

# LA PAPAYE

## RÉCOLTE. CONDITIONNEMENT. EXPORTATION. PRODUITS TRANSFORMÉS

(Neuvième partie)

par **A. LASSOUDIÈRE**

*Institut Français de Recherches Fruitières Outre-Mer (I. F. A. C.)*

### LA PAPAYE

RÉCOLTE. CONDITIONNEMENT. EXPORTATION.  
PRODUITS TRANSFORMÉS  
(9<sup>e</sup> partie)

par A. LASSOUDIÈRE (I. F. A. C.)

*Fruits*, vol. 24, n° 11-12, nov.-déc. 1969, p. 491 à 502.

**RÉSUMÉ.** — La récolte de la papaye se fait lorsque la coloration de vert passe à vert pâle au niveau du pédoncule. Il est indispensable de casser le pédoncule et non de le couper (évite la dissémination des viroses). Pour certains pays, le traitement à l'eau chaude est obligatoire. Les exigences du marché consommateur sont variables mais un produit irréprochable est demandé.

Les rendements varient de 40 à 60 t/ha dans une plantation industrielle.

Les principaux pays producteurs sont : Hawaï, Australie, Cuba, Indes, République Sud Africaine...

Le marché de fruits frais est encore très limité. L'industrialisation sera un facteur primordial de l'extension de cette culture.

Le fruit est riche en vitamines. Sa composition est donnée. Il est utilisé dans de très nombreuses recettes.

Au point de vue industrie, seuls les jus, confitures, gelées et fruits au sirop sont fabriqués.

Des graines, il est possible d'extraire de l'huile et les tourteaux sont utilisés pour l'alimentation animale.

## RÉCOLTE

Pour la variété Solo, actuellement la plus cultivée pour l'exportation, la récolte commence 10 à 12 mois après la plantation.

Les études sur le stade de récolte, l'évolution du fruit au cours de la conservation, la mécanisation de la récolte ont été réalisées presque exclusivement à Hawaï.

La papaye étant un fruit fragile, il importe de la récolter au moment optimal.

Dans la variété Solo, le premier signe de maturité est le jaunissement du placenta reliant les graines à la pulpe.

Pour les marchés locaux, les fruits peuvent être

récoltés lorsque apparaissent les premières traces jaune-orange sur la peau. Ces fruits seront mûrs en 4-5 jours avec un très bon parfum.

Le changement de couleur, du vert au jaune orangé est dû à la destruction de la chlorophylle dans le tissu épidermique et au développement des caroténoïdes. Durant cette période le taux de respiration du fruit augmente rapidement avec un maximum à pleine maturité. Il y a une perte de poids assez importante. La pulpe devient rougeâtre, tendre et juteuse. Le saccharose est transformé en sucres réducteurs. Le latex sous-épidermique est détruit.

Il semble que les hemicelluloses et la pectine des

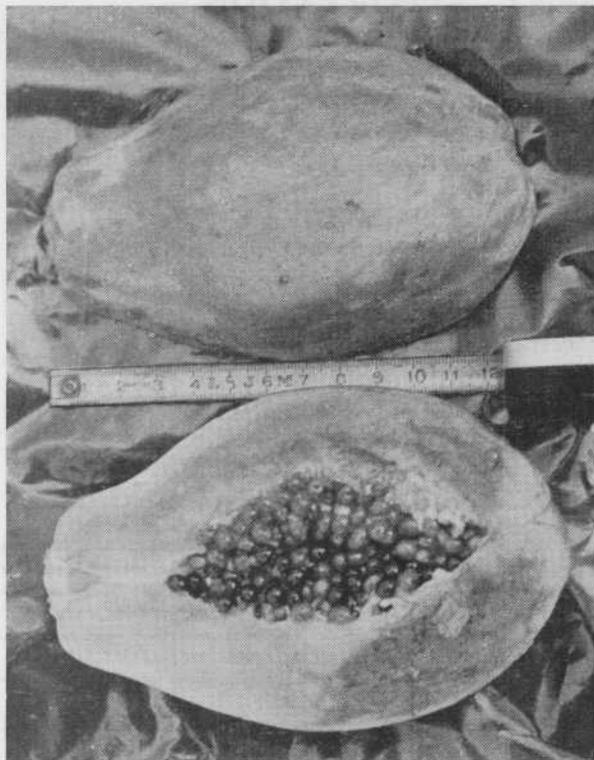


PHOTO 1. — Fruit 3/4 mûr (papaye provenant d'une fleur hermaphrodite à dix étamines et cinq carpels, de la variété 'Solo 8').

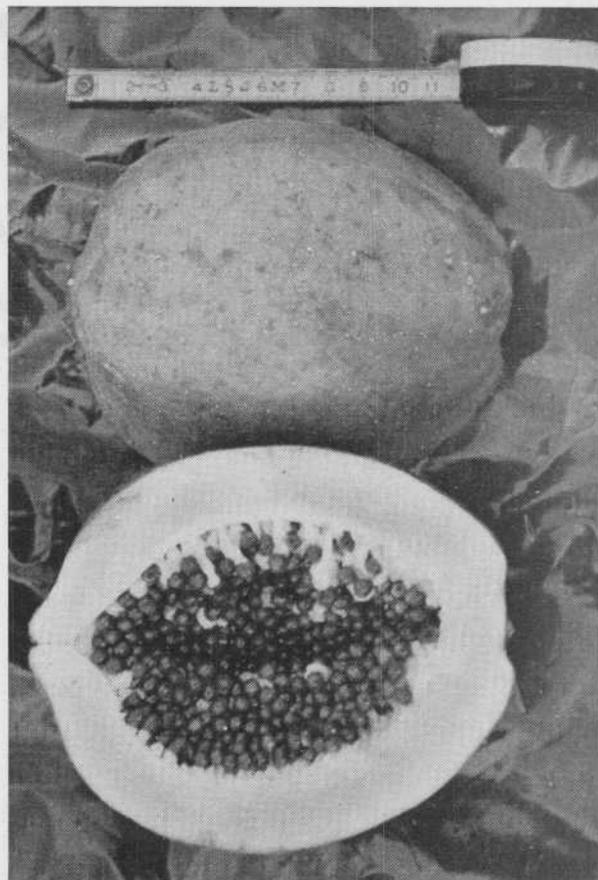


PHOTO 2. — Fruit demi-mûr (papaye provenant d'une fleur femelle de la variété 'Solo 8').

parois cellulaires se transforment en composés solubles (Jones W. W.).

La quantité d'oxygène diminue dans la cavité centrale alors que la quantité de  $CO_2$  augmente.

Les fruits destinés au marché local peuvent être cueillis lorsqu'ils sont jaunes.

Quelques variétés expédiées par bateau sont récoltées au stade jaune débutant ; pour la variété Betty, coloration bronze autour du pédoncule.

La récolte peut se faire par cassure du pédoncule au niveau d'attache sur la tige. L'emploi d'un couteau n'est pas conseillé à cause des risques de dissémination des parasites. Il suffit de soulever progressivement le fruit en lui imprimant un mouvement de rotation, le pédoncule casse facilement.

Les fruits doivent être manipulés avec précaution, la meilleure solution serait l'emploi de caisses où les papayes ne sont pas superposées. Un fond à claire-voie

permettrait de placer les pédoncules vers le bas ainsi le latex pourrait couler et la plaie se cicatriser sans tacher la peau des fruits. L'utilisation de gants est à conseiller (évite les meurtrissures des fruits et aussi l'attaque des doigts du cueilleur par la papaïne).

BURKER et KINCH (1964) ont essayé de mettre au point une méthode plus exacte que l'observation visuelle pour déterminer le stade de récolte des fruits.

Trois méthodes ont été comparées :

— l'observation de la coloration : vert, légèrement jaune, à demi jaune,

— l'examen de la texture de la pulpe (coupe du fruit),

— un test portant sur l'élasticité du fruit et nécessitant un appareillage spécial. Ce dernier test est le plus sensible, mais demeure encore du domaine du laboratoire.

WANG a montré que la résistance à l'écrasement



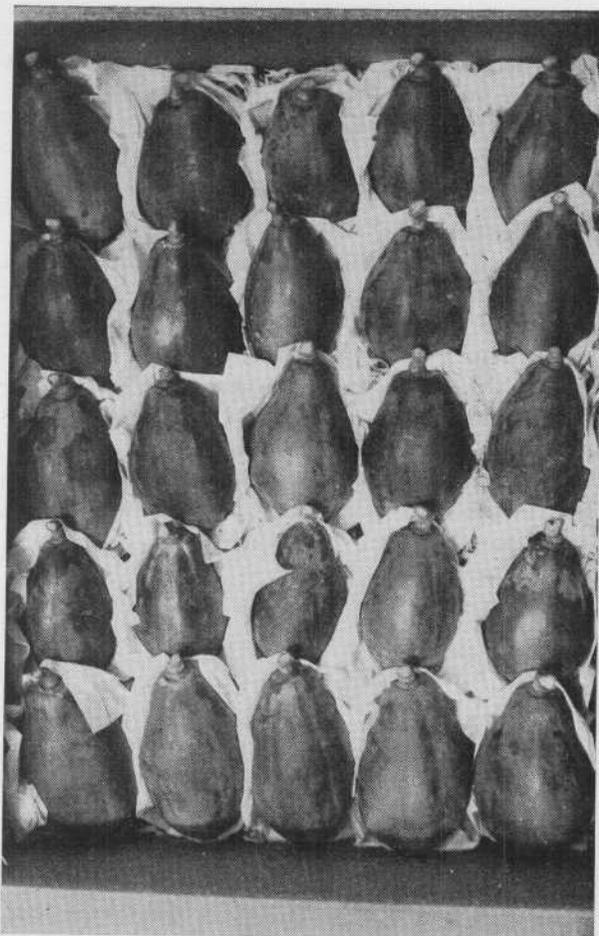


PHOTO 3. — Type d'emballage pour expédition par avion.

Actuellement, les papayes d'Afrique de l'ouest sont pour une grande majorité, sinon la totalité, exportées par avion.

Un fruit récolté lorsqu'il commence à jaunir peut se conserver à la température tropicale ambiante pendant quelques jours sans perdre de sa saveur.

La conservation peut être prolongée par refroidissement. Des températures inférieures à  $+ 10^{\circ}\text{C}$  -  $+ 12,8^{\circ}\text{C}$  entraînent une perturbation de la qualité ; lorsqu'elles sont inférieures à  $45^{\circ}\text{F}$  ( $+ 7,2^{\circ}\text{C}$ ) la maturation ne se fait plus normalement (JONE, WOLFE) : elles entraînent une diminution du taux de transformation du saccharose en sucres réducteurs.

La meilleure température semble être de  $60^{\circ}\text{F}$  ( $+ 15,6^{\circ}\text{C}$ ) pour des courtes périodes de stockage.

WARDLAW indique que la papaye peut être entreposée une vingtaine de jours à  $7^{\circ}$  (jamais inférieure à  $4,5^{\circ}$  ni supérieure à  $10^{\circ}\text{C}$ ). Dans ce cas il serait possible de faire des expéditions par bateau.

Akamine a testé l'influence de l'irradiation sur les

papayes. A 100 krads ou plus il y a échaudure sur papayes partiellement mûres. A 75 krads le fruit mûr reste plus ferme. L'eau chaude avec une irradiation à 75 krads prolonge la conservation de 3 jours à la température ambiante.

#### Problèmes de la qualité et de la présentation des fruits.

Le goût des consommateurs varie assez largement. Dans l'expédition des fruits, il faut tenir compte de ces faits. Les critères sont surtout la présentation.

Par exemple, le marché français demande des fruits allongés, pesant de 300 à 400 g bien présentés.

Ce fait conduit à organiser le programme de sélection en conséquence notamment en ce qui concerne la forme des fruits. Actuellement, la variété Solo est la plus adéquate. Au point de vue cultural, il faut sélectionner les arbres donnant les fruits allongés (plantes hermaphrodites).

D'autre part, il est indispensable de soigner l'emballage et la qualité de la présentation. C'est un facteur qui influence très largement l'acheteur potentiel.

#### Rendements et prix de revient.

Le papayer fructifie 9 à 10 mois après plantation. Le rendement dépend des variétés, des conditions écologiques et surtout de la conduite de la culture.

Avec la variété Solo n° 8 on peut espérer des rendements de l'ordre de 40 à 60 t brut par ha et par an. La durée d'une plantation est de 3 ans sauf si le planteur recèpe les arbres, dans quel cas, il est possible de mener une culture pendant 5 ans. Sur 3 ans, il est possible d'obtenir 90 à 120 t de fruits, sur 5 ans, 150 à 200 t.

Ces rendements sont souvent obtenus sur des parcelles expérimentales de faible surface. Il faut donc être très prudent dans leur interprétation.

D'après certains chiffres de Côte d'Ivoire le prix de revient d'une plantation, en 2 ans y compris la main d'œuvre, serait de 30 000 F/ha.

Les rendements moyens net sur 2 ans sont estimés de 50 à 70 t/ha. Ceci donne un prix F.O.B. compris entre 0,43 F et 0,60 F/kg.

Pour l'industrialisation sur place, les dépenses s'élèveraient à 10 000 F pour un rendement global de 60 à 80 t : soit 0,12 à 0,17 F le kg.

GAILLARD au Cameroun obtient à peu près les mêmes

chiffres mais avec un poste fertilisation moins important et un poste emballage plus grand :

Main d'œuvre.....	2 600 F
Préparation mécanisée.....	1 200 F
Formation en pépinière.....	1 200 F
Engrais .....	500 F
Emballage .....	14 000 F
Transport .....	1 900 F
Petit matériel.....	200 F
Port fer .....	1 000 F
	<hr/>
	23 000 F

pour 40 t exportées soit 0,57 F le kg.

Si nous supprimons emballage et port fer (15 400 F) et en supposant un rendement global de 50 t, le prix de revient du kilo est seulement de 0,15 F (valeurs indicatives obtenues pour des cultures de type expérimental.)

KEELER (1960) pour une production de 50 t/ha obtient les chiffres suivants :

Main d'œuvre (11 h pour 100 kg de fruits) 5,53 dollars.

Coût de production autre que main d'œuvre 505 dollars soit au total 510 dollars environ.

Le revenu brut serait de 805 dollars U. S. soit un revenu net de 295 dollars.

### PAYS PRODUCTEURS ET IMPORTATEURS (quelques indications)

*Pays producteurs* : tous les États des régions tropicales et subtropicales sont des producteurs ; cependant, peu d'entre eux ont développé industriellement cette culture. Nous citerons :

#### HAWAÏ

1956	5 000 t
1967	11 000 t
1970 (prévision)	16 000 t
1975	— 27 000 t

Environ 3 370 t furent exportées en frais en 1967 et 545 t en produits transformés.

Le prix de la papaye est de 15-16 cents/kg, le prix de revient étant de 7-8 cents par kg.

La première année, la récolte normale est de 42,6 t/ha ensuite elle serait de 28,3 t/ha.

De gros problèmes de viroses et d'attaques de *Phytophthora* se posent.

#### AUSTRALIE

La papaye est principalement cultivée dans le Queensland.

Les principales variétés sont :

*Sunnybank* (période de récolte de 11 mois)

74,2 t /ha/an
74,5 kg/arbre

poids moyen du fruit : 0,632 kg  
fruit de petite taille, oblong.

*Guinea Gold* (période de récolte de 18 mois)

80,3 t/ha/an  
112 kg/arbre  
poids moyen du fruit : 1,1 kg  
(chiffres obtenus en essais)

taille du fruit variable, bonne qualité, pulpe ferme à maturité — bonne production, bon pour l'exportation.

D'après J. AGNEW (1968) la valeur de la production au Queensland est passée de 20 000 dollars en 1935 à 700 000 dollars en 1965. Un tiers de la production de cette région provient du district de Brisbane. Il produit près de 19 000 t sur 600 ha soit un rendement moyen de 32 t/ha. Les plantations typiques font de 4 à 6 ha. Une culture dure rarement plus de 3 ans.

Dans les régions tropicales la période de récolte au cours de l'année est plus longue que dans les districts subtropicaux.

Comme régions, citons au Queensland : Sunnybank, Rochedele, Brookfield et Gympie sur la côte sud-ouest, Yarwun sur la côte centrale et Cairns en région tropicale du nord-Queensland.

#### CUBA

O. PEREIRA (1966) mentionne qu'à Cuba il a été produit 64 800 t de papaye pour 5 400 ha soit un rendement moyen de 12 t/ha/an soit 11,9 kg par arbre

et par an. Alors qu'à Porto Rico et Hawaï on estime la production à 50,5 t/ha/an soit un poids par arbre de 50 à 75 kg.

Sur ces 64 800 t, 1 547 furent industrialisées soit 24 %, le reste étant consommé en frais.

Pour les fruits transformés, le tableau suivant donne quelques indications :

	POIDS en tonnes	VALEUR en dollars
Papaye en tranches.....	4 701,45	2 392,960
Papaye en marmelade.....	495,71	229,270
Papaye en compote.....	570,85	489,300
Jus de papaye.....	143,99	44,450
Total.....	5 912,00	3 155,980

La consommation de fruit par habitant (en 1964) est de 5,4 kg de papaye, 1,3 kg d'ananas, 12,6 kg d'agrumes et 5,8 kg d'autres fruits.

Pratiquement l'ensemble de la production est consommée dans le pays.

Des graines, il est extrait de l'huile. Les déchets d'usinage sont utilisés pour l'alimentation du bétail.

O. PEREIRA donne les chiffres suivants :

valeur de la tonne de graines de papaye..	66,00 \$
coût d'industrialisation.....	10,00
valeur de l'huile extraite.....	110,22
valeur des tourteaux.....	55,55

soit un rapport de 89,77 \$/t de graines.

Le coût de la culture serait de 304,28 \$/ha.

## RÉPUBLIQUE SUD AFRICAINE

Le Dr A. VAN DER MEULAN (1967) donne le tableau suivant :

FRUITS	NOMBRE D'ARBRES en milliers			VALEUR en millions de rands/an
	Transvaal	Natal	Total	
Avocat.....	214	7	224	800 000
Grenadille...	748	6	772	150 000
Litchi.....	36	11	48	200 000
Mangue.....	335	13	374	600 000
Papaye.....	1 445	44	1 553	800 000
Pacane.....	17	3	20	50 000

La papaye est surtout cultivée dans le Transvaal.

La production de papaïne n'est pas économique comparée au fruit frais. Actuellement, il y a très peu d'exportations.

P. ALLAN nous a signalé que de plus en plus la multiplication se faisait par bouturage. La variété la plus répandue est Hortus Gold.

## FLORIDE-U. S. A.

En 1960, HARKNESS signalait que la situation était décourageante pour les producteurs du fait des maladies à virus.

## PORTO RICO

RIOLLAND (1964) signale qu'il est possible d'obtenir des rendements de 30 à 40 t/acre/an si la plantation est très bien conduite (60-80 t/an/ha) ce qui semble beaucoup.

Actuellement, il y a un début d'industrialisation et même de production de papaïne.

Dans ces pays deux viroses principales sont présentes : Bunchy top et mosaïque.

## INDE

La papaye se rencontre dans la plupart des régions, principalement South India, Maharashta, Gujarat, Uttar, Pradesh, Assam et Bihar.

Les superficies seraient les suivantes :

ANNÉE	SURFACE en hectares
1954-1955	4 000
1955-1956	5 300
1956-1957	5 300
1957-1958	6 500
1958-1959	6 500
1959-1960	6 100

(D'après Directorate of Economics and statistics, Ministry of Food and Agriculture, New Delhi, 1961.)

Les principales variétés sont :

Région de l'Ouest : Washington, Honey Dew et Gujarati,

Région du Sud : Honey Dew, Washington,

Région de l'Est : Washington, South African, Madagascar, Ceylonèse Ranchi et Honey Dew,

Région du Nord : Saharampur sélections, Honey Dew et Washington (CHERMA et Col., 1954).

La récolte annuelle est très variable :

maximum : 104 fruits (92 kg) poids moyen 0,9 kg

moyenne : 27 fruits (27 kg) poids moyen 1 kg

SHAM SINGH et Col. (1957) ont obtenu des rendements de 34 t par hectare pour 22 000 fruits récoltés (poids moyen 1,55 kg).

Habituellement, le transport se fait dans des caisses en bambous (6 fruits).

Les gros fruits sont les plus appréciés.

Pour les pays d'Amérique centrale et du Sud nous avons peu de renseignements. La papaye est surtout un fruit de consommation locale.

En AFRIQUE, tous les pays subtropicaux et tropicaux produisent des fruits pour le marché intérieur.

Le Cameroun et la Côte d'Ivoire font quelques exportations vers l'Europe essentiellement vers la France.

Nous pouvons aussi citer Madère, Somalie, Guadeloupe, Madagascar.

#### Pays consommateurs.

La papaye est un fruit de luxe qui possède un marché très restreint. Il est important essentiellement pour les U. S. A., Grande-Bretagne et Europe occidentale.

Selon R. M. CADILLAT, en France, le prix de vente en gros est situé entre 4 et 5 F le kg (1967). Le marché serait de l'ordre de 20 t par an, ce qui est peu.

Le seul débouché intéressant est constitué par les industries de transformation. Il est possible que dans l'avenir la demande s'accroisse très sensiblement.

### PRODUITS PROVENANT DE LA PAPAYE

Le papayer donne des fruits pouvant être utilisés à deux fins selon les variétés :

— utilisation en tant que fruit,

— utilisation pour l'extraction de la papaïne.

Nous rappellerons avant la valeur de la papaye.

#### 1. Composition.

Les résultats d'analyse du fruit de Valenciana (1956) montrent qu'il y a :

88,33 % d'eau,  
0,5 % de protéines,  
0,17 % de lipides,  
5 % de sucres totaux,  
6,26 % de sucres réducteurs,  
1,14 % de saccharose,  
1,05 % de cellulose brute,  
0,56 % de cendres,  
0,6 % d'acides (alcalimétrie),  
0,04 % d'acides (calculé en acide citrique),  
Valeur énergétique : 34,38 cal/100 g,  
Valeur nutritive (Atwater) : 15,8.

Solano Salcedo donne l'analyse suivante :

Acidité totale ..... 7  
Acides volatiles ..... 1,3

Acides « neutres » ....	6,1
Eau .....	64 %
Résidus cellulosiques ..	0,9 à 1,1 %
Sucres réducteurs .....	4,3 à 7,4 %
Substances azotées .....	
N × 6,25 .....	0,64 à 0,86 %
Protéines purifiées ....	0,38 à 1,47 %
P .....	0,223 %
Ca .....	0,245 %
Mg, Fe, thiamine, riboflavine, acide ascorbique	

CHEN indique que le maximum de carotène est obtenu quand les fruits sont aux 3/4 mûrs. La couleur se développe du placenta vers l'épiderme. Au point de vue sucres, il donne les chiffres suivants :

au total 10 % du poids frais dont :

- 60 % de saccharose,
- 24 % de glucose,
- 16 % de fructose.

Les acides aminés les plus abondants sont :

acide aspartique,  
glycine,  
acide amino-butérique,  
alanine,

acide glutamique,  
acide malique et acide citrique dans les fruits verts.

Dans les caroténoïdes, SUBBARAYAN note :

48 % de cryptoxanthène,  
42,5 % d'oxycaroténoïdes dont 29,5 % de carotène,  
et 13 % de cryptoflavine,

DAS en 1955 montre que la pulpe fraîche de papaye  
contient (pour 100 g) :

	ACIDE ASCORBIQUE	VITAMINE B 1	VITAMINE B 2	VITAMINE PP	VITAMINE H	ACIDE PROTO- THÉNIQUE	VITAMINE A pour 100 g (*)
Papaye.....	30-130	40-45	40-50	0,2-0,8	—	—	1 200-1 650
Banane.....	6-15	60-180	40	0,61	4,4	70	100-450
Ananas.....	15-40	60-75	30-88	0,1-0,82	—	5-150	170-400
Mangue.....	10-120	60	40-70	0,2-1,6	—	—	200-5 000
Goyave.....	20-500	40-60	20-40	1,2	—	—	600-5 000

en mg pour 100 g.

(\*) en unité internationale pour 100 g (vitamine A).

D'après SADANA et Col. (1949) la pulpe de papaye  
contiendrait 773 mg/100 g de  $\beta$  carotène pour les  
variétés jaunes et 249 mg/100 g dans les variétés rouges.

## 2. Utilisation du fruit.

D'après LIVINGSTONE, il y aurait au moins 50 ma-  
nières différentes d'utiliser le tronc, les feuilles, les  
racines et les fruits sans oublier les graines.

Une quinzaine seulement sont usitées.

Le fruit est un aliment excellent car il est riche en  
vitamines en particulier A et C.

### Consommation au naturel.

*Comme melon* (saupoudré de sucre, sel ou poivre)

Souvent on utilise les papayes en entrée : un demi  
fruit par personne, coupé dans le sens de la longueur.

Aromatisée au porto ou bien fine champagne, etc., et  
servie très frais la papaye est excellente. Il est néces-  
saire d'avoir des fruits sains avec une présentation  
impeccable. La cavité interne doit être assez petite  
et la pulpe fondante et rouge.

*Salades de fruits*, souvent en mélange avec mangues,  
ananas, bananes, etc.

40 g d'acide ascorbique,  
9,27 g de  $\beta$  carotène,  
8 % de sucres réduits,  
0,5 % de protéides.

Déshydratée la pulpe se conserve 8 mois, avec perte  
d'acide ascorbique et de  $\beta$  carotène (47 %).

V. M. MARQUEZ et J. BAUMRUCKER ont montré que  
les feuilles de papayers contiennent 134 mg d'acide  
ascorbique et le jus des fruits 100 mg %.

La papaye est relativement riche en vitamines  
comme le montre le tableau suivant :

Il faut des fruits très parfumés, à chair ferme et de  
couleur rouge franche.

*Les graines* ont un goût voisin de celui du cresson  
et possèdent des propriétés digestives intéressantes.  
Elles peuvent servir à aromatiser divers entremets.

### Cocktail.

Le fruit est coupé en cubes et mis dans des verres  
avec un cocktail au choix et de la glace pilée. On l'uti-  
lise également en sorbet.

Cette dernière préparation peut se faire à partir de  
gros fruits. La pulpe des fruits est réduite en purée à  
travers un tamis. On ajoute une quantité suffisante  
d'eau pour obtenir une crème onctueuse et du sucre  
pour avoir une teneur finale voisine de 20 %. Le  
mélange est traité à la sorbetière.

### Pickle.

Les papayes à pulpe jaune pâle peuvent être utili-  
sées pour la préparation de marinades. Couper en  
petits morceaux, laisser mariner avec sucre, vinaigre,  
poivre, etc., faire bouillir jusqu'à ce que l'ensemble  
soit tendre (3 mn) consommer 2 à 3 semaines après  
(NORRIS).

*Beurre d'orange et de papaye.*

Presser le jus des oranges, les pelures sont hachées, la pulpe de papaye coupée en petits dés. Faire bouillir l'ensemble. Ajouter autant de sucre que de pulpe, cuisson 3 à 20 mn.

*Papaye cuite : (marmelade, compote).*

Couper la papaye en tranches dans le sens de la longueur, ajouter un peu de sucre, jus d'orange ou citron, cannelle. Cuire 20 mn et déguster aussitôt sorti du four.

*Confiture de papaye.*

Les recettes peuvent être très variées. Un exemple est donné par le laboratoire de technologie de l'I. F. A. C. (confiture renfermant 65 à 68 % de sucre).

Sucre : 64-65 %

Fruits : 50 % (apportant 3 à 5 % de sucre supplémentaire)

Eau :  $\frac{5}{120}$  % en poids

Ces 20 % excédentaires sont éliminés lors de la cuisson.

Les variétés à utiliser semblent être, en première approximation selon des données anciennes :

Red panama, Betty, Haïti, Jaune 311, Solo.

Les variétés à utiliser sont fonction des conditions écologiques de la région.

Il serait probablement intéressant d'augmenter l'acidité (vers pH 3) par l'adjonction d'acide citrique, de jus de citron ou autre.

Les teneurs en sucre et en pectine (0,05-0,1 %) sont satisfaisantes.

Les fruits sont pelés et les graines enlevées. Couper en petits morceaux et cuire avec un peu d'eau. Écraser et ajouter une quantité égale ou 3/4 de sucre (fonction de la quantité de pectine).

L'acide citrique (5 g/kg) est ajouté pour éviter l'inversion des sucres.

*Gelée de papaye.*

Même préparation que pour les confitures.

2,5 kg d'eau pour 1 kg de fruit + 2 cuillerées à thé d'acide citrique. Extraire la pectine par chauffage pendant 30 mn. Refroidir immédiatement et laisser reposer pendant 2 h. L'extrait clarifié est siphonné, décanté et filtré. Mélanger 1 kg de jus avec 0,75 kg de sucre.

Le mélange est chauffé à 106,5°. Mettre en boîte, stériliser, refroidir.

*Poudre de papaye.*

DAS conseille de peler les fruits, enlever les graines, broyer et tamiser (maille 60).

La pulpe fraîche peut se conserver plus d'un an à 24-30° C si on la stabilise par de l'acide citrique, du sucre et du métabisulfite de potassium après déshydratation à 55°-60° C. L'acide ascorbique, après 8 mois, est totalement disparu ainsi que 47 % du  $\beta$  carotène. Certains auteurs conseillent de la stocker sous vide pour éviter des pertes.

*Purée de papaye.*

Mélanger 350 g de pulpe de papaye broyée avec 580 g d'eau, 6,8 g de sucre et 2 g d'acide ascorbique.

Pasteuriser à 85° C, remplir les boîtes à 82° C, sortir et laisser refroidir.

*Poudre de lait et de papaye : pour boissons.*

Broyer, chauffer pendant 2 h à 42° C pour provoquer la peptonisation des protéines ensuite 1 h à 60° pour hydrolyser la pectine. La saccharification de l'amidon se fait à 70° C pendant 30 à 40 mn.

Porter à ébullition — décanter sur filtre. Aromatiser et concentrer dans évaporateur à 70° C sous vide, ajouter 80 à 100 ppm de papaïne et la moitié du volume en poudre de lait (WAHL).

*Papaye confite.*

Les fruits sont pelés et les graines enlevées. La pulpe est coupée en morceaux de 7,5 × 7,5 cm. Mettre dans de l'eau de chaux (15 g de chaux par litre d'eau) pendant 3-4 h. Laver avec de l'eau et mettre dans un sirop de sucre bouillant (40° Brix). Après un certain temps, on peut ajouter du sucre de façon à obtenir 50° Brix. Le processus est répété jusqu'à 70-75° Brix (avec 50 % de sucre inversé).

Les morceaux sont coupés à la taille désirée et emballés.

*Nectars.*

La pulpe écrasée est mélangée à du sucre et de l'eau avec adjonction d'acide citrique (15-20° Brix).

(pulpe 10 kg, sucre 4 kg, eau 15-20 l, acide citrique 125-175 g).

La pulpe est graduellement diluée dans l'eau. Le nectar est filtré sur un tissu en mousseline. Le flash pasteurisateur peut être utilisé.

*Flocons de papaye « Papaya cereal Flakes ».*

La pulpe est écrasée de façon à obtenir une finesse de 0,8 mm.

Pulpe de papaye.....	45,50 kg
Farine d'avoine.....	4,66 kg
Glucose.....	2,59 kg
Sucre.....	2,59 kg
Acide citrique.....	(pH 5,0)
Pectine.....	(2-3 %)

Après mixage de l'ensemble, séchage.

*Aliments pour enfants : « Baby Foods ».*

Poudre de lait écrémé, sucre, crème, œufs, amidon de maïs, sel, vanille, etc., entrent dans la composition de ces aliments.

La pulpe de papaye a pour composition (pour 100 g de pulpe) :

Cendres 4,85 extrait à l'éther 0,29 ; protéine 4,85 ; Acidité 3,08 ; sucres réduits 71,29 ; sucres totaux 72,68 ; fibre brute 2,88 ; autres hydrates de carbone 11,37 ; calcium 168,4 mg ; phosphore 86,64 mg ; fer 20,56 mg ; acide ascorbique total, apparent 406,1 mg ; acide ascorbique vrai 372,4 mg ;  $\beta$  carotène 7,16 mg (d'après KRISHNAMURTHY).

On utilise :

pulpe de papaye.....	3 200 g
poudre de lait écrémé..	160 g
sucre.....	160 g
amidon (maïs).....	80 g
jaune d'œuf.....	80 g
lait de chaux.....	80 g

*Caramels « papaya toffee » (recette artisanale).*

pulpe de fruit.....	53 kg
sucre.....	30 kg
glucose.....	4 kg
poudre lait écrémé.....	1 kg
vanaspati.....	5 kg (graisse hydrogénée) ?

Arôme et couleur au choix

La pulpe est concentrée (réduction au 1/3 du volume initial) — séchage à 50-55° jusqu'à une humidité de 5-6 %.

(Concentrer, ajouter du lait et du sucre, mélanger, chauffer, ajouter arômes, refroidir, couper, sécher.)

*Boisson papaye-banane.*

5 kg pulpe de banane mûre tamisée,  
5 kg de pulpe de papaye tamisée,  
167 l d'eau, 500 g d'acide citrique, 18,5 kg de sucre.

Mélanger, pasteuriser en continu à 102° C, emboîter, sertir et refroidir.

*Jus.*

Les méthodes d'extraction sont nombreuses. Citons seulement le procédé du pressage. A partir du jus obtenu, il est possible de fabriquer de la gelée de papaye par décantation.

Le jus est clarifié puis pasteurisé par la chaleur à 88° C.

Le jus de papaye peut servir à réaliser diverses boissons. Selon certains auteurs on peut extraire pour 100 g de fruits :

5 mn à 9,6 atm :	57,3 cc
+ 5 mn à 14,2 atm :	12,9 cc
	<hr/> 70,2 cc pour 100 g de fruits.

*Chhena* (Inde). Utilisation du jus de papaye au lieu de l'acide citrique pour coaguler le lait.

*Compote de papaye verte.*

Peler et couper en morceaux, mettre dans l'eau pendant une nuit. Ajouter du citron. Placer le fruit dans un sirop bouillant fait à part égale de sucre et d'eau. Faire bouillir jusqu'à ce que le fruit soit transparent et le sirop à la consistance désirée.

*Papaye en légumes.*

Papaye très verte à chair blanche. Couper le fruit, enlever les pépins, bouillir jusqu'à ce que le fruit devienne tendre.

Les variétés utilisées sont très diverses, citons en particulier :

Solo, Betty, Stambough, Colombo, chair d'orange, sucrée de Kena, Saïgon ronde, Haïti, jaune 311 et aussi Red Panama (utilisée surtout pour la production de latex).

Les fruits desquels on tire le latex peuvent être utilisés pour fabriquer notamment des confitures.

Signalons qu'en moyenne, pour 100 kg de fruits utilisables il y a 5 kg de peau et 18 kg de graines et de déchets.

Depuis quelques temps la papaye est industrialisée comme fruits au sirop. Dans le commerce on trouve

notamment un mélange « tranches brisées d'ananas + morceaux de papaye + jus de grenadille ». Ces préparations sont en général d'excellente qualité. Il est nécessaire de récolter les papayes encore bien fermes de façon à obtenir des morceaux ne s'écrasant pas à la mise en boîte.

Les conserves sont présentées sous deux emballages : boîtes de fer blanc ou bien récipients en verre.

Nous n'entrerons pas dans le détail du remplissage et de la stérilisation.

Les papayes pelées et vidées sont mises dans un bocal ou une boîte en fer blanc. Après lavage les fruits sont coupés longitudinalement en bandes de 2,5-4 cm. de large. La pulpe est coupée transversalement en morceaux de 2,5-5 cm ou en cubes.

On ajoute un sirop (37° Brix) et un peu d'acide citrique. Stériliser à 88° C pendant 8 mn. Fermer les boîtes et chauffer à 100° C pendant 12-18 mn. Refroidir et stocker à la température ambiante.

**3. Les racines** sont consommées en légumes comme les scorsonères.

**4. Les feuilles** contenant un alcaloïde, la *carpaine* qui est un succédané de la digitaline, sont utilisées pour l'attendrissement de la viande.

**5. Les fleurs** servent à préparer des infusions fébrifuges et pectorales, sèches et pulvérisées elles constituent un excellent vermifuge.

**6. Les graines** peuvent être utilisées pour la fabrication d'huile. On peut extraire environ 25 % d'huile comestible.

Les graines sont séchées à l'air et réduites en poudre.

L'extraction se fait avec l'éther de pétrole (40-60°) et l'on obtient une huile jaune-orange.

PEREIRA en donne la composition suivante :

acide oléique.....	76,5	%
acide linoléique....	2,13	%
acide palmitique...	11,38	%
acide stéarique.....	5,25	%
acide arachidique...	0,31	%

Caractéristiques :

Poids spécifique à 20° C.....	0,9091
N. D.....	1,4666
indice de saponification.....	189,5
indice d'iode (Hanes).....	72,6
indice d'acidité.....	3,05
valeur Reichert Maisel.....	1,05
valeur de polarisation.....	0,20
acides gras saturés.....	16,97
acides gras non saturés.....	76,63
acides gras non saponifiables...	1,32

Les graines sont également utilisées comme vermifuge.

Les tourteaux peuvent servir à l'alimentation des animaux en particulier s'ils sont mélangés à d'autres résidus.

On peut citer la composition suivante :

humidité.....	7,47	%
protéines.....	27,26	%
lipides.....	4,3	%
hydrates de carbones....	32,18	%
cendres.....	7,85	%

	BADAMI	H. W. M. LOESECKE	ASSENJO	SUBRAH- MANYAN	PEREIRA
Indice de saponification.....	201,0	189,5	199,0	—	189,5
Indice d'iode.....	67,6	72,6	65,3	—	72,6
Acides :					
— laurique.....	0,4	—	—	—	—
— myristique.....	0,4	—	4,6	0,9	—
— palmitique.....	16,2	12,0	13,0	17,2	11,38
— stéarique.....	5,0	5,5	1,8	3,6	5,25
— arachidique.....	0,9	0,3	—	—	0,31
— ochénique.....	1,6	—	—	—	—
— hexadecénoïque.....	0,8	—	—	1,3	—
— oléique.....	74,3	80,0	80,6	77,3	76,5
— linoléique.....	0,4	2,2	—	0,4	2,13

(Badami modifié.)

## UTILISATION DES PAPAYES

<i>Racines</i> .....	légumes.
<i>Feuilles</i> .....	attendrissement de la viande, carpaine.
<i>Fleurs</i> .....	infusion.
<i>Graines</i> .....	{ huile comestible. tourteaux.
<i>Fruits verts</i> .....	{ légume. extraction papaine. extraction pectine.

<i>Fruits mûrs</i> .....	consommation en frais (*)	melon.	
		salade de fruit. coktail, sorbet.	
	fruits au sirop, pickle (*). beurre d'orange et de papaye. jus (*) nectar. marmelade, compote, purée, poudre. gelée, confitures (*) caramel, aliments pour enfants.		

(\*) Produits faisant l'objet d'un marché certain.

Contre la moisissure des agrumes

## SUPER-PENTABOR N



S. A. BORAX FRANÇAIS, 8, rue de Lorraine, 78 - SAINT-GERMAIN-EN-LAYE



### SYMBOLE DE QUALITÉ

Défend vos cultures contre :

Les herbes :

avec

**QUINOXONE** lourd

ou

**QUINOXONE** 600

Les insectes :

avec

**LINDEX** (charançons)

**CYCLOP** (fourmis)  
(heptachlore)

Les maladies :

avec

**QUINOLATE** 20

ou

**CRYPTONOL**

LA QUINOLÉINE - 43, rue de Liège, PARIS (8°) - 387.50.80