

NOTE SUR LES POSSIBILITES DE TRANSFORMATION DES FRUITS ET DES "FAUX FRUITS" DE L'ANACARDIER (*ANACARDIUM OCCIDENTALE*)

par L. HAENDLER et G. DUVERNEUIL

Institut français de Recherches fruitières Outre-Mer

PRODUITS AUTRES QUE L'AMANDE ET LE BAUME

La mise en valeur industrielle rationnelle des plantations d'anacardiers ne saurait être limitée à l'obtention d'amandes et de baume. La pomme cajou, qui pèse 10 fois plus que la noix, représente environ 1 million de tonnes de matière première inutilisée chaque année. On peut, dans certaines conditions, procéder en deux temps, c'est-à-dire implanter dans un premier stade l'équipement nécessaire à la production des amandes et du baume, réservant pour un deuxième stade l'acquisition et la mise en oeuvre du matériel de traitement de la pomme et des produits de récupération. Mais il faut considérer la valorisation de la pomme cajou comme une partie intégrante du système de mise en valeur, faute de quoi, en peu d'années, l'industrie mise en place risque de souffrir de la concurrence.

Actuellement, les fabrications de produits autres que l'amande et le baume sont encore très peu importantes et ne donnent lieu qu'à une consommation très localisée. Certains pays, tels que la Tanzanie, ne produisent que des amandes et du baume. Il y a de très fortes chances pour qu'ils développent prochainement les industries annexes. Le Brésil est le plus important consommateur de jus de pomme cajou de fabrication locale. Cette année, à Joao Belo (Mozambique), une usine spécialement destinée à traiter les pommes cajou commence la production.

UTILISATION DES POMMES CAJOU

La pomme cajou, ou pédoncule charnu du fruit, est un faux fruit sucré, légèrement parfumé et acide, très riche en vitamines (9 fois plus de vitamine C que dans l'orange douce) mais souvent légèrement astringent et contenant, localisée aux extrémités, une substance huileuse âcre. On distingue dans beaucoup de pays les variétés à pommes rouges de celles à pommes jaunes. La sélection de variétés à pommes douces semble peu avancée.

Les pommes cajou peuvent être entreposées de 4 à 5 semaines en chambre froide entre 0°C et 1, 5°C avec une humidité relative de 85 à 90 p. cent.

COMPOSITION DE LA POMME CAJOU

Eau	85 à 90,4 g/100 g
Calories	30 à 56 cal/100 g
Extrait éthéré	0,02 g/100 g
Fibres	0,04 g/100 g à 0,6
Cendres	0,19 g/100 g de pulpe
Celluloses et hémicelluloses	2,5 g/100 g

Eléments	P. L. G.
N : 50 mg/100 g	Protides 0,7 - 0,9 g/100 g
Ca : 4,2 mg/100 g (2 à 5)	Graisses 0,1 g/100 g
P : 6,1 mg/100 g	Hydrates de C 7,7 - 13,0 g/100 g
Fe : 0,69 mg/100 g (0,4 à 0,7)	
Vitamines	
Vitamine A	450 I. U./100 g
Thiamine (B1)	0 à 0,02 mg/100 g (l'amande par contre en contient parfois jusqu'à 0,13)
Riboflavine (B2)	0,02 mg/100 g (variétés rouges)
Niacine (PP)	0,13 mg/100 g (jusqu'à 0,50)
Acide ascorbique (C)	372 mg, un peu moins dans les variétés rouges, 170 à 236 ou 140 à 600 tout venant).

Acides aminés par 100 g

Tryptophane : 1 mg	} Il y a aussi des quantités appréciables de valine et d'acide aspartique ; de même thréonine, lysine et alanine ; tandis que proline et sérine sont à l'état de traces.
Méthionine : 0 mg	
Lysine : 6 mg	

Pigments

Très peu (on fait des mélanges avec des jus qui en sont riches).

PROBLEMES DE L'ASTRINGENCE

Certaines variétés à pommes jaunes, en Inde, sont moins astringentes que les rouges. Jusqu'ici, aucune sélection variétale n'a été entreprise à ce sujet. Il est évident que certains arbres fournissent des "pommes" de qualité supérieure à d'autres. On peut le confirmer notamment par le dosage des tannins ; leur taux est de l'ordre de 0,8 pour les fruits verts et ne s'abaisse qu'aux environs de 0,3 pour les variétés courantes à maturité.

Il existe différents procédés pour diminuer l'astringence des jus :

- maturation des fruits,
- lavage à l'eau très froide,
- entreposage à 0°C durant 12 à 15 heures minimum avant extraction des jus,
- traitement des fruits épluchés à l'eau bouillante ou pochage dans un sirop,
- traitement des purées à la vapeur,
- concentration au quart avec entraînement à la vapeur.

Pratiquement, on doit souvent utiliser successivement plusieurs de ces procédés. L'élimination est totale (0,01 à 0,03 p. cent) par clarification à l'aide d'une solution de gélatine à 5 p. cent. On peut aussi employer des pectines, des caséines, etc.

TRAITEMENT DES POMMES CAJOU

L'éventail des possibilités de transformation de la pomme cajou est assez large. Il semble fort possible, d'une part, de mettre à la disposition des marchés locaux une gamme de produits pour lesquels ils sont demandeurs (jus, vinaigre, chutneys), d'autre part, de fabriquer un ou deux produits mondialement exportables (fruits confits, demi-fruits, chutneys). Nous allons ci-dessous passer rapidement en revue les différentes possibilités de transformation.

Au Brésil, les pommes cajou avec leurs noix, sont lavées dans de l'eau froide (+ 4°C par exemple). Les fruits trop verts flottent. En fin de lavage, les fruits passent dans de l'eau chlorée pour éliminer les cires. Les noix sont détachées à la main. On rince à l'eau claire.

● Fruits au sirop

Les pommes mûres sont triées selon l'aspect et la maturité. Les plus belles peuvent être utilisées pour des fabrications de fruits au sirop, par fruits entiers ou demi-fruits, après éplu-

chage des extrémités riches en composés âcres, trempage en saumure, lavage, tranchage et pochage, puis traitement habituel au sirop de sucre ou jus.

● Confitures

Les pommes trop mûres servent à faire différentes confitures, pâtes et chutneys, après épluchage et traitement habituel. Il ne semble pas que la confiture de pomme cajou puisse se faire facilement une place sur un marché déjà très saturé et très difficile. En Inde, les pommes cajou destinées à faire des confitures sont immergées 3 jours dans une solution saline à 2 p. cent, puis abondamment rincées, épluchées, soigneusement ébouillantées 10 à 15 minutes avec de la vapeur à 1 kg de pression. La confiture est faite comme d'habitude avec autant de sucre et un peu d'acide citrique ou de jus de citron. Durant toute la fabrication, il faut éviter le contact d'objets et de couteaux en fer.

● Pâtes de pommes cajou

Au Mozambique, ce produit a fait l'objet de nombreuses tentatives. Les pâtes sont appréciées localement. Leur transport et leur conservation posent cependant encore des problèmes. Dans l'état actuel des fabrications, les produits ont tendance à se liquifier et à devenir collants.

● Fruits confits

Des essais de fabrication ont été réalisés aux Indes, au Mozambique et au Brésil.

Dans la technique indienne, la saumure à 2 p. cent est successivement remplacée par des saumures de plus en plus concentrées jusqu'à 10 p. cent et, le 5^e jour, on y ajoute une dose relativement élevée de métabisulfite de potassium (0,5 p. cent). Le 7^e ou le 8^e jour, on retire les pommes cajou de la saumure pour les laver soigneusement, les éplucher et les trier. Ensuite commencent les opérations de confisage proprement dites dans des sirops de plus en plus riches, avec égouttages et rinçages superficiels intermédiaires. On termine par un glaçage, par trempage rapide dans un sirop bouillant à 70 p. cent.

● Chutneys

Les chutneys apportent une note originale qu'ils leur donne un petit débouché dans la cuisine exotique.

En Inde, en particulier, on prépare des pâtes épicées avec des mangues et des pommes cajou. Ces pâtes sont consommées comme condiment et particulièrement appréciées sur les marchés anglo-saxons. Les pommes cajou sont mises dans une saumure à 2 p. cent puis lavées comme pour faire la confiture. Cette opération est suivie d'un traitement à la vapeur à 0,7 kg de pression, de 5 à 7 minutes dans un cuiseur. Les fruits sont refroidis par lavage, puis épluchés et débités en tranches. Pour la cuisson, par kg de tranches de fruits, on met 1.200 g de sucre, 70 g de sel, 35 g d'oignons frits, 17 g de gingembre vert pelé et gratté, 17 g d'épices diverses en mélange (cumin, poivre noir, cardamome, cannelle, coriandre, etc.), 2 cl d'acide acétique glacial ou la quantité correspondante en vinaigre doux, et un peu de colorant alimentaire si nécessaire.

● Jus

Les pommes astringentes sont stockées une nuit en chambre froide à 0°C ; le lendemain, les jus sont préparés par broyage. Au Brésil, on fait parfois des concentrés au quart stabilisés par le benzoate de soude ou l'addition de sucre, mais le plus souvent, des jus naturels très pulpeux, vendus sous l'appellation de "jus intégral" ; une boisson limpide est également préparée et vendue sous le nom de "Cayuina".

En Inde, on prépare des jus clarifiés à 15° Brix et 0,4 p. cent d'acidité (acide citrique ajouté) qui sont éventuellement concentrés. Le jus pulpeux, par contre, ne peut être aussi concentré et il est stabilisé au métabisulfite de potassium à 1.000 ppm de SO₂. Un mélange simultané avec des fruits riches en pectines (goyaves, grenadilles) peut être envisagé pour diminuer l'astringence.

Le mélange des jus est également pratiqué. Le jus de cajou est peu coloré mais brunit s'il est conservé à la chaleur ou à la lumière. On cherche en général à le mélanger à des jus très par-

fumés et bien colorés (mangues, goyaves ...). C'est une excellente base pour les cocktails de jus de fruits avec l'ananas, mais celui-ci manque de couleur.

Avec une presse à vis, on peut obtenir un rendement en jus de 50 à 65 p. cent selon le degré de maturité. Le pourcentage d'extrait sec varie de 10,5 à 14, ce qui correspond à une teneur en sucre entre 10 et 12,5 p. cent. Le pH est compris entre 4 et 4,25 en Inde, entre 2,8 et 3 au Mali et entre 3,75 et 4,30 en Guinée.

● Vinaigres et boissons fermentées

Avec les mauvais jus, les pulpes et les déchets, il est possible de faire différentes boissons légèrement alcoolisées et des vinaigres consommés dans le sud de l'Inde. A Cuba, une boisson alcoolisée faite à partir de jus fermenté, est consommée localement.

HUILE D'AMANDE CAJOU

A partir des débris d'amandes, on peut extraire par pressage de 37 à 57 p. cent d'huile.

Cette huile d'excellente qualité est un produit de luxe. Elle est fluide, jaune pâle, inodore. Sa saveur agréable en fait une huile alimentaire très appréciée des connaisseurs.

Ses caractéristiques principales sont :

- poids spécifique à 15°C	0,911 à 0,918
- indice de réfraction à 40°C	1,4623 à 1,4633
- indice de saponification	179 à 200
- indice d'iode	60 à 89
- indice de Reichert-Meissl	1,6
- indice de Polensk	0,25
- maximum d'insaponifiables	1,5 p. cent
- acides saturés	16 à 17 p. cent des acides gras (2/3 stéarique, 1/3 palmitique, un peu de lignocérique).
- acides gras insaturés	surtout oléique et peu de linoléique.

Les tourteaux sont plus ou moins foncés selon qu'il reste ou non des pellicules. Ils sont riches en protéines (36 p. cent) et en hydrates de carbone (41 p. cent). Leur valeur alimentaire est élevée. On les utilise pour l'alimentation du bétail (porcs et bovins) après les avoir émiettés.

BEURRE D'AMANDES CAJOU

Ce produit est un peu similaire au beurre d'arachide ; il est très parfumé. Il est généralement préparé avec des débris d'amandes dépelliculées.

UTILISATION DES PELLICULES

Elles sont riches en protéines.

En Inde, elles servent d'aliment pour les volailles à condition de ne pas contenir trop de baume. Les procédés de grillage et de décorticage ont une grande importance pour l'obtention d'un bon aliment du bétail. On en retire environ 30 kg utilisables par tonne de noix.

VALORISATION DES COQUES EXTRAITES

Elles se prêtent bien à la fabrication de panneaux agglomérés particulièrement résistants aux insectes et à l'humidité. On peut en faire des casiers à bouteilles moulés, divers emballages, ou des panneaux ordinaires très appréciés pour la construction. Les coques trop finement broyées pour extraire le baume ne conviennent plus.

COORDINATION DES INDUSTRIES ANNEXES

Comme la plupart des productions fruitières, la fructification de l'anacardier est saisonnière. Il sera évidemment souhaitable d'utiliser le matériel de traitement durant les autres périodes de l'année pour d'autres fruits et de stocker des jus, des purées, des marmelades et des morceaux au sirop afin de pouvoir effectuer les mélanges intéressants en morte saison, pour rentabiliser au maximum la production.

CONCLUSIONS

On le voit, les possibilités de valorisation du fruit et du faux fruit de l'anacardier sont nombreuses et variées. L'exploitation rationnelle de l'une ou de plusieurs d'entre elles devrait permettre, dans certaines conditions d'exploitation, de pouvoir espérer accroître la rentabilité des unités de production d'amandes et de baume.

BIBLIOGRAPHIE

- ABRAHAM (P.) - The nutritious cashewnut.
Indian Farm., Apr. 1956, vol.6, n°1, p.31-32.
- AGGARWAL (J.S.) - La noix et le baume de Cajou.
Oléagineux, Aug.-sep. 1954, vol. 9, n° 8-9, p. 559-564.
- ALBUQUERQUE (S.D.S.), VAZIR HASSAN (M.), RAGU SHETTY (K.) - Studies on the apple characters of cashew.
Mysore agri. J., Jan.-mars 1960, vol. 35, n° 1, p. 2-8.
- ANONYME - Preparation of cashew apple candy.
Cent. Food techn. res. Inst. Mysore, tech. Bull., Jul. 1952, vol. 1, n° 11, p.349-350.
- ANONYME - The C.F.T.R.I. and its activities.
Bull. Cent. Food techn. Res. Inst., Mysore, Oct. 1953, vol. 3, n° 1, p. 2-16.
- ANONYME - Annual buyers' guide and reference issue.
Food Packer, Oct. 1954, vol.35, n°11, p.5-111.
- ANONYME - Preparation of cashew apple candy.
Food Sci. Mysore, Aug. 1958, vol.7, n°8, p. 229-230.
- ANONYME - Cashew apple candy.
Food Sci. Mysore, Oct.1959, vol.8, n°10, p.361.
- ANONYME - Removal of astringent and acrid principles in cashew apple.
Food Sci. Mysore, Oct. 1959, vol.8, n°10, p.361.
- ANONYME - A juice expeller for kasoy.
Science Bulletin, Mar.1960, vol.4, n°3, p.45-47.
- ANONYME - Utilisation of cashew apples.
A.R. central Food techn. Res. Inst., Mysore, 1960-1961, Jun. 1962, p. 50-51.
- ANONYME - Fruits technology.
A.R. central Food technol. Res. Inst., Mysore, 1961-1962, p. 66-75.
- ANONYME - Utilisation of cashew apples.
Indian Cashew J., Jul. 1963, vol.7, n°10, p. 4-6.
- BAUMANN (J.) - Vitamin-C-Quellen in jedem Lande.
Flüssiges Obst, Mai 1959, vol.26, n°6, p. 62, 65.
- CHAKRABORTY (R.N.), SASTRY (L.V.L.), PRUTHI (J. S.) et SIDDAPPA (G.S.) - Changes in polyphenols and ascorbic acid during the candying of cashew apples.
Indian Food Packer, Nov.-dec. 1962, vol, 16, n° 7, p. 10-11.
- DYAL SINGH JOHAR - Brining and Picking of fruits and vegetables - Dried fruits and vegetables for the preservation industry - Technology of fruits wines, ciders, beers and liquors in India.
Central Food Technological Research Institute Mysore, 1956.
- FLOCH (H.) - Les fruits à carotène guyanais.
Qualitas Plantarum Materiae vegetabiles, La Haye, Sep. 1958, vol.3-4, p.327-335.
- GONGORA LOPEZ (J.) et YOUNG LOPEZ (N.) - Tabla de composicion de alimentos colombianos.
Instituto Nacional de Investigacion, Bogota 1953.
- JACQMAIN (D.) - La noix anacarde.
Oléagineux, Aug.-sep. 1959, vol. 14, n°8-9, p. 527-536.
- JACQMAIN (D.) - Contribution à l'étude de la noix d'anacardier.
Oléagineux, Jun. 1959, vol. 14, n° 6, p. 380.
- JAIN (N.L.) et al. - Cashew apple products.
J. Sci. ind. Res., 1951, vol. 10 A, p.209-210.
- JAIN (N.L.), DAS (D.P.) et LAL (G.) - Cashew-apple processing. A new industry.
Cent. Food techn. res. Inst. Mysore, techn. Bull., Jul. 1952, vol.1, n°11, p.341-344.
- JAIN (N.L.), DAS (D.P.) et LAL (G.) - Utilization of cashew apples.

- Central Food technological res. Inst. Mysore, 1956, p. 75-80.*
- LAL (G.) - Some important aspects of the researches in fruit and vegetable preservation at the Central Food Technological Research Institute Mysore.
Central Food technological Res. Inst., Mysore, 1956, p. 67-74.
- LAL (G.), PRUTHI (J.S.) et RENGANNA (S.) - Chemistry and technology of fruit and fruit products technological aspects.
Food Sci. Mysore, Jun. 1959, vol. 8, n° 6, p. 198-205.
- MARVALDI DE DELGALLO (E.) - Industrializacion del Merrey.
Soc. Ci. Nat. La Salle, Mem., Venez 1966, vol. 26, n° 75, p. 260-273.
- MENSIER (P.H.) - Dictionnaire des huiles végétales. *Anacardium* p. 37-38 (1957).
Ed. Paul Lechevalier, Paris.
- NAGARATHNAMMA (M.), DWARAKANATH (C.T.) et PRUTHI (J.S.) - Changes in the chemical composition of the raw material during the preparation of vinegar.
Indian Food Pack., Mar.-Apr. 1964, vol. 18, n° 2, p. 4-7.
- NAVIA (J.M.), LOPEZ (H.), CIMADEVILLA (M.), FERNANDEZ (E.), VALLIENTE (A.), CLEMENT (I. D.) et HARRIS (R.S.) - Nutrient composition of Cuban foods. II. Foods of vegetable origin.
Food Res., Mar.-Apr. 1957, vol. 22, n° 2, p. 131-144.
- PEREIRA (A. jr.), BORRALHO DA GRACA (J.), SILVEIRA GODINHO (L.) et MANUELA PEREIRA (M.) - Composição química da castanha de caju. 3. Contribuição para o estudo do tegumento das sementes de "*Anacardium occidentale*" L. 4. Presença de ácido palmitoleico no óleo de amendoas de "*Anacardium occidentale*" L. revelada por cromatografia em fase gasosa.
Est. agron., Lisbonne, Oct.-dec. 1963, vol. 4, n° 4, p. 115-140.
- PEREIRA (A. jr.) et col. - Estudo do suco da maçã de caju da Guiné Portuguesa.
Estud. agron., Lisboa 7 (1/2) : 35 - 41, 1966, 43-47.
- PLATT (B.S.) - Table of representative values of food commonly used in tropical countries. Medical Research Council (Special report series) n° 302.
(Revised edition of special report n° 253).
- PRUTHI (J.S.), CHAKRABORTY (R.N.), SONDHI (S.P.) SASTRY (L.V.L.) et SIDDAPPA (G.S.) - Studies on concentrating the juice of the cashew apples.
Food technol., Nov. 1963, vol. 17, n° 11, p. 95-98.
- PRUTHI (J.S.), RAO (B.A.S.) et SIDDAPPA (G.S.) - Determination of the optimal dose of chemical preservatives for the preservation of cashew apple fruit and juice.
Sci. and Cult., India 1963, vol. 29, n° 8, p. 416.
- RAMA RAO (P.B.), BALAKRISHNAN (S.) et RAJAGOPALAN (R.) - Influence of freezing on the volume of juice extracted and ascorbic acid content of certain fruits.
Cur. Sci., Inde, 1952, vol. 21, p. 337-338.
- RAMA RAO (P.B.), BALAKRISHNAN (S.) et RAJAGOPALAN (R.) - Quick freezing for obtaining better juice extraction from fruits.
Central Food technological Res. Inst., Mysore, 1956, p. 272-274.
- SASTRY (L.V.L.), CHAKRABORTY (R.N.), PRUTHI (J. S.) et SIDDAPPA (G.S.) - Preservation and storage of cashew apple juice and its blends
Indian J. technol. 1963, vol. 1, n° 11, p. 431-433.
- SASTRY (L.V.L.), SETTY (L.), SATYAVATHI (V.K.), PRUTHI (J.S.) et SIDDAPPA (G.S.) - Polyphenol constituents in cashew-apple juice as influenced by region, strain and selection.
Indian J. appl. Chem., 1962, vol. 25, p. 119-122.
- SAYED (I.A.) - The development of the Cashew-nut industry in India.
Fruit. Prod. J., 1947, vol. 26, n° 4, p. 114-117, 123, 125 et n° 5, p. 146, 148.
- SIDDAPPA (G.S.) et SASTRY (M.V.) - Indian preserves or murrabbas.
Food Sci. Mysore, Jun. 1959, vol. 8, n° 6, p. 212-218.
- STEFANOVIC (R.) - Premier congrès international des Industries agricoles et alimentaires en zones tropicales et subtropicales. Abidjan, Côte d'Ivoire - 13-19 décembre 1964.
S.E.D.I.A.C.

