

Bilan de deux campagnes d'exportation de litchis de Madagascar

par F. TRUPIN

Institut Français de Recherches Fruitières Outre-Mer (IFAC)

BILAN DE DEUX CAMPAGNES D'EXPORTATION DE LITCHIS DE MADAGASCAR

par F. TRUPIN.

Fruits, vol. 21, n° 9, octobre 1966, p. 495 à 500

RÉSUMÉ. — L'auteur indique l'origine des variétés cultivées à Madagascar. Il retrace les différents essais d'expédition sur la France effectués depuis 1960, par avion ou par bateau. Différents emballages ont été utilisés (caisses Mussy; polyéthylène perforé ou non; caisse carton alvéolé). Différentes températures ont été essayées (de 0 à 12°) ainsi que plusieurs traitements préalables des fruits (SO₂, acide citrique, hydro-cooling, etc.). Les essais se poursuivent.

Le litchi (*Nephelium litchi* Cambess. ou *Litchi chinensis* Sonn.) est un arbre originaire des régions subtropicales de Chine du Sud où sa présence était signalée bien avant notre ère. On le rencontre dans le monde entier dans les zones tropicales et subtropicales mais, ailleurs qu'en Extrême-Orient, son introduction semble relativement récente.

Outre en Chine, on le signale au Nord-Vietnam, en Inde, aux îles Hawaï, en Floride, en Afrique du Sud, à l'île Maurice, etc. A Madagascar, son introduction semble remonter à environ un siècle. Depuis, il s'est largement répandu, principalement le long de la côte est.

Du point de vue climatique, on considère qu'il lui faut une bonne alimentation en eau, soit par une pluviosité abondante, soit par irrigation, et des températures froides pour la mise à fruits. Cependant, des températures inférieures à 0° entraînent des dégâts assez graves. Le litchi souffre des basses humidités relatives et des vents secs. Il lui faut de plus une bonne insolation pour mûrir correctement ses fruits.

Certains auteurs pensent que la floraison ne peut être déclenchée que par des températures basses de 4 à 8° C et des saisons sèches de quatre mois. Il ne semble pas que ces conditions soient

confirmées par les caractéristiques climatiques de la côte est de Madagascar et il serait nécessaire d'entreprendre des observations très précises pour déterminer exactement la zone climatique de fructification de ce végétal. De toute façon, la mise à fruits est en général très défectueuse dans les zones tropicales chaudes, ou équatoriales, sauf en altitude où les minima de saison fraîche sont plus marqués et déclenchent la mise à fruits.

Quoi qu'il en soit, on peut considérer que la côte est de Madagascar et, à des degrés moindres, les plateaux, présentent les conditions optima de croissance pour cet arbre qui y a un développement extrêmement important et une production très abondante.

Il existe différentes variétés de litchis :

GROFF en mentionne 49 pour la seule province de Canton; certaines de ces variétés seraient dépourvues de noyau, d'autres sont exclusivement réservées à la production de fruits séchés, très importante en Chine et au Nord-Vietnam.

En Afrique du Sud on signale la variété 'Morisus', qui vient du nom de l'île Maurice, variété qui a subi un certain nombre de modifications à la suite de sélection.

Aux États-Unis, 4 ou 5 variétés sont aussi signalées mais il ne semble pas que le litchi ait fait l'objet de recherches très poussées.

A Madagascar, on rencontre des types différents qui sont vraisemblablement issus de semis et il y a une sélection intéressante à entreprendre. Cette sélection sera favorisée par la possibilité de multiplier le litchi au moyen de boutures, de greffes ou de marcottes.

La littérature cite pour le litchi des exigences assez variables au point de vue sol. Dans l'ensemble, on s'accorde à reconnaître la nécessité de terrains profonds et bien pourvus en eau; ceci est explicable par les pluviosités basses des zones où pousse le litchi, et les saisons sèches marquées.

Sur la côte est de Madagascar, il ne semble pas que l'arbre ait des exigences particulières pour le sol. On le trouve indifféremment sur les terrains sableux du littoral, les limons des fleuves ou les tanety latéritiques où il fait preuve d'une égale vigueur. On ne le rencontre toutefois pas dans les bas-fonds mal drainés.

La production du litchi est généralement destinée à la consommation locale. En Chine du Sud, le fruit est séché au soleil et, sous cette forme, il peut être

exporté au loin. En conserve, il intervient dans les principaux repas chinois.

A l'état frais, peu d'essais d'exportation ont été entrepris et, à notre connaissance, seule l'Afrique du Sud a un programme de production et d'exportation sur l'Europe assez suivi. Des vergers ont été créés depuis le début du siècle. On signalait en 1937 une production de 8 000 caisses environ exportées par bateau sur l'Angleterre. Toutefois, ces transports maritimes à basse température apportent en Europe un fruit totalement différent du fruit récolté sur l'arbre, et la commercialisation reste encore assez limitée. Des essais d'exportation par avion ont aussi été entrepris mais portent sur de petites quantités.

Il était donc intéressant d'entreprendre à partir de Madagascar des essais d'exportation de litchis sur l'Europe. Les résultats de ceux-ci sont exposés ci-après.

ESSAIS D'EXPÉDITION DE FRUITS DE MADAGASCAR

Expéditions par avion.

En 1960, un essai d'expédition de fruits par avion a été effectué par le Service de Contrôle du Conditionnement de Tamatave, avec emballage en caissettes Mussy et fruits en grappes. 360 kg ont été commercialisés avec des résultats satisfaisants.

En 1961, 469 kg de litchis ont été expédiés de Brickaville par M. SCHWEIZER dans des conditions identiques.

En 1962, dans un nouvel essai du Service du Conditionnement, les fruits ont été expédiés en bouquets dans des caissettes fabriquées à Tananarive, contenant 5 kg et doublées de polyéthylène perforé. 2 070 kg ont été commercialisés avec des résultats encourageants d'après les responsables de l'opération, mais il n'a pas été possible d'obtenir des éléments économiques précis.

En 1963, un essai d'expédition et de commercialisation en vraie grandeur a été effectué sous le contrôle de l'I. F. A. C. avec les deux coopératives de Fénéry et Brickaville, en collaboration avec les Sections fruitières du Ministère de l'Agriculture.

A la demande des Établissements AZOULAY, réceptionnaires, les fruits ont été expédiés en caisses carton avec des alvéoles contenant chacun un kg net de fruits (type Afrique du Sud). Les fruits étaient en vrac dans chaque alvéole avec le pédoncule coupé à 3 ou 5 mm. Six envois ont été réalisés.

Les premières expéditions ont été effectuées par avion de Tamatave à Tananarive et de Tananarive à Paris avec transit à Tananarive. Les expéditions 4 et 6 ont été effectuées par train de nuit pour le parcours Tamatave-Tananarive. Il s'est passé en moyenne 2 à 3 jours entre la coupe et la réception des fruits à Paris.

Les fruits sont arrivés en général dans un état très satisfaisant et, mis à part quelques cartons ayant subi des chocs pendant le transport, ont tous été commercialisés. On trouvera dans les tableaux I et II le détail des ventes.

Compte tenu des frais des coopératives pour l'organisation, non chiffrés à Tamatave, on peut considérer que, en dessous d'un prix de vente de 250 FMG au niveau grossiste, l'opération devient très aléatoire.

Dans ces conditions de transport, le litchi ne peut donc toucher, vu son prix, qu'un marché assez restreint. Des essais de présentation avec papier de couleur n'ont pas apporté de supplément de recettes.

Durant la même campagne, 7 100 kg ont été expédiés par avion en colis-cadeau pour la Société Comptaco qui poursuit et développe cette opération.

En 1964, la campagne n'a porté que sur des fruits provenant de la Station I. F. A. C. de l'Ivoloïna et sur des quantités beaucoup plus faibles que l'année précédente, mais avec des études de grade et de maturité.

Trois maturités ont été choisies :

Mo : fruit rougissant présentant des traces de vert ;

M1 : fruit rose avec traces de jaune mais pas de trace de vert ;

M2 : fruit rose à brun sans trace de jaune.

Deux tailles ont été retenues :

G : 45 fruits au kg (moins de 50 fruits).

P : 60 fruits au kg (de 50 à 65 fruits).

Les observations ont été faites à l'arrivée à Paris par les services du Siège de l'I. F. A. C. et ont donné les résultats cités dans le tableau III, en p. cent (les caisses de maturité Mo avaient été commercialisées avant observations).

Il n'y a pas de différence sensible, sauf peut-être sur les fruits G M2 qui sont arrivés un peu plus bruns. Dans l'ensemble, tous ces fruits présentaient des débuts de brunissement.

Expéditions par voie maritime.

Parallèlement aux essais par avion, des essais de conservation et transport en enceinte réfrigérée ont été entrepris.

En 1962, un petit essai avec emballage sous rilsan et conservation à 4° fait par le Service du Conditionnement de Tamatave montrait qu'il était possible de conserver la couleur rouge pen-

TABLEAU III.

Campagne 1964.

Observations sur le brunissement des fruits à l'arrivée en France.

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	9	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

TABLEAU I.

Détail des ventes de litchis des essais d'exportation par avion de 1963.

Lot n°..... Date d'arrivée.....	1 15-11-63	2 26-11-63	3 27-11-63	4 29-11-63	5 2-12-63	6 4-12-63
Poids net (kg).....	98	589	1 248	1 408	1 181	1 194
Nombre de cartons.....	14	93	200	211	176	178
France } vente.....	1 165,80	4 521,60	8 569,25	8 685,75	6 884,80	5 621,15
} frais.....	—114,64	—485,58	—972,79	—990,81	—785,36	—735,69
Solde en NF.....	1 051,16	4 036,02	7 596,46	7 694,84	6 099,44	4 885,46
Solde en FMG.....	50 256	201 801	379 823	384 742	304 972	244 273
FMG au kilo.....	512,8	342,6	304,3	273,3	258,2	204,6
Train Brickaville-Tamatave.....			757	748	838	1 027
Frêt Tamatave-Tananarive.....	1 434	7 938	6 538	6 476	15 690	5 668
Frêt Tananarive-Paris.....	14 005	84 283	185 822	196 944	167 851	168 302
Transit Tananarive.....	1 667	6 573	5 383	5 383		5 383
Transit Tamatave.....			11 881	11 557	10 637	10 624
Divers.....	980	5 890	13 780	13 750	11 810	11 940
Total FMG.....	18 086	104 684	224 161	234 858	206 826	202 944
	50 256	201 801	379 823	384 742	304 972	244 273
	— 18 086	—104 684	—224 161	—234 858	—206 826	—202 944
Réalisation lot Tamatave FMG...	32 170	97 117	155 662	149 884	98 146	41 329

Prix de revient des cartons d'emballage.

Pour 2 325 cartons :

Prix d'achat France.....	88 044
Frêt transit France.....	50 737
Transit Tamatave.....	17 136
	<u>155 917 FMG</u>

Soit à l'unité :

$$\frac{155\ 917}{2325} = 67,06 = 67\ \text{FMG}$$

TABLEAU II.

Récapitulation des résultats de vente des litchis exportés par avion de Madagascar en 1963.

Expéditions du	Poids (kg)	Nombre cartons	Réalisation Tamatave FMG	Prix carton FMG	Prix net FMG	Prix au kilo Coopérative FMG	Prix au kilo France grossiste FMG
15-11-63	98	14	32 170	938	31 232	318,7	594,8
26-11-63	589	93	97 117	6 231	90 886	154,3	383,8
27-11-63	1 248	200	155 662	13 400	142 262	114,0	343,3
29-11-63	1 408	211	149 884	14 137	135 747	96,4	308,4
2-12-63	1 181	176	98 146	11 792	86 354	73,1	291,5
4-12-63	1 194	178	41 329	11 926	29 403	24,6	235,4
Total.....	5 718	872	574 308	58 424	515 884		
Moyenne.....						90,22	359,5

dant un mois. Toutefois, il se développait rapidement une fermentation rendant le litchi inconsommable.

En 1963, on a entrepris à l'I. F. A. C. un certain nombre de tests pour déterminer dans quelle voie il y avait lieu de travailler.

On est parti des idées suivantes : le brunissement du fruit est dû à la fois à une réaction de déshydratation, d'oxy-

dation et d'évolution enzymatique. On a donc cherché à réduire ces phénomènes par l'emploi d'emballage en polythène semi-perméable au CO₂, par l'usage d'antioxydants, et par le froid en évitant toutefois la mort du fruit par des températures trop basses.

Un premier essai de transport a été effectué sur le « Noé » du 9 décembre

1963 avec des fruits de maturités différentes en sachets de polyéthylène perforé, avec traitement au bisulfite ou à l'acide citrique.

Ces litchis ont pu être comparés à Marseille avec des fruits emballés sous polyéthylène perforé et sous rilsan avec vide compensé, après 17 jours de voyage. Les résultats sont réunis dans le tableau IV.

TABLEAU IV.

Résultats des expéditions de litchis de Madagascar par voie maritime en 1963, selon la maturité et le mode d'emballage.

N°	Maturité	Emballage	Traitement	Arrivée
1	M 2	Polyéthylène non perforé	Trempé bisulfite	Aspect satisfaisant ; légère odeur de bisulfite
2	M 2	Polyéthylène non perforé	Trempé acide citrique	Aspect satisfaisant ; pas d'odeur
3	M 2	Polyéthylène non perforé	Pas traité	Bel aspect ; très bon à la dégustation
4	M 1	Polyéthylène non perforé	Pas traité	Aspect satisfaisant ; quelques taches brunes près du pédoncule
5	M 1	Polyéthylène non perforé	Acide citrique	Aspect satisfaisant ; teinte plus claire
6	M 2	Polyéthylène non perforé	Bisulfite	Aspect satisfaisant ; pas de goût de bisulfite à la dégustation
7	M 2	Polyéthylène non perforé	Acide citrique	Aspect satisfaisant ; pas de goût de bisulfite à la dégustation
8	M 1	Polyéthylène non perforé	Bisulfite	Bon aspect ; fruits avec une face orange
9	M 2	Pas de polyéthylène	Non traité	Brunissement des fruits côté pédoncule ; fruits rose-orange
10	M 1	Pas de polyéthylène	Non traité	Brunissement des fruits côté pédoncule ; fond rose-violet
11		Polyéthylène perforé	Non traité	Aspect satisfaisant

Après une semaine, les litchis sans emballage étaient bruns et ceux sous polyéthylène perforé demi-brun. Ceux sous polyéthylène non perforé n'avaient pas changé de couleur.

Il n'y avait pas de différence entre fruits traités et non traités.

Une deuxième expédition a été effectuée sur le « Ville de Brest » (température 8° C). Coupe et chargement le 18-12-63 ; déchargement à Marseille le 6-1-64.

1) litchis non emballés, en cartons : couleur tirant vers le marron, quelques fruits avariés, très bon goût ;

2) litchis en sachets de polyéthylène, refroidissement instantané par trempage dans l'eau à 0° : fruits de belle couleur rouge, pas de pourriture ;

3) litchis en sachets de polyéthylène,

trempage dans une solution d'acide citrique à 0° : quelques fruits virant au marron ;

4) pas de refroidissement préalable : belle couleur avec quelques taches marron ;

5) litchis en vrac dans du polyéthylène perforé : début de taches marron, quelques fruits avariés.

En 1964, deux essais ont été réalisés :

— Chargement sur « Amalthée » du 8-11-64. Arrivée à Marseille le 21. Essai effectué avec des fruits de deux maturités à des températures de 4 à 12° C (cales à bananes) sous polyéthylène perforé et non perforé, avec prérefrigération dans l'eau à 0°.

Les résultats obtenus sont consignés dans les tableaux V et VI.

— Chargement sur « Fort Niagara »

du 7-12-64. Cet essai faisait intervenir deux maturités et des durées de transport à 0° variables. Température de transport 2° C. Ces fruits sont arrivés, au dire du commissionnaire, en excellent état et des sachets ramenés à Tamatave, c'est-à-dire six semaines après récolte, étaient toujours en bon état. Il n'a toutefois pas été possible d'avoir des observations précises à l'arrivée, les fruits ayant été commercialisés très rapidement.

CONCLUSION

Cette série d'essais montre que :

— Le transport des litchis par bateau est possible.

— Mis sans emballage dans les car-

tons ou sous sachets de plastique perforé, les fruits arrivent bruns et à tendance brune sans que leur saveur en soit très altérée.

— Pas de résultats nets pour les traitements à l'acide citrique ou au bisulfite.

— L'usage de l'hydro-cooling à 0° (réalisable sur plantation), l'emballage en sacs de polyéthylène scellés conservés à une température de 0 à 8° C, permettent de conserver au fruit sa coloration et son parfum pendant plus d'un mois.

Bien que les températures proches de 0° semblent les meilleures, la température de 8° permet de transporter en même temps des ananas, ce qui donne plus de souplesse pour l'utilisation des cales. Il n'est par contre pas possible de transporter les litchis avec les bananes.

TABLEAU V.

Résultats des observations à l'arrivée des fruits en caisses carton contenant des sachets de polyéthylène.
Transport maritime + 4° C.

Maturité	Trempage	Total fruits	Fruits sains			Brunissement moins 1/4			Brunissement 1/4			Brunissement 1/2		
			25-11	26-11	1-12	23-11	26-11	1-12	23-11	26-11	1-12	23-11	26-11	1-12
2	4 h à 0° à 12°.....	48		1			12						9	10
2	4 h à 0° à 12°.....	47		1		6	16		21	10			9	30
1	4 h à 0° à 12°.....	51		3	2	1	21		19	16			8	25
1	4 h à 0° à 12°.....	49		1			23		19				6	27
2	5' à 0° 4 h à l'air à 0°.....	50		3		4	24		21	10	2	2	2	28
2	5' à 0° 4 h à l'air à 0°.....	48					24		24	2				21
1	5' à 0° 4 h à l'air à 0°.....	51		4			23		21	7			3	30
1	5' à 0° 4 h à l'air à 0°.....	49		8			22		18	5	1	1	1	29
—	Non prérefrigéré sachet perforé	51			2		11		7	26	16	8	14	27
—	Non prérefrigéré sachet non perforé.....	51					24		2	22	1		5	15
		495		21	4	11	200		9	217	67	11	57	242
		%		4,2	0,8	2,2	40,4		1,8	43,8	13,5	2,2	11,5	48,8

Maturité	Trempage	Total fruits	Brunissement 3/4			Brunissement total			Moisissure			Taches noires		
			23-11	26-11	1-12	23-11	26-11	1-12	23-11	26-11	1-12	23-11	26-11	1-12
2	4 h de 0° à 12°.....	48	26	19		18	21		3	3		3	15	
2	4 h de 0° à 12°.....	47	20	10		20	28		4	15			17	
1	4 h de 0° à 12°.....	51		13		24	27		6				19	
1	4 h de 0° à 12°.....	49		13		25	32		2	12			10	
2	5' à 0° 4 h à l'air à 0°.....	50		15		10	18		1	8			6	
2	5' à 0° 5 h à l'air à 0°.....	48	6	13		29	31		6	12			12	
1	5' à 0° 4 h à l'air à 0°.....	51	12	10		27	30			20			10	
1	5' à 0° 4 h à l'air à 0°.....	49	15	14		21	26		3	18			9	
—	Non prérefrigéré sachet perforé	51	15	10		27	30		4	12			18	
—	Non prérefrigéré sachet non perforé.....	51	4	9		13	16		2	8		2	14	
		495	98	126		214	259		31	108		5	130	
		%	20,6	26,5		45,0	54,5		6,5	22,7		0,1	27,3	

**

TABLEAU VI.

Résultats des observations à l'arrivée des fruits en caisses carton contenant 10 sachets de polyéthylène.
Transport maritime + 12° C.

Maturité	Trempage	Total fruits	Fruits sains			Brunissement 1/4			Brunissement 1/2		
			23-11	26-11	1-12	23-11	26-11	1-12	23-11	16-11	1-12
2	4 h de 0° à 12°.....	47	1			3	1			5	
2	4 h de 0° à 12°.....	51	1	1		7	3		2	6	
2	4 h de 0° à 12°.....	53	1			7	5		21	8	
1	4 h de 0° à 12°.....	53				11	1		17	7	
2	5' à 0° 4 h à l'air à 0°.....	48	4			8	8		16	7	
2	5' à 0° 4 h à l'air à 0°.....	47	1	1		1			10	2	
1	5' à 0° 4 h à l'air à 0°.....	51	2				4		10	7	
1	5' à 0° 4 h à l'air à 0°.....	47	1	1			1		8	5	
—	Non prérefrigéré sachets non perforés	46				1	1		3	5	
—	Non prérefrigéré sachets perforés. . .	32				1	1		14	6	
		475	11	3		39	25		101	58	
		%	2,3	0,6		8,2	5,2		21,2	12,2	

Maturité	Trempage	Total fruits	Brunissement 3/4			Brunissement total			Taches noires		
			23-11	26-11	1-12	23-11	26-11	1-12	23-11	26-11	1-12
2	4 h de 0° à 12°.....	47		24	24			14			
2	4 h de 0° à 12°.....	51			7						
2	4 h de 0° à 12°.....	53			8				2		
1	4 h de 0° à 12°.....	53			20			2	1		
2	5' à 0° 4 h à l'air à 0°.....	48			11			1			
2	5' à 0° 4 h à l'air à 0°.....	47			18			7			
1	5' à 0° 4 h à l'air à 0°.....	51			14				1		
.	5' à 0° 4 h à l'air à 0°.....	47			11			4			
—	Non prérefrigéré sachets non perforés.	46			5						
—	Non prérefrigéré sachets perforés.	32			23			9			
		475			141			37		4	
		%			28,4			7,4		0,8	

Perspectives d'avenir.

Le litchi, bien adapté aux conditions de la côte est de Madagascar, peut trouver un débouché important si l'on arrive à abaisser son prix de revient. Ceci est possible en utilisant le transport maritime.

En vue d'ouvrir et de rationaliser le marché, les recherches doivent porter :

— *En agronomie* : sur l'étalement de la production en jouant sur les variations de climat de la côte est et les

procédés de taille ou autre traitement, sur la recherche et l'introduction d'autres variétés précoces ou tardives, sur la fumure.

— *Pour le transport* : sur l'amélioration de la chaîne de froid de la plantation à la consommation, par la création d'une unité d'emballage et de stockage au froid ; sur des essais d'enrobage des fruits, par cire ou autre.

— *Pour la conserverie* : litchis en boîte, litchis secs (voir variétés). Deep-freeze : ce dernier procédé pourrait per-

mettre de faire connaître le fruit tout au long de l'année. Madagascar, ayant une chaîne de froid bien organisée pour la viande pourrait se lancer rapidement dans cette voie.

Section I. F. A. C.
de Madagascar.

Services techniques du Siège.

Extrait du Rapport annuel 1965 de l'Institut Français de Recherches Fruitières Outre-Mer (I. F. A. C.).