

Synthèse bibliographique sur le ramboutan ou litchi chevelu (*Nephelium lappaceum* L.).

Yvette DELABARRE*

BIBLIOGRAPHICAL SUMMARY ON RAMBUTAN (*NEPHELIUM LAPPACEUM* L.).

Yvette DELABARRE.

Fruits, Jan. 1989, vol. 44, n° 1, p. 33-44.

ABSTRACT - Rambutan is a fruit tree closely related to the lychee. Its geographical distribution and taxonomic and botanical characteristics are described. The growth and development of all the parts of the plant are studied from germination to fruiting. The data that have been examined on the varieties found in different countries have been summarized. Sexual reproduction and vegetative propagation are dealt with, as are the agronomic and economic aspects. Elements are provided for the purpose of opening out onto lines of research.

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LE RAMBOUTAN OU LITCHI CHEVELU (*NEPHELIUM LAPPACEUM* L.).

Yvette DELABARRE.

Fruits, Jan. 1989, vol. 44, n° 1, p. 33-44.

RESUME - Le Ramboutan est un arbre fruitier proche du litchi. Sa dispersion géographique et ses caractéristiques taxonomiques et botaniques sont décrites. La croissance et le développement de toutes les parties de la plante sont étudiés de la germination à la fructification. Une synthèse des données compulsées sur les variétés réparties dans différents pays est réalisée. La multiplication sexuée et asexuée, ainsi que les aspects agronomiques et économiques sont abordés. Des éléments sont apportés dans le but d'ouvrir sur des voies de recherche.

INTRODUCTION

Le ramboutan est plus connu sous le nom de litchi chevelu, qui vient du terme malais «rambut» signifiant «cheveu», en référence aux longues excroissances qui recouvrent le fruit, comme une chevelure (POPENOE, 1920). C'est l'un des fruits les plus connus du Sud-Est asiatique où il est apprécié par une grande majorité de la population. Il est cultivé depuis longtemps dans les jardins et les petits vergers.

PRESENTATION DE L'ESPECE

Origine et distribution géographique.

Le centre de diversification du genre *Nephelium* serait l'Indonésie et le ramboutan est probablement originaire de l'archipel malais, (De CANDOLLE, 1883 ; IBPGR, 1986). Il a une origine plus méridionale que le litchi auquel il ressemble beaucoup (PYNAERT, 1955). Il est particulièrement important en Malaisie, Indonésie, Thaïlande et s'étend jusqu'aux Philippines. Malgré son appartenance à l'Asie du Sud-Est, il est considéré comme un fruit prometteur pour les zones tropicales humides. Son introduction et sa popularisation en Occident ont été plus lentes (ALMEYDA *et al.*, 1979). Une carte (figure 1) a été élaborée pour résumer la distribution géographique du ramboutan.

Superficies cultivées.

En Malaisie, les vergers ne dépassent généralement pas 2 hectares. Sur les deux dernières décennies, l'augmentation de la surface cultivée en ramboutan est relativement faible, avec une croissance annuelle d'environ 1,8 p. 100. Pendant la première moitié des années 1960, la surface cultivée avoisinait 11 000 ha. En 1966, elle commença à diminuer pour des raisons inconnues jusqu'en 1973. Depuis elle s'est stabilisée à 12 000 ha.

Les cultures associées représentent 80 p. 100, la monoculture 16 p. 100 mais elle devient plus populaire chez les producteurs locaux. Les trois régions les plus productrices sont :

- Perak : 2 874 ha
- Kedah : 2 056 ha
- Kelantan : 1 833 ha.

Kuala Kangsar et Muar sont deux districts de production importante (YUSOF *et al.*, 1980). Une augmentation de la surface cultivée et de la production aux Philippines est prévue pour les dix prochaines années (MENDOZA *et al.*, 1982). Nous ne disposons pas de données plus récentes sur les superficies cultivées dans d'autres pays.

* - Le Bosc - Bez et Esparon - 30120 LE VIGAN

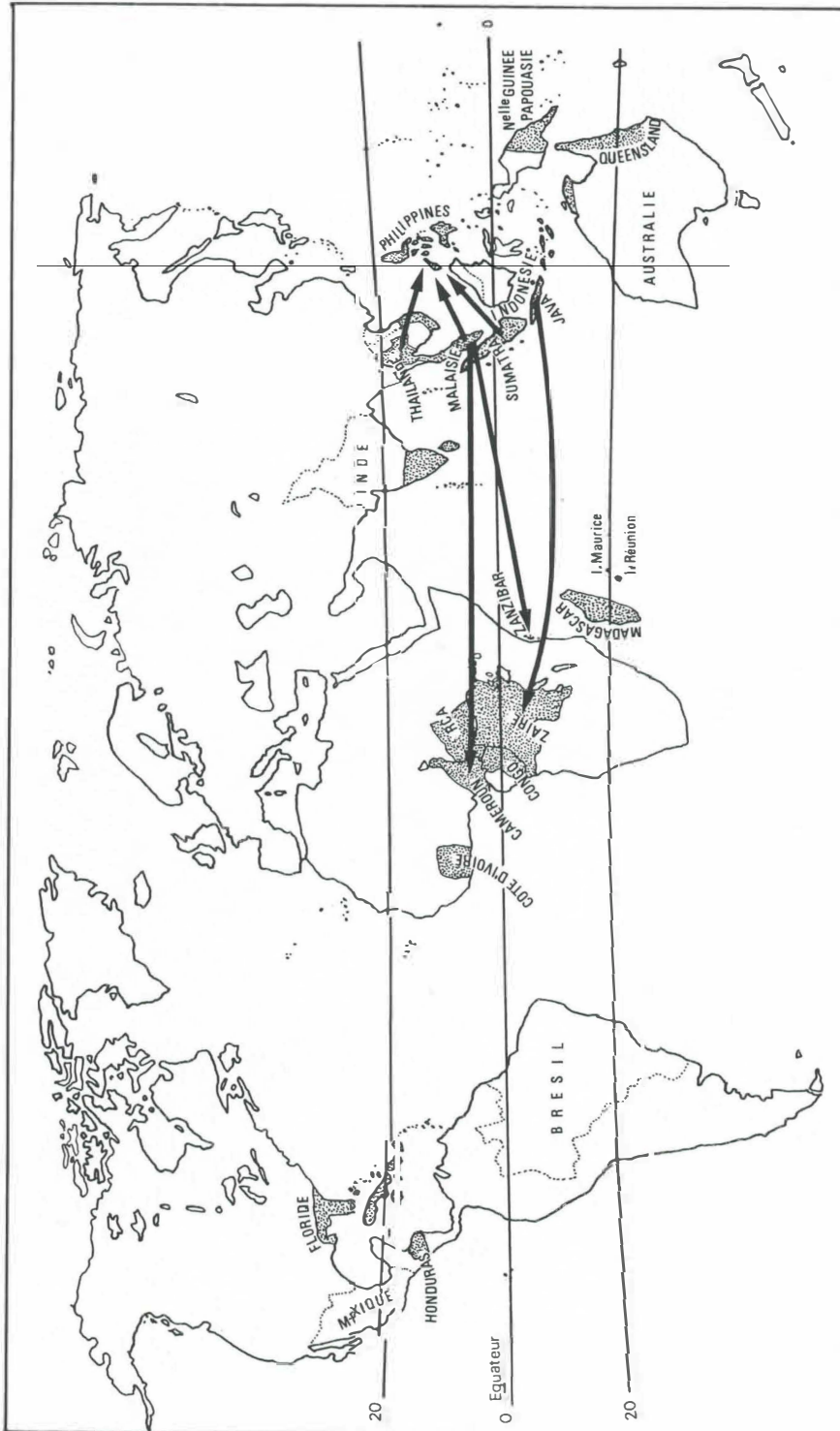


Figure 1 • CARTE DE LA DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE MONDIAL DU RAMBOUTAN.
↑ du pays d'origine vers le pays d'introduction.

(cette carte a été élaborée à partir de références bibliographiques consultées, elle peut donc être incomplète).

Taxonomie.

Le ramboutan, *Nephelium lappaceum* L. appartient à la famille des Sapindaceae. Il est également connu sous deux autres noms : *Euphoria nephelium* D.C. et *Dimocarpus crinata* LACOUR. Dans la même famille, on trouve de nombreux fruits tropicaux dont le plus connu est le litchi (*Nephelium litchi* ou *Litchi chinensis* SONN.). D'autres sont également importants : le longanier (*Nephelium longanum* ou *Euphoria longana* LAM.) ; le kapoulasan (*Nephelium mutabile* BLUME) ; le quenettier (*Meliocca bifurca*) et le mata kuching (*Nephelium malaiense*) (HUBERT, 1912 ; WALTER, 1976).

Description botanique.

OCHSE *et al.* (1931) donnent une description botanique très détaillée, traduite par PYNAERT (1955):

L'arbre est de taille moyenne, de 10 à 15 m de haut, de 40 à 60 cm de diamètre, avec un tronc assez droit, à couronne dense. L'écorce est gris brun foncé.

Les feuilles sont alternes, pétiolées, pennées ou dépaireillées par avortement de l'une des folioles apicales, avec 2 à 4 paires de folioles. Les folioles sont alternées ou subopposées, à pétiole court, de forme elliptique ou ovale, entières, légèrement coriaces, vert foncé et luisantes sur la face supérieure, plus pâles dessous, longues de 5 à 20 cm, larges de 2,5 à 11 cm.

Les inflorescences, en panicules axillaires ou terminales, sont ramifiées en largeur, plus courtes que les feuilles (15 à 20 cm), vert-jaune, à pubescence rousse, portant de nombreuses fleurs.

Les fleurs sont fasciculées le long des branches racémi-formes du pédoncule, à pubescence rousse, courtement pédonculées, légèrement odorantes, de 2,5 à 4 mm de diamètre. Le calice cupulaire, vert-jaune, comporte 4 à 6 lobes. Les pétales sont absents. Les fleurs sont dioïques et unisexuées (OCHSE *et al.* 1931). D'après WHITEHEAD (1959), le ramboutan cultivé est habituellement monoïque, les fleurs des deux sexes apparaissent sur la même inflorescence. Toutefois, des formes dioïques existent et certains arbres ne portent que des fleurs mâles, donc pas de fruit.

Les fleurs du ramboutan diffèrent énormément dans le développement des étamines et du pistil. La morphologie des différents types floraux est très semblable à celle du litchi (LIU *et al.*, 1955).

Trois types de fleurs ont été observées par VALMAYOR *et al.* (1970-1971) aux Philippines :

- les fleurs staminées, mâles, se distinguent des fleurs hermaphrodites par l'absence de pistil fonctionnel (figure 2a). Les étamines sont au nombre de 5 à 8, à l'intérieur d'un disque nectarifère polygonal. Les filets de l'étamine, blancs, pubescents, ont une longueur variable. Les anthères produisent des grains de pollen viables, très abondants. Cette fleur ne s'observe que sur les arbres mâles.

- les fleurs hermaphrodites fonctionnellement mâles ont des étamines et un pistil bien développés. Les filets sont longs et

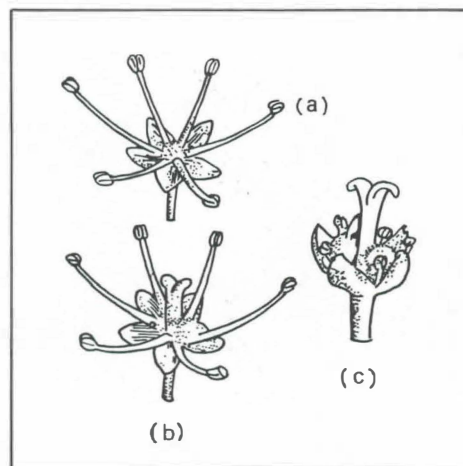


Figure 2 • LES TROIS DIFFÉRENTS TYPES FLORAUX DU RAMBOUTAN.

dressés pendant l'anthèse. Les anthères produisent également des grains de pollen abondants. Le pistil ne fonctionne pas normalement. Le stigmate ne s'ouvre pas complètement (figure 2b).

- les fleurs hermaphrodites fonctionnellement femelles ont un pistil bien développé et 5 à 7 étamines non fonctionnelles (figure 2c). L'ovaire supère est vert-jaune, pubescent, portant par la suite des petites excroissances. Deux loges contiennent chacune un ovule. Le stigmate bifide, rarement trifide, s'ouvre complètement à l'anthèse, exposant toute sa surface aux grains de pollen. Les étamines restent appliquées contre les sépales sans déhiscer. Ce type de fleurs a été observé chez les trois variétés étudiées par VALMAYOR *et al.*

Les fruits sont groupés en panicules larges, de 10 à 20 fruits, suspendues au bout des branches. Ils sont globuleux ou ovoïdes, la coloration variant du rouge au jaune, garnis d'excroissances se terminant en épines molles («cheveux»), longs de 3 à 8 cm sur 2 à 5 cm de diamètre, pesant jusqu'à 50 g (figure 3). A la base, un fruit non développé, dérivant de l'ovaire bilobé, est souvent présent comme un petit tubercule. Les «cheveux» sont de longueur variable (6 à 15

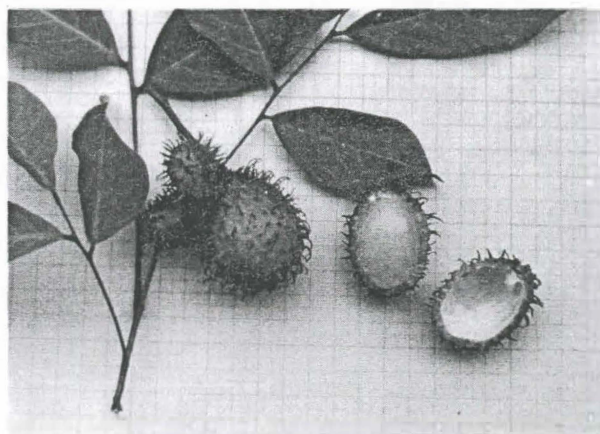


Figure 3 - Le fruit mûr du ramboutan, avec son arille blanc translucide (Source : IRFA).

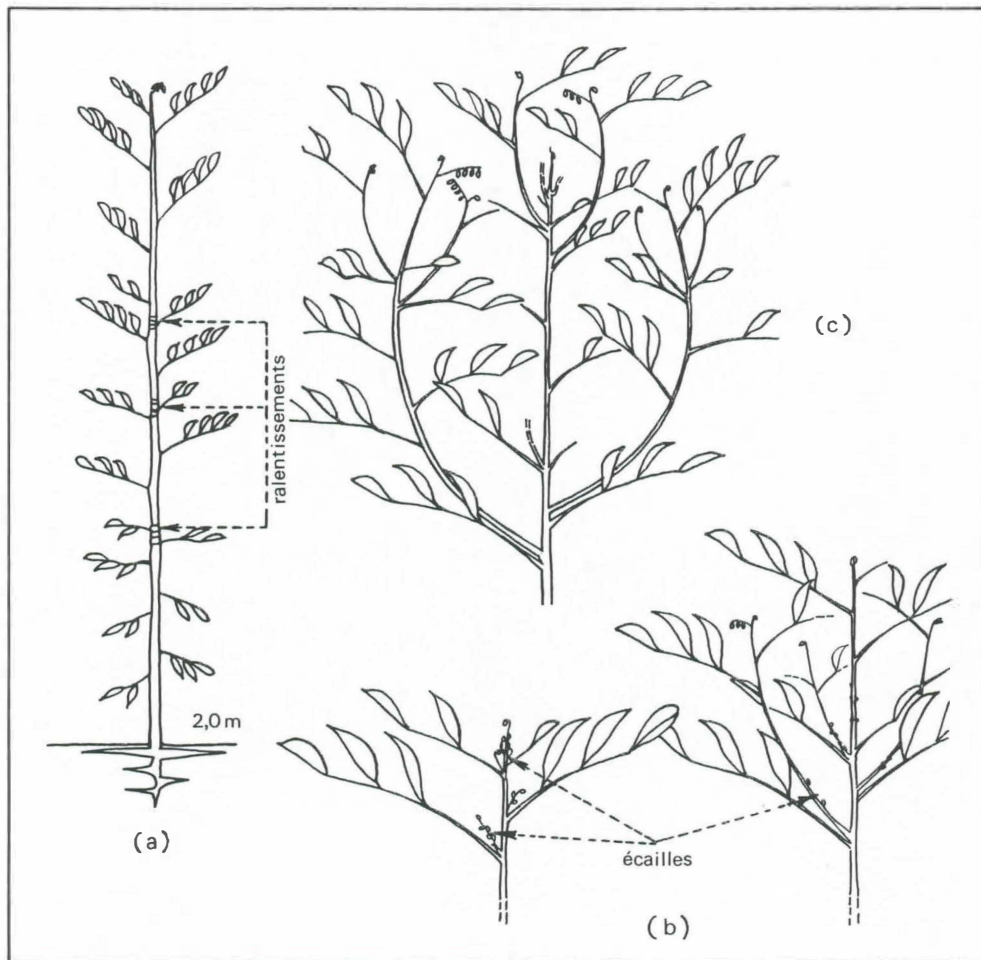


Figure 4 • CROISSANCE DES PLANTULES (d'après BUISSON, 1986).

- (a) jeune plantule âgée de moins de 1 an, montrant des zones de croissance ralentie entre les unités de croissance (entre-noeuds courts).
- (b) sommet d'une jeune plantule pendant la première véritable période de repos. A ce stade, des bourgeons nus apparaissent à la fin de l'unité de croissance et ils continuent à croître jusqu'à ce que le méristème principal entre en repos. C'est également à ce moment que les feuilles deviennent des écailles et tombent presque immédiatement après leur mise en place.
- (c) sommet du jeune arbre montrant les branches latérales bien développées et, à leur tour, ramifiées latéralement. Le méristème principal a été remplacé par celui des branches latérales.

mm), rouges à jaunes, terminés par un crochet (unciné). Chez certaines variétés, les extrémités se fanent et tombent. Le péricarpe est glabre, de 2 à 4 mm d'épaisseur, semi-charnu et contient du tanin. La graine ellipsoïdale, a 2 à 3 cm de long, 1 à 1,5 cm de diamètre, à 2 cotylédons épais, inégaux. L'arille qui l'entoure est blanc, translucide, sucré, juteux, très apétissant, de 4 à 8 mm d'épaisseur, adhérent plus ou moins fortement au testa mince de la graine (OCHSE *et al.*, 1931 ; MACMILLAN, 1935 ; ALMEYDA *et al.*, 1979).

CROISSANCE VEGETATIVE

Architecture de l'arbre.

La graine germe sans phase de dormance. Après germi-

nation, la croissance d'une plantule est monopodiale (axes résultant du fonctionnement d'un seul méristème) sans ramifications jusqu'à une hauteur de 2 m (figure 4a). Durant cette phase, des rythmes de croissance peuvent être observés. Ces unités de croissance sont délimitées par une période de ralentissement plutôt que par une période d'arrêt proprement dite. Les zones de croissance ralentie se distinguent par des entre-noeuds courts et des rachis plus petits. De 6 à 12 mois, la croissance devient rythmique avec des périodes d'arrêt marquées. Des bourgeons nus axillaires apparaissent à la fin de l'unité de croissance, en grande quantité, épuisant parfois le méristème principal. Ces bourgeons nus se développent jusqu'à ce que l'unité de croissance sur laquelle ils se trouvent cesse de croître et entre en repos (figure 4b). Les bourgeons latéraux attendent, pour commencer leur croissance, que l'axe principal reprenne la sienne. Les branches les plus basses, issues des

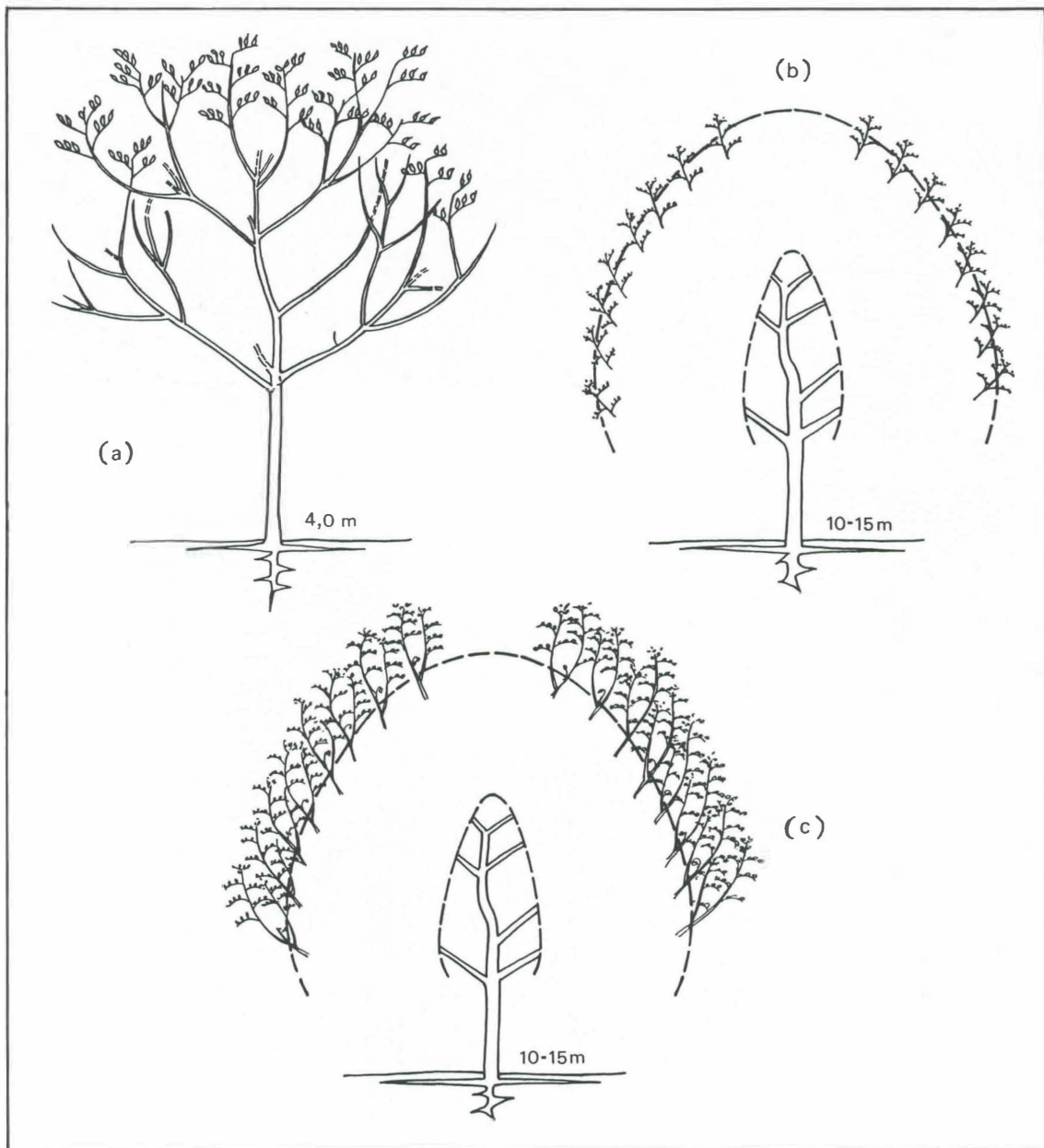


Figure 5 • CROISSANCE DE L'ARBRE ADULTE (d'après BUISSON, 1986).

- (a) croissance sympodiale. Tous les axes sont équivalents.
- (b) arbre arrivé à maturité sexuelle, montrant les inflorescences terminales.
- (c) croissance résultant du développement des branches latérales et de leurs inflorescences. Ce processus se repère de façon saisonnière.

bourgeons formés les premiers, tendent à être plus vigoureuses. Souvent, lorsque la croissance reprend, l'une des branches surpasse en activité le méristème principal, se substitue à lui et devient dominante (figure 4c). Les autres branches, également orthotropes (orientation verticale), explorent l'espace horizontal. Le tronc devient alors un sympode (axes qui résultent de l'activité successive de plusieurs méristèmes) dont tous les axes sont égaux (figure 5a). Après 6 ans de croissance, le ramboutan peut atteindre sa maturité sexuelle. Il fleurit de façon saisonnière ... La majorité des méristèmes arrive à terme chaque

année à la floraison et leur fonction est assumée par les branches latérales (figure 5 b et c). (BUISSON, 1986).

Croissance des rameaux.

VALMAYOR *et al.* (1970-1971) ont réalisé une étude complète aux Philippines, de 1965 à 1967, sur les croissances végétatives du ramboutan après une période de récolte. COSTES (1988) a fait des constatations similaires sur le litchi à la Réunion.

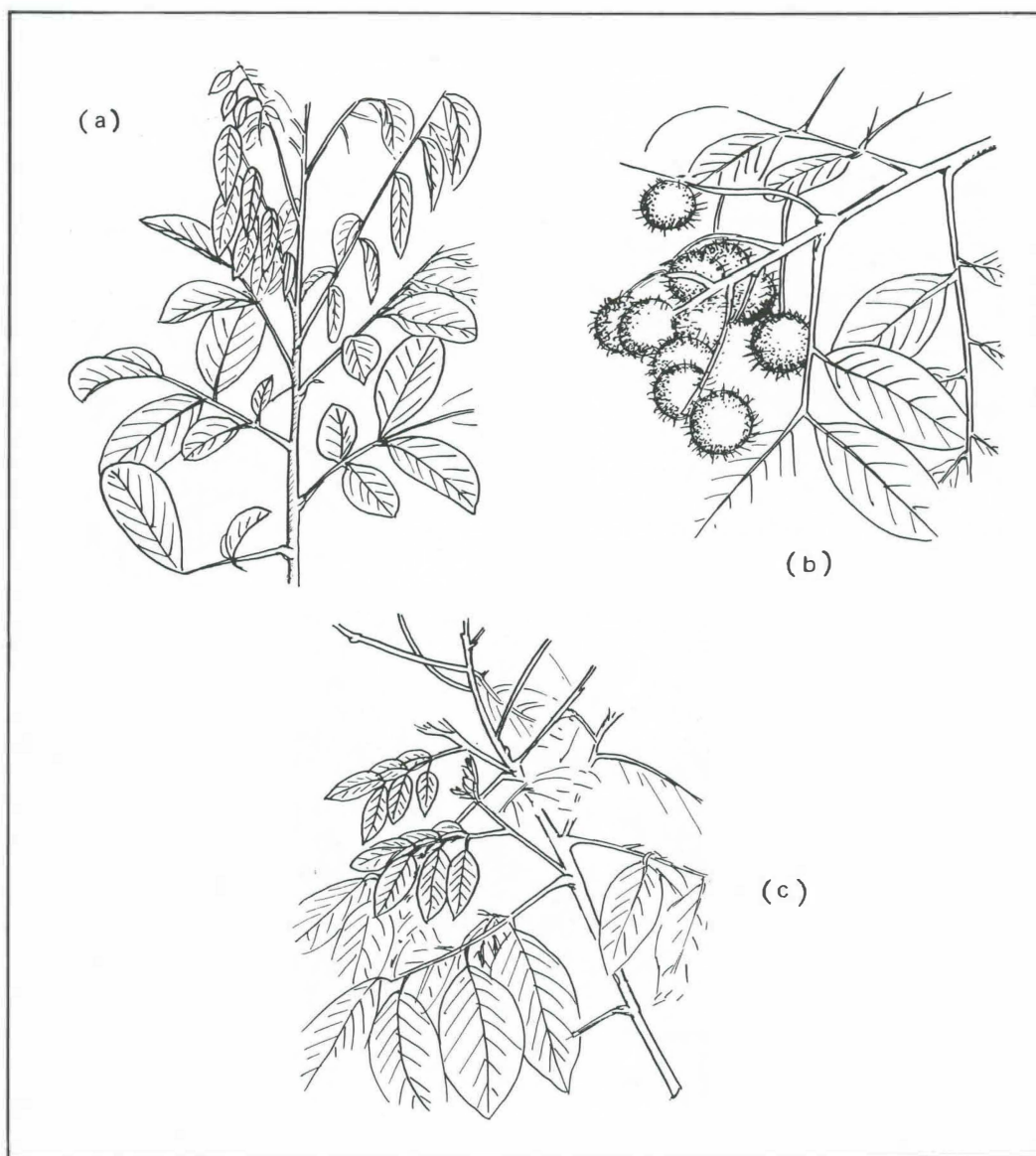


Figure 6 • CROISSANCE DES RAMEAUX (d'après VALMAYOR et al., 1970-1971).

- (a) nouvelle croissance végétative à partir d'un méristème terminal d'un rameau n'ayant pas fleuri la saison précédente.
 (b) une panicule de fruits née sur un rameau terminal.
 (c) après la récolte, croissance végétative sur les rameaux «fructifères». Tous les nouveaux rameaux ont une origine axillaire.

● Croissance des rameaux «végétatifs».

Un mois après la récolte, seuls les rameaux n'ayant pas fleuri ont donné une nouvelle croissance terminale en septembre (figure 6a). Le taux de croissance a été élevé d'octobre à décembre (période de forte humidité du sol) puis a diminué pendant la saison sèche débutant en janvier. La croissance a repris à l'arrivée des pluies en mai. (figure 7 a et b). Cinquante-sept p. 100 des rameaux «végétatifs» étudiés ont produit des inflorescences et des fruits la saison suivante. Ces rameaux présentaient une croissance plus rapide tôt dans la saison (octobre à décembre). Ils sont plus

aptes à fleurir que ceux restés végétatifs. Il existerait donc «une maturité de floraison et des exigences de maturité».

La floraison est mise en place lors d'une croissance terminale. Les bourgeons terminaux et parfois sub-terminaux passent d'un état végétatif à un état florifère. La floraison constitue la fin du fonctionnement des méristèmes concernés (COSTES, 1988).

● Croissance des rameaux «productifs».

Sur les rameaux ayant porté des fruits (figure 6b), des

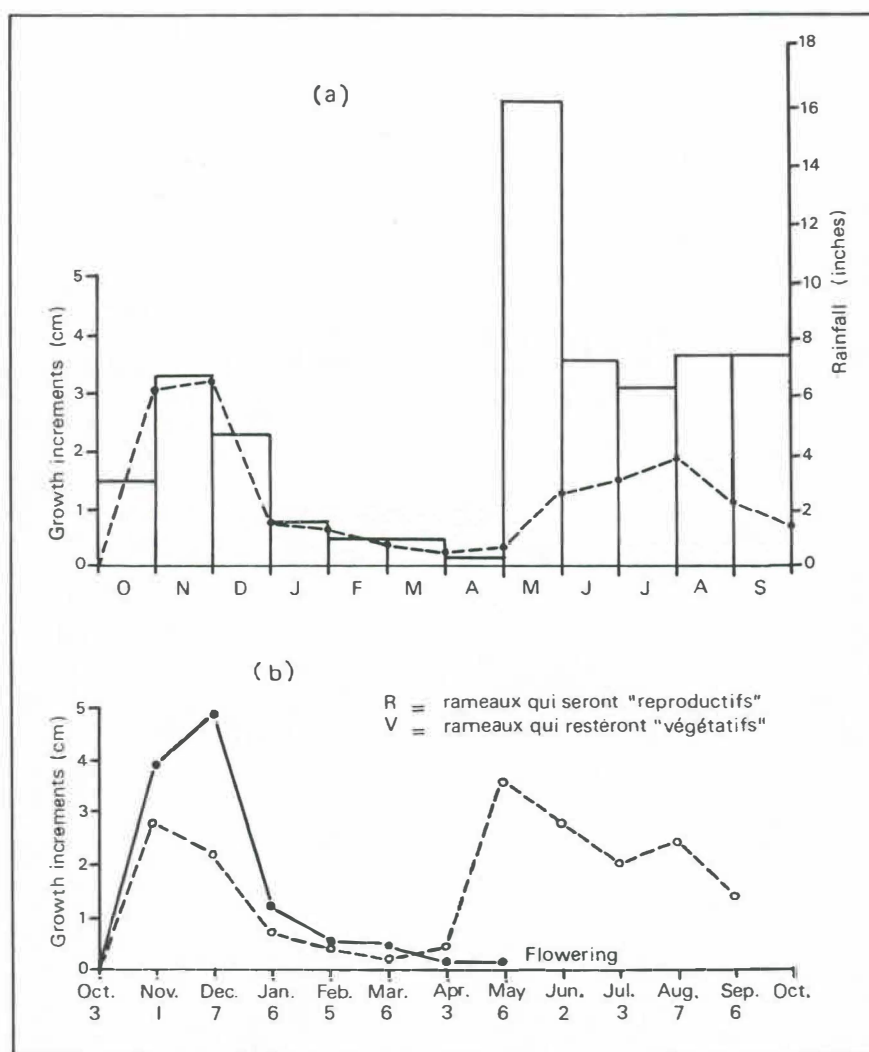


Figure 7.

(a) taux de croissance des rameaux «végétatifs» d'octobre 1965 à septembre 1966 et répartition mensuelle des précipitations durant cette période.

Source : UPCA Surface Meteorological Observations - vol. VII et VIII.

(b) taux de croissance des rameaux qui deviendront «reproductifs» ou qui resteront «végétatifs» la saison suivante (d'après VALMAYOR *et al.*, 1970-1971).

rameaux latéraux sont produits d'octobre à septembre de l'année suivante, tandis que les pédoncules des fruits se dessèchent (figure 6c). En novembre, 94 rameaux par arbre sont produits avec environ deux nouveaux rameaux latéraux par rameau initial. Les rameaux latéraux produits l'année n fructifieront l'année n+2. Vingt-deux p. 100 des 820 rameaux latéraux observés ont fleuri pendant l'année n+1. Ces inflorescences proviennent principalement des nombreux rameaux végétatifs précoces d'octobre et novembre. Les unités de croissance florifères apparaissent dans la majorité des lieux de culture une fois par an. Lorsque des rameaux portant des fruits une saison sont capables de redonner des inflorescences la saison suivante, la production deux fois par an ne semble pas poser de problème.

FLORAISON

Induction florale - différenciation.

L'aptitude à fleurir d'un méristème terminal est liée à sa phase de développement, à son âge. Plus le bourgeon est «vieux», plus il est apte à fleurir. La floraison apparaît comme une des phases d'un programme interne de développement de la plante (COSTES, 1988).

Influence du climat sur l'induction florale.

Le ramboutan a peu d'exigences en photopériode et en température pour l'initiation florale. La différenciation précède l'émergence des panicules florales de seulement 3 à

4 semaines. Dans les pays tropicaux, la floraison intervient durant une période relativement sèche ou à la fin de cette période (WATSON, 1984). WHITEHEAD (1959) suggère que les variations climatiques locales seraient en relation avec une seule ou deux productions par an en Malaisie. De fortes précipitations au moment de la différenciation des bourgeons floraux, c'est-à-dire environ trois semaines avant la floraison, induiraient la formation de bourgeons végétatifs de préférence aux bourgeons floraux. Un temps sec (un mois environ) au moment approprié semble au contraire, dans certaines conditions, induire la formation de bourgeons floraux.

La différenciation des bourgeons pourrait également être influencée par l'état nutritionnel de l'arbre, le rendement de la précédente production, la vigueur de l'arbre, la taille et la conduite de la culture, qui joueraient donc un rôle important dans le rendement de la deuxième production hors-saison (WHITEHEAD, 1959). Suite à une saison de forte production, la production de la deuxième période est généralement plus faible. Dans le sud de la Thaïlande, les arbres sont traités (taille, fertilisation, irrigation et prélèvement de panicules florales) pour ne fournir qu'une seule production importante (WATSON, 1984).

Floraison proprement dite.

VALMAYOR *et al.* (1970-1971) ont étudié le cycle de floraison de trois variétés aux Philippines. La variété «Seematjan» n'a produit que des fleurs hermaphrodites fonctionnellement femelles (cf. description botanique). «Maharlika» et «Seenjonja» ont produit à la fois des fleurs hermaphrodites fonctionnellement femelles et des fleurs hermaphrodites fonctionnellement mâles sur la même pa-

nicule. Les types mâles sont cependant peu nombreux (0,05 p. 100 en moyenne).

Pour «Maharlika», les premières fleurs ouvertes sont fonctionnellement mâles. Les fleurs fonctionnellement femelles apparaissent 3 jours après. Le temps de recouvrement est très court (1 jour), aucune autre fleur fonctionnellement mâle n'apparaissant dans la même panicule jusqu'à la fin de la période de floraison 30 jours plus tard.

Pour «Seenjonja», les premières fleurs sont fonctionnellement femelles. Les fleurs fonctionnellement mâles apparaissent 10 jours après. Le temps de recouvrement est d'environ 8 jours. Aucune autre fleur fonctionnellement mâle n'apparaît jusqu'à la fin de la floraison. Les périodes de recouvrement et de floraison sont plus longues que pour «Maharlika».

De plus, pour les deux variétés, il y a un recouvrement des périodes de floraison des différentes panicules dans chaque arbre. Les panicules les plus larges («Maharlika») produisent plus de fleurs.

Les périodes de floraison varient selon les pays (tableau 1).

Pollinisation.

La pollinisation est entomophile. Les abeilles et les papillons sont attirés par le nectar et probablement l'odeur agréable des fleurs. En Malaisie, les visites ont été observées en plus grand nombre au moment de l'anthèse, entre 9 H et 11 H (LIM AH LAN, 1984).

TABLEAU 1 - Périodes de floraison et fructification selon les pays.

Pays	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Références
Asie du Sud Est													ALMEYDA <i>et al.</i> , (1979) WHITEHEAD (1959)
Malaisie													
Java													
Philippines													RODRIGO (1967)
Thaïlande													TRISONTHI (1979)
Australie (nord)													WATSON (1984)
Porto Rico													ALMEYDA <i>et al.</i> (1979)
Zanzibar													KHATIBU <i>et al.</i> (1985)
Congo Belge (Yangambi)													} PYNAERT (1955)
(Mvuazi)													
Cameroun (Nyombé)													} MULAT (1968)
République Centre Africaine (Bangui et M'Baïki)													
Côte d'Ivoire (Azaguié)													
Madagascar (région Est, Tamatave)													
Littoral de l'île de la Réunion													

FECONDATION

Germination des grains de pollen.

Le pollen fourni par les fleurs staminées (arbres mâles) donne le plus fort pourcentage de germination. Le pollen produit par les fleurs hermaphrodites fonctionnellement femelles n'est pas viable. Les vergers de «Seematjan» doivent être plantés en mélange avec d'autres variétés produisant des fleurs fonctionnellement mâles ou des arbres mâles (VALMAYOR *et al.*, 1970-1971).

Pour les variétés ayant un pourcentage négligeable de fleurs fonctionnellement mâles, une pulvérisation de sodium N.A.A. (10 à 50 ppm) sur les panicules, à 1 m de distance de l'arbre, au moment de la floraison précoce, transforme les fleurs déficientes en un état de mâle fonctionnel pour une pollinisation adéquate (WATSON, 1984).

Fertilité des ovules.

D'après LIM AH LAN (1984), 90 p. 100 de fruits ne contenant pas d'embryon tombent dans les jours qui suivent la floraison. Leur sac embryonnaire avorte avant maturation. La fécondation est donc impossible. MUSTARD (1960) a réduit cette dégénérescence du sac embryonnaire chez le litchi de 64 à 41 p. 100 par une défloraison partielle. Il y aurait compétition entre les fleurs dans une même panicule. MUSTARD suggère qu'un déficit hydrique et nutritif pourrait contribuer à la dégénérescence du sac embryonnaire.

FRUCTIFICATION

Les arbres issus de semis fructifient au bout de 5 à 7 ans. Cela dépend de la vigueur de l'arbre. Les arbres greffés peuvent fructifier au bout de 3 à 5 ans et atteignent un maximum de production 8 à 10 ans après la plantation. Les périodes de fructification varient selon les pays (tableau 1). La période de l'anthèse à la récolte est de 100 à 120 jours. Elle peut s'étendre jusqu'à 160 jours après la floraison automnale dans le nord du Queensland. A Cairns, il peut y avoir des fruits à n'importe quel moment entre décembre et août (WATSON, 1984). La majorité des variétés du Sud-Est asiatique fructifient de juillet à octobre avec une petite production de décembre à février. Cela dépend des précipitations (ALMEYDA, 1979).

Certains arbres peuvent produire des fruits parthénocarpiques (ne contenant pas de graine) dont on ne connaît pas précisément l'origine (WALTER, 1976).

Maturation du fruit et production.

Le ramboutan, fruit non-climactérique, ne mûrit que sur l'arbre. A maturité, les changements de couleur des «cheveux» et du péricarpe, du vert au rouge, deviennent évidents.

Simultanément, des changements physiques, chimiques et organoleptiques s'opèrent dans le fruit et l'arille. Les fruits mûrissent en même temps dans la même panicule mais pas forcément en même temps sur la même branche ou sur le même arbre. La récolte est donc échelonnée

dans le temps (MENDOZA *et al.*, 1982). Les variations climatiques locales influencent les dates de récolte. La production principale dans une région peut correspondre à la deuxième production dans une autre (WHITEHEAD, 1959). Dans les zones où il y a deux saisons sèches, le ramboutan peut produire deux fois par an (RAZAK SHAARI *et al.*, 1983). (cf. Induction florale).

Quand les arbres sont bien soignés, la production est abondante. Peu de données fiables sont disponibles sur la production à cause de la grande variabilité selon la variété, le lieu, la saison. La production normale varie entre 25 et 200 kg/arbre, en moyenne 130 kg. Les arbres productifs ont tendance à produire une grosse récolte une année et une plus faible l'année suivante (cf. croissance des rameaux). Comparativement aux autres Sapindacées (litchi et longan), le ramboutan est plus productif et plus régulier dans sa production (ALMEYDA *et al.*, 1979).

Composition du fruit et valeur nutritive.

La partie comestible du fruit représente 40 à 50 p. 100 du poids du fruit (RODRIGO, 1967). La composition du fruit frais pour 100 g d'arille, d'après WATSON (1984) et ABDULLAH *et al.* (1970), est :

eau	83 g
valeur énergétique	63 cal
protéines	0,8 g
hydrates de carbone	14,5 g
lipides	traces
calcium	25 mg
fer	3 mg
vitamine C (moyenne)	17 à 32 mg
pH	4,38 ± 0,10
acidité titrable	0,28 ± 0,07 g

Il contient à peu près autant de sucres que le litchi et le longan. D'après POPENOE (1920), l'analyse des sucres a donné :

saccharose	7,80 p. 100
dextrose	2,25 p. 100
levulose	1,25 p. 100

Il est relativement pauvre en vitamine C mais l'apport est tout de même important du fait de la quantité ingérée. (ABDULLAH *et al.*, 1970).

Les graines contiennent jusqu'à 31 p. 100 du poids sec en corps gras (FAO, 1982). Elles représentent en moyenne 6 p. 100 du poids du fruit (NG SIEW KEE *et al.*, 1967).

GENETIQUE

Le nombre de chromosomes est $2n=22$. Aucune autre donnée génétique n'est disponible. Les fruits d'arbres sauvages ont probablement été consommés pendant de très nombreuses années. Il y a peut-être eu des sélections précoces sur la meilleure qualité des fruits pour la plantation, mais comme l'arbre est issu de pollinisation croisée, les effets ont été limités dans la descendance. Il est seulement devenu possible de multiplier des variétés sélectionnées

depuis le développement de méthodes de multiplication végétative et c'est la base actuelle de l'amélioration du ramboutan. La multiplication végétative de porte-greffe n'est pas encore pratiquée commercialement. La sélection et l'hybridation de nouveaux porte-greffe n'ont pas encore été entreprises (IBPGR, 1986).

SASTRAPADJA (1975) considère que l'érosion génétique des ramboutans cultivés a été importante en Indonésie, Malaisie, Sud Vietnam et Thaïlande et faible aux Philippines. Pour les ramboutans spontanés, l'érosion génétique a été faible en Indonésie et aux Philippines et ne pose pas de problème dans les trois autres pays. La principale cause d'érosion génétique a été l'utilisation trop importante de variétés clonales.

Variabilité génétique.

Il existe des variations dans :

- la forme et la croissance de l'arbre,
- la couleur et les dimensions des feuilles,
- le type de fleur et le nombre de panicules,
- la couleur du fruit et des «cheveux»,
- la couleur de l'arille, son épaisseur, sa texture, son taux de sucre et son acidité,
- l'adhérence de l'arille au testa,
- les dimensions et la forme de la graine.
- la résistance aux insectes, maladies et à la sécheresse.

Les principales sélections clonales ont été faites en Malaisie, en Indonésie et, à moindre échelle, en Thaïlande et aux Philippines (WATSON, 1984).

Les travaux de sélection ont longtemps été basés sur les caractères relatifs à la qualité du fruit : dimensions, épaisseur de l'arille, facilité d'épluchage, saveur, taux de sucres. Il est nécessaire de conserver les ressources génétiques pour de futures hybridations (RAZAK SHAARI *et al.*, 1983).

Variétés.

La nomenclature des variétés est confuse. Souvent, le même nom est utilisé pour plusieurs variétés ou la même variété est connue sous plusieurs noms. Les seules identifications fiables proviennent de collections et de tests comparatifs de récoltes. En Asie du Sud-Est, on peut trouver des variétés de bonne qualité chez les pépiniéristes (PYNART, 1955).

En Indonésie occidentale, les variétés multipliées par greffage tendent à se substituer aux autres variétés locales. La très grande diversité des ressources génétiques autochtones représente pourtant un potentiel unique pour l'amélioration (BOMPARD, 1986).

L'IBPGR (1986) donne la liste des collections de ramboutan, principalement de variétés clonales, ainsi que les adresses des organismes détenteurs. GULICK *et al.* (1984) donnent également la liste des petites collections mais probablement non utilisables comme ressources génétiques.

● En Malaisie.

Cent-quatre-vingt-six clones sont actuellement enregistrés en Malaisie. Les meilleures variétés ont été sélectionnées à Penang en 1933. WHITEHEAD (1959) a décrit 11 variétés dont :

- R3. «Peng th'ng bee».

Le fruit est moyen à gros, rond, de couleur rouge cramoisi, avec de nombreux «cheveux» longs, fins, à extrémité verte. Le péricarpe est d'épaisseur moyenne, l'arille épaisse, la graine assez grande. La saveur est très agréable, sucrée. L'arille se détache facilement de la graine, sans testa adhérent. La qualité de conserve est bonne. C'est un fruit de qualité exceptionnelle, recommandé pour la commercialisation. Cette variété est adaptable à toutes les régions. La floraison et la fructification sont précoces. Elle peut être utilisée pour le greffage. C'est une variété rentable, recommandée pour une plantation.

- R4. «Ya tow».

L'arbre est vigoureux. Le fruit est moyen à gros, ovale, de couleur rouge écarlate. Les «cheveux» sont nombreux, fins, de longueur moyenne, vert-jaune. Le péricarpe est fin, l'arille épaisse, la graine petite (voire absente), allongée et se cassant facilement. La saveur est agréable, sucrée, mais l'arille se détache avec une partie du testa adhérent. C'est un fruit de très bonne qualité pour la conserve. Sa culture est rentable.

- R6. «Ayer mas».

Le feuillage est jaunâtre. Le fruit est petit à moyen, ovale, jaune. Le péricarpe jaune devient légèrement rosé en mûrissant. Les «cheveux» sont nombreux, allongés, jaune-vert. L'arille est ferme, d'épaisseur moyenne, la graine fertile. La saveur est agréable, sucrée, mais la qualité moyenne. La floraison est précoce.

- R7. «Kepala besar».

Le fruit est de taille moyenne, rond, de couleur cramoisi. Le péricarpe vire parfois au jaune. Les «cheveux» sont rouges, légèrement jaune-vert. Le péricarpe est d'épaisseur moyenne, l'arille molle, d'épaisseur moyenne. La graine est grosse. La saveur est sucrée, agréable. Une partie du testa adhère à l'arille. C'est un fruit d'excellente qualité pour la conserve, dont la saveur est particulièrement bonne. Cette variété est très productive, très rentable et recommandée pour une plantation.

- R9. «Tau poh cheng».

L'arbre est vigoureux, les folioles sont rarement plus de 4 ou 5. Le fruit est gros, ovale, orange-écarlate. Les «cheveux» sont très longs, jaune-vert. Le péricarpe est fin, l'arille assez épaisse. La graine est grosse. La saveur est agréable, sucrée et légèrement acide. L'arille se détache proprement de la graine sans testa adhérent. La qualité de conserve est meilleure que pour la consommation fraîche (RAZAK SHAARI *et al.*, 1983).

- R86. «Singapura» (sélectionnée à Singapour en 1939).

Le fruit est gros, ovale, orange pâle à écarlate. Les «cheveux» sont longs, recourbés, jaune-vert. Le péricarpe est épais, l'arille un peu fin, la graine grosse. La saveur est agréable mais pas exceptionnelle. L'arille se détache avec un peu de testa adhérent. La qualité de conserve n'est pas satisfaisante. La floraison et la fructification sont précoces. Cette variété peut être utilisée pour le greffage. Elle est rentable.

- R99. «Triang» (sélectionnée à Pahang en 1939).

Les fruits sont de taille moyenne, ronds, rouge sombre. Les «cheveux» sont courts, succulents. Les fruits apparaissent en grappes denses, ce qui les expose à une infection par les punaises. Le péricarpe est d'épaisseur moyenne, l'arille assez épais et la graine petite. La saveur est sucrée, agréable, mais pas exceptionnelle. L'arille se détache avec une partie importante du testa adhérent. C'est une variété peu productive, plus prometteuse pour la conserve.

- R134 (rouge), R154, R156 (jaune), R160 («Khow tow bak»), R161, R162 («Oh heok»), R167, R168 («Che emhong»), R169 et R170 («Deli Cheng») sont recommandées pour la commercialisation et la plantation.

- R134, R156, R160, R161, R162 et R170 sont adaptables à toutes les régions.

R161, R162 et R170 sont acceptables aussi bien pour la consommation fraîche que pour la conserverie (RAZAK SHAARI *et al.*, 1983).

Les variétés de fruits à peau jaune sont considérées comme supérieures à celle à peau rouge (YONG, 1979).

● En Indonésie.

A Java (d'après PYNAERT, 1955) :

«Lebakboulous» (= «Lebakbooloos» = «Lebakboeloes» = «Lebakbulus»).

L'arbre a une large couronne, magnifique. Le péricarpe du fruit est rouge foncé. Les «cheveux» sont espacés, de 1,5 cm de long. L'épaisseur de l'arille est de 0,5 cm. Il est un peu doux, acidulé et adhérent au testa. Les fruits supportent bien le transport à longue distance. Les jeunes plants enracinés par marcottage supportent très mal la transplantation. Cette variété souffrant de gommose, il faut la propager par greffe sur «Simatjan».

«Simatjan» (= «Sematjan» = «Simacan»).

C'est la variété la plus communément cultivée, les fruits étant commercialisés à un prix élevé. L'arbre présente une couronne serrée et des ramifications principales longues et flexibles. Les fruits mûrs sont rouge foncé. Les «cheveux» ont environ 2 cm de long.

Il existe deux types :

«Simatjan ketjil» = «Simatjan koombang».

Les fruits sont petits, sphériques, à peau mince et «cheveux» espacés les uns des autres. La pulpe est tendre, résistante, moins douce. Le testa fibreux n'adhère pas à l'arille.

«Simatjan besar».

Les fruits sont ovoïdes et volumineux. L'arille est luisant, doux, un peu rugueux et assez juteux. Le testa fibreux adhère solidement à l'arille et s'enlève en une seule fois.

La variété «Simatjan» est moins sensible au mildiou, *Oidium nephelii*, mais souffre plus des attaques d'insectes que les autres variétés. Elle est utilisée comme porte-greffe (MAGIELSE *et al.*, 1930-1931 ; HADIWIDJAJA, 1950).

«Sinjonja» (= «Seejaonj» = «Sinyonya»).

Les arbres ont une couronne lâche et restent plus petits que les autres variétés. Les fruits sont presque ovoïdes, de 4 cm de long et 3 cm de large. A maturité, ils sont rouge vin foncé, les «cheveux» ont 1 cm de long. L'arille adhère bien à la graine. Cette variété est moins sensible à *Oidium nephelii* (HADIWIDJAJA, 1950). Elle est utilisée comme porte-greffe (MAGIELSE *et al.*, 1930-1931).

«Sitangkouweh» (= «Sitangkweh» = «Sitangkue»).

Les arbres ont une couronne large. Les fruits sont ellipsoïdes, fortement comprimés latéralement, de 5 cm de long et 4 cm de large. Les «cheveux» sont fins, de 1 cm de long. Le péricarpe est mince, souple et solide. L'arille est doux, le testa épais y adhère et les deux parties se détachent en une seule fois. Les fruits supportent un transport à longue distance. Cette variété est utilisée comme porte-greffe (MAGIELSE *et al.*, 1930-1931). Elle est moins sensible à *Oidium nephelii* (HADIWIDJAJA, 1950).

«Silengkeng».

Les arbres ont une couronne lâche, généralement basse. C'est une variété peu cultivée car le marcottage donne souvent de mauvais résultats. Le prix est plus élevé sur le marché que celui de toutes les autres variétés. Les Chinois recherchent beaucoup ces fruits car ils ressemblent au vrai litchi. Le fruit a une forme ovoïde, de 3 cm de long et 2 cm de large. Les «cheveux» sont très minces et tendres. L'arille est légèrement luisant, résistant, assez doux. Quelques fragments du testa y adhèrent.

En Indonésie occidentale, les variétés de ramboutan «Acheh» (du nom de la province du nord de Sumatra d'où ils sont probablement originaires) ont un arille qui se détache aisément de la graine (BOMPARD, 1986).

● Aux Philippines.

MENDOZA *et al.* (1982) donnent une description très détaillée des variétés introduites et actuellement cultivées aux Philippines à des fins commerciales :

«Seematjan» (voir «Simatjan besar» à Java).

Les fruits pèsent en moyenne 42 g. Les «cheveux» ont 1,8 cm de long. Le péricarpe fin est rose-rouge. La pulpe est épaisse, juteuse, très agréable (goût excellent). Elle représente 43 à 50 p. 100 du poids du fruit. Cette variété produit environ 24 fruits/kg et 16 kg/arbre/an sur trois années consécutives.

Corps solides solubles (SSC) = 18,6° Brix
Acidité titrable (TA) = 0,37 p. 100

Cette variété ne produit que des fleurs hermaphrodites fonctionnellement femelles (VALMAYOR *et al.*, 1970-1971). Elle est très sensible aux «coups de soleil» sur les feuilles qui peuvent provoquer une baisse notable de la production (COSTES *et al.*, 1987).

«Seenjonja» (voir «Sinjonja» à Java).

Les fruits pèsent en moyenne 18,8 g. Les «cheveux» sont régulièrement espacés. La pulpe est fine, très juteuse, très agréable. Elle représente 32 à 41 p. 100 du fruit. Cette variété produit 57 fruits/kg et 41 kg/arbre/an sur trois années consécutives.

SSC = 22° Brix ; TA = 0,40 p. 100.

Elle produit des fleurs hermaphrodites (VALMAYOR *et al.*, 1970-1971). Cette variété est la plus tardive (2 semaines de décalage) (COSTES *et al.*, 1987).

«Maharlika» (voir «Lebakboulous» à Java ?).

Les fruits sont globuleux, pèsent en moyenne 27 g. La pulpe est épaisse, très juteuse et très agréable. Elle représente 44 à 51 p. 100 du fruit. Cette variété produit 44 fruits/kg et 21 kg/arbre/an sur trois années consécutives.

SSC = 21° Brix ; TA = 0,36 p. 100.

Cette variété produit des fleurs hermaphrodites (VALMAYOR *et al.*, 1970-1971).

● En Thaïlande.

Les variétés les plus populaires sont :

«Chompoo» (= «Seechompoo» = «Chompu» = «Ngaw si chompu»).

C'est la variété favorite des producteurs. L'arille est rose, croquant, très sucré, facile à détacher de la graine. Il est bien adapté à la consommation fraîche et en conserve (ALMEYDA *et al.*, 1979 ; TRISONTHI, 1979).

«Rongrien».

L'arille est croquant, bien adapté à la consommation fraîche et en conserve (ALMEYDA *et al.*, 1979).

«Ngaw krapao».

Les graines sont avortées. La multiplication se fait par marcottage (TRISONTHI, 1979).

● Au Sri Lanka.

Une variété nommée «Malwana» a récemment été mise en circulation. C'est une variété supérieure à toutes les variétés locales et cultivées, par ses dimensions, son attrait et la qualité de son jus (HERATH, 1985).

à suivre

BIBLIOGRAPHISCHE GESAMTDARSTELLUNG DES RAMBUTAN ODER BEHAARTEN LITCHI (*NEPHELIUM LAPPACEUM* L.)

Yvette DELABARRE.

Fruits, Jan. 1989, vol. 44, n° 1, p. 33-44.

KURZFASSUNG - Der Rambutan ist ein dem Litchi verwandter Obstbaum. Seine geographische Verbreitung und seine taxonomischen wie botanischen Kenndaten werden beschrieben. Wachstum und Entwicklung aller Teile der Pflanze werden von der Keimung bis zur Fruchtbildung analysiert. Es folgt eine Gesamtdarstellung aller recherchierten Daten zu den in verschiedenen Ländern wachsenden Sorten. Auf Fragen der sexuellen und asexuellen Vermehrung, sowie agronomische und wirtschaftliche Aspekte wird ebenfalls eingegangen. Für weiterführende Forschungsarbeit werden Richtlinien aufgezeichnet.

SINTESIS BIBLIOGRAFICA SOBRE EL RAMBUTAN O LITCHI CABELLUDO (*NEPHELIUM LAPPACEUM* L.).

Yvette DELABARRE.

Fruits, Jan. 1989, vol. 44, n° 1, p. 33-44.

RESUMEN - El Rambutan es un árbol frutal próximo del litchi. Se describen su dispersión geográfica y sus características taxonómicas y botánicas. Se estudian el crecimiento y el desarrollo de todas las partes de la planta desde la germinación a la fructificación. Se realiza una síntesis de los datos compulsados sobre las variedades repartidas en diferentes países. La multiplicación sexual y asexual, así como los aspectos agronómicos y económicos se abordan también. Se aportan elementos con el fin de abrir vías de investigación.

