

## Quelques observations et essais sur le litchi

C. MOREUIL\*

Le litchi (*Nephelium litchi* - Sapindacées) est un arbre originaire de Chine du sud. A Madagascar son introduction remonte à environ un siècle. Cette espèce s'est très bien développée principalement sur la côte est de l'île où elle a trouvé les conditions optima de sol et climat. Néanmoins, on trouve quelques arbres végétant bien, mais à fructification capricieuse en altitude sur les plateaux.

Il n'existe qu'une variété à Madagascar, mais plusieurs types se différencient en général par l'époque de maturation et plus rarement par le pourcentage de fruits à noyaux avortés.

La maturation générale est plus précoce sur la côte, en basse altitude. Elle a lieu en novembre et s'échelonne jusqu'en février, en remontant sur les plateaux.

### CULTURE

Les conditions optimales de culture se rencontrent sur la côte est,

- pluviométrie 2.500 à 3.500 mm
- température maximale : 35°C
- température minimale favorisant la floraison : 15°C
- sols d'alluvions, frais et profonds
- conditions sanitaires favorables.

Le litchi n'est pas «cultivé» au sens propre du mot. Il n'existe pas de plantations commerciales et on le trouve en général par petits peuplements aux abords des villages.

Le nombre d'arbres est très important sur la côte, ce qui rend la récolte et l'écoulement des fruits difficiles.

La station a mis en place sur pentes de colline ferrallitique, en 1967, un verger d'une centaine d'arbres issus de marcottes prélevées sur un sujet repéré. Le verger, planté à 12 x 14 m sert pour diverses études et a eu les premiers fruits en 1969 soit à 2 ans. En 1970, une première petite récolte a eu lieu.

Sur les vieux arbres de la station, d'âge et d'origine inconnus, différents traitements ont été appliqués pour tenter d'échelonner la production : défoliation partielle, fossés coupe-racines, taille et multiplication. Tous les arbres ainsi traités ont continué à fleurir et à produire à même époque.

L'arcure également essayée n'a apporté aucun changement. Ces différents traitements seront repris dans le jeune verger où les arbres sont identiques en âge et en origine.

Il a été constaté que les vieux arbres qui ont un port conique s'ils fructifient abondamment, ont une récolte faible en rapport avec leur production. En effet, les fruits

situés à la partie supérieure de l'arbre ne peuvent être récoltés pour deux raisons :

la première est qu'il est impossible de monter dans les arbres dont le bois est très cassant, la seconde est que les roussettes dévorent la quasi-totalité des fruits avant récolte.

Un procédé simple de taille a été mis au point. Il consiste à écimer l'arbre en «table» à trois mètres du sol, immédiatement après la récolte. De par ce rabattage, l'arbre prend une forme étalée, les fruits n'apparaissent qu'au pourtour de la couronne foliaire, la production est accrue, la récolte facilitée.

### Fumure.

Si un essai de fumure n'a pu être entrepris, faute de moyens, il est néanmoins connu que le litchi est un gros consommateur d'azote. Son système racinaire est assez superficiel, il faut donc éviter les binages ou labours sous l'arbre. L'herbe est simplement fauchée et laissée en place.

### MULTIPLICATION

Le semis n'est utilisé sur la Station que pour obtenir des porte-greffe.

Les différentes greffes essayées ont été en fente terminale et en fente latérale. Le pourcentage de reprise a été très faible : 10 p. cent seulement dus probablement à une mauvaise époque de greffage (mars). L'essai est poursuivi en greffant au printemps, en septembre.

Le procédé de multiplication le plus courant est le marcottage, mais tel qu'il est pratiqué par les paysans, le pourcentage de reprise est très faible. De grosses branches de un mètre de long sont préparées, l'enracinement est faible et au sevrage, le jeune plant supporte mal la transplantation.

L'IFAC a mis au point un procédé qui a permis d'obtenir 98 p. cent d'enracinement sur un rameau ayant déjà fructifié. Pratiquer une annélation de 2 cm, à 40 cm environ de l'extrémité. Préparer un mélange de mousse humide mais non détrempée et de la terre prélevée au niveau des racines au pied de vieux litchis (cette terre contient des mycorhizes favorisant l'enracinement) ce mélange (2/3 mousse, 1/3 terre, en volume) est introduit dans un sac plastique de 25 cm de long et 15 cm de large, lui-même entourant le rameau à l'endroit de l'annélation. Ligaturer aux deux extrémités du sac.

A deux mois les premières racines sont visibles au travers du sac. A trois mois, les racines emplissent le sac, la marcotte

(\*) - Institut français de Recherches fruitières Outre-Mer (IFAC) B.P. 13, Tamatave (République malgache).

est détachée et mise à l'endurcissement.

Les feuilles sont coupées à demi.

Deux mois après, ces marcottes peuvent être mises en place avec beaucoup de soins.

Il est conseillé d'ajouter à la terre de plantation un kg de terre de vieux litchis. Il faut donc compter cinq mois pour obtenir une marcotte de litchi plantable.

Le tableau ci-après résume les résultats acquis avec trois procédés différents.

Matériel	Observations à deux mois		Observations à trois mois	
	p. cent racines	p. cent non racinées	p. cent racines	p. cent non racinées
Mousse	15	85	50	50
Mousse + fumure COFUNA	60	40	75	25
Mousse + terre de litchi	90	10	98	2

### RÉCOLTE - CONSERVATION

La récolte du litchi dans la zone de Tamatave s'effectue dans un temps très court, environ trois semaines. Les arbres sont dispersés et souvent éloignés d'un centre. Beaucoup de fruits ne sont pas récoltés.

Il fallait donc essayer de prolonger la conservation du fruit pour l'amener à être commercialisé dans un laps de temps plus échelonné.

Les essais de conservation du litchi sont anciens. En Chine, les fruits sont pulvérisés avec une solution d'eau salée puis emballée dans des bambous scellés avec de l'argile.

Les fruits plongés dans de l'eau distillée conservent leur couleur durant deux semaines.

Deux conditions sont requises pour la conservation de la couleur de la peau et la qualité gustative de la chair : ambiance humide ; descente à une température basse, et maintien du fruit à cette température.

Différents essais ont été effectués sur la Station.

Pour tous les essais, les fruits sont traités dès la récolte à l'hydrocooling pour stopper, dès la coupe, l'évolution et l'oxydation du fruit. Le procédé est simple. Les fruits sont récoltés en grappe, transportés immédiatement au magasin où ils sont triés après coupe du pédicelle. Les fruits sains sont immergés dans des bacs contenant de l'eau maintenue à environ +2°C par de la glace.

Tant que les fruits sont maintenus à cette température, ils peuvent attendre plusieurs heures leur conditionnement.

#### Conditionnement.

- Mise en sachets plastique de 500 g, soudés ou soudés perforés et descente à -25°C.

- Mise en sachets pleins d'eau et descente à -25°C.

- Mise en sachets puis en cartons de 6 kg.  
mise en sacs à +5°C puis descente à -25°C  
mise directe à -25°C.

#### Observations après douze mois.

- Pas de différence dans le type de sachets. Conservation

parfaite.

- Semble très intéressant pour la conservation du goût, mais lors du dégelage, la peau des fruits a tendance à éclater et à perdre de la belle couleur.

- Le passage préliminaire à +5°C est néfaste, tous les fruits se tachent. Par contre la descente directe à -25°C donne une conservation excellente. Il ressort de cet essai que l'intérêt est d'amener le fruit le plus rapidement possible à -25°C et de le conserver ainsi jusqu'à la dégustation.

Le sachet en plastique est excellent et le carton ne gêne pas la conservation si ce n'est que l'appareil de réfrigération est un peu plus long à atteindre -25°C.

Dès sa sortie du froid, le fruit est désensaché, trempé dans de l'eau à +40°C et consommé immédiatement. Aucune conservation ultérieure n'est possible. Des essais d'enrobage du fruit dans de la cire, de trempage dans de l'azote liquide, n'ont pas été concluants.

En 1970, quelques fruits ont été confiés au laboratoire de radio isotopes de Tananarive. Ces fruits ont été irradiés et les commentaires du laboratoire ont été les suivants :

- fruits irradiés après douze jours de séjour à température ambiantes.

• les litchis verts sont arrivés mûrs et rouges à Tananarive  
• tous les échantillons irradiés ou non ont présenté un brunissement accentué de leur coque 48 heures après réception.

• après 12 jours, les témoins non blanchis présentent des colonies jaune brunâtre sur la pulpe du fruit

• les fruits soumis à un blanchiment de 1' ou 3' à 80°C laissent apparaître une rétraction complète de la pulpe

• les fruits irradiés entre 100 et 200 kilorads présentent une pulpe en voie de lyse

• les fruits irradiés à la dose de 500 kilorads présentent lorsqu'ils sont épluchés un aspect parfaitement sain et une odeur agréable du fruit frais.

De cet essai qui n'est pas totalement négatif il reste à régler le problème du brunissement de la coque du fruit.

### TRANSPORT - COMMERCIALISATION

Deux modes de transport ont été testés : par avion, par bateau.

Le mode de transport **par avion** est rapide et ne nécessite pas de procédé de conservation du fruit par le froid. Le coût du fret est très élevé et limite la commercialisation au stade fruit de luxe.

Le transport **par bateau** nécessite un procédé de réfrigération consistant en une chaîne de froid continu. Le coût du fret est modique. Les fruits ainsi commercialisés pourraient être vendus en plus grande quantité et dans un temps plus long. Le litchi deviendrait alors un fruit courant prenant place sur le marché après les ananas, les avocats, les mangues.

#### Transport avion.

Dès 1960, des essais ont été réalisés en exportant des fruits en grappes emballés dans des caissettes MUSSY.

En 1962, un nouvel essai : en bouquets dans des caissettes de 5 kg doublées de polyéthylène perforé.

En 1963, l'IFAC a contrôlé un essai effectué par deux coopératives. Les fruits étaient emballés en caisses carton à alvéoles contenant chacune un kg de fruits en vrac.

Tous ces essais d'exportation ont été effectués par avion



Photo 1 - Litchis arrivés de Madagascar en vrac avec protection de feuilles de Ravenala. (photo Cadillat).

de Tamatave à Paris via Tananarive. Un essai complémentaire a été effectué par train de Tamatave à Tananarive, ensuite par avion.

Il s'est passé en moyenne deux à trois jours entre la coupe et la réception à Paris. Le prix de revient de ces essais se résume ainsi (1 F MG = 0,02 FF).

poids exporté 5.718 kg pour 872 cartons  
 - réalisation Tamatave F MG 574.308  
 - prix des cartons F MG 58.424  
   515.884  
 - prix au kg coopérative F MG 90,22 de moyenne  
 - prix au kg France grossiste 359,5

La qualité des fruits à l'arrivée était en général assez bonne.

Il était estimé en 1963, qu'au-dessous d'un prix de vente de 250 F MG au niveau grossiste l'opération devient très aléatoire.

En 1964, des essais ont été faits avec des fruits de la Station avec des études de grade et de maturité.

Trois maturités :

- MO - fruit rougissant, présentant des traces de vert
- M1 - fruit rose avec traces de jaune
- M2 - fruit rose à rouge sans trace de jaune

Deux tailles :

- G - 45 fruits au kg
- P - 60 fruits au kg

A l'arrivée, dans l'ensemble, tous ces fruits présentaient des débuts de brunissement.

**Observations sur le brunissement des fruits à l'arrivée en France (en p. cent)**

taille maturité	brunissement					noircissement	taches noires
	sans	1/4	1/2	3/4	total		
P M 1	3	38	35	9	0	3	12
P M 1	0	32	43	3	3	2	11
P M 2	2	49	35	3	0	2	9
G M 1	0	39	42	5	2	1	11
G M 2	0	20	30	40	4	0	6

En 1966 un seul essai portait sur des cartons de 6 kg à alvéoles :

- fruits en vrac nu
- fruits en vrac avec protection de feuilles de Ravenala (*Ravenala madagascariensis* = arbre du voyageur).
- fruits en sachets de 500 g soudés perforés.
- fruits en sachets de 500 g soudés, non perforés.

D'après les Etablissements AZOULAY, tous les fruits ont été commercialisés favorablement à un prix moyen de 12 FF le kg.

En 1967 il n'y eut qu'un seul essai de vente de fruits en primeurs.

Résultats de cet essai :

vente : 112,4 kg à 12 FF = 1.348,8 FF  
           66 kg à 10 FF = 660  
           178,4 kg 2.008,8 FF

total frais 839,4 FF

bénéfice sur vente 1.169,3 FF

soit au kg 6,56 FF  
 emballage 0,34 FF  
 net 6,22 FF ou 311 F MG

A l'arrivée les observations ont été les suivantes : fruits de très bonne qualité, arrivée en très bonnes conditions, avec malgré tout dans les sachets une légère condensation qui opacifie la vue des fruits.

En 1968, quatre essais avion ont porté sur l'emballage :

- cartons à alvéoles de 6 kg { sachets plastique de 500 g soudés
- sachets plastique de 500 g
- soudés perforés
- cartons modèle mangues
- dits télescopiques de { sachets soudés
- 10 kg vrac nu
- vrac avec protection Ravenala

Résultats :

- le sachet plastique apporte une présentation pratique au détaillant, mais même avec les perforations, il subsiste une condensation qui opacifie en partie la vue des fruits
- le Ravenala garde au fruit une grande fraîcheur
- le carton télescopique a la faveur du mandataire aux halles

(présentation avantageuse), mais ne tente pas le conditionnement

- d'après AZOULAY, ce modèle ramené à 6 kg serait parfait

- certains clients réclament du litchi en branches.

Conclusion :

- abandon du sachet plastique en faveur du Ravenala  
- limitation du colis à 6 kg  
- introduction sur le marché du litchi « en branche »

Résultat financier :

vente : 616 kg à 404,4 F MG moyen	249,140 F MG
frais	118.977
bénéfice brut	130.163 F MG
soit au kg	211,2 F MG
moins frais emballage 17 F MG	194,2

Ce prix comparé à celui de 1967 donne une différence de :

311 - 194,2 = 116,8 F MG qui s'explique ainsi :

En 1967, il n'y eut qu'un seul envoi en primeur vendu 10 et 12 FF.

En 1968, quatre environ furent répartis sur toute la période de récolte à un prix moyen de 8 FF.

La rentabilité de l'essai de 1968 n'est pas atteinte ce qui prouve que l'exportation avion reste valable pour une faible quantité de fruits ne touchant qu'une clientèle privilégiée.

En 1969, un essai selon les normes du conditionnement local a été défectueux car les fruits ont subi une attente de 24 heures à température ambiante ce qui a porté le temps récolte - vente à 48 heures. La coque des fruits à la partie supérieure du carton commençait à brunir.

Le litchi par avion, peut et doit être expédié dans les 24 heures pour conserver toute sa présentation et sa fraîcheur.

**Transport bateau.**

Le coût du fret par bateau est beaucoup moins élevé que par avion et offre donc la possibilité de commercialiser une plus importante quantité de fruits.

Le fruit devant être descendu et maintenu à une température très basse (+2°C), de la récolte à la vente, une chaîne de froid continu s'impose. Il n'y a pas d'installation de ce type à Madagascar pour les fruits, aussi les essais ont été limités à des petites quantités et en profitant de cales aménagées spécialement.

Les résultats de ces essais sont les suivants :

**Emballage.**

Les fruits en vrac dans des cartons deviennent bruns après une semaine. Les fruits emballés dans des sachets de polyéthylène de 40 microns non perforés et soudés et mis ensuite en cartons présentent à l'arrivée une belle couleur rouge et aucune pourriture.

Dans ces mêmes sachets, mais perforés, quelques fruits présentent des taches marrons.

**Traitement.**

Les fruits ayant subi dès la récolte un refroidissement instantané par trempage dans l'eau à 0 ou 2°C restent parfaitement sains et colorés alors que les fruits non trempés gardent leur belle couleur mais présentent quelques taches marrons.

Des essais de traitement à l'acide citrique ou au bisulfite n'ont pas donné de résultats nets.

**Conclusion :**

L'usage de l'hydro-cooling à 0 ou 2°C (réalisable sur plantation), l'emballage en sacs de polyéthylène soudés et conservés à une température de 0 à 2°C, permettent de conserver au fruit sa coloration et son parfum pendant plus d'un mois.

**Nota.**

Le procédé de transport du fruit en surgelé est évidemment possible, mais demande une installation particulière afin d'amener et de conserver durant tout le transport, la température aux environs de - 20 à - 25°C.

## CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Sur la côte est de Madagascar, la population de litchis est importante. Les arbres végètent bien et produisent abondamment des fruits de qualité, trouvant dans ce site climatique toutes les conditions requises. Il est à déplorer le manque de plantation de type commercial qui permettrait un meilleur écoulement des produits. Un faible pourcentage de la production est exporté et uniquement par avion. Les essais de l'IFAC ont démontré qu'il est possible d'exporter les fruits de litchi par avion dans des conditions parfaites de présentation des fruits.

Des essais de commercialisation par voie maritime ont également été concluants.

Pour éviter le coût du fret avion trop élevé, le transport par bateau devrait être organisé, mais pour cela, s'impose la création d'une chaîne de froid continu.

## MURISSERIE INDUSTRIELLE DE BANANES

Importation de fruits tropicaux toutes origines



# ETS E. AZOULAY & CIE

Siège social :  
2, rue des Tropiques  
M.I.N. de PARIS-RUNGIS (94)  
Tél. : 726-96-10 - Télex : 27.079  
Télégr. : COLPRODUIT-RUNGIS

Magasins à Rungis :  
Pavillon A3  
103, av. de Bourgogne  
Tél. : 677-37-06