

Savoir  
faire

# Le bananier et sa culture

André Lassoudière



éditions  
Quæ

# Le bananier et sa culture

André Lassoudière

Éditions Quæ

Collection *Savoir faire*

Salmonidés d'aquaculture. De la production à la consommation  
Camille Knockaert  
2006

Analyse du génome et gestion des ressources forestières  
Daniel Prat, Patricia Faivre Rampant, Emilce Prado  
2006

Histoire et amélioration de cinquante plantes cultivées  
Claire Doré, Fabrice Varoquaux, coord.  
2006

Acteurs et territoires locaux. Vers une géoagronomie de l'aménagement  
Marc Benoît, Jean-Pierre Deffontaines, Sylvie Lardon  
2006

Éditions Quæ  
RD 10  
78026 Versailles Cedex, France

© Éditions Quæ, 2007  
ISBN : 978-2-7592-0103-7

Le code de la propriété intellectuelle du 1<sup>er</sup> juillet 1992 interdit la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Le non-respect de cette disposition met en danger l'édition, notamment scientifique. Toute reproduction, partielle ou totale, du présent ouvrage est interdite sans autorisation des éditeurs ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20 rue des Grands-Augustins, 75006 Paris.

# Préambule

Cet ouvrage de synthèse « Le bananier et sa culture » a pour objectif de fournir aux producteurs et techniciens du secteur de la banane, sous une forme synthétique, les connaissances fondamentales nécessaires à la compréhension et à la conduite des diverses étapes de la production de bananes. Il se présente sous forme de six chapitres, qui correspondent chacun à un domaine spécifique de la culture (description générale de la plante, les différents systèmes de culture, les parasites et ravageurs, la culture du bananier, le soin aux fruits, la gestion générale de la production) présentés sous forme de fiches techniques. Un dernier chapitre propose une synthèse générale.

André Lassoudière est le promoteur et le rédacteur de cet ouvrage. Ce livre constitue un résumé du savoir et de l'expérience de ce chercheur, développés au cours de 40 années de sa carrière au Cirad entièrement consacrée à l'amélioration des cultures de bananier. Les nombreuses visites d'exploitations et les expertises de terrain réalisées par A. Lassoudière ainsi que la recherche d'un contact étroit avec les producteurs l'ont aidé à transposer les données de recherche dans la pratique quotidienne en bananeraie.

Les données de l'ouvrage concernent principalement la culture de la banane à la Martinique et en Guadeloupe. Elles bénéficient aussi des expérimentations et observations menées sur d'autres sites, notamment en Afrique.

F. Côte, Cirad  
Responsable de l'unité de recherche  
Systèmes de culture bananiers, plantains, ananas



# Remerciements

L'idée de publier un ouvrage sous forme de fiches techniques pour une culture raisonnée de la banane dessert a pris forme lors de sessions de formation réalisées par le Cirad à la Martinique au cours de l'année 2004 dans le cadre d'une convention avec le Fafsea (Fonds national d'assurance formation des salariés des exploitations et entreprises agricoles). La réalisation de ce document a donc bénéficié indirectement de la collaboration avec cet organisme. Nous l'en remercions vivement.

Les nombreuses rencontres de terrain avec les professionnels du secteur de la banane tant aux Antilles qu'en Côte d'Ivoire, Cameroun et Ghana ont permis (en quarante années !) de très bien lier recherche et pratique, ce qui nous a facilité la rédaction. Je tiens à les remercier de leur accueil et de leur collaboration.

La recherche bananière française a maintenant soixante ans, et je voudrais dédier ce travail à Jean Champion qui fut le premier responsable de cette recherche et aussi mon maître.

L'équipe actuelle du Cirad qui se consacre à la recherche bananière m'a beaucoup épaulé et encouragé, je la remercie pour son dynamisme et son professionnalisme. Je tiens en particulier à remercier les collègues du Cirad localisés à la Martinique qui m'ont aidé à rédiger les différents chapitres de cet ouvrage :

- S. Ziane, G. Ornem et L. Thieuleux pour le chapitre sur la connaissance du bananier ;
- Ch. Bugaud et M. Houdart pour le chapitre sur les systèmes de culture ;
- Ch. Chabrier et R.J. Rosette pour le chapitre sur les parasites et ravageurs ;
- R. Achard, G. Ornem et S. Ziane pour le chapitre sur la culture du bananier ;
- Ch. Bugaud, S. Ziane et G. Ornem pour le chapitre sur les soins aux fruits et récolte ;
- Ch. Bugaud, Ch. Chabrier, R. Achard, J. Rosette, S. Ziane, G. Ornem pour le chapitre sur la gestion générale et technique.

Mes sincères remerciements vont également à Ph. Melin et R. Surcouf qui ont bien voulu relire et apporter leurs commentaires sur le manuscrit avec leurs yeux d'experts en culture bananière.

A. Lassoudière



# Sommaire

Préambule .....	3
Remerciements .....	5
<b>Partie I. Connaissance du bananier</b>	
Description du bananier .....	13
Classification et diversité génétique .....	19
Amélioration génétique .....	27
Micropropagation .....	33
Zones de croissance .....	37
Croissance et développement des racines .....	41
Croissance et développement des feuilles .....	47
Croissance et développement de l'inflorescence .....	53
Croissance et développement des rejets .....	59
Phases de développement .....	65
Nutrition du bananier .....	69
Besoins en eau du bananier .....	83
Interactions de la plante et du milieu .....	89
<b>Partie II. Systèmes de culture</b>	
Production, exportation et importation .....	97
Diversité des systèmes de culture .....	107
Culture raisonnée de la banane .....	113
Culture de la banane biologique .....	119
Commerce équitable de la banane dessert .....	125
Système de management de la qualité .....	129
Système de management environnemental .....	135
Certification de bonnes pratiques agricoles .....	139
Signes d'identification et origine des produits .....	145

**Partie III. Parasites et ravageurs**

Généralités sur les parasites et les ravageurs .....	153
Parasites et ravageurs du bananier : symptômes, techniques de lutte .....	157
Nématodes .....	167
Charançons .....	175
Cercosporioses .....	181

**Partie IV. Culture du bananier**

Assainissement et amélioration de la fertilité du sol .....	191
Aménagements de la parcelle : circulation de l'eau, transport, brise-vent .....	195
Préparation des sols .....	201
Plantation et replantation .....	207
Conduite des populations .....	215
Amendements et fertilisation .....	223
Irrigation, fertigation, entretien du sol .....	229

**Partie V. Soins aux fruits et récolte**

Parasitisme sur fruits du stade fleur pointante à la mûrisserie .....	243
Soins aux fruits du stade fleur pointante à la récolte .....	251
Récolte des régimes : critères, coupe et transport .....	261
Composantes de la qualité des fruits, recommandations .....	271
Gestion de l'eau et des effluents de la station de conditionnement .....	277
Chaîne de préparation des fruits .....	285
Expédition et mûrissage des fruits .....	293
Valeur alimentaire et utilisations de la banane .....	299

**Partie VI. La gestion technique de l'exploitation**

Le diagnostic agro-environnemental .....	309
Données de l'exploitation .....	315
Indicateurs agronomiques .....	323
Indicateurs de défense des cultures .....	335
Indicateurs de production, de récolte, d'emballage et de qualité des fruits .....	345

**Conclusion. Les systèmes de culture durables de la banane**

Bibliographie .....	369
Glossaire .....	375
Abréviations et sigles .....	381



## Partie I

# Connaissance du bananier



---

# Description du bananier

Le bananier est une herbe géante monocotylédone de grande taille sans tige végétative aérienne (fig. 1). La tige souterraine est le centre vital du bananier, lieu de formation des racines, des feuilles et de l'inflorescence. C'est à ce niveau que se différencient les rejets assurant la pérennité de l'espèce. Le système racinaire est de type fasciculé (sans pivot). L'émission de racines se fait pendant toute la phase végétative de croissance. Le pseudotrunc n'est pas une vraie tige. Il résulte de l'imbrication des gaines foliaires les unes dans les autres. Le « cigare foliaire » monte au centre, comme, par la suite, l'inflorescence. Le système foliaire est très développé et sa structure présente des particularités liées aux contraintes de l'alimentation hydrique. L'inflorescence se forme au niveau de la tige souterraine et parcourt tout le faux tronc avant son apparition à l'extérieur de la plante. La fleur femelle donne le régime de bananes, part consommable et commercialisable.

## Tige souterraine ou souche

La tige souterraine est la plaque tournante du développement de la plante et de tous les échanges nutritionnels (fig. 2).

Le méristème terminal donne les feuilles avant de se transformer en bourgeon floral.

À la base des feuilles apparaissent des bourgeons axillaires dont le développement est en interaction avec le méristème terminal mais aussi avec les autres bourgeons. Ces rejets sont de véritables ramifications, des branches qui s'enracinent et se développent à leur tour.

Les racines primaires sont formées dans la zone à l'interface du cortex et du cylindre central, appelée zone de Mangin.



Figure 1. Schéma d'un plant de bananier (Cirad).

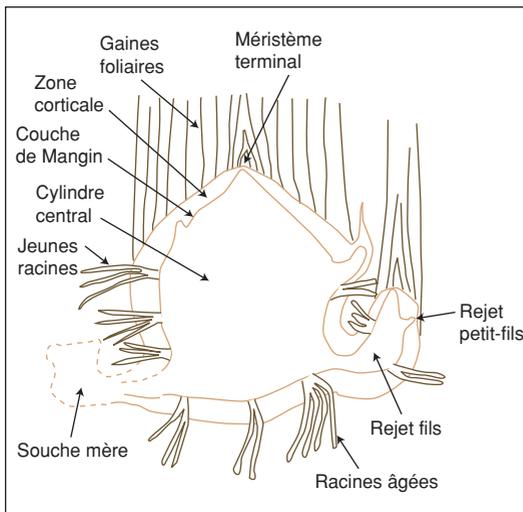


Figure 2. Coupe schématique dans une souche de bananier (adaptée de J. Champion, 1963).

## Système racinaire

Les racines primaires sont produites en continu tout au long de la phase végétative. Un bananier peut en produire de 400 à 700 (fig. 3), dont environ 80 % ne dépasseront pas un mètre de long.

Les racines sont alignées par groupes de 2 à 4 à partir d'un même méristème (fig. 4 et 5).

La distribution des racines secondaires sur la racine primaire est contrôlée par des équilibres hormonaux. En conditions optimales, elles ne sont visibles qu'à 15 à 30 cm de l'apex de la racine primaire. Lorsqu'une racine primaire se nécrose, les racines secondaires se développent, les plus longues se trouvant alors proches de l'ancien apex.



Figure 3. Système racinaire d'une touffe de bananier (Cirad).



Figure 4. Racines alignées par 2 à 4. Vue externe (Cirad).



Figure 5. Racines issues d'un même méristème (coupe dans une souche) (Cirad).

## Pseudotronc

Formé de l'imbrication des gaines foliaires (fig. 6), le pseudotronc (ou faux tronc) assure un rôle de soutien, de stockage (réserves minérales et hydriques) et de conduction.

Hauteur et diamètre du pseudotronc sont corrélés à la croissance du système foliaire.

L'inflorescence, formée au sommet de la souche, est poussée par la hampe florale progressant au centre du faux tronc jusqu'à l'extérieur du bouquet foliaire (fig. 7).



Figure 6. Coupe transversale du faux tronc au stade végétatif : gaines et cigares internes (Cirad).



Figure 7. Coupe transversale du faux tronc au stade inflorescence : hampe florale, gaines foliaires (Cirad).

## Système foliaire

Une douzaine de feuilles sont en croissance dans le faux tronc, comme les éléments emboîtés d'une antenne télescopique.

Chaque feuille (fig. 8) est insérée sur la tige, ou souche, et se compose d'une gaine, d'un pétiole et d'un limbe avec des nervures. En coupe transversale, la

gaine foliaire présente des canaux aérifères disposés en arc, traversés par de fins diaphragmes avec les faisceaux vasculaires. Dans le pétiole qui prolonge la gaine à l'extérieur, la structure de base est conservée avec un épaissement central.

Le limbe se développe de part et d'autre de la nervure centrale en deux parties sensiblement égales. À l'apparition du filament précurseur (filament lié à la sortie de la feuille de la gaine) à l'extérieur, il a atteint sa dimension définitive.

Le déroulement et la sustentation de la feuille sont liés au parenchyme aquifère, localisé le long de la nervure principale ou bande pulvinaire. Ce tissu assure partiellement la régulation de la transpiration du limbe : fléchissement des demi-limbes puis arcure de la nervure centrale en cas de déficit hydrique. Cette réaction a lieu en 15 à 20 minutes.

Du point de vue physiologique, la feuille de bananier est une surface immense, de plus de 3 m<sup>2</sup>. Elle est soumise à des gradients importants de température, de transpiration, de respiration et de déficit hydrique. La distance entre les bases de deux pétioles contigus est un critère d'évaluation de l'engorgement, lui-même révélateur d'éventuelles difficultés de croissance (déficit ou excès d'eau, etc.).

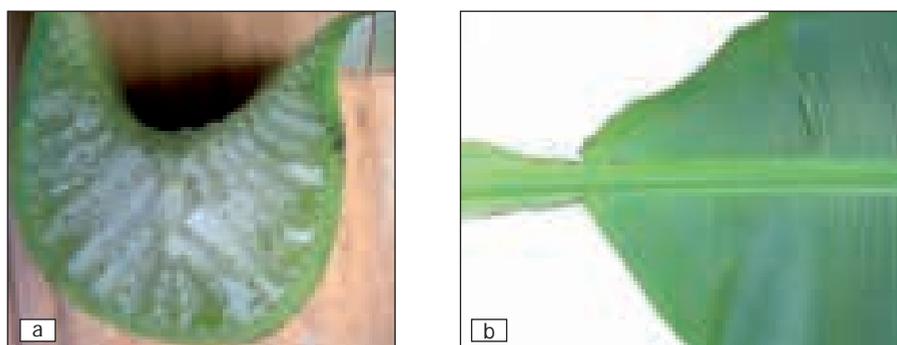


Figure 8. Vue partielle d'une feuille : a, pétiole ; b, nervure principale, nervure secondaire, limbe (Cirad).

## Inflorescence

Les fleurs sont toujours du même type, mais la conformation des inflorescences de bananier est très variable. L'exemple présenté ici (fig. 9) est celui de la variété Grande Naine du groupe Cavendish (AAA).

L'inflorescence se forme à l'extrémité de la tige et traverse tout le faux tronc, poussée par la hampe florale, ou rachis.

À l'aisselle de chaque bractée caduque (bractée florale) se situe une « main » qui est un groupe de fleurs disposées en deux rangées insérées sur un coussinet (fig. 10).

Les fleurs sont zygomorphes, de type 3 complexe : le périanthe [(3) + (2)] + 1 avec péricône (5) et tépale libre (1) (sépalés et pétales identiques dont 5 soudés

et un libre) ; les étamines (3) + (3 - 1). L'ovaire [(3)] a de très nombreux ovules anatropes (6 étamines dont une avortée, ovaire à 3 carpelles).



Figure 9. Inflorescence (Cirad).



Figure 10. Main de fleurs femelles ou doigts (Cirad).

## Deux types de fleurs

- Les fleurs femelles (fig. 11), formées en premier, ont un ovaire infère trilobulaire, avec un style épais et court. Les 5 étamines sont réduites à des staminodes. L'ovaire augmente de volume sans fécondation (parthénocarpie végétative) et constitue le doigt, ou banane.
- Les fleurs mâles (fig. 12) ont un ovaire réduit, avec un style filiforme et long. Les 5 étamines sont normales. Ces fleurs sont la plupart du temps caduques.

## Le doigt

Formé de la peau (péricarpe) et de la pulpe (endocarpe), le doigt est relié au coussinet par un pédicelle. Globalement, entre l'émergence de l'inflorescence et la récolte du régime, le poids du fruit est multiplié par 10, la surface transversale médiane par 6. Les ovules sont avortés. Les grosses cellules ovoïdes amylières des 3 carpelles constituent l'essentiel de la pulpe, partie comestible de la banane (fig. 13).

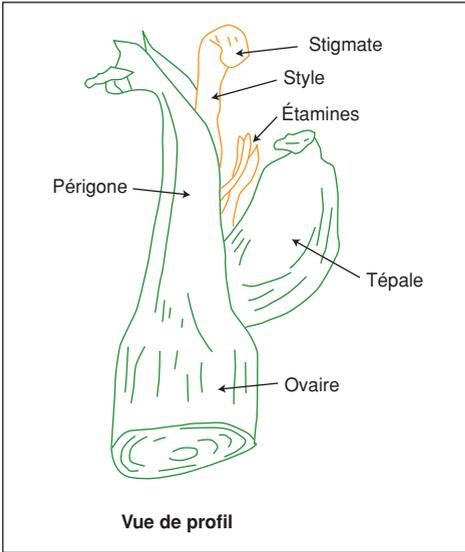


Figure 11. Schéma de la fleur femelle (Cirad).

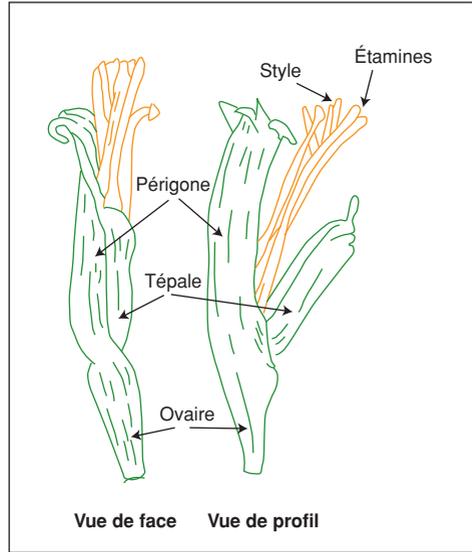


Figure 12. Schéma de la fleur mâle (Cirad).

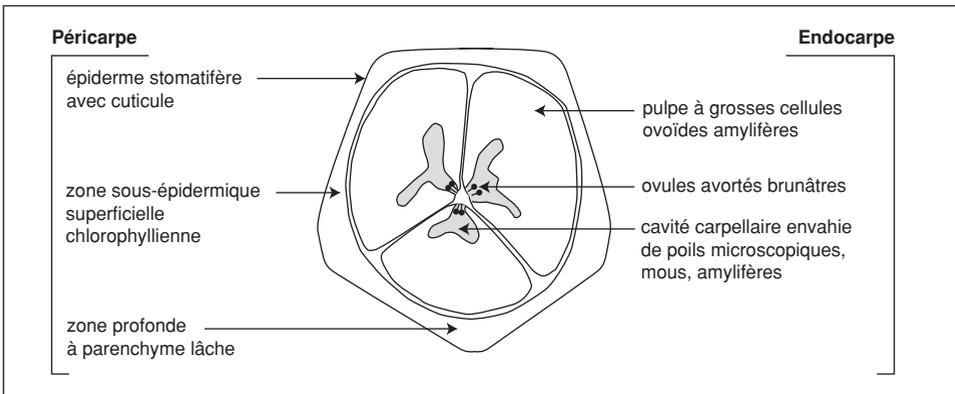


Figure 13. Schéma de la coupe transversale d'un ovaire (Champion, 1963).

---

## Classification et diversité génétique

Les bananiers appartiennent à l'ordre des scitaminales, ou zingibérales, avec *Ravenala madagascariensis* (fig. 1), *Strelitzia reginae*, *Heliconia* sp. (fig. 2). Monocotylédones à fleurs asymétriques zygomorphes, ils forment la famille des musacées, ou Musaceae : cotylédon unique, pièces florales par 3 ou multiple de 3, nervation secondaire des limbes parallèle, absence de formations vasculaires secondaires dans la tige et les racines.

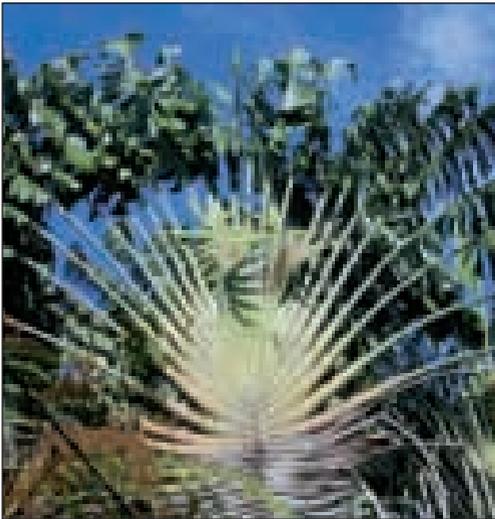


Figure 1. *Ravenala madagascariensis* (arbre du voyageur) (Cirad).



Figure 2. Variété de *Heliconia* (Cirad).