

LA SITUATION DES CORPS GRAS ALIMENTAIRES A MADAGASCAR

Possibilité d'Amélioration grace à l'huile de son de riz(*)

par Emile M. GAYDOU (**)

Département des Industries Agricoles et Alimentaires
Etablissement d'Enseignement Supérieur des Sciences Agronomiques
Université de MADAGASCAR - B. P. 175 - ANTANANARIVO

Il est assez difficile de se procurer actuellement de l'huile alimentaire à Madagascar. Un certain nombre de projets d'extension ou de développement de culture de plantes oléagineuses sont en cours. Le but de cet article est d'attirer l'attention du lecteur sur le fait qu'il serait possible d'augmenter sensiblement la production d'huile sans augmenter les surfaces de cultures actuelles, en effectuant l'extraction de l'huile de son de riz.

SITUATIONS MONDIALE ET MALGACHE EN MATIERE DE CORPS GRAS ALIMENTAIRES

La situation mondiale en matières de corps gras alimentaires est résumée dans le tableau I. Ce tableau montre que, au cours des dix dernières années, la consommation par habitant est en légère augmentation et se situe entre 10,2 et 11,2 kg par habitant et par an (1).

Il n'en est pas de même pour Madagascar, comme le montre le tableau II. Si l'on considère les années 1970 à 1977, on peut constater que la consommation par habitant est assez faible et diminue régulièrement, si l'on exclue l'année 1976.

(*) Une partie de ce travail a fait l'objet d'une communication à l'Académie Malgache le 17 Juillet 1980.

(**) Professeur à l'Université de Droit, d'Economie et des Sciences de Marseille (Université d'Aix-Marseille III) - I.U.T. de Marseille, rue des Géraniums 13 337 MARSEILLE Cedex 3. Détaché à l'Etablissement d'Enseignement Supérieur des Sciences Agronomiques Université de Madagascar - B. P. 175 - République Démocratique Malgache.

On peut remarquer que, en faisant la somme des quantités de matières grasses produites et importées, la consommation est passée de 4,16 kg à 3,93 kg par habitant et par an. Il est à souligner que les quantités de corps gras exportées sont négligeables, et que le tableau II résume la situation malgache de corps gras alimentaires, exprimés en termes d'huiles, pour le comparer aux valeurs mondiales (tableau I) mais qu'en fait, la production d'huile alimentaire est beaucoup plus faible (cf. tableau IX).

QUELLES SONT LES PRINCIPALES PLANTES OLEAGINEUSES UTILISEES DANS LE MONDE ?

Les principales sources d'huiles fluides utilisées dans le monde sont indiquées dans le tableau III sur lequel nous avons porté l'évolution de la situation mondiale au cours de ces dernières années (1).

TABLEAU I

*Résumé de la situation mondiale en matière de Corps gras alimentaires
(en milliers de tonnes métriques) (*)*

Campagne	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75	1975/76	1976/77	1977/78
Corps Gras	38400	37820	40405	40895	43925	42750	46490
Population mondiale (millions)	3,65	3,72	3,80	3,86	4,01	4,08	4,16
Consommation par tête (kg)	10,5	10,2	10,6	10,6	10,9	10,5	11,2

(*) Oléagineux, 30, n° 8 — 9, 1975, 371

Oléagineux, 34, n° 8 — 9, 1979, 415

TABLEAU II

*Résumé de la Situation Malgache en Matière de Corps Gras Alimentaires
(en Tonnes et en Termes d'Huile)*

Année	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
1. Production de graines Oléagineuses (1) (Tonnes)								
1.1. Arachide (gousses)	41.490	40.655	49.250	38.060	40.000	41.790	54.195	46.580
1.2. Coton (graine) (2)	10.042	12.152	12.395	28.410	21.975	20.283	22.925	24.469
1.3. Coprah (3)	7.452	9.218	10.372	—	—	—	—	—
1.4. Baobab	94	56	4	65	81	—	—	—
1.5. Kapok	20	19	32	12	10	—	—	—
2. Production en termes d'huile (4) (Tonnes)								
2.1. Arachide	19.085	18.701	22.655	17.707	18.400	19.223	24.930	21.427
2.2. Coton	1.807	2.187	2.231	5.113	3.955	3.651	4.126	4.404
2.3. Coprah	4.770	5.900	6.638	—	—	—	—	—
2.4. Baobab	19	11	1	13	16	—	—	—
2.5. Kapok	4	4	6	2	2	—	—	—
Production totale	25.685	26.803	31.531	22.835	22.373	22.876	29.056	25.831
3. Importation (5) (Tonnes)								
3.1. Concrètes								
3.1.1. Beurre	800	834	681	898	967	465	708	1.277
3.1.2. Saindoux	238	122	110	104	256	173	10	121
3.1.3. Margarine et Végétaline	304	401	367	443	305	370	68	227
3.2. Fluides								
3.2.1. Brutes								
- Soja	—	10	51	—	—	—	18	52
3.2.2. Raffinées								
- Arachide	361	204	134	48	6	2	53	31
- Olive	60	26	38	51	12	4	0.62	1.567
- Coton et Soja	863	517	86	66	2.264	1.101	6.918	3.954
3.3. Importation totale	2.626	2.114	1.466	1.610	3.810	2.115	7.776	5.662
4. Importation + Production (Tonnes)	28.311	28.917	32.997	24.445	26.183	24.999	36.832	31.493
5. Population (millions)	6,8	6,9	7,1	7,2	7,4	7,6	7,8	8,0
6. Consommation par tête (kg)	4,16	4,19	4,65	3,39	3,54	3,29	4,72	3,93

(1) « Annuaire de Statistique Agricole » M.D.R.R.A.

(2) Coton graine qui devrait être destinée aux huileries (56% de cette production donne la graine utilisée en huilerie).

(3) Chiffres obtenus sur la base : 1 noix = 387 g de Coprah brut.

(4) Pour la conversion des graines oléagineuses en termes d'huile, les taux suivants ont été utilisés : Arachide, 46 p. 100 ; Coton, 18 p. 100 ; Coprah, 64 p. 100 ; Baobab, 20 p. 100 ; Kapok, 20 p. 100.

(5) Statistique du Commerce extérieur - Ministère des Finances et du Plan - INSRE.

TABLEAU III

Evolution de la Situation Mondiale dans le cas des Huiles Fluides (en Milliers de Tonnes Métriques) ()*

Huiles fluides	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75	1975/76	1976/77	1977/78
Soja	7.615	8.050	9.670	9.240	11.000	10.475	12.490
Tournesol	3.380	3.295	4.250	3.820	3.575	3.635	4.440
Colza	2.370	2.195	2.170	2.315	2.650	2.275	2.550
Arachide	3.385	2.875	2.965	3.035	3.565	3.170	3.075
Coton	2.665	2.790	2.825	2.905	2.435	2.670	2.950
Olive	1.615	1.580	1.555	1.480	1.760	1.455	1.495
Sésame	720	735	720	775	645	645	650
Maïs	340	375	390	400	440	465	495
Carthame	205	205	220	280	330	245	255
Autres huiles	435	435	460	475	535	520	520

(*) Oléagineux, 30, n° 8 — 9, 1976, 371

Oléagineux, 34, n° 8 — 9, 1979, 415

Ces matières premières ont été classées par ordre d'importance :

- Soja
- Tournesol
- Colza
- Arachide
- Coton etc. . .

On peut remarquer que le Colza est placé avant l'Arachide car les prévisions pour la campagne 1978/79 laisse supposer une production très importante. Ce développement s'explique par la généralisation de variétés de Colza pauvre en acide érucique (*)

La production mondiale d'arachide a tendance à baisser. Pour ce qui est du coton et du maïs, la quantité d'huile produite augmente dans l'ensemble et il est à souligner que pour ces deux plantes, l'huile constitue un sous-produit, c'est-à-dire qu'on ne cultive pas le coton ou le maïs pour obtenir de l'huile.

La dernière ligne du tableau III montre que la production des autres huiles est en nette augmentation puisqu'on passe de 435 t. en 1971/72 à 540 t. pour la campagne 1977/78.

Ces huiles sont des huiles dites mineures par leur production. Les plus importantes sont :

- Amande, noix, noisette
- Thé
- Navette
- Pépins de raisins
- Kapok
- Son de riz.

La production de ces huiles est assez localisée. Par exemple, pour ce qui est de l'huile de pépins de raisins, ce sont essentiellement les pays situés autour du bassin méditerranéen qui en produisent.

Parmi ces huiles, celle de son de riz, peut présenter un intérêt puisque Madagascar produit plus de deux millions de tonnes de paddy.

RESULTATS OBTENUS AU LABORATOIRE

Nous avons réalisé au laboratoire des essais d'extraction d'huile et nous avons étudié sa composition en acide gras ainsi que la composition de la fraction stérolique (2).

(*) Acide érucique : C₂₂ : 1 ω 11.

Les variétés que nous avons étudiées sont les plus répandues et sont au nombre de six :

- Japonica
- Vory
- Lava
- Alicumbo
- Angika
- Makalioka

Nous avons rassemblés dans le tableau IV quelques caractéristiques des différentes variétés de son de riz.

Les teneurs en huile obtenues par extraction à l'hexane, des différentes variétés de son varient entre 10,0 et 14,9 %. Cette teneur est assez faible si on la compare au son produit par d'autres pays, comme le Japon où la teneur peut atteindre et même dépasser 18 %.

Une des raisons du faible pourcentage d'huile dans le son malgache est due probablement à ce que les rendements par hectare de paddy à Madagascar sont faibles, comparés à ceux du Japon et Formose où la teneur en huile est plus élevée.

TABLEAU IV

*Humidité, Teneur en Huile du Son de Riz
Teneur en Insaponifiable de l'Huile*

Variété du Riz	Japonica	Vory	Lava	Alicumbo	Angika	Makalioka
Humidité (%)	15,8	13,7	12,3	15,5	16,8	10,3
Teneur en huile (%)	13,9	14,6	11,2	14,9	11,9	10,0
Insaponifiable (%)	5,2	5,3	5,7	6,0	5,5	6,0

La quantité d'insaponifiable est relativement élevée pour une huile puisqu'elle varie entre 5,2 et 6,0 % mais les résultats sont normaux pour des huiles de son de riz qui sont riches généralement en cires (3).

Nous avons entrepris d'étudier la composition en acides gras de ces différentes variétés de son par chromatographie en phase gazeuse.

L'intérêt de cette détermination n'est pas seulement fondamental. Elle apporte également des renseignements sur la valeur nutritionnelle de l'huile. En effet, les nutritionnistes et les diététiciens considèrent qu'une huile est de bonne qualité si elle contient approximativement :

- 1/3 d'acides gras saturés
- 1/3 d'acides gras monoinsaturés
- 1/3 d'acides gras polyinsaturés (règle de Keys) (4).

Les triglycérides des huiles ont été saponifiés et les acides gras ont été transformés en esters méthyliques. La séparation de ces esters a été réalisée à l'aide d'une colonne capillaire en verre dont la phase est du Carbowax 20 M (*).

Nous avons pu séparer et identifier dix acides gras dont les principaux sont représentés sur la figure 1.

Des acides gras saturés :

- A. Myristique
- A. Palmitique
- A. Stéarique
- A. Arachidique

Des acides gras monoinsaturés :

- A. Palmitoléique
- A. Oléique
- A. Gadoléique

Des acides gras polyinsaturés :

- A. Linoléique
- A. Linoléique

Les résultats de l'étude quantitative des six variétés de son de riz sont rassemblés dans le tableau V. On peut remarquer que trois acides gras sont prépondérants :

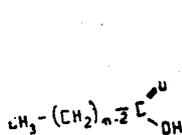
- l'Acide oléique (41,6 à 48,1%)
- l'Acide linoléique (29,0 à 37,2%)
- l'Acide palmitique (16,4 à 20,4%).

Ces compositions varient peu d'une variété à une autre et si on considère le rapport $C_{18'}/C_{18''}$, on peut remarquer qu'il passe de 1,15 à 1,69. Il semble difficile dans ces conditions de distinguer les huiles en fonction de la variété de riz.

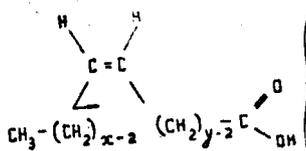
(*) Conditions d'Analyses : Appareil Girdel 300 P. T. F. 6. Colonne capillaire en verre de 30 m sur 0,25 mm de diamètre intérieur, phase Carbowax 20 M. Température du four : 190°C. Température du détecteur et de l'injecteur : 230°C. Débit des gaz : N₂ : gaz vecteur : 15 cm³/mn. ; air : 350 cm³/mn. H₂ : 35 cm³/mn. Intégrateur L.T.T. Icap. 5

FIGURE 1

Principaux acides gras identifiés dans l'huile de son de riz :



}	$n = 14$	A. myristique	: C_{14}
	$n = 16$	A. palmitique	: C_{16}
	$n = 18$	A. stéarique	: C_{18}
	$n = 20$	A. arachidique	: C_{20}



}	$x + y = 16$	A. palmitoléique	: C_{16} : 1 ω 7
	$x + y = 18$	A. oléique	: C_{18} : 1 ω 9
	$x + y = 20$	A. gadoléique	: C_{20} : 1 ω 9

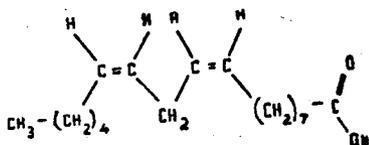
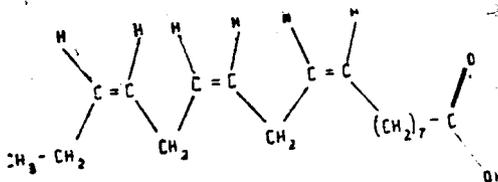
A. linoléique : C_{18} : 2 ω 6A. linoléique : C_{18} : 3 ω 3

TABLEAU V

*Analyse des Acides Gras des différentes Variétés
d'Huile de son de Riz*

Acide gras	Variété					
	Japonica	Vory	Lava	Alcumbo	Angika	Maka'ioka
C ₁₄	0,4	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2
C ₁₆	16,4	18,5	17,9	19,0	18,6	20,4
C ₁₆ : 1 ω 7	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
C ₁₈	1,8	2,2	1,9	1,9	2,1	2,0
C ₁₈ : 1 ω 9	41,6	42,0	48,1	44,6	43,2	44,3
C ₁₈ : 1 ω 7	0,9	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0
C ₁₈ : 2 ω 6	37,2	34,4	29,0	31,4	32,2	30,6
C ₁₈ : 3 ω 3	1,3	1,0	1,0	1,0	1,8	1,0
C ₂₀	0,4	0,4	0,3	0,4	0,6	0,3
C _n : 1 ω 9	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1
Rapport C ₁₈ /C ₁₈ "	1,15	1,27	1,69	1,42	1,34	1,48

Si l'on compare la composition en acides gras de l'huile de son de riz à celles d'autres huiles alimentaires on peut constater, d'après le tableau VI qu'elle se situe entre l'huile de Maïs et l'huile de Coton (5). Toutefois, la proportion d'acide oléique est plus forte, ce qui a fait l'objet d'un slogan publicitaire au Japon : « L'huile d'olive en Europe et l'huile de son de riz au Japon » (3).

Compte tenu de la faible proportion d'acides gras polyinsaturés, cette huile peut également être utilisée pour la friture.

Nous avons rassemblés dans le tableau VII, la répartition des acides gras des huiles de son de riz étudiées en fonction de l'insaturation. La composition des huiles de son respecte approximativement la règle de Keys et elle constitue par conséquent une bonne huile alimentaire.

La composition en stérols de l'insaponifiable a été également étudiée.

Les stérols ont été séparés de l'insaponifiable par chromatographie en couche mince. Ils ont été transformés en dérivés silylés puis séparés par chromatographie en phase gazeuse à l'aide d'une colonne capillaire en verre dont la phase est de 1' O V 17 (phenyl methyl silicone) (*).

(*) 150 μ l d'une solution à 5 % d'insaponifiable dans le tétrachlorure de carbone sont déposés avec une seringue sur une plaque de gel de silice 60 F (Merck). La plaque est ensuite éluée par un mélange de chloroforme : éther (90 : 10). Après élution, la plaque est vaporisée avec une solution à 0,05 % de Rhodamine B et examinée en U.V. à 254 nm. La bande stérols étant réperée (Rf. = 0,45), les stérols sont récupérés quantitativement puis traités par le Bis-silyltrifluoroacétamide (B.S.T.F.A.). Les produits sont injectés dans une colonne capillaire en verre de 50 m, 1 mm D.I., remplie de OV 17 à 1,5 % à 245 °C. Les surfaces des pics ont été déterminées en utilisant un intégrateur L.T.T. modèle ICAP 5. Les analyses ont été réalisées à l'Ecole Supérieure de Chimie de Marseille.

TABLEAU VI

*Comparaison de la Composition en Acides Gras
des Huiles de Maïs, de Riz et de Coton*

Acides gras	Maïs (*)	Riz	Coton (*)
C ₁₄ : 0	—	0,3	1,0
C ₁₆ : 0	11,3	18,5	20,9
C ₁₆ : 1 ω 7	0,2	0,1	—
C ₁₈ : 0	2,2	2,0	1,8
C ₁₈ : 1 ω 9	28,9	44,5	31,1
C ₁₈ : 2 ω 6	55	32,8	44,5
C ₁₈ : 3 ω 3	1,5	1,2	1,1
C ₂₀ : 0	0,7	0,4	0,2
C ₂₀ : 1 ω 9	0,2	0,2	—

TABLEAU VII

*Répartition des Acides Gras des Huiles de son de Riz
en Fonction de l'Insaturation*

Acides gras	V a r i é t é					
	Japonica	Vory	Lava	Alicumbo	Angika	Makalioka
Saturés	19	21,3	20,4	21,5	21,6	22,9
Monoinsaturés	42,8	43,3	49,6	45,9	42,4	45,5
Polyinsaturés	38,5	35,4	30,0	32,4	36,0	31,6

Nous avons ainsi identifier un certain nombre de stérols, dont les principaux sont représentés sur le figure 2 :

- le Cholestérol
- le Campestérol
- le Stigmastérol

(*) J. P. Wolff : Manuel d'Analyse Corps Gras - Azoulay, Paris, 1968.

- le β - Sitostérol
- le Δ_5 - Avenastérol
- le Δ_7 - Stigmastérol
- le Δ_7 - Avenastérol

La figure 3 donne un exemple de séparation de ces stérols par chromatographie en phase gazeuse.

La composition en stérols des différentes variétés d'huile de son de riz est rassemblée dans le tableau VIII. On peut remarquer la présence de 0,4 à 1,5 % de cholestérol. Les stérols majoritaires sont le β - sitostérol dont la concentration varie de 53 à 59 %, le campestérol dont la concentration varie de 16 à 26 % et le stigmastérol. Cette composition varie peu d'une variété à l'autre.

La fraction insaponifiable contient également un certain nombre de vitamines comme les vitamines E, K et du groupe B, ce qui contribue à en augmenter la valeur nutritionnelle. Des recherches dans ce sens sont en cours au laboratoire du département.

Le son de riz ainsi déshuilé présente des caractéristiques supérieures car il est stable et ne rancit pas. Il est recommandé pour l'alimentation des porcs (6) et des volailles (3).

FIGURE 2

Principaux stérols identifiés dans l'huile de son de riz :

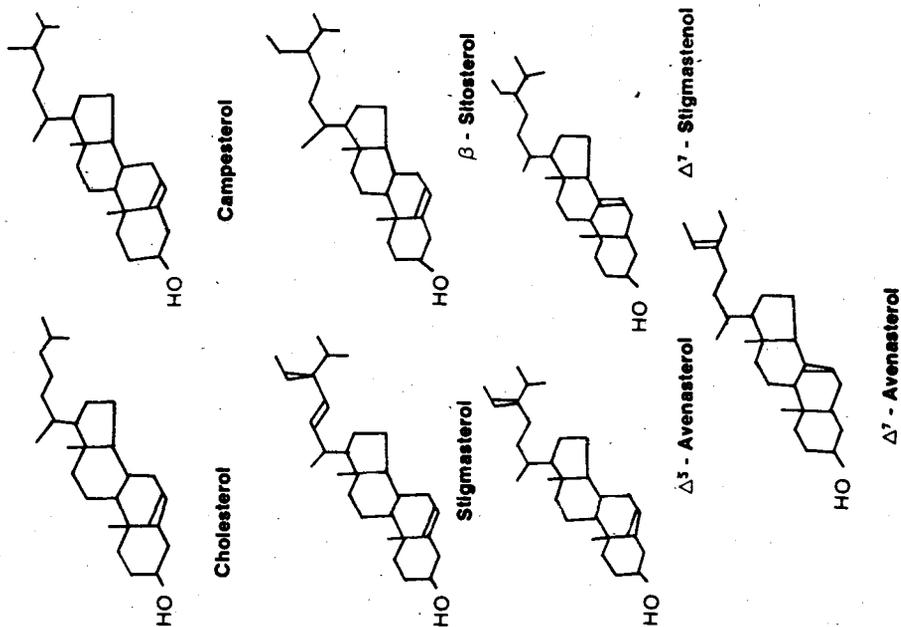


FIGURE 3

Chromatogramme des stérols d'une huile de son de riz :

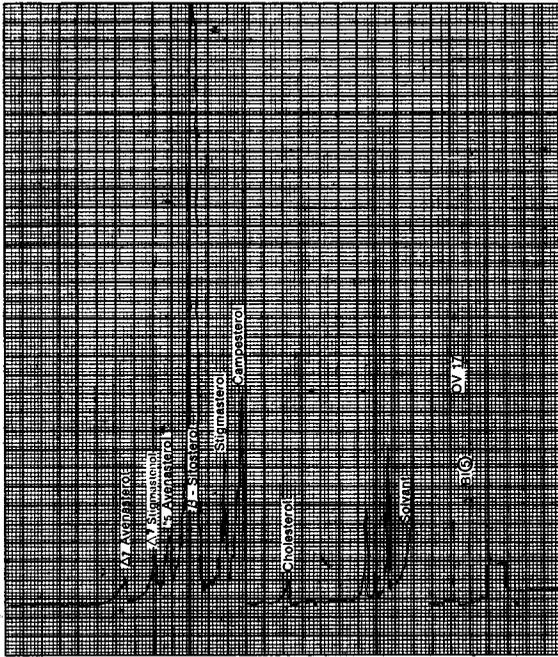


TABLEAU VIII

Analyse des Stérols des différentes Huiles de son de Riz

Stérol	Variété					
	T. R. R. (*)	Japonica	Vory	Lava	Alicumbo	Angika
Cholestérol	0,59	1,1	0,4	0,8	1,5	1,5
Campesterol	0,78	25,6	21,0	25,6	18,6	16,7
Stigmastérol	0,86	13,2	11,2	12,6	12,2	10,3
X	0,92	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Betasitostérol	1,00	53,0	59,0	54,7	57,0	58,6
Delta-5 Avenastérol	1,09	2,1	2,7	1,5	3,8	5,5
Delta-7 Stigmastérol	1,15	2,6	3,0	2,8	4,0	4,5
Delta-7 Aven-stérol	1,30	1,6	1,7	0,8	2,0	2,3

(*) T.R.R. : Temps de rétention relatif. Exprimé par rapport au β - sitostérol.

QUE PEUT REPRESENTER POUR MADAGASCAR LA PRODUCTION D'HUILE DE SON DE RIZ ?

La production de paddy à Madagascar s'élève à plus de deux millions de tonnes par an, ce qui devrait correspondre à une production de 140.000 t. de son. Si on suppose que la teneur en huile du son est de 15 %, et sans tenir compte des pertes à l'extraction et des pertes au raffinage, il serait possible d'obtenir 21.000 t. d'huile de son soit presque quatre fois la production d'huiles alimentaires de 1976 (Cf. tableau IX).

En fait, à l'heure actuelle 20 % du paddy récolté est usiné dans des rizeries ce qui correspond à 4.200 t. d'huile c'est-à-dire presque l'équivalent de la production de 1976.

La région d'Ambatondrazaka a produit aux cours de ces dix dernières années en moyenne 220.000 t. de paddy. En suivant le raisonnement ci-dessus, si tout le paddy était traité en rizerie et décortiquerie, il serait possible de produire 2.250 t. d'huile soit 40 % de la production de cette même année.

Au Japon, la production d'huile de son de riz était de 30.000 t. en 1960, dont plus de 10.000 t. à usage alimentaire (3). Dans les années 70, l'huile de son de riz représentait 60 % de la consommation à usage alimentaire (7).

Un certain nombre de sociétés fabriquent du matériel d'équipement pour l'extraction et le raffinage d'huile de son de riz.

TABLEAU IX

Production Nationale d'Huile Alimentaires de 1967 à 1977

(Source : INSRE)

Année	Production (en tonnes)
1967	1.496
1968	3.254
1969	6.236
1970	7.159
1971	5.898
1972	6.137
1973	6.847
1974	4.762
1975	5.644
1976	5.816
1977	5.929

TABLEAU X

*Production d'Huile d'Arachide à Madagascar par Etablissements
Campagnes 1971 - 72 à 1976 - 77 (Tonnes) - Source B.C.S.A.*

ETABLISSEMENTS	A R A C H I D E					
	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75	1975/76	1976/77
1) Huilerie Centrale de T/rive	1.161	1.413	982	1.570	2.930	1.170
2) S. N. H. U. - Tuléar	1.943	2.845	1.090	1.482	3.225	983
3) GAUHIER - Analavory, Itasy	184	238	66	86	45	—
4) Sté Les Huil. Ind. Majunga	125	49	—	—	—	—
5) Ets CASSAM-CHENAI Diégo	203	161	269	116	—	—
6) Indus. du Boïna, Majunga	116	316	198	423	389	390
7) S.I.C.A. Abdulla M/ndava	225	379	258	15	36	198
8) S. I. C. M. - Morondava	123	185	102	—	—	—
9) RHIMDJEE - Ambovombe	343	252	110	—	—	—
10) Huil. de Tanjombato T/rive	136	304	180	224	66	—
11) S.I.L.A. Ambatondrazaka	48	—	—	—	—	—
12) Sté Ind. Kaderbay, M/rano	61	76	—	—	—	—
13) ALADINA Alibhay, I/nala	30	583	255	130	364	222
14) C. MALAISE Huil. F/ntsoa	15	222	39	21	—	—
15) Coop. Agricole de l'Itasy	89	146	92	—	—	—
16) S. P. G. I. de l'Itasy	—	—	416	—	—	—
17) S.I.N.P.A. Fianarantsoa	—	—	—	—	108	102
18) S. I. N. P. A. Itasy	—	—	—	60	219	476
19) S. C. I. M. - Diégo	—	—	—	—	372	191
20) ALIHOUSSEN M. Majunga	—	—	—	—	12	57
21) BARDAY Frères - Majunga	—	—	—	—	244	280
TOTAUX	5.144	7.175	3.080	4.121	7.994	4.074

TABLEAU XI

*Production d'Huile de Coton à Madagascar par Etablissements
Campagnes 1971 - 72 à 1976 - 77 (Tonnes) - Source B.C.S.A.*

ETABLISSEMENTS	C O T O N					
	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75	1975/76	1976/77
1)	—	—	—	—	—	—
2) S. N. H. U. - Tuléar	143	49	753	136	716	221
3)	—	—	—	—	—	—
4) Sté Les Huil. Ind. Majunga	1	70	25	—	—	—
5)	—	—	—	—	—	—
6) Indus. du Boina, Majunga	663	660	690	598	1.994	1.030
7) S.I.C.A. Abdoulla, M/ndava	—	—	—	18	143	141
8)	—	—	—	—	—	—
9)	—	—	—	—	—	—
10) Huil. de Tanjombato, T/rive	—	—	—	—	91	172
11)	—	—	—	—	—	—
12)	—	—	—	—	—	—
13)	—	—	—	—	—	—
14)	—	—	—	—	—	—
15)	—	—	—	—	—	—
16)	—	—	—	—	—	—
17)	—	—	—	—	—	—
18)	—	—	—	—	—	—
19) S. C. I. M. - Diégo	—	—	—	—	—	80
20)	—	—	—	—	—	—
21) BARDAY Frères - Majunga	—	—	—	—	189	424
TOTAUX	807	779	1.468	752	3.136	1.851

TABLEAU XII

*Production d'Huile de Baobab à Madagascar par Etablissements
Campagnes 1971 - 72 à 1976 - 77 (Tonnes) - Source B.C.S.A.*

ETABLISSEMENTS	B A O B A B					
	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75	1975/76	1976/77
1)	—	—	—	—	—	—
2) S. N. H. U. - Tuléar	—	—	58	—	—	—
3) GOHIER - Analavory, Itasy	—	—	—	—	—	—
4) Sté Les Huil. Ind. Majunga	—	10	—	—	—	—
5)	—	—	—	—	—	—
6)	—	—	—	—	—	—
7) S.I.C.A. Abdoulla, M/ndava	—	—	31	20	—	—
8)	—	—	—	—	—	—
9)	—	—	—	—	—	—
10)	—	—	—	—	—	—
11)	—	—	—	—	—	—
12) Sté Ind. Kaderbay, M/rano	4	9	—	—	—	—
13)	—	—	—	—	—	—
14)	—	—	—	—	—	—
15)	—	—	—	—	—	—
16)	—	—	—	—	—	—
17)	—	—	—	—	—	—
18)	—	—	—	—	—	—
19)	—	—	—	—	—	—
20)	—	—	—	—	—	—
21)	—	—	—	—	—	—
TOTAUX	4	19	89	20	—	—

TABLEAU XIII

*Production d'Huile de Kapok à Madagascar par Etablissements
Campagnes 1971 - 72 à 1976 - 77 (Tonnes) - Source B.C.S.A.*

ETABLISSEMENTS	K A P O K					
	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75	1975/76	1976/77
1)	—	—	—	—	—	—
2)	—	—	—	—	—	—
3)	—	—	—	—	—	—
4) Sté Les Huil. Ind. Majunga	23	30	0,1	—	—	—
5)	—	—	—	—	—	—
6)	—	—	—	—	—	—
7)	—	—	—	—	—	—
8)	—	—	—	—	—	—
9)	—	—	—	—	—	—
10) Huil. de Tanjombato T/rive	—	—	—	—	3	—
11)	—	—	—	—	—	—
12)	—	—	—	—	—	—
13)	—	—	—	—	—	—
14)	—	—	—	—	—	—
15)	—	—	—	—	—	—
16)	—	—	—	—	—	—
17)	—	—	—	—	—	—
18)	—	—	—	—	—	—
19)	—	—	—	—	—	—
20)	—	—	—	—	—	—
21) BARADY Frères - Majung	—	—	—	—	11	—
TOTAUX	23	30	0,1	—	14	—

TABLEAU XIV

*Production d'Huile de Tournesol à Madagascar par Etablissements
Campagnes 1971 - 72 à 1976 - 77 (Tonnes) - Source B.C.S.A*

ETABLISSEMENTS	T O U R N E S O L					
	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75	1975/76	1976/77
1)	—	—	—	—	—	—
2) S. N. H. U. - Tuléar	—	—	13	—	—	—
3)	—	—	—	—	—	—
4)	—	—	—	—	—	—
5)	—	—	—	—	—	—
6) Ind. du Boïno, Majunga	1	—	—	—	—	—
7)	—	—	—	—	—	—
8)	—	—	—	—	—	—
9)	—	—	—	—	—	—
10)	—	—	—	—	—	—
11)	—	—	—	—	—	—
12)	—	—	—	—	—	—
13)	—	—	—	—	—	—
14)	—	—	—	—	—	—
15)	—	—	—	—	—	—
16)	—	—	—	—	—	—
17)	—	—	—	—	—	—
18)	—	—	—	—	—	—
19)	—	—	—	—	—	—
20)	—	—	—	—	—	—
21)	—	—	—	—	—	—
TOTAUX	1	—	13	—	—	—

TABLEAU XV

*Production d'Huile de Coprah à Madagascar par Etablissements
Campagnes 1971 - 72 à 1976 - 77 (Tonnes) - Source B.C.S.A.*

ETABLISSEMENTS	C O P R A H					
	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75	1975/76	1976/77
1)	—	—	—	—	—	—
2) S. N. H. U. - Tuléar	342	49	—	—	—	—
3)	—	—	—	—	—	—
4) Sté Les Huil. Ind. Majunga	726	541	137	—	—	—
5)	—	—	—	—	—	—
6) Ind. du Boina, Majunga	441	319	161	—	—	—
7)	—	—	—	—	—	—
8)	—	—	—	—	—	—
9)	—	—	—	—	—	—
10)	—	—	—	—	—	—
11)	—	—	—	—	—	—
12) Sté Ind. Kardebay, M/rano	29	64	—	—	—	—
13)	—	—	—	—	—	—
14)	—	—	—	—	—	—
15)	—	—	—	—	—	—
16)	—	—	—	—	—	—
17)	—	—	—	—	—	—
18)	—	—	—	—	—	—
19)	—	—	—	—	—	—
20) ALIHOUSSEN M. Majunga	—	—	—	—	36	—
21) BARDAY Frères - Majunga	—	—	—	—	107	—
TOTAUX	1.538	973	298	—	143	—

TABLEAU XVI

Evolution de la Production des Corps Gras depuis 1968
(Source : INSRE - SEDES)

Année	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974
CORPS GRAS ALIMENTAIRE (Tonnes)							
Arachide	4.661	4.300	5.442	4.654	5.373	5.474	3.095
Coton	—	623	1.389	1.167	663	1.303	1.256
Baobab	—	—	94	56	4	65	81
Kapok	—	—	20	19	32	12	10
Total.....	4.661	4.923	6.945	5.896	6.072	6.854	4.442
CORPS GRAS INDUSTRIEL (Tonnes)							
Huile de coprah	1.699	1.866	1.283	2.019	605	—	—
Suif	268	350	550	700	1.000	—	—
Total.....	1.967	2.216	1.833	2.719	1.605	—	—
Total général.	6.628	7.139	8.778	8.615	7.677	6.854	4.442

Il existe en fait deux procédés d'extraction par solvant :

- Un procédé continu permettant de traiter 100 t./j.
- Un procédé discontinu permettant de traiter de plus faible quantité.

La France (*) et les U.S.A. (3) proposent ou utilisent des procédés permettant de traiter 100 t./j. en continu.

Les Japonais utilisent dans certains cas des installations de 100 t./j., mais ils utilisent aussi des installations de plus petite capacité : de 45,

(*) Société Speichim.

25 et même 10 t. de son par jour (7). Ces derniers procédés compte tenu de leur capacité sont discontinus.

L'Inde s'oriente actuellement (7) vers des procédés discontinus faisant intervenir des réservoirs d'extraction de faible capacité (2 t. environ) au lieu de 10 t. ce qui permet de réaliser les opérations d'extraction beaucoup rapidement (2 à 2h. 30 pour un bac de 2 t., au lieu de 24 h. pour un bac de 10 t.).

Ce procédé semble beaucoup plus économique et plus souple pour l'Inde, car il permet de traiter dans la journée de 2 à 5 t. de son. Il n'est donc pas nécessaire de stabiliser le son et l'huile obtenue peut être comestible.

Un séminaire de l'ONUDI sur l'extraction d'huile de son de riz s'est tenu en 1977 à Bangkok (Thaïlande). Les experts ont exposé la synthèse de leurs recommandations pour l'installation de petites unités discontinues dans les Pays en voie de développement (9).

Ce procédé discontinu, permettant de traiter de petites quantités de son de riz, semble convenir à Madagascar où les rizeries sont assez dispersées dans l'île et avec des moyens de communications entre les provinces assez difficile. En effet, la région d'Ambatondrazaka, qui est la plus grosse région productrice de paddy de Madagascar ne pourrait alimenter une installation de 100 t./j. étant donné les conditions actuelles de récolte et de commercialisation du paddy dans cette région.

CONCLUSION :

Il est possible d'améliorer la situation actuelle en ce qui concerne les corps gras alimentaires à Madagascar en procédant à l'extraction de l'huile de son de riz, ce qui permettrait de doubler la production d'huile alimentaire.

Les résultats d'analyses montrent que l'huile de son de riz, présentent de bonnes caractéristiques pour être utilisée comme huile alimentaire.

Le procédé d'extraction de l'huile qui conviendrait le mieux pour Madagascar est un procédé discontinu de faible capacité implanté dans diverses régions de l'île.

Remerciements :

Je tiens à exprimer mes remerciements à MM. G. RAVELOJAONA, Chef du Département des Industries Agricoles et Alimentaires ; L. MENET, Professeur à l'E.E.S.S.A., J. P. BIANCHINI, Professeur à l'E.S.C.M. et R. RAONIZAFINIMANANA (8).

RESUME :

La situation actuelle en ce qui concerne les corps gras alimentaires à Madagascar pourrait être améliorée de façon non négligeable en procédant à l'extraction de l'huile de son de riz.

L'obtention de cette huile ne nécessite pas l'extension de nouvelles cultures puisqu'il s'agit d'un sous-produit du riz produit à Madagascar.

Les résultats de l'analyse de la composition en acides gras de l'huile de son de riz, montrent que cette huile présente de bonnes caractéristiques pour être utilisée comme huile alimentaire. L'étude de la composition de la fraction stérolique a été effectuée.

Le procédé d'extraction de l'huile qui conviendrait le mieux pour Madagascar est un procédé discontinu de faible capacité, implanté dans diverses régions de l'île.

A N N E X E

La production par Etablissement est résumée dans les tableaux X à XV.

L'évolution de la production des corps gras de 1968 à 1974 est résumée dans le tableau XVI.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) a) Oléagineux, 30, n° 8 — 9, 1975. 371
b) Oléagineux, 30, n° 8 — 9, 1979. 415
- (2) E. M. GAYDOU, R. RAONIZAFINIMANANA et J. P. BIANCHINI, J. Am. Oil. Chem., 57, 1980, 411.
- (3) a) S. D. THIRUMALA RAO et K. S. MURTI, Indian Oilseed Journal, 1, n° 2, 1957, 91.
b) K. S. MURTI et G. V. RAO, Indian Oilseed Journal, 5, n° 2, 1961, 131.
- (4) a) J. P. HELME, Oléagineux, 34, 1979, 591.
b) J. P. HELME, Oléagineux, 35, 1980, 37.
c) J. P. HELME, Oléagineux, 35, 1980, 93.
- (5) J. P. WOLFF, Manuel d'Analyse des Corps Gras, Azoulay, Paris, 1968.
- (6) C. CAMPABADAL, D. CRESWELL, H. D. WALLACE and G. E. COMBS, Trop. Agric., (Trinidad), 53, 1976, 141.
- (7) C. S. VIRAK TAMATH, The Oils and Oilseeds Journal, n° 10. 1973, 5
- (8) R. RAONIZAFINIMANANA, Le son de riz à Madagascar : teneur en huile, caractéristiques chimiques de l'huile obtenue, étude de préfaisabilité d'une unité industrielle d'extraction. Mémoire de fin d'études, EESSA, 1980.
- (9) UNIDO/IOD - 227 (1978) - Small capacity rice bran oil extraction plants.