couleur par semaine).

##### **6.4.2. Dégagement des inflorescences et des régimes**

Tout au long de sa formation, le régime est maintenu libre afin de supprimer tout risque de grattage par les feuilles sous l'action du vent. La section partielle de la partie foliaire touchant le régime est préférable à l'ablation totale de la feuille afin de conserver un maximum de superficie foliaire fonctionnelle.

##### **6.4.3. Ablation des fausses mains et du bourgeon mâle**

La fausse main (fleurs hermaphrodites) découverte à l'extrémité du régime, puis immédiatement au dessus, une ou deux mains (fleurs femelles) aux doigts trop courts pour la commercialisation, sont systématiquement supprimées 20 jours après la sortie de l'inflorescence ainsi que le bourgeon mâle (fleurs mâles), terminal du rachis. Vingt centimètres du rachis sont gardés au dessous de la dernière main commerciale. Ces ablations favorisent une meilleure nutrition du régime en lui procurant un gain de poids et de précocité.

En particulier les dimensions des doigts supérieurs, largeur diamètre, sont favorisées par ces ablations. L'ablation précoce du bourgeon mâle est un élément de lutte contre le thrips de la fleur.

#### 6.4.4. L'ensachage ou gainage

L'ensachage des inflorescences dans une gaine colorée (en général bleue) de polyéthylène, ouverte à la base :

- Renforce la protection du régime contre les chocs mécaniques :
  - . en cours de végétation, frottements des feuilles, tuteurs mal placés.
  - . pendant les manipulations et transports de la récolte.
- Favorise une meilleure nutrition des régimes en leur procurant un gain de poids (meilleures dimensions des doigts) et de précocité.

L'ensachage constitue en outre la seule méthode de lutte efficace contre le thrips de la rouille.

La gaine peut être traitée au préalable avec un insecticide incorporé au moment de sa fabrication ou pulvérisée au moment de la pose sur le régime. L'ensachage est réalisé le plus tôt possible, lorsque la totalité des mains sont découvertes et horizontales, soit 20 à 30 jours après la sortie de l'inflorescence.

Caractéristiques de la gaine : Tube de polyéthylène perforé, de couleur bleue.

Longueur : 1 m, diamètre : 45-50 cm, épaisseur 30-40 microns.

#### Soins au régime

- Dégager le régime très tôt, en coupant le minimum de feuilles.
- Couper le bourgeon mâle, la fausse main, 1 ou 2 dernières vraies mains toujours trop courtes.
- Poser la gaine lorsque les doigts sont horizontaux.
- Compter et marquer les régimes.



### 6.5. Tuteurage - haubanage

Le bananier est une plante non lignifiée, de haute taille, à grande surface foliaire offrant une grande voilure ; avec son régime en porte à faux la tendance naturelle à la chute est notable, ce risque augmente en cas de coup de vent.

Les vents dominants persistants provoquent la lacération du feuillage, mais les plus forts coups de vent provoquent la cassure des faux troncs ou le déracinement des plants. Suivant l'intensité du vent, les bananeraies sont alors partiellement ou totalement détruites.

Le tuteurage est généralisé en bananeraie commerciale. Il limite les dégâts tout au long de l'année, mais reste inefficace en cas de cyclone, tornade ou typhon. Réalisé avec des bambous, des perches ou des fourches de bois, quelquefois avec un seul tuteur ancré verticalement le long du faux tronc, le tuteurage est désormais de plus en plus remplacé par le haubanage utilisant de la ficelle de polyéthylène ou du fil de fer.

## 7. ENTRETIEN DU SOL

Le bananier pourvu d'un système racinaire superficiel (0-20 cm) est très sensible à la concurrence des mauvaises herbes. Le bananier doit donc être cultivé sur sol nu, exempt de mauvaises herbes qui prélèvent l'eau et les éléments fertilisants et qui favorisent le parasitisme. Exemple : plantes hôtes des thrips, des pucerons vecteurs de la mosaïque, des nématodes.

Une mention spéciale sera faite pour les parcelles plantées avec des vitroplants dans les premiers mois suivant la mise en terre. Le vitroplant mesure 25-30 cm de haut, et de telles parcelles doivent être maintenues exemptes d'adventices, les vitroplants restant visibles. La lutte contre les adventices constitue un volet important dans la conduite intensive de la bananeraie.

### 7.1. Désherbage mécanique

Passage d'outils tractés, houe rotative, griffes, disques dans les grands rangs des lignes jumelées.

**Inconvénients** :

- Les tracteurs ne peuvent pas opérer en saison pluvieuse,
- les petits rangs ne sont pas nettoyés, mais ils sont généralement moins enherbés, que les grands rangs,
- les machines provoquent un tassement du sol,
- les graines des mauvaises herbes sont automatiquement réensemencées (culture de mauvaises herbes).

### 7.2. Désherbage chimique

L'utilisation des herbicides en bananeraies modernes permet d'éliminer toute concurrence des mauvaises herbes. Attention, le bananier est une plante herbacée sensible aux herbicides, (phytotoxicité) et un grand soin devra être apporté à leur mise en oeuvre. En outre les vitroplants sont très sensibles aux herbicides dans les deux premiers mois et une attention spéciale doit leur être réservée (pulvérisateurs munis de "caches").

Traitement de pré-émergence. Sur sol nu avant la levée des adventices.

Pour 1 hectare :

GESAPAX (Anétryne) de CIBA GEIGY - 2 à 3 l +

GESATOPE (Simazine) de CIBA GEIGY - 2 à 3 l + 400 l d'eau en pulvérisation.

Traitement de post-émergence ou traitement de contact, sur sol enherbé. Taille maximum de l'herbe : 15-20 cm pour une bonne efficacité du traitement herbicide et pour éviter les projections sur les feuilles basses des jeunes bananiers.

Pour 1 ha :

GRAMOXONE (paraquat) de SOPRA - 2 à 3 l ou

REGLONE (diquat) de SOPRA - 2 à 3 l dans 400 l d'eau en pulvérisation.

Lorsqu'il y a prédominance de graminées : pour 1 ha :

FERVINAL (Sethoxydime) de SCHERING - 2 à 2,5 l + 2 à 3 l d'huile ou 400 l d'eau.

FUSILADEX (Fluazifop-p-butyl) de SOPRA - 2 l + mouillant ACTIPLUS (huiles adjuvantes) de SOPRA 2 l + 400 l d'eau en pulvérisation.

En cas d'efficacité insuffisante liée à la nature de la flore adventice, utiliser le ROUND UP (glyphosate) de MONSANTO. Herbicide total exigeant les plus grandes précautions d'emploi.

### Entretien du sol par désherbage chimique

- Les mauvaises herbes ne conservent pas l'humidité du sol en saison sèche. Au contraire, elles concurrencent le bananier.
- Le bananier est une plante herbacée. Tout emploi d'herbicide en bananeraie est soumis à une parfaite connaissance du produit et de ses conditions précises d'utilisation.
- A la plantation, sur sol nu, utiliser un herbicide de pré-émergence.
- Puis, ne pas attendre que les herbes soient trop hautes pour appliquer un herbicide de post-émergence.
- L'herbicide est appliqué avec un pulvérisateur et non un atomiseur.
- La lance du pulvérisateur est munie d'un cache.

## 8. FERTILISATION

La fertilisation doit tenir compte de facteurs essentiels, principalement :

- La fertilité du sol ; garniture cationique (Ca, Mg, K), niveau en phosphore assimilable, pH.
- Les besoins du bananier.
- La conduite de la plante.
- La climatologie.

### 8.1. Rôle des éléments minéraux

Les principaux éléments minéraux, ou éléments majeurs intervenant en grande quantité pour l'élaboration de la matière végétale sont :

l'azote, le phosphore, le potassium, le magnésium et le calcium.

D'autres éléments participent également à cette synthèse de la matière végétale, mais à dose très faible, il s'agit des oligo-éléments, ou éléments mineurs : zinc, soufre, manganèse, molybdène, cuivre, fer, bore.

Les mécanismes d'alimentation de la plante pour l'azote et le phosphore sont indépendants. Il en va différemment pour le potassium, le calcium et le magnésium, éléments pour lesquels l'absorption est dépendante des quantités déjà présentes dans le sol.

8.1.1. L'azote (N) absorbé sous forme nitrique ou ammoniacale favorise principalement :

- la croissance des végétaux
- la constitution des matières de réserve.

Pour le bananier, l'azote est l'élément pivot du rendement et les quantités apportées de fertilisants azotés arrivent en 2<sup>e</sup> position après la potasse. Les besoins en azote sont surtout importants pendant la période de croissance intense (de 1 mois après plantation à 1 mois avant floraison). Attention à l'équilibre azote, potasse. L'excès d'azote provoque la fragilité des fruits.

### 8.1.2. Le phosphore ( $P_2O_5$ )

Au même titre que l'azote, le phosphore participe à la croissance générale de la plante et notamment au développement du système racinaire. Le phosphore favorise la floraison et la mise à fruit. En fin de végétation il migre vers les organes de réserve (rhizome).

### 8.1.3. La potasse ( $K_2O$ )

La potasse est l'élément minéral qui prédomine dans le bananier, plante très exigeante en  $K_2O$  avec l'ananas. L'influence de la potasse sur le rendement et la qualité est considérable.

La potasse active le fonctionnement du métabolisme :

- permet au bananier de mieux contrôler ses pertes en eau
- active la migration des substances qui vont être stockées dans le régime.

Les dernières feuilles émises par le bananier ayant une activité plus faible que les premières, il est primordial de les maintenir en état fonctionnel le plus longtemps possible par une fertilisation potassique adaptée.

Le bananier consomme 80 % de la potasse de son cycle entre le 3<sup>e</sup> mois et la floraison. Maximum de demande de potasse : 2 mois avant la jetée de l'inflorescence.

### 8.1.4. La magnésie ( $MgO$ )

La magnésie entre dans la constitution de la chlorophylle dont elle favorise la synthèse. Elle favorise l'absorption du phosphore. C'est plutôt pendant les premiers mois de végétation que le phosphore est assimilé.

### 8.1.5. Le calcium ( $CaO$ )

Le calcium intervient dans la rigidité des tissus et contribue à la formation et à la maturité des fruits. Son rôle dans l'équilibre physico-chimique du sol est prépondérant ; le calcium intervient en effet de façon essentielle dans la structure des sols et détermine leur niveau d'acidité mesuré par le pH.

### 8.1.6. Les oligo-éléments

A des degrés divers, les oligo-éléments interviennent dans la synthèse et l'organisation des cellules végétales. Utilisés en quantités extrêmement faibles, leur présence est cependant indispensable.

### 8.2. Besoins du bananier

Le bananier est une plante très exigeante en éléments fertilisants. Pour assurer une production de 40 tonnes/ha, les quantités d'éléments minéraux prélevées sont les suivantes (1) :

		<u>g/pied/cycle</u>
Azote	N	125-150
Phosphore	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	20- 30
Potasse	K <sub>2</sub> O	250-400
Magnésie	MgO	30- 60

### 8.3. Pratique de la fertilisation

#### 8.3.1. Analyses du sol

L'analyse du sol doit être périodique, afin de figurer l'évolution des éléments minéraux.

Les analyses réalisées par l'IRHO/CIRAD en 1989 apportent les conclusions suivantes (1)

- Faible fertilité des sols ; faible capacité d'échange due aux faibles niveaux en Ca, K, Mg, P.
- pH bas avec des niveaux parfois élevés en Al (aluminium) échangeable.

8.3.2. Fertilisation de fond

A la plantation, enfouie avec le labour en une fois

	Par pied	A l'ha	Observation
Type d'amendement      Composition	kg	t	2000 p/ha
Dolomie                      (30-35%CaO, 20%MgO)	1,000	2	
Superphosphate triple TSP                      (45% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0,300	0,6	<u>OU</u>
Scories thomas (17 % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 45-55%CaO + oligo-éléments)	0,600	1,2	<u>OU</u>
Phosphate bicalcique (40% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0,300	0,6	<u>OU</u>
Phosphate naturel (30% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0,400	0,8	



En cours de végétation une fois par an

	<u>Par pied</u>	<u>A 1'ha</u>	<u>Observation</u>
<u>Type d'amendement</u>	<b>kg</b>	<b>t</b>	<b>2000 p/ha</b>
Dolomie	0,400	0,8	<u>ou</u>
TSP	0,100	0,2	
Scories thomas	0,200	0,4	<u>ou</u>
Phosphate bicalcique	0,100	0,2	
Phosphate naturel	0,150	0,3	<u>ou</u>

La fertilisation de fond constitue une réserve, une avance au sol et à la plante. Elle revêt une importance toute particulière lorsque la bananeraie est constituée avec des vitroplants qui disposent de peu de réserves.

### 8.3.3. Fertilisation d'entretien

	<b>Cycle (8 mois)</b>	<b>An</b>
	<b>g</b>	<b>g</b>
Urée	300	450
Chlorure de potasse (Kcl))	600	900

Renforcement des apports en saison des pluies (5 apports en 4 mois, de décembre à mars), ralentissement en saison sèche (3 apports en 4 mois, de juin à septembre).

## Plan de fumure d'entretien en fonction de la pluviosité (12 épandages)

	Pluie mm Gunung Batin 1979-1988	Urée g/p	KcL g/p
Janvier	252	40	80
Février	346	30	60
		30	60
Mars	322	30	60
Avril	232	40	80
Mai	136	40	80
Juin	109	40	80
Juillet	86	40	80
Août	75	-	-
Septembre	120	40	80
Octobre	141	40	80
Novembre	262	40	80
Décembre	323	40	80

8.3.4. Les épandages d'engrais

Les épandages d'engrais sont fractionnés dans le temps pour éviter les grosses pertes par lessivage causées par les fortes pluies.

Par contre les épandages sont espacés en saison sèche. L'épandage se fait en couronne autour du plant, sur sol propre, la couronne ayant une superficie proportionnelle au développement du plant.

Dose d'engrais appliquée

Conduite à un porteur (1 porteur + 1 rejet) : 1 dose par plant.

Conduite en touffe maîtrisée : 1 dose par porteur.

8.3.5. Engrais simples et engrais complexes utilisés en bananeraie

## - Exemples d'engrais simple

. Pour la potasse :	Chlorure de potassium	63 %	K <sub>2</sub> O
	Sulfate de potassium	48 %	K <sub>2</sub> O
. Pour l'azote :	Urée	46 %	de N
	Sulfate d'ammoniaque	26 %	de N

## - Exemples d'engrais complexes

N	P	K	Mg
12	4	24	4
15	4	30	4

Dans la plupart des compositions, le rapport  $\frac{K}{N}$  est voisin de 2

**FERTILISATION**

- Faire analyser les sols chaque année.
- Bien répartir les engrais sur sol propre.
- Respecter et adapter le plan de fumure à la pluviosité.
- Fractionner les apports d'engrais.
- 1 dose d'engrais appliquée par plant porteur

## **9. EXPRESSION DES CARENCES**

Faute d'une alimentation suffisante en tel ou tel élément, ou à cause de déséquilibre entre plusieurs éléments, le bananier peut exprimer un certain nombre de carences.

### **9.1. Carence en azote**

Les limbes sont vert-clair, de dimensions réduites et d'une croissance ralentie. Les bords du pétiole sont marqués sur 10 à 15 mm d'un liseré rougeâtre, lie de vin.

### **9.2. Carence en potassium**

La sortie de l'inflorescence est précédée et s'accompagne d'un jaunissement très rapide des limbes débutant par les feuilles les plus anciennes.

Les pétioles deviennent cassants. Le canal de la nervure centrale se couvre de marbrures brun-violacées. Le dernier tiers de la feuille se courbe vers le sol en se desséchant.

### **9.3. Carence en magnésium**

Jaunissement (chlorose) symétrique des demi limbes, d'abord marginal puis s'étendant vers le pétiole.

### **9.4. Carence en soufre**

Les feuilles récentes ne verdissent que très lentement et présentent un aspect jaunâtre.

Le sulfate d'ammoniaque utilisé en tant qu'engrais azoté fait disparaître cette carence.

### **9.5. Carence en Zinc**

Très fréquente sur les jeunes feuilles. Alternance de bandes jaunes et vertes parallèles aux nervures secondaires.

En cas de légère carence : épandage de 40 à 60 g/ha de sulfate de zinc.

En cas de carence grave avec réduction des dimensions et gaufrage des feuilles : - pulvérisations de chélate de zinc (6l dans 400 l d'eau à l'hectare).

#### **9.6. Carence en calcium**

Plus rare. Sur les plus jeunes feuilles, décoloration en dents de scie jaune pâle, puis jaune d'or qui brunissent par la suite.

Autres carences plus rares dans des conditions normales de culture : phosphore, manganèse, fer, bore.

## 10. COUVERTURE DES BESOINS EN EAU A GUNUNG BATIN

La couverture des besoins en eau est déterminée par un bilan hydrique périodique.

- Le sol est peu profond et offre un faible pouvoir de rétention pour l'eau.
- La saison sèche est assez marquée avec, en moyenne, 2 à 3 mois à moins de 100 mm de pluie, juillet, août et souvent juin (voir tableau p. 30).

Durant la saison sèche, l'évaporation du bac de classe A est de l'ordre de 100 à 140 mm par mois. Les besoins de la bananeraie seront de 130 à 140 mm par mois (ETB = ETP x 1,3).

### Types de systèmes d'irrigation

- L'irrigation sur frondaison fixe ou mobile automatique ou manuelle.
- L'irrigation sous frondaison utilisant des sprinklers ou des diffuseurs ou goutteurs (goutte à goutte). Il sera tenu compte du système de culture et des jachères périodiques privilégiant les systèmes d'irrigation mobile aux réseaux fixes de couverture totale.

### Irrigation fertilisante

Tous les systèmes d'irrigation peuvent être utilisés pour appliquer des engrais solubles (urée, chlorure de potasse) leur assurant ainsi une bonne répartition spatiale. Un appareil doseur-injecteur d'engrais, branché en parallèle au système d'irrigation, est alors nécessaire.

### IRRIGATION

- Le déficit hydrique et l'excès d'eau sont néfastes à la production bananière.
- Le bilan hydrique du sol doit être tenu régulièrement.
- Ne pas attendre que le sol soit sec pour irriguer.
- Dans le cas de l'irrigation fertilisante, les engrais doivent être diffusés en deux à trois heures en fin d'arrosage.

## **11. PROTECTION PHYTOSANITAIRE**

### **11.1. Les cercosporioses - maladies fongiques**

Les deux espèces *Mycosphaerella musicola* (Maladie de la Sigatoka ou Cercosporiose jaune), *Mycosphaerella fijiensis* (Maladie des raies noires) sont présentes en Indonésie.

La Cercosporiose jaune concerne l'ouest de l'Indonésie dont Java et Sumatra (Gunung Batin). La maladie des raies noires intéresse l'Est de l'Indonésie.

Les bananeraies de Gunung Batin ne sont donc pas, à court terme, menacées par la maladie des raies noires. Cependant une surveillance assidue, une prévention permanente contre la circulation de matériel végétal venant de l'extérieur, de l'est indonésien particulièrement, s'avèrent capitales.

La Cercosporiose jaune constitue actuellement le facteur limitant principal pour l'ensemble des bananiers du groupe Cavendish présents sur le site de Gunung Batin (Poyo, Williams, Petite Naine). La manifestation de la maladie est particulièrement sévère sur le cultivar Petite Naine.

Les principaux effets de la maladie sont :

- une réduction de la surface foliaire fonctionnelle, puis du rendement en fruits,
- une maturation précoce des fruits, pulpe jaune, éclatement du fruit, avant qu'ils n'aient atteint les dimensions optimales du stade récolte.

#### **11.1.1. Lutte chimique**

*Mycosphaerella musicola* est facilement contrôlable par des applications régulières de fongicides en formulation huileuse (huile de pétrole).

a/ soit par des applications fréquentes d'huile seule (qui a un rôle fongistatique) à la dose de 15 à 18 l/ha et à la fréquence de 14 à 30 jours suivant les conditions climatiques :

Attention à la phytotoxicité de l'huile fréquemment appliquée.

Conditions climatiques	Fréquence d'applications huile seule (jours)
Favorables à la maladie (saison humide)	15
Assez favorables à la maladie (saison humide)	21
Peu favorables à la maladie (saison sèche)	30

b/ Soit, plus rationnellement, par des applications de fongicide systémique dans 15-18 l d'huile par hectare avec des fréquences beaucoup plus faibles qu'à l'huile seule.

Conditions climatiques	Fréquence d'application fongicide + huile (jours)
Très favorables (saison humide)	21
Assez à peu favorables	45-60
Peu favorables (saison sèche)	plus de 60



FONGICIDES UTILISABLES

FAMILLE	Matière Active m.a.	Dose/ha (m.a.) g	Produit Commer- cial (p.c.)	Firme	Dose/ha (p.c.)
Benzimidazoles	Benomyl	125	Benlate	DU PT DE NEMOURS	250 g
	Methylthiophanate	240	Peltis	PROCIDA	0,6 l
Triazoles	Propiconazole	100	Tilt	CIBA GEIGY	0,4 l
	Flusilazol	100	Punch	DU PT DE NEMOURS	0,25 l
Morpholines	Tridemorphe (non systémique)	450	Calixine	BASF	0,6 l

### Huiles de pétrole commercialisées

<u>Marque</u>	<u>Firme</u>
SPRAYTEX	TEXACO
SPRAYLAN 3	Raffineries de soufre réunies (R.S.R.BP)
LINEX	Mecanoil
PROREX 37	MOBIL

Dans les conditions de grande culture, les applications sont réalisées par voie aérienne (avion - hélicoptère), ce qui permet de traiter des surfaces importantes au même moment et de réaliser une très bonne couverture par dessus le feuillage, avec un litrage minimum de 15 l d'huile par hectare.

Actuellement, à Gunung Batin, les applications aériennes ne sont pas envisageables et on procédera à des applications terrestres utilisant des atomiseurs portés avec un litrage de 18-20 l/ha. Dans ces conditions, l'efficacité des traitements est en général moins bonne qu'en application aérienne.

c/ Une troisième technique de contrôle pourrait consister en l'application de fongicides systémiques granulés, au sol, à condition qu'ils soient entraînés vers les racines par les pluies ou l'arrosage. Ces fongicides sont cependant utilisables avec une grande prudence et à petite échelle en raison des risques de résistance du pathogène et des effets mal connus sur la microflore du sol.

#### 11.1.2. Ablations des feuilles nécrosées

Quel que soit le système de lutte chimique utilisé, il est recommandé de réduire au maximum le niveau d'inoculum en sectionnant une partie ou la totalité des feuilles basses les plus nécrosées et de les sortir de la parcelle pour incinération.

Une feuille est fortement nécrosée lorsqu'elle a plus du tiers de sa surface nécrosée.

La lutte contre la maladie des raies noires procède des mêmes principes que ceux ci-dessus énoncés ; les fréquences d'application sont plus élevées en raison de l'agressivité de *Mycosphaerella fijiensis*.

#### **CERCOSPORIOSES**

- **Eliminer les feuilles basses nécrosées par la cercosporiose.**
- **Signaler toute nouvelle parcelle plantée au service de lutte spécialisé.**
- **Signaler tout nouveau foyer d'inoculum.**
- **Eviter les plantations proches d'obstacles, haies, arbres, lisières, ou les élaguer. Elles seront autant d'obstacles aux applications chimiques par voie aérienne.**

#### **11.2. La maladie de Panama**

Fusarium oxysporum - maladie majeure dans certaines zones d'Indonésie, en particulier à Java. Le choix variétal, les cultivars du groupe cavendish, annulera pratiquement les risques relatifs à cette affection pour la culture du bananier à Sumatra.

Attention à la race 4 qui atteint les cavendish et sévit à Formose.

### 11.3. Bunchy top

Maladie à virus signalée dans des régions voisines (Malaisie, Philippines) et des provinces d'Indonésie proches de Sumatra et du Lampung, telles :

- L'ouest de Java, région de Bogor
- Bali
- Kalimantan Ouest (ex. Borneo Ouest)
- Irian Jaya

L'extension de cette maladie est très préoccupante. Si aucun contrôle n'est effectué, en particulier des mouvements de matériel végétal, le bunchy top pourra constituer rapidement un handicap majeur pour la culture bananière.

Toutes les parties de la plante sont atteintes, y compris les rejets. On note des plages vert sombre, des "virgules" de 5 mm de longueur en bordure des nervures centrales. Les dimensions des limbes sont réduites, la phyllotaxie est perturbée, port en arbre du voyageur. Les marges des limbes sont chlorosées et ondulées. Le Bunchy top est provoqué par un virus transmis par *Pentalonia nigronervosa*.

Aucun moyen de lutte connu ; Les plants atteints sont éradiqués et remplacés.

### 11.4. Blood disease

Bactériose due à *Pseudomonas celebensis* rapportée comme une maladie majeure et très menaçante en Indonésie où elle a été décelée à Sulawesi et à l'ouest de Java.

### 11.5. Parasitisme tellurique - les nématodes

Les nématodes sont des "vers" de très petite taille invisibles à l'oeil nu, parasitant les racines du bananier ainsi que le bulbe en cas de forte infestation. Les lésions, nécroses, gales infligées aux racines et bulbes constituent autant de portes d'entrée au parasitisme secondaire : pourritures à champignons et bactéries. La destruction de la racine compromet l'alimentation minérale et hydrique de la plante ainsi que son assise, les chutes de plants étant alors favorisées. Les dégâts causés par les nématodes peuvent s'avérer considérables et réduire le rendement de plus de 50 %. Les adventices étant plantes hôtes des nématodes, l'entretien du sol nu de la bananeraie allège la source d'inoculum. Mais la lutte chimique s'avère cependant indispensable.

En Indonésie, *Radopholus similis* (Burrowing nématode) et *Helicotylenchus* sp (Spiral nématode) sont signalés sur bananiers ; mais le plus préoccupant est le genre Meloidogyne sp, nématode à gales (root-knot nématode) qui exige la lutte chimique pour son contrôle. A noter que le manioc héberge la plupart de ces espèces.

NEMATICIDES LES PLUS UTILISES

NOM COMMERCIAL	FABRICANT ORIGINE	MATIERE ACTIVE	TYPES DE FORMULA- TION ET % ma	DOSE/PIED/APPLICATION (g)	
				en m.a.	en p.c.
FURADAN	BAYER	CARBOFURAN	10%	4	40
MOCAP	MOBIL, Chemical	ETHOPROPHOS	10G (10%)	4,5	45
NEMACUR	BAYER	PHENAMIPHOS	10G (10%), 5G (5%)	3	30-60
MIRAL	CIBA GEIGY	ISAZOPHOS	10G (10%)	2,5	25
TEMIK	Union Carbide	ALDICARBE	5%	2	40

m.a. matière active    p.c. produit commercial

Les applications nématicides ont lieu trois fois par an, en dehors des périodes trop pluvieuses, sur une couronne de 50 cm de rayon autour de chaque pied et sur sol nu. L'alternance des nématicides est recommandée afin d'éviter le risque de leur biodégradation accélérée.

#### La jachère

Les applications chimiques peuvent s'avérer inefficaces contre les nématodes. La rupture de la monoculture du bananier, jachère nue, ou assolement cultural pendant 9 à 12 mois, avec une légumineuse par exemple, procure un assainissement du sol ultérieurement valorisé en utilisant du matériel végétal de plantation sain :

- vitroplants
- plants partiellement parés et traités

avant la mise en terre. Pralinage avec un nématicide (exemple MOCAP liquide 720 EC).

#### LUTTE CONTRE LES NEMATODES

- Traiter dès la plantation (bananiers sur bananiers).
- Faire trois applications nématicides par an.
- Exemple d'époques d'application : avril, juillet, novembre.
- Pratiquer l'alternance des nématicides.
- Pratiquer la jachère entre deux cultures de bananiers.

### 11.6. Les charançons

Le charançon noir du bananier Cosmopolites sordidus est considéré comme très destructeur en Indonésie, particulièrement dans les zones humides de l'ouest de Java.

L'adulte, de couleur noire mesure 10 à 15 mm de long se nourrit des plants morts ou des faux troncs fraîchement coupés où règne une humidité importante. Il se déplace la nuit et la femelle dépose ses oeufs à la base du tronc, au niveau du sol. Les larves y éclosent et grandissent dans le bulbe durant un à deux mois. Elles creusent des galeries circulaires dont le diamètre augmente en fonction des différents stades larvaires. Les déjections, noir brun, remplissent les galeries. Les bananeraies très infestées ont une végétation chétive. Les plants ont tendance à chuter ou à mourir sur place. Le rendement est fortement affecté. Le charançon du pseudo-tronc (*Odoiporus Congicollis*) est également très redouté dans les mêmes régions. La lutte chimique est la seule arme actuellement vulgarisée.



INSECTICIDES UTILISES CONTRE LE CHARANCON

NOM COMMERCIAL	FABRICANT ORIGINE	MATIERE ACTIVE	DOSE/PIED/APPLICATION (g)		OBSERVATINS
			m.a.	p.c.	
TEMIK	Union Carbide	Aldicarbe	2	40	Insect. Némat. (1) mixte
CURLONE	Allied Chemical	Chlordécone	1,5	30	Spécifique
OFTANOL 5G 5g	BAYER	Isophenphos	1,25	25	Spécifique
NEMACUR 0 4 %	BAYER	Isophenphos + Phenamiphos	2	50	Mixte

Les insecticides sont épandus sur sol propre, tout contre la base du pseudo-tronc marquant une couronne de 10 à 15 cm de rayon. Les produits mixtes, épandus sur une couronne plus large en tant que nématicides, seront concentrés autour du faux tronc lors d'une application sur les trois effectuées : une à deux applications par an d'insecticide spécifique seront nécessaires au contrôle des charançons.

#### LUTTE CONTRE LES CHARANCONS

- Apprécier l'infestation en évaluant les dégâts sur les rhizomes par décorticages périodiques.
- Traiter à la plantation avec un insecticide rémanent.  
Puis une fois par an, par exemple en septembre :
- Traiter la base du faux tronc, plus une couronne périphérique de 20 à 30 cm.
- A la mise en terre, saupoudrer le bulbe d'insecticide.

#### 11.7. LES AUTRES RAVAGEURS AERIENS

- La chenille rouleuse de feuilles "leaf roller", *Erionata thrax* L. est bien contrôlée par des pulvérisations insecticides (Monocrotophos - Azodrin ou Nuvacron à 2cc/pied).
- Les dégâts sur fruits, causés par la chenille du papillon *Nacoleia octasema*, seront prévenus grâce à un gainage précoce des fruits. La gaine peut être imprégnée d'insecticide (Basudine, 2 g/gaine). Des applications insecticides complémentaires sur le tronc ou sur le régime seront réalisées si nécessaire.
  - BASUDINE (Diazinon)
  - DECIS (Deltaméthrine)
  - DURSBAN (Chlorpyriphos-ethyl).

- Attention les dégâts sur les fruits peuvent annuler une année de travail et d'investissements.
- Surveiller les infestations.
- Conserver le sol des parcelles propres par des désherbages chimiques à la demande.
- Applications chimiques spécifiques aux insectes ravageurs.

## **12. AUTRES MALADIES ET RAVAGEURS GRAVES NON SIGNALES EN INDONESIE**

### **12.1. La mosaïque**

La mosaïque est une maladie virale provoquée par le virus A du concombre (VMC, Virus Mosaic Cucumber) dont les agents vecteurs sont des pucerons et ... l'homme, par la dissémination du matériel végétal atteint. Premiers symptômes : décoloration internervaire, aspect gaufré des limbes des feuilles les plus âgées.

Puis l'affection va entraîner d'importantes modifications de l'aspect végétatif du bananier et de la conformation des fruits qui deviennent rapidement impropres à la commercialisation.

Pas de lutte curative. La prévention consiste à :

- maintenir le sol propre en sarclant les plantes hôtes des pucerons vecteurs du genre Aphis,
- éradiquer les plants virosés avec leurs rejets et leurs rhizomes, puis les remplacer avec du matériel végétal sain,
- éliminer les plants atteints lors de la destruction d'une parcelle avant le renouvellement,
- désinfecter, au formol à 5 %, les outils utilisés pour l'éradication,
- éviter la proximité de cultures sensibles au VMC telles le concombre, la tomate etc.

### **12.2. La maladie de Moko (bactériel wilt)**

Principale maladie bactérienne du bananier provoquée par *Pseudomonas solanacearum*, la maladie de Moko est présente aux Philippines dans la province du Mindanao sur Cavendish mais aussi sur Saba, Latundan, Lacatan. Elle constitue une menace en Indonésie où elle ne paraît pas avoir été signalée.

Les feuilles centrales, les plus récentes, sont les premières atteintes. Le limbe devient jaune sale, puis se dessèche ; le pétiole casse et le développement du régime est stoppé. Vu sur une section du faux tronc, les

faisceaux sont bruns. Les gaines sont très "aqueuses" alors qu'elles sont sèches dans le cas de la maladie de Panama.

Finalement le bananier meurt. Pas de lutte curative. La non dissémination de matériel végétal atteint limite l'extension de la Moko.

### 12.3. Les insectes ravageurs du régime

Outre *Nacoleia octasema* signalé à Gunung Batin, une attention préventive attentive sera portée aux éventuels ravageurs occasionnant des dégâts sur le régime, en particulier les thrips et les acariens qui contribuent, dans de nombreuses régions bananières, à déprécier la qualité commerciale des fruits.

#### 12.3.1. Les thrips (exemples des Antilles)

Insectes de petite taille, 1 à 2 mm de long, qui altèrent l'épiderme du fruit. Trois espèces de thrips sont responsables de différents dégâts.

##### 12.3.1.1. Le thrips de la fleur (*Franckliniella parvula*)

Ce thrips, de couleur noire, pond des oeufs dans l'épiderme provoquant des aspérités sensibles au toucher. Il est surtout fréquent sur les dernières mains. En général, l'ablation précoce du bourgeon mâle limite les dégâts.

##### 12.3.1.2.. Le thrips de la rouille (*Chaetanophothrips orchidii*)

Ce thrips, de couleur blanche pond sous l'épiderme des fruits des premières mains dès qu'elles sont horizontales et qu'il existe un point de contact entre les doigts ; les pontes provoquent le développement d'une coloration brun rouille très préjudiciable à la qualité commerciale des fruits et entraînent des pertes considérables.

Le gainage précoce du régime représente la protection la plus efficace, la gaine étant fermement attachée à la hampe. En cas de fortes attaques, le traitement insecticide est nécessaire, soit :

- par pulvérisation sur le faux tronc et le régime d'une solution insecticide composée de BASUDINE, de DECIS ou de DURSBAN,
- par saupoudrage dans la gaine de 2g de BASUDINE.

##### 12.3.1.3. Le thrips de la rouille argentée (*Hercinothrips femoralis*)

Sur les régimes âgés d'environ deux mois, sur la face concave des doigts externes, l'épiderme prend une teinte argentée qui évolue vers la couleur rouille et se craquèle.

Mêmes moyens de lutte que pour le thrips de la fleur.

#### LUTTE CONTRE LES THRIPS

- Maintenir le sol des parcelles propre
- Gainage précoce des régimes. Lorsque les mains sont horizontales.
- Utiliser une gaine de polyéthylène neuve traitée avec un insecticide:

BASUDINE - 2g/gaine.

- Bien attacher la gaine sur la hampe.
- Ne pas désherber en cours de jetée.
- En cas de désherbage peu avant le jetée, ajouter un insecticide (DECIS 0,3 l/ha ou BASUDINE 0,7 à 1 l/ha) à l'herbicide.

#### 12.4. Les insectes ravageurs des feuilles

En outre le feuillage peut être partiellement ou totalement détruit par :

- les araignées rouges (exemple Antilles)
- les criquets (*Locusta migratoria* et *Zonocerus variegatus* en Afrique de l'Ouest)
- Les chenilles (*Ceramidia viridis*, *C. butleri* en Equateur et en Amérique centrale, etc.).

### 13. RECOLTE

Les diverses opérations de préparation à la récolte puis de récolte proprement dite doivent être exécutées avec soin pour obtenir une production de qualité conforme aux exigences des marchés.

Elles ont été décrites avec précision dans le rapport CIRAD/IRFA rédigé par J. JOAS, suite à sa mission en Indonésie de mai 1991 (3). Quelques principes seront ici rappelés.

- L'obtention de beaux régimes sur pied par le suivi de pratiques culturales coûteuses durant un cycle végétatif de 10 à 12 mois ne suffit pas au rendement de qualité. Les efforts et investissements consentis durant une année peuvent être considérablement dépréciés accidentellement en une journée au cours d'une récolte mal organisée.

- Les prévisions de récolte basées sur le comptage et le marquage hebdomadaire des inflorescences permettent :

- . de prendre les mesures appropriées à la bonne gestion du marché, .
- d'organiser les chantiers de récolte.

Durant la récolte, il s'agit de préserver la qualité du régime pendant :

- En quantité, en récoltant le régime au maximum de son poids physiologiquement compatible avec la conservation de fruits jusqu'à la commercialisation. Rôle du calibre.

- En qualité en assurant :

- . un stade récolte homogène (point de coupe)
- . une présentation du fruit exempte de meurtrissures épidermiques (grattages), de dégâts parasitaires et de souillures diverses.



**PRECAUTIONS INDISPENSABLES A LA RECOLTE**

- La récolte doit être prévue.
- Les régimes doivent être sélectionnés à l'aide de calibres avant la récolte.
- La banane est un fruit très fragile. Les manipulations et transports seront effectués avec le plus grand soin en utilisant le maximum de moyens de protection.
- Ne jamais empiler des régimes.
- Ne jamais stocker les régimes à terre en bordure de parcelle.

#### **14. LE SUIVI DE LA BANANERAIE - ROLE DES OBSERVATEURS**

Les responsables de la bananeraie sont en premier lieu de bons observateurs de la plante afin de déceler à temps toute anomalie.

Ils disposent d'un certain nombre de méthodes constituant autant d'outils d'évaluation et d'avertissement.

Le système racinaire est régulièrement analysé, les nématodes y sont identifiés et comptés.

Les cercosporioses sont suivies de très près, les observations contribuant au déclenchement de la lutte chimique.

Les dégâts causés par le charançon noir du bananier, évalués régulièrement, permettent de déclencher le traitement chimique.

Enfin l'observation du feuillage permet non seulement de déceler les carences minérales, mais aussi de juger le niveau de la fertilisation et la "santé" globale du bananier.

Les profils de sol, le bilan minéral, le bilan hydrique constituent autant d'outils utilisés régulièrement par les responsables de bananeraies.

## INDEX - LEXIQUE

**Acclimatation de vitroplants** : Introduction de vitroplants en milieu réel, la bananeraie - 2.

**Adventices** : Mauvaises herbes - 22.

**Amendement** : Substance qui incorporée au sol, a pour effet principal d'en améliorer les propriétés physiques et accessoirement les propriétés chimiques, exemples :

amendement organique : le fumier

amendement calco-magnésien : la dolomie - 28.

**Anion** : une des deux parties, des deux ions, d'un sel minéral dissout dans l'eau du sol.

$PO_4$  phosphate,  $SO_4$  sulfate,  $CO_3$  carbonate,  $NO_3$  nitrate, Cl chlorure - 25

**Application** : Synonyme de traitement. Application de fongicide, de nématicide, d'herbicide - 36 - 41.

**Argile** : Constituant physique du sol comprenant des particules dont la grosseur est inférieure à 0,002 mm - 1.

**Assolement** : Répartition de la succession de différentes cultures sur une parcelle - 41.

**Bac de classe A** : Au sein d'un poste d'observations météorologiques, réservoir d'eau ouvert installé au ras du sol, utilisé pour les mesures d'évaporation - 34.

**Azote** : Élément chimique indispensable à la nutrition du bananier contenu dans les engrais azotés (urée, sulfate d'ammoniaque ...) - 25.

- Bactéries** : Organismes unicellulaires dont certains provoquent de sévères maladies sur le bananier (exemple : Blood disease) - 39.
- Bactérioses** : Affection parasitaire due à une ou plusieurs bactéries - 39.
- Bilan cationique** : Dosage périodique, par analyse, des cations contenus dans le sol et nécessaires à la nutrition du bananier : k - potassium, Ca - calcium, Mg - magnésium - 25.
- Bilan hydrique** : Calcul des quantités d'eau nécessaires à la végétation optimum du bananier, des quantités d'eau disponibles dans le sol puis, éventuellement, des apports d'eau à envisager par irrigation - 34.
- Bourgeon mâle** : Extrémité inférieure de l'inflorescence, sans intérêt, supprimée 1,5 mois avant la récolte - 19.
- Bractée** : organe foliaire, rouge violacé, recouvrant chaque main à la sortie de l'inflorescence, puis fanant rapidement, il tombe et découvre chaque main de bananes - 19.
- Brumisation** : Arrosage par pulvérisation de très fines gouttelettes formant un brouillard.
- Bulbe** : Synonyme de rhizome - organe souterrain du bananier, contenant les réserves de la plante et d'où partent les racines. Le bulbe initie les rejets et le bourgeon central qui donnera naissance à l'inflorescence puis au régime.
- Bunchy top** : 40.
- Buttage** : 18.
- Cable way** : Transporteur aérien de régimes séparés, se rapproche du téléphérique - 6.
- Cache** : Plaque fixée à l'extrémité de la lance du pulvérisateur, orientant le jet vers le sol et protégeant le bananier du traitement - 22.

**Calcium** : 26.

**Calibre** : Instrument de mesure permettant d'évaluer le diamètre d'une banane en mm et de vérifier le stade récolte d'un régime - 52.

**Carence** : 52.

**Cation** : Une des deux parties, des deux ions, d'un sel minéral en dissolution dans l'eau du sol, Ca - calcium, Mg - magnésium, K - potassium - NH<sub>4</sub> Ammonium, Na - Sodium. Tous les oligo-éléments et H - hydrogène - 25.

**Cavendish** : Groupe comprenant les grandes variétés cultivées pour l'exportation (Lacatan, Poyo, Grande Naine, Petite Naine ...). Introduction.

**Cercosporioses** : 35.

**Charançon** : 44.

**Chlorophylle** : Pigment vert du feuillage permettant la photosynthèse - 26.

**Chlorure de potasse** : Engrais potassique le plus couramment utilisé en bananeraie. Il dose au moins 60 % de potasse - 27.

**Cicatrice d'attache** : La séparation des bulbes du pied mère et des rejets, par section, laisse sur chacun d'eux une cicatrice d'attache - 15.

**Cigare** : Feuille non déroulée, la plus récente.

**Collet** : Base du faux tronc, au niveau du sol - 10

**Conversion variétale** : changement de variété, ou de cultivar dans une région bananière ; motivé par des raisons sanitaires ou économiques.

**Coupe** : Récolte des régimes - 51.

**Couronne** : Epannage en couronne. Application d'engrais ou de pesticide autour de la base du pied - 40.

**Cultivar** : Variété de bananier cultivée - introduction.

**Cycle végétatif** : Intervalle de temps entre la plantation et la récolte (1er cycle), puis entre deux récoltes successives. Cavendish à Gunung Batin :

- 1er cycle : 10 mois, cycles suivants 6 mois - 13.

**Déchaussement** : 18.

**Décorticage** : Parage tangentiel du bulbe qui met à jour les dégâts causés par le charançon noir du bananier et permet de les chiffrer.

**Doigt** : Banane - Composant de la main. Une main est composée de 15 à 20 doigts. Un bouquet est composé de 3 à 7 doigts.

**Drain primaire** : Fossé creusé en bordure de parcelle - 6.

**Drainage** (réseau de) : Ensemble des fossés établis dans une bananeraie pour évacuer l'eau excédentaire du sol - 1

**Éléme~~n~~t minéral** : Sel minéral composé d'un anion et d'un cation - 25.

**Élevage** : Endurcissement - 2<sup>e</sup> phase d'acclimatation des vitroplants aux conditions de plantation définitive - 4.

**Endurcissement** : Voir élevage - 4.

**Engrais minéral** : Produit minéral incorporé au sol pour en maintenir ou en accroître la fertilité - 31.

**Ensachage** : Gainage = engainage : opération qui consiste à protéger le régime, sur pied, sous une housse de polyéthylène - 20.

**ETB** : Evapotranspiration maximale d'une bananeraie (exemple : Guadeloupe :  
 $ETB = ETP \times (1,3)$  - 34.

**ETP** : Evapotranspiration potentielle - référence indépendante de la culture - 34.

**Fausse main** : 19.

**Faux tronc** : Assemblage des gaines foliaires imbriquées au centre duquel grimpe la hampe qui se termine par l'inflorescence - 20.

**Fertilisation** : 1 - 27.

**Flétrissement** : 2.

**Fongicide** : Produit chimique de lutte contre les champignons pathogènes à l'origine des maladies : 36.

**Fongique (maladie)** : Due à des champignons pathogènes, exemple : les cercosporioses - 35.

**Fongistatique** : Qui inhibe la croissance des champignons pathogènes - 48.

**Fréquence de traitements** : 35.

**Gainage** : Engainage = ensachage - 20.

**Gaine** : 20.

**Gélose** : Élément du substrat dans lequel croissent et sont livrés les vitroplants à la bananeraie - 2.

**Hampe** : Axe floral - Tige vraie qui croît au centre du pseudo tronc, sur lequel est insérée l'inflorescence. Se termine par le rachis - 19.

**Haubanage** : 21.

**Herbicide** : Produit chimique destructeur des mauvaises herbes - 22.

**Horizons** : Couches de sol, plus ou moins épaisses, sensiblement parallèles à la surface, caractérisées lors de l'étude du profil cultural - 7.

**Hydromorphie** : Engorgement en eau du sol.

**Inflorescence** : Ensemble floral femelle, hermaphrodite et mâle. La partie femelle donnera le régime.

**Inoculum** : Pour un parasite donné, ensemble des formes de conservation à partir desquelles il pourra à nouveau se développer, lorsque les conditions lui redeviendront favorables - 35.

**Insecticide** : Produit chimique de lutte contre les insectes ravageurs - 38.

**Jachère** : Terre non cultivée - 8 - 41.

**Jetée** : Sortie de l'inflorescence au milieu du bouquet foliaire - 21.

**Magnésium** : 26 - 32.

**Main** : Ensemble de doigts comportant une insertion commune sur le rachis - 19.

**Maladie** : Disease - Affection due aux champignons, bactéries, virus : 35 - 36  
- 38 - 39.

**Matériel végétal** : 1 - 8 - 8 - 35.

**Matière active** : Origine chimique d'un pesticide : 36 - 43

**Nécroses** : Surfaces foliaires, plus ou moins importantes desséchées. Zones dégradées, noircies sur le pourtour du bulbe : 9 - 38.

**Nématicides** : Produit chimique de lutte contre les nématodes : 41.

**Nématodes** : 41.

**Oeilletonnage** : 15 - 16.

**Oligo-éléments** : 27.

**Ombrage** : 3.

**Ombrière** : 3.

**Parage** : 9.

**Parasitisme tellurique** : Affections dans le sol dues à des organismes biologiques. Exemple : les nématodes : 41.

**Pendant (régime)** : Régime sur pied : 52.

**Pépinière** : 2.

**Pesticide** : Produit chimique phytosanitaire utilisé pour la protection des végétaux, comprend fongicides, herbicides, nématicides, insecticides : 22 - 35 - 41 - 44.

**Pétiole** : Nervure centrale de la feuille - 31.

**Phytotoxicité** : Effet accidentel provoqué sur une culture par un traitement phytosanitaire - 22.

**Pluviométrie** : Mesure de la pluviosité (quantité - répartition) 23.



**Pluviosité** : Quantité de pluie tombée en un lieu déterminé pendant un temps donné - 27.

**Point de coupe** : Stade récolte - 52.

**Post émergence** : Traitement herbicide réalisé sur les mauvaises herbes déjà levées - 22.

**Potassium** : 26 - 32.

**Pralinage** : En bananeraie : Avant mise en terre, trempage du végétal de plantation (souche) dans une solution argile + eau + nématocide - 41.

**Préémergence** : Traitement herbicide réalisé avant la poussée des mauvaises herbes : 8 - 22.

**Profil cultural** : Coupe verticale d'un sol, divisée en horizons, permettant l'observation de la pénétration racinaire - 7.

**Produit commercial** : pc : 36 - 41 - 43.

**Qualité** : La présentation, les dimensions, le goût des bananes constituent les principaux critères de qualité. Introduction.

**Rachis** : Extrémité de l'axe floral - 19.

**Ravageur** : Insecte nuisible au bananier : 50 - 51.

**Recépage** : 17.

**Régime** : 19.

**Rejet** : Ramification de la tige qui assure la succession végétative - 15.

**Rejet attenant** : 15.

**Rejet axial** : 12.

**Rémanent** : Qui a une action durable.

**Renouvellement** : Replantation de la bananeraie sur la même parcelle - 19.

**Replantation** : Renouvellement - 19.

**Reprise** : Première manifestation de végétation après la mise en terre  
(allongement du cigare) - 8.

**Ressource en eau** : 1.

**Rhizome** : Bulbe : 9.

**Sevrage** : 3.

**Solution nutritive** : 3.

**Souche non fleurie** : Souche n'ayant pas encore émis d'inflorescence - 9.

**Souche à rejet attendant** : 9.

**Structure du sol** : Liée aux caractéristiques physiques du sol mesurées par  
granulométrie - 7.

**Substrat** : Support composé d'un vitroplant au laboratoire, ou d'un jeune plant  
en pépinière : 3.

**Sulfate d'ammoniaque** : 31.

**Sulfate de potasse** : 31.

**Système de culture** : Principales options agronomiques commandant l'organisa-  
tion de la bananeraie : 1.

**Systemique** : Produit phytosanitaire qui pénètre dans les tissus et est  
véhiculé dans toutes les parties de la plante par la sève - 35.

**Topographie** : Représentation des formes du terrain - 1.

**Touffe maîtrisée** : Plusieurs rejets (2) par pied : 14.

**Traitement** : Application en bananeraie d'un produit chimique phytosani-  
taire - 35 - 41.

**Travail du sol** : 7.

**Tuteurage** : 21.

**Urée** : 31.

**Variant** : Plant montrant une morphologie différente de celle des autres  
bananiers du même cultivar : 8.

**Vasculaire** : (Réseau), vaisseaux conduisant la sève : 48.

**Vecteur** : 7.

**Virose** : Affection produite par un ou plusieurs virus : 7 - 8.

**Virus** : 7 - 8.

**Vitroplants** : Plants issus de culture de cellules prélevées sur des bourgeons  
au laboratoire in vitro : 2.

## **BIBLIOGRAPHIE**

J. CHAMPION - Le Bananier

Techniques agricoles et productions tropicales

B.P. Maisonneuve et Larose, Paris 1963, 260 pages (épuisé).

J.M. CHARPENTIER et J. GODEFROY - La Culture Bananière en Côte d'Ivoire

IFAC - 1963, 182 pages.

J. ROBIN - Manuel du Planteur de Bananes à Madagascar

IFAC - 1967, 68 pages.

A. LASSOUDIÈRE - Le bananier et sa culture en Côte d'Ivoire

IRFA - 1978, 2 volumes, 104 et 247 pages.

SICABAM - Le manuel du planteur - 1986, 69 pages.

SICA ASSO BAG - Guadeloupe - Banane information

Spécial technique - 1987, 100 pages.

(1) J. GANRY - Rapport d'évaluation du projet de culture bananière à

Gunung Batin - Lampung - Indonésie.

(2) C. PICASSO - Compte rendu de mission en Indonésie du 15 au 25 mai

1991 - CIRAD-IRFA.

(3) J. JOAS - Principes généraux pour l'organisation du circuit post-

récolte en frais (export et local de la banane). Etude pour la

société PT MULTIAGRO - Mission en Indonésie du 15 au 25 mai 1991 -

CIRAD-IRFA Technologie.

## Le Cavendish pour l'exportation en Indonésie

-----

### Liste des photos prévues

1. Jeunes plants en boîte de Pétri (7 - plaquette VITROPIC)
2. Sevrage sous tunnel (8 - plaquette VITROPIC)
3. Endurcissement - Elevage sous ombrière (âge 6 semaines) (9 - plaquette VITROPIC)
4. Destruction de vieille bananeraie à la charrue à disques Rome Plow (F8, 2271, p 18)
5. Parcelle sillonnée et piquetée (F8, 2274, p 18)
6. Drains primaires - Plantation avec souches seules (F9, 144, p 18)
7. Souche à rejet attendant (4 - Manuel du planteur SICABAM, p 9)
8. Rejet baïonnette (5 - Manuel du planteur SICABAM, p 10)
9. Jeune planting, en lignes jumelées avec des rejets baïonnettes (F8, 2276, p 18)
10. Parage d'une souche, présélection du rejet (6 - Manuel du planteur SICABAM, p 11)
11. Ablation bourgeon mâle (12 - Economie bananière - GIEB - 1990 - J.C. GUILLIEN)
12. Stage marquage, comptage de l'inflorescence (30 - Manuel du planteur SICABAM, p 45)
13. Transport par cable way (13 - Economie bananière - GIEB - 1990 - J.C. GUILLIEN)
14. Piste de desserte - Irrigation par aspersion sur frondaison (1 - Economie bananière - GIEB - 1990)
15. Régime gainé (32 - Manuel du planteur SICABAM, p 48)
16. Plants buttés avec insecticide, curlone, épandu contre le charançon (15 - Manuel du planteur SICABAM, p 26)
17. Désherbage chimique au paraquat (F 17, 2281 = 107, p 40)
18. Epandage d'engrais (24 - Manuel du planteur SICABAM, p 40)
19. Carence en azote (F 13, p 21. 178)

20. Carence en potasse (F 13, p 21, 190)
21. Carence en soufre (F 13, p 21, 196)
22. Carence en zinc (F 13, 208, p 22)
23. Carence en calcium (F 13, 183, p 21)
24. Carence en magnésie - Bleu (F 13, 219, p 23)
25. Cercosporiose jaune (F 15, 960, p 26)
26. Cercosporiose noire (F 15, 902, p 32)
27. Traitement fongicide aérien contre la cercosporiose (12 - Manuel du planteur SICABAM, p 23)
28. Bunchy top (F 15, 1005, p 34)
29. Nématodes - Galles de Meloïdogyne sur racines secondaires (F 16, 1039, p 38)
30. Galeries causées par les larves de charançon (F 16, 2215, p 39)
31. Thrips de la fleur (F 16, 2249, p 35)
32. Maladie de Panama (F 15, 2292, p 36)
33. Mosaïque du bananier (F 15, 2294, p 36)
34. Thrips de la Rouille (F 16, 2245, p 35)