

L'ANACARDIER

par **Boris TKATCHENKO** (1)

DIRECTEUR DE LABORATOIRES
DE L'AGRICULTURE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER

PRODUITS DE L'ANACARDIER

L'anacardier élabore toute une foule de produits qui trouvent les utilisations les plus diverses et les plus inattendues chez les populations autochtones.

Trois de ces produits présentent un réel intérêt commercial et peuvent donner lieu à une exploitation industrielle fort profitable. Ce sont : l'amande et le baume, tirés de la noix de cajou, et la pomme de cajou.

1° Pomme de cajou :

Sur l'ensemble : vrai fruit et son pédoncule charnu, ce dernier représente, en poids, 85 à 90 % du total. A part le mince épiderme, la totalité de ce faux fruit est constituée de chair tendre, juteuse et sucrée, légèrement acidulée, et très rafraîchissante. L'astringence caractérisant le « fruit » vert, disparaît presque entièrement à sa maturité complète. La chair possède un arôme particulier, loin d'être désagréable, et son goût rappelle vaguement celui de la fraise, dont elle se rapproche, d'ailleurs, par sa composition chimique.

La composition chimique des pommes de cajou cochinchinoises, d'après les analyses effectuées au laboratoire de chimie de l'IRAFI (Saigon), est donnée dans le tableau I. Ce tableau contient aussi des données analytiques concernant les pommes de cajou produites dans divers autres pays de culture. L'examen de ces chiffres fait ressortir de notables différences dues tant aux variétés cultivées qu'aux conditions de milieu des pays producteurs.

Les pommes de cajou sont exceptionnellement riches en vitamines, notamment en thiamine, en riboflavine et en acide ascorbique. Leur teneur en ce dernier élément représente dix fois celle de la banane et presque cinq fois celle de l'orange et du citron, fruits considérés pourtant comme les meilleures sources naturelles de la vitamine C (Voir tableau II).

Les fruits à peau jaune contiennent davantage d'acide ascorbique et moins de riboflavine que les fruits à peau rouge. Les pommes de cajou contiennent aussi des quantités relativement élevées de sels minéraux : calcium, phosphore et fer. Les teneurs extra-

ordinairement élevées en vitamines expliqueraient facilement les qualités rafraîchissantes des pommes de cajou, de même que leurs propriétés pharmacodynamiques.

D'après les recherches de COSTA et CARVALHO [16], dont les résultats sont indiqués ci-après, le jus de pomme de cajou perd assez rapidement sa valeur vitaminique :

	Teneur en acide ascorbique mg pour 100 g
Jus fraîchement préparé.....	223,30
Même jus maintenu à l'ébullition pendant 8 mn.....	215,20
Même jus maintenu à l'ébullition pendant 15 mn.....	207,60
Même jus conservé dans une glacière pen- dant 24 heures.....	180,51
Même jus conservé à l'air libre et à la température ambiante pendant 24 heures.	167,44

Le fruit peut être consommé frais, tel quel ou coupé en tranches et saupoudré de sucre.

D'après STURROCK [59], les principes nutritifs de la pomme de cajou se caractérisent par leur digestibilité élevée : protéines 80 %, matières grasses 96 %, hydrates de carbone 90 %. Les brésiliens en consomment de grandes quantités sous forme de jus fraîchement exprimé qui est bu soit pur, soit coupé d'eau (1).

(1) Voici, d'après COSTA et CARVALHO [16], les diverses préparations brésiliennes de pommes et de noix de cajou :

1. *Cajuada*, jus du fruit coupé d'eau et additionné de sucre ;
2. *Cajuina*, jus concentré, additionné d'alcool, collé à la colle de poisson et filtré ;
3. *Tumbança*, jus frais additionné d'amande de cajou réduite en farine ;
4. *Maturim*, amande grillée ;
5. *Moçorocó*, jus fermenté et fortement alcoolisé ;
6. Sorbets de cajou ;
7. *Carapinhado de eaju*, jus additionné de crème battue et glacé ;
8. *Vinho de caju*, vin de cajou ;
9. *Cachaça de caju*, eau-de-vie de cajou ;
10. Vinaigre et, enfin,
11. Toute une gamme de confitures et confiseries : pâtes de fruits, marmelades, confitures, etc.

(1) Voir "Fruits d'Outre-Mer" vol. 4, n° 6, 1949, pp. 199-205.

Le jus du faux fruit est réputé avoir des propriétés diurétiques et antisiphilitiques. Il est utilisé, toujours au Brésil, pour arrêter les vomissements, contre les aphtes de la bouche et, en gargarismes, contre les catarrhes. Le jus des jeunes fruits additionné d'un peu de sulfate de fer sert à teindre les cheveux en noir.

Les indigènes de l'Asie tropicale consomment les pommes de cajou assaisonnées de sel et de piment, comme ils ont l'habitude de consommer la plupart des autres fruits (mangues, pamplemousses, caramboles, etc...).

Aux Indes, à Goa et au Mozambique, les indigènes préparent, par des méthodes très rudimentaires, en partant de cajous, une boisson fermentée qui fournit après distillation un alcool titrant 20 à 30 degrés. Très estimées des indigènes pour leurs propriétés médicinales, ces boissons sont, d'après JENKINS [32] qualifiées « d'infectes » par les européens. La mauvaise qualité de ces boissons serait surtout due aux procédés de préparation défectueux. En effet, les premiers explorateurs portugais du Brésil vantaient beaucoup « les vins aromatiques et délicieux de cajou ».

Utilisations industrielles de la pomme de cajou.

Au Brésil, d'importantes plantations d'anacardier ont été créées au voisinage des grandes villes, spécialement pour la vente à l'état frais de la pomme, cette dernière jouissant d'une grande faveur auprès des consommateurs urbains.

Dans les Territoires d'Outre-Mer français, ce débouché serait fort restreint. Par contre, les utilisations industrielles du faux fruit d'anacardier présenteraient de grandes possibilités, notamment en conserverie, confiserie, distillerie et pour la préparation du vinaigre.

Conserves.

L'arôme particulier de la pomme de cajou, rappelant celui de la fraise, est très apprécié des connaisseurs.

Sa teneur relativement élevée en sucre et en acides la rend apte à la préparation des conserves. Elle est, d'ailleurs, largement utilisée au Brésil, en Amérique centrale et aux Antilles, à la préparation de confitures, très estimées dans ces pays.

11. Rameau fructifère d'*Anacardium* portant des fruits presque mûrs et des fleurs. (Photo B. Tkatchenko).



La structure particulière du « fruit » permet de supprimer intégralement les déchets et de simplifier la fabrication. Il se prêterait aussi bien à la fabrication des conserves « au sirop » qu'à celle « au jus naturel » ou « au jus concentré », ou encore « en compote », avec addition de sucre dans la proportion de 10 à 20 %.

Les « concentrés » de jus de pomme de cajou seraient susceptibles de trouver, pour commencer, un large débouché sur les marchés de l'Amérique centrale et de l'Amérique du Sud, notamment au Brésil où le jus frais de cajou, consommé généralement coupé d'eau, jouit déjà d'une grande popularité.

Préparées d'après les procédés rationnels, présentées dans des emballages impeccables, toutes ces conserves pourraient, une propagande intelligente aidant, s'imposer facilement sur les marchés envisagés.

Les traitements culinaires ou industriels diminuent notablement la teneur des pommes en vitamine C. Mais, la teneur initiale est tellement élevée, que, même après les traitements envisagés, les conserves de cajou contiennent parfois davantage d'acide ascorbique que certains fruits à l'état frais, la banane, par exemple (Voir tableaux III et II).

Confiserie et Confiterie.

La pomme de cajou se prête facilement à la fabrication des confitures et pâtes de fruits qui seraient de qualité fort honorable. Elle contient de la pectine, et, de ce fait, pourrait fournir de bonnes gelées. Enfin, composée entièrement de chair comestible, elle est tout indiquée pour la préparation de fruits confits.

Vin et alcool.

Comme nous l'avons vu, dans les conditions rationnelles de culture, un hectare d'anacardier peut fournir un rendement moyen de 20.000 kg de pommes. La pomme de cajou donne 75 à 85 % de jus contenant environ 8 % de glucose, soit en moyenne 1.300 kg à l'hectare de sucre directement fermentescible qui peuvent théoriquement fournir 8,5 hl d'alcool absolu. Il n'y a pas de raisons de douter qu'une sélection méthodique ne permette de porter rapidement la richesse en sucre des « fruits » à 12 % (1). D'autre part, le perfectionnement des techniques culturales, notamment l'utilisation des engrais, est susceptible de doubler le rendement des arbres en fruits. Dans ces conditions, un hectare d'anacardier pourrait

TABLEAU II
Teneurs en vitamines et en sels minéraux des pommes de cajou et de quelques autres fruits d'Outre-Mer

FRUITS	Thiamine B ₁ γ p. 100 g	Riboflavine B ₂ γ p. 100 g	Acide ascorbique C mg p. 100 g	Calcium mg p. 100 g	Phosphore mg p. 100 g	Fer mg p. 100 g
Pomme de cajou jaune (1)	—	98,75	239,56	41	11	3
Pomme de cajou rouge (1)	—	123,75	186			
Ananas (2).....	80	20	24	16	11	0,3
Avocat (2).....	120	150	16	10	38	0,6
Banane (2).....	90	60	10	8	28	0,6
Citron (2).....	40	traces	45	14	10	0,1
Grapefruit (2).....	40	20	40	—	—	—
Mandarine (2).....	70	30	31	33	23	0,4
Orange (2).....	80	30	49	33	23	0,4

(1) D'après COSTA et CARVALHO [16]. (2) D'après HAWK, OSER et SUMMERSON [28]. γ = millième de milligramme.

TABLEAU III
Influence du traitement sur la teneur en vitamine C
des pommes de cajou

	Teneur en acide ascorbique mg p. 100 g
Pâte de fruit, préparation ménagère.....	62,70
— — — industrielle....	27,40
Fruits confits, préparation ménagère.....	51,69
— — — industrielle....	13,48
Fruits au sirop, préparation ménagère....	29,90
— — — industrielle....	12,69
Gelée de cajou, préparation ménagère.....	5,69
— — — industrielle....	4,26

fournir 16 à 18 hl d'alcool à 100°. Ce serait là un rendement intéressant puisque la pomme de terre fournit, toujours théoriquement, 25 hl d'alcool industriel à l'hectare. Remarquons, d'autre part, que l'alcool d'anacarde est un alcool de bouche et serait susceptible de fournir des eaux-de-vie fines.

Selon le témoignage de STURROCK [59], peu de fruits tropicaux se prêtent à la production d'un vin aussi agréable que celui de la pomme de cajou. Nous avons vu que l'usage de cette boisson est très répandu aux Indes et au Mozambique.

Il est actuellement préparé sur une assez large échelle au Brésil et aux Antilles et, après la mise en

(1) D'après SAYED certaines variétés des Indes contiennent plus de 12 % de sucre ; celles de Hawaï — plus de 10 %.

bouteille, se trouve couramment en vente. Il titre 4 à 6° G. L. et sa teneur relativement élevée en acides organiques et tannins lui assure une conservation assez longue, malgré son faible degré alcoolique. Il jouirait de propriétés diurétiques et sudorifiques qui peuvent être attribuées aux traces de cardol et d'acide anacardique qu'il contient.

Faute de débouchés suffisamment importants, le vin de cajou présenterait peu d'intérêt du point de vue industriel. Par contre, la fabrication du vinaigre en partant de ce vin, doit retenir l'attention des planteurs.

Vinaigre.

Les indigènes des Indes utilisent le jus de cajou pour la préparation du vinaigre. Obtenu par des procédés très rudimentaires, ce vinaigre est de qualité médiocre. Pourtant, il est hors de doute qu'avec les procédés rationnels de fabrication, le vin d'anacarde, peut fournir un vinaigre de qualité fort honorable. L'emploi des acétificateurs rotatifs, de surveillance facile et permettant un réglage aisé de la température de fermentation, s'impose pour cette fabrication dans les conditions climatiques des lieux de production.

Le vin d'anacarde titrant 4 à 6° d'alcool permet d'obtenir des vinaigres contenant 3,5 à 5,5 pour cent d'acide acétique. En portant le degré alcoolique du vin, par addition d'alcool d'anacarde, à 8-9° on pourrait obtenir des vinaigres titrant 7 à 8,5 % d'acide acétique.

Actuellement, presque tout le vinaigre consommé dans nos Territoires d'Outre-Mer, du moins par les populations urbaines, est du vinaigre d'importation. Étant donnés les frais de transports élevés, la production locale d'un vinaigre de bonne qualité serait facilement absorbée sur place.

2° Noix de Cajou.

La noix de cajou est, comme nous l'avons vu, un akène dont le péricarpe ou coque, dur et ligneux, représente en moyenne 69 %, l'amande 26 %, et les téguments séminaux 5 % du fruit total.

Du point de vue commercial, l'amande mondée représentait jusqu'à ces dernières années la seule partie utilisable du fruit. Le « baume de cajou », contenu dans la coque du fruit, utilisé sur une petite échelle par les indigènes, a été généralement considéré comme un déchet. Depuis une dizaine d'années il a trouvé de nombreux emplois industriels tellement intéressants que son importance commerciale est devenue égale sinon supérieure à celle des amandes.

a) Coques de noix de cajou.

Composition chimique : D'après les analyses effectuées à la Division de Chimie de l'IRAFI (Saigon), la composition de la coque de noix d'anacardier est la suivante :

Humidité	13,17 %
Cendres	6,74
Cellulose et lignine	17,35
Matières azotées	4,06
Matières saccharifiables	20,85
Matières solubles dans l'éther...	35,10

Les substances extraites à l'éther constituent le *baume de cajou*, appelé à tort huile de coque de noix de cajou (*cashew shell nut oil* des Anglais). En effet, ce produit n'a rien de commun avec les lipides. Contenant un peu d'acide gallique, les acides α et β résiniques et certaines autres substances organiques à l'état d'impuretés, il se compose essentiellement de cardol et d'acide anacardique.

Sa composition chimique varie d'ailleurs avec les méthodes d'extraction. La chaleur à laquelle sont soumises les noix au cours de la torréfaction modifie notablement ses propriétés chimiques.

C'est un liquide épais et visqueux, brun noirâtre, âcre et fortement vésicant. Insoluble dans l'eau, il se dissout facilement dans l'éther et l'alcool. Sa densité à 15°C est comprise entre 0,935 et 0,959. Il contient environ 10 % de cardol et 90 % d'acide anacardique.

La séparation de ces deux substances s'effectue à l'aide de l'hydroxyde de plomb fraîchement préparé qui précipite l'acide anacardique et n'agit pas sur le cardol.

Cardol. — Le cardol est un dérivé phénolique contenant d'après STAEDLER [57] : 80 % de carbone, 9,86 % d'hydrogène et 10,14 % d'oxygène, et auquel cet auteur attribue la formule : $C_{21}H_{31}O_2$ (1). C'est une substance huileuse ayant pour densité 0,978 à 23°C.

De couleur jaune rougeâtre, elle brunit très rapidement au contact de l'air. Le cardol possède des

(1) Le produit étant peu stable, sa formule n'est pas encore établie avec certitude. C'est ainsi que SPIEGEL et DOBRIN (cité d'après [1]) ont proposé $C_{22}H_{32}O_2 + H_2O$, — d'autres chimistes lui attribuent pour formule $C_{21}H_{30}O_2$ ou $C_{22}H_{32}O_4$.



12. Noix et pommes d'Anacardium. (d'après I.A. SAYED [53]).

propriétés vésicantes comparables à celles de la cantharidine. L'oxydation progressive du cardol fournit les acides *cardique*, *cardolique* et *cardénique* ; par distillation en présence de poudre de zinc on en obtient un glucide, le *cardène* [36]. D'après son comportement en présence de l'acide sulfurique concentré, le cardol contiendrait des substances du groupe d'isopropyle. Par distillation sous le vide, le cardol fournit une huile incolore, l'*apocardol*, qui doit être considéré comme un produit de dépolymérisation.

Acide anacardique. — C'est une substance blanche, aromatique, au goût âcre et se présentant sous forme de cristaux onctueux. Facilement soluble dans l'éther et l'alcool, elle fond à 26°C et contient 76,67 % de carbone, 9,39 d'hydrogène et 13,94 d'oxygène, ce qui correspond à la formule $C_{22}H_{32}O_8$.

Son poids moléculaire est de 344,32. Sous l'action de l'acide nitrique concentré elle donne de l'acide subérique [18].

b) Téguments séminaux.

D'après une analyse effectuée par la Division de Chimie de l'IRAFI (Saigon), les téguments ou pellicule de l'amande contiennent 11,55 % d'eau, 1,60 % de matières minérales, 11,59 % de cellulose, 7,20 % de matières azotées, 37,44 % de substances saccharifiables et de sucres, et 30,84 % de matières solubles dans l'éther. Ces dernières se composent pour la plupart de matières grasses et contiennent une faible proportion de cardol et d'acide anacardique. C'est pourquoi la pellicule doit être complètement éliminée par le mondage dans la préparation des amandes commerciales. Les pellicules, très riches en

substances nutritives, sont utilisées dans l'alimentation des volailles, qui en sont friandes.

c) Amandes.

Par sa composition chimique, l'amande d'anacarde — *cashewnut* ou *cashew kernel* des Anglais — se rapproche beaucoup des amandes douces (*Amygdalus communis* L.) et des noisettes. Cependant elle contient moins d'huile et davantage de sucres et d'amidon que ces dernières (Voir tableau IV).

Extraite par pression à froid, l'huile d'amande d'anacarde ou « huile des caraïbes », est d'un jaune pâle, inodore et non siccative. Son goût, de même que ses caractéristiques physiques et chimiques (Voir tableau V), sont étroitement apparentés à ceux de l'huile d'amandes douces. Le point de fusion des acides gras, qui est compris entre 28 et 30° pour l'huile d'anacarde et entre 9°5 et 11°5 pour celle d'amandes douces, constitue la caractéristique physique la plus divergente. D'après PATEL et WATSON [48], la composition de ses glycérides serait la suivante :

Glycérides d'acide oléique	73,8 %
» » linoléique....	7,7
» » palmitique ..	6,4
» » stéarique....	11,2
» » lignocérique .	0,5
Insaponifiable.....	0,4

D'après WEST et CRUEG, 18,2 % de ces acides seraient des acides saturés composés essentiellement d'acide stéarique, et, 80,8 % des acides non saturés représentés exclusivement par l'acide oléique [61].

L'huile d'anacarde se caractérise par la présence d'une phytostérine particulière — la *sitostérine*.

TABLEAU IV
Composition chimique des amandes d'*Anacardium occidentale* L., de noisettes et d'amandes douces (*Amygdalus communis* L.)

	Amandes d'Anacardier					Noisettes	Amandes douces	
	Analyses effectuées ou citées par :							
	Division Chimie I.R.A.F.I.	JACOBS [29]	GOBERT [22]	WEHMER [63]	SCHENKE [22]			BALLAND [9]
Humidité %	5,20	4,1	4,40	3,80	5,16	5,50	3,50	4,40
Cendres %	2,49	2,7	2,44	—	3,56	2,55	2,70	2,50
Matières protéiques %	15,78	19,6	18,45	9,70	28,83	18,12	15,58	18,10***
Matières grasses %	44,90	47,2	47,98	47,15	47,93	46,50	61,16	54,20
Matières extractives non azotées %	—	7,9 *	—	—	14,52	23,56	13,22	18,00
Sucres réducteurs %	7,78	6,8	0,55	8,10**	—	—	—	—
Saccharose %	—	—	5,70	—	—	—	—	—
Amidon %	19,82	10,7	20,03	8,90	—	—	—	—
Cellulose %	3,97	1,0	0,50	—	—	3,80	3,84	2,80

* matières extractives non azotées à l'exclusion de sucres et amidon.

** sucres totaux.

*** dont 4,4 de sucres.

TABLEAU V
 Caractéristiques physiques et chimiques de l'huile d'amande de cajou comparées
 à celles de l'huile d'amande douce (*Amygdalus communis* L.)

	Huile d'amandes de cajou			Huile d'amandes douces
	Analyse effectuée à la Division de Chimie I.R.A.F.I. (Saigon)	d'après JAMIESON [30]	d'après GÖBERT [22]	d'après JAMIESON [30]
Densité	0,917 *	0,911 à 0,918 **	0,9184	0,914 à 0,921 *
Indice de réfraction (n_D)	1,4715 *	1,4623 à 1,4633 ***	1,4609	1,4593 à 1,4646 **
Indice de saponification	193,9	187 à 195	200	189 à 195,4
Indice d'iode	82,6	79 à 85	82,8	94 à 101
Acidité % (en acide oléique)	0,95	0,7 à 0,9	1,1	0,3 à 1,8
Indice Reicher-Messl	0,4	—	0,6	0,5
Insaponifiable %	0,44	0,4 à 1,5	—	0,75
Point de congélation	— 8° C	—	—	—
Poids moléculaire moyen des acides gras	318	—	—	—
Viscosité absolue à 100° C	0,087	—	—	—
Solidification des acides gras	—	28 à 30° C	28° C	9°,5 à 11°,8

* à 15° C ; ** à 20° C ; *** à 40° C.

Technologie de la noix de cajou.

L'extraction de l'amande et du baume de cajou constitue une opération délicate et exige un traitement complexe. En effet, d'une part, la coque du fruit est extrêmement dure, d'autre part, le baume qu'elle contient dans les alvéoles de son mésocarpe, étant très corrosif, détermine sur la peau, au moindre contact, des vésicules douloureuses, longues à guérir, et même des symptômes semblables à ceux d'un érysipèle chez les personnes à peau sensible. Enfin, lors de l'extraction, l'amande ne doit jamais être mise en contact avec le baume qui la tâcherait et la rendrait impropre à l'exportation.

Procédés indigènes. — Avant d'extraire l'amande, les indigènes (Asie, Afrique et Amérique tropicales) soumettent les noix préalablement séchées au soleil, à un grillage sur des charbons ardents, sur des plaques de tôle rondes ou encore dans des bassines en fer placées au-dessus d'un feu doux alimenté par des feuilles sèches, des coques de cajou ou de la bouse de vache séchée. Sous l'action de la chaleur le baume, en se dilatant dans les alvéoles de la coque, fait éclater les cellules de l'épicarpe et s'échappe à l'extérieur. Le procédé de torréfaction à la bassine permet de récupérer une partie du baume. L'opération dure, dans ce procédé, une dizaine de minutes, la masse étant énergiquement brassée tant que la bassine reste sur le feu. Lorsque le feu prend aux coques on l'éteint en les aspergeant d'eau. Au cours de la torréfaction il se dégage une abondante fumée âcre et épaisse, irritant les yeux et la gorge. Cette fumée est due à la combustion incomplète du baume s'échappant des coques (Fig. 13).

La torréfaction achevée, les noix sont roulées dans de la cendre de bois. Cette dernière neutralise l'action vésicante du baume imprégnant les noix grillées, et permet de manipuler celles-ci.

Les noix torréfiées et séchées sur cendre sont ensuite concassées à la main entre deux pierres plates, et le tégument séminal est enlevé. La torréfaction a pour effet d'améliorer le goût de l'amande et de détruire les traces de cardol et d'acide anacardique qu'elle serait susceptible de contenir.

Procédés industriels. — Sur la côte de Malabar — région de production la plus importante des amandes et du baume de cajou — les nombreuses *factories* traitent les noix d'anacarde par des procédés industriels. Le traitement comporte les opérations suivantes : 1° Dessiccation au soleil ; 2° Torréfaction ; 3° Décorticage ; 4° Etuvage ; 5° Dépelliculage ou « mondage » ; 6° Humidification ; 7° Triage par « grades » et 8° Emballage.

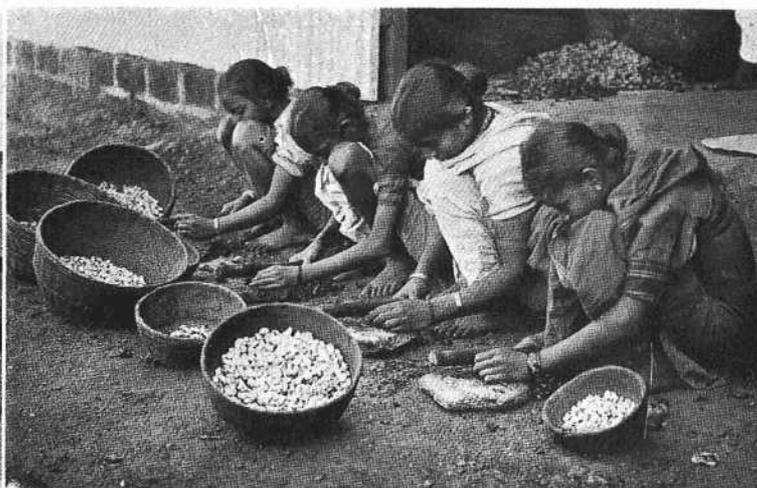
1° *Dessiccation.* — En vue d'assurer leur bonne conservation, toutes les noix réceptionnées à l'usine sont séchées par exposition au soleil sur des aires cimentées.

2° *Torréfaction.* — Elle s'effectue soit d'une façon intermittente, en bassines ouvertes, soit « en continu » dans des torréfacteurs rotatifs. Les bassines sont des récipients rectangulaires, plats, ayant 1 m de long sur 0,80 m de large, munis d'un levier à contre-poids, et légèrement inclinés pour faciliter l'écoulement du baume. Elles sont placées au-dessus d'un four en briques dont le feu est alimenté par les coques d'anacarde. On torréfie à la fois 10 à 15 kg de noix ; l'opération, exécutée par deux ouvriers, dure une à



13. Torréfaction des noix d'Anacardium.

(d'après I.A. SAYED [53].



14. Décorticage des noix à la main.

deux minutes au cours desquelles la masse est énergiquement brassée. Un poste de torréfaction peut traiter trois tonnes de noix par jour. La méthode a l'inconvénient de provoquer des surchauffes locales entraînant la carbonisation partielle des amandes. Cet inconvénient est supprimé avec les torréfacteurs rotatifs, simples cylindres en tôle galvanisée et perforée, légèrement inclinés sur l'horizontale, mesurant 3,5 m de longueur sur 1 m de diamètre et placés au-dessus d'un foyer en briques. Leur rotation, assurée à bras d'homme, est réglée en raison inverse de l'intensité du chauffage. Comme précédemment, en guise de combustible, on utilise les coques venant de l'atelier de décorticage. Avant d'être torréfiées à l'aide de ces appareils, les noix sont d'abord trempées dans l'eau pendant une nuit. Ceci pour faciliter la rupture des alvéoles contenant le baume et pour éviter les surchauffes locales des amandes. Chargées du côté élevé du torréfacteur, les noix traversent celui-ci en quelques minutes. Le baume libéré au cours de l'opération est recueilli à l'aide d'une gouttière rudimentaire placée sous le torréfacteur.

Les noix torréfiées sont roulées dans de la cendre de bois pour absorber le baume adhérent à leur surface, puis chargées sur des plateaux de bois et transportées dans l'atelier de décorticage.

Ces deux méthodes de torréfaction à feu nu ont de multiples inconvénients : le travail est très malsain — l'atelier de torréfaction étant toujours rempli d'une fumée âcre et irritant les yeux et les muqueuses ; le réglage de l'opération est difficile à réaliser ; le baume, soumis à une température élevée est partiellement décomposé ce qui diminue sa valeur industrielle ; enfin, le procédé fait perdre plus de la moitié du baume contenu dans les coques.

Lorsque le baume de cajou a trouvé de nombreuses

et importantes applications industrielles, ce dernier inconvénient est devenu le plus grave. Pour récupérer au maximum le précieux liquide, de nombreuses méthodes d'extraction industrielle, couvertes par brevets [26], ont été mises au point. D'après les principes de traitement mis en œuvre, ces nouveaux procédés peuvent être classés en trois groupes : 1° utilisation des solvants ; 2° application de la vapeur d'eau surchauffée et 3° utilisation de bains métalliques.

Dans le premier groupe, le procédé le plus original et qui semble avoir donné de très bons résultats, est celui qui utilise, en guise de solvant, le baume de cajou lui-même (1). L'appareil se compose d'une cuve métallique rectangulaire comportant un faux fond perforé et remplie de baume de cajou maintenu à 188-192°C. Un tablier sans fin métallique, garni de chevrons et se déplaçant à la vitesse de 5 m par minute, se trouve immergé dans le liquide chaud de façon à laisser un espace libre de 30 mm de hauteur entre sa face inférieure et le faux fond. Les noix de cajou, préalablement trempées dans l'eau et distribuées par une trémie, sont entraînées par le tablier et traversent le bain chaud en couche mince. La pression de l'eau se trouvant dans les cellules de l'épicarpe fait éclater les alvéoles et libère leur baume. Les noix, égouttées à la sortie de l'appareil, sont saupoudrées de cendres. Le liquide, dans la cuve, est automatiquement maintenu à un niveau constant. Ce procédé permet d'effectuer le « grillage » uniforme et facilement réglable des amandes, de récupérer 90 % de baume et de conserver à ce dernier toutes ses qualités industrielles.

Dans le procédé utilisant la vapeur d'eau surchauffée, les noix, introduites dans des autoclaves résistants, sont

(1) Breveté par W. JEFFERIES and PERSE, LESLIE & Co (British patent n° 472.195 du 20 Septembre 1937 ; procédé et matériel).

tout d'abord soumises, pendant une heure, à l'action de la vapeur d'eau surchauffée à 280-370°C qui détermine, comme précédemment, l'éclatement des alvéoles. Le baume libéré est ensuite entraîné par un courant de vapeur d'eau saturée, admise dans les mêmes récipients.

D'après un brevet américain (1), le baume de cajou peut être facilement extrait par immersion des noix dans un bain d'alliage fondu (alliage à base d'étain ; température de fusion environ 200°). Le baume se réunissant à la surface du bain est aussitôt séparé par décantation.

3° *Décorticage*. — La forme particulière de la noix de cajou et la dureté de son péricarpe, d'une part, la nécessité d'obtenir l'amande entière et de lui éviter tout contact avec le baume du péricarpe, d'autre part, n'ont pas permis jusqu'à présent de mécaniser le décorticage (2). Aussi, dans toutes les *factories* de l'Inde, l'opération se fait-elle à la main, ce qui exige une main-d'œuvre abondante et bon marché. Ce sont des femmes et des enfants qui sont chargés du décorticage. Ils travaillent à la pièce et ne sont rémunérés que pour les *amandes livrées entières*. Le travail, effectué à l'aide d'un maillet de bois, exige beaucoup d'habileté et d'entraînement (Fig. 14). Une femme, dans sa journée de 10 heures, peut décortiquer 2.000 noix. Selon l'habileté des ouvrières, on obtient 75 à 89 % d'amandes entières et 11 à 25 % d'amandes cassées et de petites brisures.

4° *Étuvage*. — Les téguments séminaux adhèrent assez fortement à l'amande. Pour enlever ces téguments sans briser l'amande ni rayer sa surface, les amandes brutes ou *vêtues*, étendues en une seule couche sur des claies garnies de toile métallique, sont soumises à un étuvage dans des chambres spéciales où la température est maintenue à 70°C. Le séchage dure 6 heures.

5° et 6° *Mondage et réhumidification*. — Après l'étuvage les amandes brutes sont mondées. Le travail, effectué à la main, est délicat, car si la chaleur a ratatiné les téguments, elle a aussi rendu les amandes très friables. C'est pour éviter le bris et le clivage en deux des amandes mondées au cours des manutentions et

transport qu'on les soumet à un traitement de *réhumidification* qui consiste à placer les amandes étendues en couche mince sur des claies au-dessus des bassins en ciment contenant de l'eau et se trouvant dans des pièces étanches. Selon la température extérieure, deux à trois heures suffisent pour que les amandes reprennent leur humidité normale.

Les amandes vêtues fournissent 80 à 90 % d'amandes mondées et 10 à 20 % de son. Les petites brisures sont généralement incorporées à ce dernier.

7° *Triage*. — Destinées surtout aux consommateurs américains, les amandes mondées de cajou furent dans l'Inde les premiers produits agricoles soumis à la normalisation. Le produit est classé en quatre qualités ou « grades ».

Première qualité : grosses amandes entières, saines, blanches, dures et lisses.

Deuxième qualité : mêmes caractéristiques que ci-dessus, mais amandes plus petites.

Troisième qualité : brisures de dimensions égales ou supérieures à celles de la moitié de l'amande, et correspondant d'autre part, aux qualités des amandes entières de première et de deuxième qualités.

Quatrième qualité : petites brisures, amandes trop grillées, tachées, etc...

Seules les deux premières qualités sont exportées. Les deux autres sont réservées à la consommation locale. Le triage s'effectue à la main, par des femmes.

8° *Emballage*. — La première et la deuxième qualités sont emballées dans des boîtes en fer blanc contenant 25 livres d'amandes (soit environ 11,3 kg). Le fond et les parois du récipient sont garnis de papier huilé et, avant de souder le couvercle, on dispose par dessus les amandes, des copeaux en papier huilé de façon à éviter tout ballonnement et tout bris des amandes en cours de transport.

Le couvercle comporte au centre une petite ouverture à travers laquelle, à l'aide d'une pompe à main, on fait le vide dans le récipient, et qui est obturée à la soudure, aussitôt l'opération achevée. Le procédé « *vita pack* » permet de faire automatiquement le vide dans les emballages contenant les amandes et de remplacer l'air extrait par du gaz carbonique qui assure une meilleure conservation des amandes. Cependant ce procédé de conservation n'est pas accepté par les importateurs américains.

(A suivre)

(1) U. S. Patent 1.777.808 Franklin BAKER & C°.

(2) Signalons à ce propos que le problème pourrait être résolu par le procédé basé sur l'utilisation de l'air comprimé. Dans ce procédé dont l'application industrielle est actuellement à l'étude aux États-Unis (Voir : "Food Industries", 1947, vol. 19, n° 6, p. 75), les grains de céréales sont soumis à l'action de l'air comprimé suivie d'une brusque détente. L'air comprimé à l'intérieur même des grains, en se détendant brusquement, provoque une véritable explosion des divers constituants du grain. En graduant convenablement la durée de contact et la pression, on peut obtenir des effets différenciés allant du simple décorticage à la pulvérisation complète du grain.