

# Techniques de production de mangues pour l'exportation



**RADHORT**



CENTRE POUR LE DÉVELOPPEMENT DE L'HORTICULTURE  
CAMBÉRÈNE – DAKAR



ISRA  
Institut de Sénégalais  
de Recherches Agricoles

FAO  
Organisation des Nations Unies pour  
l'Agriculture et l'Alimentation

CDH  
Centre pour le Développement de  
l'Horticulture  
Station Fruitière du KM 15

GCP/SEN/033/BEL  
Projet Régional pour le Développement  
des Cultures Maraîchères en Afrique de  
l'Ouest.  
(Composante Nationale du Sénégal)  
Volet Arboriculture Fruitière

# Techniques de production de mangues pour l'exportation

**Bruno Telemans**

2012



# Table des matières

<b>INTRODUCTION</b>	<b>5</b>
<b>L'ANTHRACNOSE</b>	<b>6</b>
<b>STADES DE L'ÉVOLUTION DES FRUITS.</b>	<b>8</b>
<b>DÉTERMINATION DU POINT DE RÉCOLTE</b>	<b>9</b>
<b>LA RÉCOLTE</b>	<b>9</b>
<b>CONDITIONNEMENT ET EMBALLAGE</b>	<b>10</b>
<b>CONSERVATION</b>	<b>11</b>



## INTRODUCTION

Le marché des mangues dans les pays de l'Union Européenne a gagné énormément en importance durant les dernières années. Les exportateurs principaux sont des pays de l'Amérique Latine, qui grâce à leur tradition et expérience en exportation de bananes ont très rapidement pu organiser ses structures d'écoulement pour d'autres espèces fruitières. Afin de prendre une partie du marché qui reste croissant, il est indispensable de produire des fruits de qualité pouvant concurrencer avec les produits de ces pays.

Ce document apporte des éléments techniques à prendre en considération par chaque producteur visant le marché Européen.

## Variétés

**Kent** et **Keitt** sont les variétés actuellement beaucoup appréciées par le consommateur (coloration externe, esthétique, goût). Néanmoins ces variétés ont des défauts qui pour le moment ne sont pas toujours pris en cause (calibre, sensibilité à des maladies (anthracnose, bactériose...), et d'autres variétés pourraient venir compléter la liste de variétés intéressantes (exemple: **Kensington**, **Sensation**).

## Étalement de la production

Un étalement de la production dans un verger repose nécessairement sur la diversification des variétés. Une seconde floraison sur des arbres portant des fruits en début de nouaison ne signifie pas nécessairement que la production sera étalée en conséquence. (Les températures plus élevées dans lesquelles les fruits issus de la seconde floraison se développent, aura pour effet que ces fruits atteignent leur maturité plus rapidement.)

L'étalement de la production au niveau du pays peut être obtenu par l'implantation de vergers composés de la même variété dans différentes zones climatiques du pays.

## Alternance de la production

La productivité des mangues peut varier d'une région à l'autre pour une même variété et être influencé par plusieurs facteurs: la fertilisation, la densité à l'hectare, le choix du porte-greffe. Mais indépendamment de ces facteurs, le rendement des manguiers se caractérise par une grande variabilité d'année en année.

De nombreux facteurs semblent influencer la productivité (production de l'année précédente, pourcentage de pousses à fleur et de fleurs parfaites, importance de l'attaque parasitaire sur fleurs et jeunes fruits, conditions dans lesquelles se produisent la pollinisation).

Toutefois il a été mis en évidence que la productivité du manguier est liée de près à son alimentation.



On préconise d'utiliser annuellement le schéma de fertilisation suivant:

Epoque	Après récolte			allongement panicules		Jeunes fruits		
	Produit ----- Age	Urée	Sulphate de potasse	Phosphate tricalcique	Urée	Sulphate de potasse	Urée	Sulphate de potasse
1 an		210	210	105	105	100	105	105
2		300	300	150	150	150	150	150
3		420	420	210	210	210	210	210
4		535	540	268	270	256	268	270
5		652	660	326	330	310	326	330
6		770	780	385	390	264	385	390
7		887	900	443	450	418	443	450
8		1005	1020	502	510	470	502	510
9		1122	1140	561	570	524	561	570
10		1240	1260	620	630	578	620	630
11		1350	1380	675	690	632	675	690
12		1475	1500	737	750	686	738	750

## L'ANTHRACNOSE

L'antracnose due à *Colletotrichum gloeosporioides* est la maladie principale qui limite l'exportation des mangues.

Le champignon provoque une maladie d'après récolte, et peut aussi infecter la fleur, les feuilles et les jeunes fruits, ce qui réduit beaucoup le rendement des fruits. La maladie est particulièrement nuisible, surtout quand les conditions climatiques sont humides.

### Contamination des fruits

Si les symptômes caractéristiques de cette maladie n'apparaissent qu'à un stade tardif dans le développement des fruits, et plus généralement après la récolte, la contamination a pu avoir lieu dès la nouaison et au cours des différents mois qui suivent celle-ci par des conidies issues de chancres sur tiges ou nécroses foliaires, et transportées par l'eau de pluie (gouttelettes, ruissellement). Les conidies germent à la surface des fruits et forment des structures particulières de pénétration appelées 'appressorium' (action mécanique associée à une activité de la cutinase fongique) qui se développe dans l'assise cellulaire sous-cuticulaire avant d'être momentanément arrêtée.

### Période de latence et expression des symptômes

Le développement du champignon s'arrête alors à ce stade et il établit une période de latence qui peut durer plusieurs mois selon les caractères précoces ou tardif des variétés. Cette période de latence est la principale caractéristique de ce type d'infection. Elle est le résultat de l'inhibition du développement du parasite au travers de conditions physiologiques imposées par l'hôte pendant une certaine période au cours de la maturation. L'antracnose se développe ensuite sur les fruits matures comme celui-ci perd sa résistance naturelle lorsqu'il mûrit. Ainsi un fruit ayant un aspect apparemment très sain lors de la récolte peut être infesté et les symptômes apparaissent lors du transport et la commercialisation.

### Symptômes

Les infections sur les feuilles, les tiges et les jeunes inflorescences résultent dans des dépressions de couleur noire. Les lésions agrandissent, coagulent et détruisent de grandes surfaces du limbe, souvent sur les bords de celui-ci. Sur les inflorescences, les lésions apparaissent d'abord sur les panicules florales comme des tâches brunes

ou noires. Les tâches agrandissent et peuvent provoquer le noircissement et le dépérissement complet de l'inflorescence avant la nouaison.

Des infections plus tardives sur petits fruits provoquent des tâches nécrosées et la chute prématurée des fruits. Sur les fruits plus grands, l'infection ne progresse pas mais le champignon entre dans sa phase latente.

### Lutte culturale

Les traitements chimiques de pré-récolte peuvent agir sur certaines étapes du processus infectieux après contamination et ont pour rôle de réduire la pression de l'inoculum.

Mais ils ne se révéleront vraiment efficaces que s'ils sont associés à des techniques culturales plus classiques qui visent soit à réduire la multiplication de l'inoculum, soit à faciliter les opérations inhérentes aux traitements.

### Avant tout, une bonne hygiène du verger est prioritaire

- Éviter, par une taille adéquate, un trop grand développement des arbres. Il est en effet important de pouvoir traiter la totalité de l'appareil végétatif.
- Enlever, dans le mois qui précède la floraison, tiges et branches nécrosées habituellement porteuses de l'inoculum primaire.
- Eclaircir pour permettre une bonne aération.
- Installer des brise-vent pour limiter la transportation de spore par le vent

### Traitements

Le contrôle du *C. gloeosporioides* passe nécessairement par le blocage de la reprise du développement parasitaire qui suit la période de latence. Il repose sur deux approches.

- 1/ Applications de traitements de pré récolte dont l'objectif sera de réduire la pression d'inoculum. D'une manière générale, ils s'effectuent entre la floraison et la récolte et sont le gage de l'efficacité des traitements post récolte.
- 2/ Traitement de post récolte obligatoire pour inhiber tous les stades de développement du champignon présents sur les fruits à différents moments au cours de leur maturation:
  - \* germination des conidies dans le cas des contaminations tardives des fruits.
  - \* formation des appressoria
  - \* formation des hyphes de pénétration
  - \* reprise du développement du parasite en fin de période de latence.

### Principes

Privilégier la lutte préventive faisant appel à des **fongicides de contact**.

Ces produits agissent préventivement en empêchant la pénétration du mycélium des champignons dans les tissus des végétaux. Leur mode d'action mécanique les préserve des phénomènes de résistance mais ils sont facilement lessivables par les pluies excédant 25 mm. Il faut les appliquer dès le départ de la floraison et renouveler leur application tous les 10 à 15 jours en période de croissance végétative ou florale (notamment de février à juillet). Si des dégâts apparaissent, il est alors conseillé d'intercaler des traitements à base de fongicides systémiques.

Produits de contact: Captane, Chinométhoate, Chlorothalonil, Cuivre, Dichlofluanide, Dinocap, Dithianon, Mancozèbe, Manèbe, Soufre mouillable, Zinèbe, Captafol.

Les **produits systémiques** ne seront utilisés que dans le cas d'une lutte curative pour éviter la formation de souches résistantes. (apparition de premiers dégâts): ces produits sont véhiculés par la sève du végétal et inhibent certains métabolismes du champignon. Leur mode d'action chimique les expose aux phénomènes





de résistance, il faut utiliser ces produits au maximum 4 par an en les intercalant avec des produits de contact. Il faudra également veiller à changer de famille chimique de produit tous les ans. Les produits seront surtout appliqués curativement si des attaques d'oïdium ou d'anthracnose apparaissent après utilisation de fongicides de contact. Les produits systémiques présentent l'avantage de ne plus être lessivables par les pluies 3 heures après traitement.

Produits: Bénomyl, Bupirimate, Carbendazime, Flusilazole, Prochloraze, Propiconazole, Pyrazophos, Triadiméfon, Triadiménol, Tridémorphe, Triforine.

Dans beaucoup de cas il a été démontré une meilleure efficacité de traitements par l'adjonction d'un mouillant aux suspensions fongicides.

### *Exemple d'un traitement:*

Du débourrement de poussées florales à la nouaison: appliquer en alternance du Mancozèbe + oxychlorure de cuivre et le mancozèbe ou le prochloraze toutes les deux semaines. De la nouaison jusqu'à 14 jours avant la récolte du mancozèbe toutes les trois semaines.

### **Post - récolte**

Les fruits devront être traités dans les 24 heures qui suivent la récolte. Le seul traitement qui est permis consiste à submerger les plantes dans de l'eau chaude.

Les traitements qui, à ce jour ont donné les meilleurs résultats:

1. Trempage dans de l'eau chaude 55°C pendant 5 minutes;
2. Trempage dans de l'eau chaude 50°C pendant 10 minutes;

L'utilisation de l'eau chaude si efficace soit elle nécessite un appareillage complexe. De plus, il est clairement montré qu'une mauvaise utilisation de ces techniques est à l'origine de modifications importantes dans la coloration des fruits et de micro blessures propices à l'installation de parasites secondaires.

Les fruits destinés à l'exportation et qui présentent à la récolte les premiers stades de la maladie doivent être systématiquement écartés.

### **Les Etats Unis**

A titre d'information nous donnons l'exemple des Etats Unis, où les exigences sont particulièrement sévères, vu le fait que les EU est lui-même producteur, et doit à tout prix éviter d'importer des maladies ou ennemis (en occurrence les mouches des fruits).

1. Les fruits seront de calibre 8 (huit fruits pèsent 5 kilo maximum, aucun fruit ne dépasse les 700 grammes). Les fruits auront une température de 21,1° C avant le traitement.
2. Les fruits sont trempés à une profondeur d'au moins 10 cm dans de l'eau à 46,1°C pendant 90 minutes. La température de l'eau ne descendra jamais en dessous de 45,4 ° C, la durée totale que la température reste entre 45,4 et 46,1°C ne dépassera pas 15 minutes durant le traitement de 90 minutes.

### **STADES DE L'ÉVOLUTION DES FRUITS**

1. Stade juvénile de +/- 21 jours débute à la fécondation.
2. Croissance +/- 28 jours.
3. Stade climactérique +/- 78 jours.

Quand le fruit a accumulé toutes ses réserves, il est mature. C'est seulement à ce stade qu'on peut récolter sans inconvénient pour la qualité. Le producteur choisit le stade de récolte en fonction des impératifs commerciaux (stockage à basse température ou vente au détail plus ou moins rapide).

Le fruit, laissé sur l'arbre, mûrira normalement en subissant différentes transformations, dont les principales sont:

- transformation de l'amidon en sucre
- diminution de l'acidité
- apparition de la couleur du fruit mûr, en particulier par disparition des pigments verts
- coloration de la chair en jaune orangé; celle-ci très ferme au départ, devient plus ou moins fondante suivant les variétés
- apparition du parfum et du goût caractéristique de la mangue.

### DÉTERMINATION DU POINT DE RÉCOLTE

Les fruits cueillis avant la fin de la période climactérique se rident, car les pertes ne sont plus compensées par des apports de sève, la chair reste blanche et ferme, acidulée, mais sans aucun goût, la maturation artificielle à l'éthylène ou à l'acétylène ne produit aucune amélioration.

Cueilli un peu plus tard mais encore immature, la chair commence à se colorer mais la qualité est toujours aussi mauvaise.

Les fruits cueillis quand le stade climactérique est terminé mûrissent normalement. C'est en les récoltant à ce moment qu'ils pourront le mieux se conserver soit à la température normale, soit, plus longtemps encore, à basse température.

Ensuite, plus on retarde la récolte, plus la durée de stockage possible sera raccourcie et plus le fruit sera fragile.

Lorsque les délais entre la coupe et la mise en vente au détail sont courts les commerçants préfèrent recevoir des fruits à un stade proche de la maturité afin de les vendre assez rapidement.

Autour du point de récolte, les fruits changent d'aspect extérieur (couleur, forme) et intérieur.

La modification de la coloration du fruit débute plus ou moins tôt, suivant la variété, par rapport au stade de récolte; pour les fruits jaune orange, le vert olive s'éclaircit et devient plus brillant.

Une méthode pratique pour déterminer le stade de récolte est basée sur la coloration interne des fruits. Après découpage du fruit, la coloration interne nous donne l'indice de maturité: la coloration interne de la mangue avant maturité est blanche et devient jaune à la maturité en traversant divers gradients pendant le procès du mûrissement.

Lorsque la coloration interne est à 50% de la couleur à maturité, le fruit doit être expédié par avion, si l'on veut réaliser des expéditions par bateau, cette coloration interne ne doit être que de 25 pour cent.

Une autre méthode consiste à observer la densité du fruit. Lorsque le rapport poids/volume est proche ou égal à 1 le fruit peut être récolté sans dommage.

Le producteur devra acquérir sa propre expérience par de nombreux passages dans le verger, en observant les fruits pour chaque variété, et, les premières années, en récoltant deux ou trois fruits parmi les plus avancés pour suivre l'évolution de leur maturation les jours suivants en les faisant mûrir dans une pièce à une température de 20 °C.

Des indications précieuses sur l'état des fruits seront fournies par l'acheteur - réceptionnaire.

### LA RÉCOLTE

La mangue est un fruit dense, mal protégé, très sensible aux chocs et meurtrissures diverse, et on doit prendre le maximum de précautions pour les fruits qui doivent voyager ou être stockés. Le matériel de récolte indiqué est donc celui qui permet



d'éviter au maximum les dégâts et dont l'emploi est conseillé surtout pour les fruits destinés à l'exportation.

Les ouvriers qui procèdent à la récolte doivent être capables de reconnaître, pour les différentes variétés, les fruits qui sont au stade de cueillette. Sur un même arbre en effet tous les fruits d'une même floraison n'atteignent pas ce stade au même moment; ceux qui se trouvent sur les faces ensoleillées évoluent plus vite que les autres; les fruits cachés par les feuilles se colorent moins bien, etc.

### **Matériel de récolte**

#### *Caisses de récolte*

On emploie de préférence des caisses contenant une seule, au maximum deux couches de mangues. Elles sont garnies à l'intérieur de toile de jute. Les mangues récoltées sont rangées au fur et à mesure dans la caisse, le pédoncule vers le bas pour éviter que la sève s'écoule sur les fruits.

#### *Sécateurs*

Pour les mangues à portée de la main, il est préférable d'utiliser un sécateur à bouts ronds pour éviter de piquer des fruits par inadvertance; certains producteurs utilisent les pinces de récolte pour agrumes afin de recouper le pédoncule au moment du conditionnement des fruits.

#### *Cueille fruits*

Pour les mangues situées à moyenne hauteur, jusqu'à environ 4 m, on utilise un cueille fruits. Il comporte un manche de 4 m de long au bout duquel se trouve un sécateur pour couper le pédoncule et un sac qui recueille le fruit. Lorsqu'on utilise le cueille fruit on doit enlever le fruit cueilli avant d'en récolter un autre.

#### *Echelles de récolte*

On emploie en général des échelles légères, stables, en bois ou en alliage d'aluminium. On utilise aussi des échelles portées sur deux roues assez grandes pour faciliter le déplacement.

### **La récolte**

Les fruits sont récoltés avec un pédoncule le plus long possible pour éviter les écoulements de sève d'un fruit sur l'autre. Si au moment de la récolte le pédoncule se casse, il est préférable de laisser la mangue au sol, pédoncule vers le bas de façon à ce que l'écoulement de sève se fasse dans le sol. Ces fruits ne seront ramassés que plus tard. Lorsque la récolte se fait à l'aide d'échelles, le cueilleur prend un sac dans lequel il peut mettre de 5 à 6 fruits.

### **CONDITIONNEMENT ET EMBALLAGE**

Dans de nombreux pays de la sous région, il n'existe pas de chaînes classiques, et bien souvent les installations de conditionnement et d'emballage sont très sommaires.

Une chaîne de conditionnement complète pour les mangues destinées à l'exportation devrait comprendre les opérations suivantes:

#### **Le pré triage**

Réalisé en début de chaîne: les fruits trop mûrs, défectueux ou présentant des marques ou défauts sont écartés.

**Le lavage**

Fait par immersion complète. A la sortie du bain on effectuera un second triage.

**Traitement fongique**

Celui-ci est basé sur le traitement au verger avant la récolte. Le seul traitement autorisé après récolte est le trempage à l'eau chaude.

**Séchage et lustrage**

Les fruits passent sur un tapis roulant où ils sont séchés sous soufflerie et lustrés par des brosses.

**Triage et calibrage**

Les fruits sont de nouveau triés pour éliminer ceux qui sont non commercialisables (blessés, tâchés, mal formés, etc.). En général le calibrage se fait par pesée individuelle, c'est la méthode la plus fiable du fait de la forme des fruits qui diffèrent suivant les variétés.

**Emballage**

Dans des cartons contenant de 6 à 16 fruits, et portant les indications suivantes: nom du producteur, pays d'origine, variété, poids brut, nombre de fruits, éventuellement le calibre.

La où il n'y a pas d'installation perfectionnée, les opérations précitées se déroulent sur le champ. Les fruits récoltés sont lavés, essuyés avec un chiffon qui fait office de lustrage, et pour essayer d'éliminer les coulures de sève et les salissures; le reste de la pruine devrait être également enlevé pour donner au fruit un aspect brillant (attractif). Ensuite les fruits sont séchés, triés, calibrés à vue et emballés dans le carton.

**CONSERVATION**

Les possibilités de conservation par le froid des mangues sont limitées.

Ils développent des symptômes caractéristiques lorsqu'ils sont soumis à des températures inférieures à un seuil critique.

La sensibilité varie avec l'état physiologique des fruits. Les dégâts sont la conséquence de réactions biochimiques inhibées ou exaltées par les températures trop basses. Les structures cellulaires sont dégradées, les tissus brunissent. Les pourritures sont favorisées. La maturation de la mangue est perturbée.

Le seuil critique est de 10 à 12 °C selon la variété. (Kent de préférence entre 12 et 14 °C à 90 % d'humidité relative).

La modification des atmosphères de stockage, une descente programmée par étapes de la température, l'enrobage des fruits permettent cependant des stockages à des températures inférieures au seuil critique.



