

LIBRAIRIE DES ACTUALITÉS INDUSTRIELLES, N° 32

MUSÉE
COMMERCIAL
LILLE
1904

A.-M. VILLON

LES
CORPS
GRAS

HUILES, BEURRES, GRAISSES
SUIFS, CIRES, CORPS GRAS MINÉRAUX

DEUXIÈME ÉDITION

PARIS

Librairie Bernard TIGNOL

LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE, INDUSTRIELLE ET AGRICOLE

53 bis, Quai des Grands-Augustins, 53 bis

Envoi franco, joindre un mandat-poste à la demande.

ELECTRICITE

Accumulateurs électriques, par D. SALOMON (29 figures) 2 »
Cables d'éclairage électrique, par St. A. RUSSEL 6 »
Catéchisme d'Electricité pratique, par ST-EDME 2 50
Compteurs d'électricité, par E. COUSTET 56 fig. 2 50
Dynamo électriques (Les machines) par P. CLÉMENEAU (116 figures) 3
Electrolyse et Electrometallurgie, par JAPING (46 fig.) 4 »
Electricité (l') dans la Maison moderne, (185 fig.), par COUSTET 4 »
Galvanoplastie, dorure, argenture, par BRUNEL 4 »
Horlogerie électrique, par TONLER (65 fig.) 3 »
Ingénieur électricien (Aide Mémoire de l'), par JUPPONT, cart. 6 »
Lampes électriques, par D'URBANITSKY. 4 50
Lumière électrique (Manuel pratique de l'installation de la) par ANNEY, 2 vol :
 Installations privées, 135 fig. 5 »
 Stations centrales, 99 fig. et 10 pl. 7 »
Monteur électricien (Manuel pratique du) par P. LAFFARGUE, 500 fig. et pl. en couleurs, reliure souple. 9 »
Piles électriques, par HAUCK (80 figures). 4 50
Sonneries électriques, par G. FOURNIGA (59 figures) 2 50
Téléphone (Manuel pratique du) vol :
 Installations privées par SCHWARTZE, 153 fig. 4 »
 Installations industrielles à grande distance, par WIRTLSBACH, 123 fig. 4 »
Transport de la Force par l'électricité, par DEPREZ (49 figures) 5 »

INDUSTRIES - ARTS - ET - MÉTIERS

Acétylène (L'), par DOMMER (40 fig.) . . . 4 50
Aérostation (Manuel d') par de FENVILLE 5 »
Agriculture—Petite encyclopédie d'Agriculture, publiée sous la direction de M. A. LARBALÉTRIER. 10 vol. in-16. 12 »
 Les Engrais — Drainage des terres
 Elevage du bétail — Jardinage pratique—Lait, beurre et fromage — Cidre poiré, boissons économiques — Volailles, lapins, abeilles — Arbres fruitiers et la vigne — Céréales et fourrages — Machines agricoles et constructions rurales.
 Chaque volume se vend séparément . . . 1 50
Alcools (Fabrication des), par ROBINET, (32 fig.) 5 »
Aluminium par Ad. MINET, 2 vol.
 Nouveaux procédés de fabrication, 38 fig. 4 50
 Alliages, emplois récents 4 50
Ammoniaque (Fabrication de l'), par TRUCHOT 6 »
Architectes et Entrepreneurs (Carnet Formulaire des) par C. SÉE, cart. 4 50

Arpentage et Levé de Plans, par DALLET (73 figures) 4
Automobiles (Manuel du chauffeur-conducteur d') par FARMAN 3 »
Bière (Fabrication de la), par BOULIN (47 fig. et 1 planche) 9 »
Bougies, Savons et Chandelles. Fabrication pratique, par DROUX et LARUE, in-8 et atlas, cartonné toile. 20 »
Briquetier. Fûllier, par JEUNE (219 fig.) 8 »
Catéchisme des Chauffeurs-Mécaniciens 1 50
Chaux Ciments, Plâtres, par LEJEUNE (59 figures) 5 »
Chocolat (Fabrication du), par L. DE BELFORT (45 figures) 4 50
Cordes, Ficelles et Filins (Fabrication des) par Alf. RENOARD (44 figures) . . . 10 »
Principes de Chimie, par MENDELÉEFF, (2 vol. cart. toile) 15 »
Corps gras, par VILLON (23 figures) 6 »
Couleurs, Essences et Vernis, par R. LEMOINE et Ch. du MANOIR in-8. 6 »
Listillateur (Manuel du), par ROBINET 5 »
Eaux (Analyse des), par FABRE DOMERGÉ (10 figures) 1 50
Encres et Cirages (Fabrication des), par DESMAREST 5 »
File's de pêche (Fabrication des), par VAN-ETELLE (35 figures) 3 »
Geodésie, par DALLET 4 »
Graissage des Machines, par THURSTON 4 »
Ingénieur (Carnet formulaire de l'), par LACROIX, 5^e édition, cart. 5 »
Laminage du Fer, par NEVEU et HENRY (1 vol. et atlas) 40 »
Matières colorantes artificielles, par MAMY 1 50
Meunerie (Manuel de), par L. DE BELFORT (58 figures) 6 »
Métallurgie de l'Or, par de LA COUX . . . 5 »
Partumeur (Guide du), par ASKINSON (80 fig.) 6 »
Photographie (Encyclopédie de l'amateur photographe), 10 volumes in-16. 15 »
 Choix du Matériel, par Brunel : Le Sujet, de Temps pose, par Brunel ; Les Clichés négatifs, par Forestier ; Les Epreuves positives, par Brunel ; Les Insuccès et la retouche, par Brunel ; La Photographie en plein air, par P. Chaux ; Le Portrait dans les appartements, par Reyner ; La Photographie en couleurs, par Brunel ; Les Agrandissements et les projections, par Brunel ; Les Objectifs et la stéréoscopie, par Brunel.
 Chaque volume se vend séparément . . . 2 »
Savonnier (Manuel du) par CALMELS (26 fig.) 4 »
Soie (Fabrication de la), par VILLON (67 fig.) 6 »
Sucre (Manuel du fabricant de), par BOULIN (30 figures) 6 »
Teinturier (Manuel pratique du) par S. HUMMEL et F. DOMMER (80 figures) . . . 7 50
Vins rouges, vins blancs, etc., par HOBINET (50 figures) 5 »
Vins Mousseux, par ROBINET (56 figures) 5 »
Vins, Analyse (des), par ROBINET (36 fig.) 5 »

No Poib 3863401-107846

BIBLIOTHÈQUE DES ACTUALITÉS



Vita 15
Ray - 5

CORPS GRAS

HUILES, BEURRES, GRAISSES

SUIFS, CIRES, CORPS GRAS MINÉRAUX

PAR

BHC 37

A.-M. VILLON

Ingénieur-Chimiste

DEUXIÈME ÉDITION

PARIS

Bernard TIGNOL

LIBRAIRIE, SCIENTIFIQUE, INDUSTRIELLE ET AGRICOLE

53 bis, quai des Grands-Augustins

PRÉFACE

L'ouvrage que nous présentons aujourd'hui à nos lecteurs est un résumé complet de nos connaissances actuelles sur les corps gras.

Nous n'avons décrit que les produits naturels qui ont trouvé une application dans les arts, la médecine, l'alimentation, et nous nous sommes abstenu de mentionner ceux dont l'existence a été éphémère ou douteuse.

Ce livre n'est pas un traité d'analyse des corps gras, mais bien une monographie complète et détaillée de chacun d'eux. Dans les généralités, nous avons donné les réactions de Calvert, Château, Doumer et Thibaut, Valenta, Livache, Maumené, Dalican, Heydenreich, Penot, Cailletet, Hübl, Fawsitt, Kattstorfer, Reichert, Hehner, Benedickt et Ulzer, qui permettent de les caractériser, de les différentier et de les doser.

Aux corps gras neutres, nous avons réuni les corps gras *minéraux*, qui ont pris, ces derniers temps, une importance considérable qu'ils doivent à leur neutralité et leur inaltérabilité.

Nous avons divisé l'étude des corps gras en huit parties :

- 1° Généralités sur les corps gras ;
- 2° Huiles végétales non siccatives et siccatives ;
- 3° Huiles animales ;
- 4° Graisses végétales ;
- 5° Graisses animales ;
- 6° Suifs ;
- 7° Cires ;
- 8° Matières grasses minérales.

En publiant ce livre, nous croyons pouvoir être utile à tous ceux qui s'occupent d'exploitation industrielle des matières grasses, et combler une lacune existant depuis longtemps dans la littérature scientifique et industrielle.

A. M. VILLON,

Ingénieur-Chimiste

PREMIÈRE PARTIE

LES CORPS GRAS

CHAPITRE PREMIER

Généralités sur les corps gras

Les corps gras se divisent en deux grandes classes :

1° Les corps gras proprement dits, ou éthers gras de la glycérine;

2° Les corps gras minéraux ou hydrocarbures d'hydrogène.

Suivant leur état et leur consistance on les divise en :

Huiles, lorsqu'ils sont liquides à la température ordinaire (10 à 15°).

Graisses, lorsqu'ils sont concrets et fusibles entre 20 et 35°. Lorsque les graisses proviennent des végétaux, on

les désigne plus spécialement sous le nom de *beurres* ou *huiles concrètes*. On réserve la dénomination de *graisses* pour les corps gras concrets retirés des animaux. Les graisses minérales prennent le nom de *vaselines*.

Suifs, lorsqu'ils sont extraits des animaux herbivores et qu'ils fondent au-dessus de 36°.

Cires, aux corps gras durs et secs, fusibles entre 45 et 80°.

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES

Aspect. — Les corps gras purs sont incolores; mais ils sont tous plus ou moins colorés en jaune ou en brun. Leur couleur est due à une matière colorante qui se dissout au moment de la fabrication ou qui se développe au sein du corps gras même par suite de l'altération de certains de leurs principes. Les corps gras végétaux renferment toujours un peu de chlorophylle, matière colorante verte des végétaux; les corps gras animaux et minéraux en sont dépourvus.

A l'état de pureté ils n'ont ni odeur, ni saveur. En général, les corps gras possèdent l'odeur des matières qu'ils ont fournies. Leur consistance est très variable comme nous l'avons vu.

Densité. — Leur densité est inférieure à celle de l'eau. La densité des corps gras neutres varie entre 0.900 et 0.940; celle des corps gras minéraux, entre 0.900 et 1.000. Leur densité se détermine à la balance hydrostatique. Les tableaux suivants donnent la densité des corps gras usuels.

DENSITÉ DES HUILES

Acide oléique de distillation.....	0.9023
— de saponification.....	0.9173
Huile d'arabette.....	0.9151
— d'amandes douces.....	0.9170
— d'arachide.....	0.9163
— d'abricots (noyaux).....	0.9191
— de baleine.....	0.9256
— de bancoul.....	0.9230
— de belladone.....	0.9250
— de ben.....	0.9120
— de cameline.....	0.9252
— de chenevis.....	0.9280
— de cachalot.....	0.8840
— de coco.....	0.9255
— de colza.....	0.9147
— de chou précoce.....	0.9139
— de chou-navet.....	0.9167
— — rave.....	0.9128
— de coton brute.....	0.9300
— — épurée.....	0.9232
— de coprah.....	0.9250
— de courge.....	0.9231
— de faine.....	0.9225
— de gallipoli.....	0.9196
— de gaude.....	0.9358
— de fusain.....	0.9360
— d'llipé.....	0.9175
— de julienne des jardins.....	0.9282
— de lin à 12 degrés.....	0.9395
— — 25 —.....	0.9300
— — 50 —.....	0.9125
— — 94 —.....	0.8815
— de lin cuite.....	0.9411
— de madia.....	0.9280
— de maïs.....	0.9286
— de marsouin.....	0.9178
— de melon (graines).....	0.9241
— de moutarde jaune.....	0.9140
— — noire.....	0.9170

DENSITÉ DES HUILES

(Suite)

Huile de morue (blanche)	0.9230
— — (brune)	0.9240
— — (noire)	0.9300
— de navette	0.9160
— de niger	0.9260
— de noix à 12 degrés	0.9283
— — 25 —	0.9194
— — 94 —	0.8710
— de noisette	0.9242
— d'aillette	0.9253
— d'oléine	0.9143
— d'olive à 12 degrés	0.9192
— — 25 —	0.9109
— — 40 —	0.8932
— — 94 —	0.8625
— d'olives jaunes	0.9149
— — foncée	0.9199
— de palme	0.9115
— de palmiste	0.9240
— de passerage cultivée	0.9240
— de pin	0.9312
— de phoque	0.9286
— de poisson	0.9270
— de prune (noyaux)	0.9127
— de pieds de bœuf	0.9160
— de pulgère	0.9217
— de raisin	0.9202
— de ravisson	0.9210
— de ricin	0.9210
— de sapin	0.9285
— de sésame	0.9230
— de tabac	0.9232
— de tournesol	0.9350

DENSITÉ DES HUILES MINÉRALES

Huile brute de Bakou.....	0.780 à	0.890
— légère russe.....		0.884
— lourde russe.....		0.938
— de mauvaise qualité.....		0.928
— brute et lourde de Pensylvanie.....		0.886
— à lubrifier américaine.....		0.905
— — russe (caucasine).....		0.905
— — oléonapthe.....		0.915
Pétrole.....		0.820
Pyronaphte.....		0.857
Benzine, huile légère.....		0.725
Gazoline.....		0.775
Kérosine, huile à brûler.....		0.882
Soliarovi, huile à graisser.....		0.870
Veregenni.....		0.890
Huile à graisser.....		0.905
— à cylindrer.....		0.915
— grasse allemande.....		0.880
— — anglaise.....		0.885
— — russe.....		0.880

La détermination de la densité des corps gras se fait pratiquement de deux manières :

- 1° Au moyen de la balance aréothermique de Mohr ;
- 2° Au moyen de l'alcoomètre centésimal de Gay-Lussac.

Balance aréothermique de Mohr. — M. le docteur Mohr a rendu la méthode de la balance expéditive et juste jusqu'à la quatrième décimale par un nouveau dispositif que nous allons décrire en détail.

La balance (fig. 1) se compose :

1° D'un fléau à bras égaux dont l'un, celui de droite, est divisé en dix parties égales entaillées dans le métal, afin de recevoir les poids cavaliers D, E, F, G. Ce fléau peut être élevé ou abaissé au moyen d'un système de poulies, le long d'une colonne fixé sur la boîte servant à l'emballage de la balance ;

2° D'un flotteur en verre A suspendu à un fil de platine et contenant un thermomètre soudé à son intérieur ;

3° Un poids cylindrique à crochet B, en laiton, servant de tare au flotteur thermométrique, posé dans l'air ambiant ;

4° Une petite éprouvette à pied en verre C de 60 centimètres cubes environ ;

5° Une série en double de poids cavaliers D, E, F, G, destinés à être placés dans les entailles du fléau ;

Le cavalier D est égal au poids de l'eau distillée à la température de 15° centigrades déplacée par le flotteur ;

Le cavalier E = $\frac{1}{10}$ de D ;

— F = $\frac{1}{10}$ de E ou $\frac{1}{100}$ de D ;

— G = $\frac{1}{10}$ de F ou $\frac{1}{100}$ de E ou $\frac{1}{1000}$ de D ;

6° Un petit plateau en laiton H avec deux crochets pour prendre les densités des solides ;

7° Une paire de plateaux pour transformer l'appareil en balance ordinaire.

La balance étant montée, le flotteur thermométrique A suspendu à droite, et à gauche sa tare B, l'équilibre doit être parfait. Mais si l'on plonge le flotteur dans l'eau distillée à 15° centigrades, dans l'éprouvette C; l'équilibre est rompu; pour le rétablir, il faut accrocher le cavalier D au crochet placé à l'extrémité droite du fléau et qui soutient le flotteur; donc le cavalier D est égal au poids de l'eau déplacée par le flotteur.

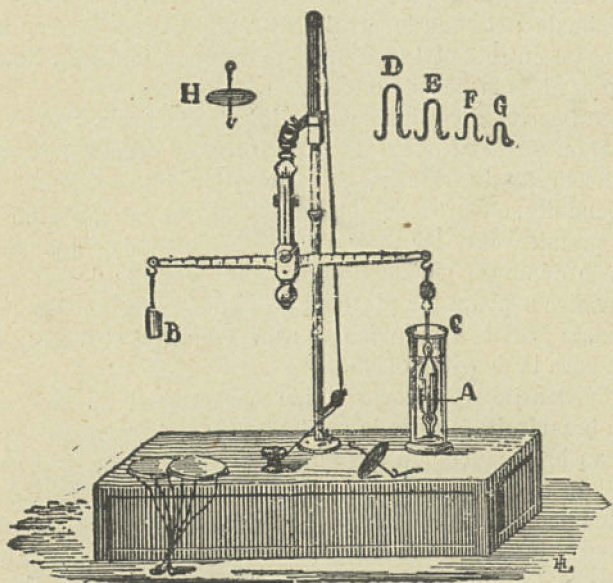


Figure 1. — Balance aréothermique de Mohr.

1° Densité d'un liquide plus léger que l'eau. On verse le liquide à peser dans l'éprouvette C, on y plonge entièrement le flotteur, puis on place le cavalier D dans l'une

des entailles du bras droit du fléau subdivisé afin de rétablir l'équilibre. Mais si cet équilibre n'est possible qu'entre deux entailles marquées 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 (admettons que ce soit entre 8 et 9), on place ce grand cavalier à un chiffre voisin du plus bas (soit 8) et l'on cherche à rétablir l'équilibre au moyen du cavalier E (soit entre 5 et 6, donc 5). Dans ce cas, le cavalier D donne la première décimale 8 et le cavalier E la seconde 5 (soit 0.85).

Si l'équilibre n'est pas encore rétabli, on essaye avec le cavalier F qui se place entre 4 et 5 (soit 4, la quatrième décimale); et enfin le cavalier G rétablit l'équilibre en se plaçant entre 3 et 4 (soit 3, la quatrième décimale). Nous avons alors la densité 0.8543.

2° Densité d'un liquide plus lourd que l'eau. Dans ce cas, on suspend le cavalier D au crochet placé à l'extrémité droite du fléau, lequel soutient le flotteur. Pour les décimales, on procède comme précédemment. Exemple : le premier cavalier D représente le poids de l'eau distillée déplacée par le flotteur, soit l'unité 1; le second cavalier D ayant été placé au n° 3 donne la première décimale (soit 1, 3), E placé au n° 5, F au n° 6 et G au n° 8 on aura la densité 1.3568.

3° Densité d'un corps solide. On suspend au crochet du bras droit du fléau le petit plateau à deux crochets H et au bras gauche un des plateaux à fils de soie. L'appareil se trouve transformé en balance hydrostatique. On fixe le corps solide, à l'aide d'un fil métallique rigide, au crochet inférieur du petit plateau H, on le pèse dans l'air, puis on le plonge dans l'eau distillée contenue dans l'éprouvette C. Les poids qu'il faudra mettre sur le petit plateau H pour rétablir l'équilibre représenteront le poids du volume d'eau distillée déplacé par le corps.

Les flotteurs thermométriques pèsent 10 grammes y

compris le fil de platine et la petite masse de laiton du crochet. L'eau distillée à 15° centigrades, déplacée par ce flotteur, pèse 5 grammes et comme le cavalier D représente ce poids, on a : cavalier E = 0 gr. 5; cavalier F = 0 gr. 05; cavalier G = 0 gr. 005.

Lorsqu'on a une grande quantité d'huile à sa disposition, on en prend le degré alcoométrique en observant rigoureusement toutes les corrections, et on convertit les degrés alcooliques en densités au moyen de la table suivante.

CONVERSION DES DEGRÉS
DE L'ALCOOMÈTRE DE GAY-LUSSAC EN DENSITÉS
(EUG. MARCHAND)

DEGRÉS de l'alcoomètre	DENSITÉS	DEGRÉS de l'alcoomètre	DENSITÉS	DEGRÉS de l'alcoomètre	DENSITÉS
65 »	902.60	62.8	907.70	60.6	912.72
64.9	902.83	62.7	907.95	60.5	912.95
64.8	903.06	62.6	908.20	60.4	913.18
64.7	903.29	62.5	908.45	60.3	913.41
64.6	903.52	62.4	908.70	60.2	913.64
64.5	903.75	62.3	908.95	60.1	913.87
64.4	903.98	62.2	909.20	60 »	914.10
64.3	904.21	62.1	909.45	59.9	914.32
64.2	904.44	62 »	909.70	59.8	914.54
64.1	904.67	61.9	909.91	59.7	914.76
64 »	904.90	61.8	910.12	59.6	914.98
63.9	905.13	61.7	910.33	59.5	915.20
63.8	905.36	61.6	910.54	59.4	915.42
63.7	905.59	61.5	910.75	59.3	915.64
63.6	905.82	61.4	910.96	59.2	915.86
63.5	906.05	61.3	911.17	59.1	916.08
63.4	906.28	61.2	911.38	59 »	916.30
63.3	906.51	61.1	911.59	58.9	916.52
63.2	906.74	61 »	911.80	58.8	916.74
63.1	906.97	60.9	912.13	58.7	916.96
63 »	907.20	60.8	912.26	58.6	917.18
62.9	907.45	60.7	912.49	58.5	917.40

CONVERSION DES DEGRÉS (suite).

DEGRÉS de l'alcoomètre	DENSITÉS	DEGRÉS de l'alcoomètre	DENSITÉS	DEGRÉS de l'alcoomètre	DENSITÉS
58.4	917.62	55.4	923.80	52.4	930.10
58.3	917.84	55.3	924.00	52.3	930.30
58.2	918.06	55.2	924.20	52.2	930.50
58.1	918.28	55.1	924.40	52.1	930.70
58 »	918.50	55 »	924.60	52 »	930.90
57.9	918.71	54.9	924.83	51.9	931.10
57.8	918.92	54.8	925.06	51.8	931.30
57.7	919.13	54.7	925.29	51.7	931.50
57.6	919.34	54.6	925.52	51.6	931.70
57.5	919.55	54.5	925.75	51.5	931.90
57.4	919.76	54.4	925.98	51.4	932.10
57.3	919.97	54.3	926.21	51.3	932.30
57.2	920.18	54.2	926.44	51.2	932.50
57.1	920.39	54.1	926.67	51.1	932.70
57 »	920.60	54 »	926.90	51 »	932.90
56.9	920.80	53.9	927.10	50.9	933.09
56.8	921.00	53.8	927.30	50.8	933.28
56.7	921.20	53.7	927.50	50.7	933.47
56.6	921.40	53.6	927.70	50.6	933.66
56.5	921.60	53.5	927.90	50.5	933.85
56.4	921.80	53.4	928.10	50.4	934.04
56.3	922.00	53.3	928.30	50.3	934.23
56.2	922.20	53.2	928.50	50.2	934.42
56.1	922.40	53.1	928.70	50.1	934.61
56 »	922.60	53 »	928.90	50 »	934.80
55.9	922.80	52.9	929.10	49.9	934.99
55.8	923.00	52.8	929.30	49.8	935.18
55.7	923.20	52.7	929.50	49.7	935.37
55.6	923.40	52.6	929.70	49.6	935.56
55.5	923.60	52.5	929.90		

Les huiles augmentent de volume avec la température.
Le coefficient de dilatation des huiles est à peu de chose

près le double de celui de l'eau. Voici ce coefficient pour différentes huiles :

Huile de lin.....	$\frac{1}{1200}$
— de baleine.....	$\frac{1}{1000}$
— de pieds de bœuf.....	$\frac{1}{980}$
— de colza.....	$\frac{1}{1120}$
— de noix.....	$\frac{1}{1100}$
— d'olive.....	$\frac{1}{1120}$

(V. Appendice.)

Viscosité. — Les corps gras, les huiles en particulier, sont plus ou moins visqueux, et leur viscosité dépend de la température. Pour mesurer la viscosité des huiles, on emploie plusieurs moyens : 1° on fait écouler l'huile, contenue dans un flacon ayant une tubulure inférieure traversée par un tube de diamètre et de longueur déterminés, pendant un temps donné ; 2° on se sert d'une burette graduée, entourée d'un cylindre de verre dans lequel circule de la vapeur d'eau ; on mesure le temps nécessaire à l'écoulement de 100 centimètres cubes d'huile ; 3° au moyen de l'appareil Fischer composé d'un cylindre en cuivre qui reçoit l'huile et d'un tube d'écoulement en platine, évasé et pouvant se fermer à l'aide d'un cône fixé à une tige, le tout entouré d'un manchon qui reçoit l'eau de chauffage.

4° L'*Lixomètre de Barbey*, construit par Wiesneg, représenté figure 2, se compose d'un tube B C D en laiton, formé d'un gros tube B vertical communiquant par sa partie inférieure avec le petit tube vertical C par l'intermédiaire du tube horizontal C. Une tige d'acier étiré E est introduite dans le petit tube vertical, de manière à former à l'intérieur de ce tube un espace annulaire de di-

mensions parfaitement déterminées. La partie large du tube en U est surmontée d'un entonnoir F muni d'un trop-plein P qui laisse écouler l'huile en excès dans le vase M.

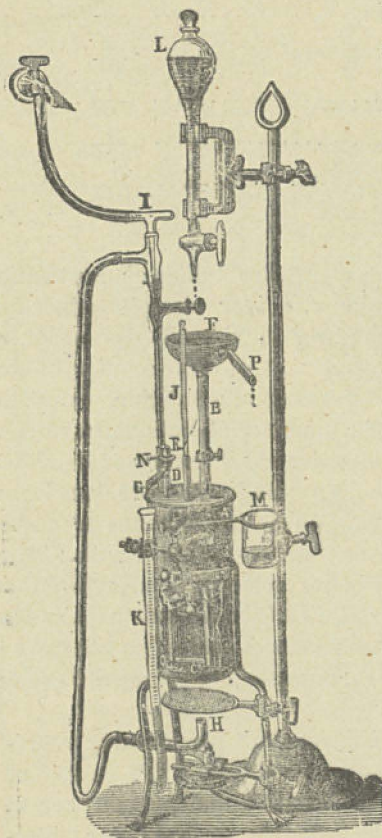


Fig. 2.

liquide qui s'est écoulé dans l'éprouvette K en un temps déterminé.

La branchela plus étroite se termine par un petit déversoir G conduisant l'huile dans l'éprouvette graduée K.

Le tube en U est entouré d'un bain-marie en laiton A dans lequel plongent un thermomètre J et un régulateur de température I N qui ne permet au gaz d'arriver au brûleur H qu'en quantité strictement nécessaire pour maintenir la température au degré voulu.

Pour déterminer la viscosité d'une huile on en remplit le vase à robinet L et on la fait couler goutte à goutte dans l'entonnoir F, mais de façon qu'il y en ait un léger excès qui s'écoule par le trop-plein P; on chauffe le bain-marie A à la température déterminée et on mesure le

Cet appareil a été récemment perfectionné par MM. Ber-

land et Chenevier. Pour le montrer dans tous ses détails nous le représentons en coupe dans la figure 3.

L'Appareil Berland et Chenevier se compose d'un système de tubes en U A A', alésés avec soin, et ayant le même diamètre dans toute la longueur. Le tube A' est muni d'une tige B placée dans ce tube en position invariable. Au-dessus des tubes sont deux réservoirs D D' où l'huile doit prendre sa température. Ces réservoirs sont traversés en plusieurs sens par des tubes S communiquant avec l'enveloppe pour multiplier les surfaces de chauffe. Un trop-plein K maintient le niveau du liquide toujours constant dans le réservoir D, en même temps que le bouchon

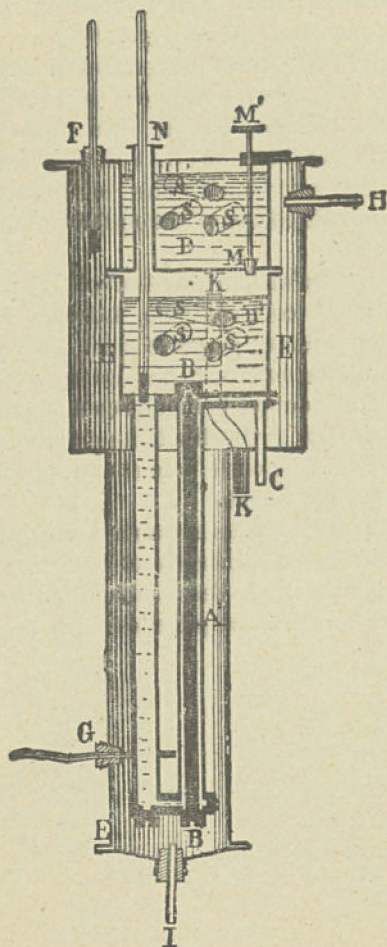


Fig. 3. — Appareil Berland et Chenevier. conique M, manœuvré par la tige à vis M', permet de régler l'écoulement du

réservoir D au réservoir D'. Le tout est entouré d'une seconde enveloppe en cuivre E pour y faire circuler des vapeurs ou des liquides; par deux ouvertures F et G passent deux thermomètres; par deux autres ouvertures H et I entrent et sortent les vapeurs ou liquides servant à chauffer l'appareil. Un thermomètre N a sa boule à l'entrée de l'huile dans les tubes en U. Pour chauffer, on fait circuler les vapeurs de haut en bas; on emploie l'éther, l'alcool, le sulfure de carbone. Ou on fait circuler de l'eau à température fixe.

On remplit l'appareil jusqu'au haut du réservoir D avec l'huile à essayer; on laisse couler l'huile. Lorsque les trois thermomètres sont à la température demandée et demeurent bien concordants, on commence les mesures. On règle le débit en M de façon que le liquide coule goutte à goutte par le trop-plein K; on recueille le liquide écoulé en dix minutes, on le mesure ou on le pèse et on rapporte les résultats en grammes par heure.

Nous avons réuni dans les tableaux suivants la viscosité des huiles végétales, des huiles minérales et nous avons montré l'influence de température. Ces résultats sont très importants à connaître lorsqu'on emploie les huiles pour le graissage.

VISCOSITÉ DES HUILES VÉGÉTALES

HUILES des SEMENCES DE	TEMPS qu'elles exigent pour s'écouler (en secondes) à		FLUIDITÉ Celle de l'eau étant = à 1000 à		L'HUILE est par conséquent moins fluide que l'eau à	
	15°R.	7°R.	15°R.	7°R.	15°R.	7°R.
	+	+	+	+	+	+
Ricin commun.....	1830	3390	4.9	2.6	20A fois	377 fois
Olivier d'Europe.....	195	284	46.1	31.6	21.6	31.5
Courge (pepon, citrouille)..	185	240	48.6	37.5	20.5	26.6
Noisetier.....	166	218	54.2	41.2	18.4	24.2
Colza.....	162	222	55.5	40.5	18.0	22.4
Navette.....	159	204	56.6	44.1	17.6	22.6
Faine (hêtre).....	158	237	56.9	37.9	17.5	26.3
Moutarde blanche.....	157	216	57.3	41.7	17.4	24.0
Amandier commun.....	150	209	60.0	43.0	16.6	23.3
Chou précocé.....	148	205	60.8	43.9	16.4	24.7
Fusain.....	143	210	62.9	42.8	15.9	23.3
Radis cultivé.....	143	197	62.9	45.6	15.9	21.9
<i>Brasica napo brasica</i> (chou)	142	200	63.3	45.0	15.8	22.2
Moutarde noire.....	141	175	63.8	51.4	15.6	19.4
Chou-rave.....	133	198	66.1	45.4	15.1	22.0
Pavot-œillette.....	123	165	73.1	54.5	13.6	18.3
Cameline cultivée.....	119	160	75.6	56.2	13.2	17.7
Belladone.....	118	157	76.2	57.3	13.1	17.3
Soleil.....	114	148	78.9	60.8	12.6	16.4
Pin (<i>Pinus sylvestris</i>).....	107	151	84.1	59.6	11.8	16.7
Passerage cultivée ou cres- son alénois.....	103	130	87.3	69.2	11.4	14.4
Raisin.....	99	128	90.9	70.3	11.0	14.2
Prunier domestique.....	93	122	96.7	63.1	10.3	14.7
Tabac.....	90	122	100.0	73.7	10.0	13.5
Julienne des jardins.....	89	112	101.1	30.3	9.8	12.4
Noyer (noix).....	83	106	102.2	84.9	9.7	11.8
Lia cultivé.....	88	104	102.2	86.5	9.7	11.5
Chanvre cultivé (chênevis)..	87	107	103.4	84.2	9.6	11.9
Pin (pin pignon).....	85	102	105.8	83.2	9.4	11.3
Gaude.....	73	96	123.7	93.7	8.0	10.7
Eau distillée.....	9	9	1000	1000		

VISCOSITÉ DES HUILES MINÉRALES

NATURE ET PROVENANCE DE L'HUILE	TEMPS que mettent 50 cc. d'huile pour s'é- couler à la tem- pérature de 21° en secondes.
Huile à lubrifier américaine (marque Stan- dard oil Co).....	75
Huile pour machines constituée par des huiles raffinées.....	105
Huile de résine brute.....	110
Huile minérale russe (marque caucasine)..	265
Huile de résine raffinée.....	140
Huile de résine raffinée à l'ang'aise.....	182
Marque de Schlimann à Hambourg.....	215
Marque oléonaphte.....	217
Marque caucasine.....	13
Marque oléonaphte.....	315
Huile grasse anglaise (Miller-Glasgow)...	37
Huile grasse allemande.....	25
Huile russe, dite Spindelol.....	45
Huile de paraffine.....	220
Huile de schiste.....	300

VISCOSITÉ DE QUELQUES HUILES

(BERLAND ET CHENEVIER)

NATURE ET PROVENANCE DE L'HUILE	QUANTITÉS EN GRAMMES D'HUILE ÉCOULÉES A L'HEURE			
	à 15°	à 35°	à 46°	à 78°
	Huile de colza soutirée.....	10 98	25.40	41.70
Huile de résine rectifiée....	8.66	40.20	82.00	259.70
Huile minérale Boniface....	17.83	47.60	80.30	198.70
Huile minérale ragosine VII.	3.13	12.31	21.67	84.50
Huile minérale Standard russe D	6.79	23.10	46.90	156.22
Huile minérale Young (pa- raffin pour graissage)	»	»	130.80	248.80
Oléine (acide oléique).....	24.40	»	83.00	184.20
Huile minérale russe Gœr- ger (23°).....	5.53	»	20.73	80.00
Huile minérale Standard russe L. (18°).....	2.17	»	7.04	27.04
Huile minérale d'Ecosse. ..	»	168.02	99.12	»

VARIATION DE FLUIDITÉ DE DIVERS MÉLANGES EMPLOYÉS

A LA COMPAGNIE DU MIDI (BERLAND ET CHENEVIER)

24

NATURE ET COMPOSITION DES MÉLANGES		QUANTITÉS EN GRAMMES D'HUILE ÉCOULÉES A L'HEURE											
		à 15°		à 35°		à 46°		à 78°					
		Trouvé	Calculé	Trouvé	Calculé	Trouvé	Calculé	Trouvé	Calculé				
N° 1	Huile de colza soutirée	50	»	11.19	»	33.91	61.50	61.68	»	166.49			
	Huile de résine rectifiée	35											
	Huile minérale Boniface	15											
N° 2	Huile de colza soutirée	35	11.60	11.30	»	36.50	68	»	67.70	176	»	178	»
	Huile de résine rectifiée	45											
	Huile minérale Boniface	20											
N° 3	Huile de colza soutirée	20	8.90	8.47	»	30.85	62	»	61.65	184	»	189.89	
	Huile Standard russe D	35											
	Huile de résine rectifiée	45											
N° 4	Huile de colza soutirée	90	»	11.67	»	27.62	»	45.56				102.49	
	Huile minérale Boniface	10											

LES CORPS GRAS

Action de la température. — Sous l'influence d'une basse température les huiles se concrètent et les corps gras se durcissent. Voici le point de congélation des principales huiles végétales :

Huile de ricin.....	— 17 5	Huile de cresson....	— 30 »
— d'olive.....	+ 2 5	— de raisin.....	— 15 »
— de courge.....	— 15 »	— de prunier....	— 5 8
— de noisetier....	— 18 »	— de noix.....	— 27 5
— de co'za.....	— 6 3	— de lin.....	— 27 5
— de navette....	— 3 8	— de chanvre....	— 27 5
— de faine.....	— 17 5	— de pin pignou.	— 27 5
— de moutarde bl.	— 16 5	— d'anda.....	— 12 »
— d'amandier....	— 2 3	— d'argan.....	» »
— choux précoc.	— 10 »	— d'arabelle....	— 5 »
— de fusain.....	— 20 »	— pieds de bœuf..	— 16 »
— de radis cultivé	— 16 5	— d'œuf.....	+ 8 »
— de chou.....	— 3 8	— de dauphin....	— 4 »
— moutardenoire.	— 17 5	— d'alligator	+ 5 »
— de chou-rave..	— 7 5	— de crocodile...+	2 »
— pavot œillette..	— 18 5	— de phoque....+	5 »
— de cameline...-	— 18 8	— de bélanga....-	2 »
— de belladone...-	— 27 5	— de poisson-	2 »
— de soleil.....	— 15 »	— de thon.....-	» »
— de pin.....	— 18 8	— de pingouin...+	7 »

La chaleur rend les huiles plus fluides et fait fondre les corps gras solides. Le point de fusion des différents corps gras n'est pas le même et mérite qu'on l'établisse d'une manière précise. On détermine le point de fusion et le point de solidification. Nous expliquerons à *l'essai des suifs* comment on détermine ces deux points. On a reconnu que le point de solidification est inférieur au point de fusion et la solidification est accompagnée d'un dégagement de chaleur.

Pour déterminer d'une manière suffisamment exacte le

point de fusion d'un corps gras, on emploie beaucoup le procédé à *la goutte* employé dans beaucoup d'usines. On plonge le réservoir d'un thermomètre sensible dans la graisse fondue, puis on l'incline à 30° et on le fait tourner entre les doigts. Il se forme à l'extrémité du réservoir du thermomètre, une goutte liquide qui reste toujours à la partie inférieure et ne suit pas le thermomètre dans son mouvement de rotation. Aussitôt que la goutte suit le thermomètre on note le degré de ce dernier et on le prend pour point de fusion du corps gras.

Ce procédé nous a toujours donné d'excellents résultats comparatifs et expéditifs. Nous avons donné le point de fusion des différentes graisses à leur étude particulière dans le courant de l'ouvrage.

Spectre. — D'intéressantes recherches de MM. Doumer et Thibaut ont permis de diviser les huiles en quatre catégories, caractérisées chacune par un spectre parfaitement typique.

La première catégorie renferme les huiles qui possèdent le spectre de la chloro phylle, bande rouge, bandes bleues et violettes. Ce sont les huiles d'olive, de chènevis et de noix.

La seconde catégorie comprend les huiles ne possédant aucun spectre. Les huiles d'amandes douces et amères et l'huile de ricin appartiennent à ce groupe.

La troisième catégorie est composée des huiles absorbant toutes les radiations chimiques. La portion chaude du spectre (rouge, orangé, jaune, moitié du vert) passe inaltérée et toute la partie réfrangible constituée par les rayons chimiques est entièrement absorbée. Le spectre cesse brusquement au vert. On ne constate aucune bande d'absorption dans la portion du spectre qui passe. A cette catégorie appartiennent les huiles de colza, lin, navette et moutarde.

La quatrième catégorie est formée par des huiles absorbant les radiations chimiques, mais laissant percevoir les bandes de la chlorophylle. A cette classe appartiennent les huiles de sésame, d'arachide, d'œillette et de colza.

Electricité. — Les huiles sont bonnes conductrices de l'électricité à l'exception de l'huile d'olive. C'est sur ce principe qu'est basé le *diagomètre* de Rousseau pour reconnaître la pureté de l'huile d'olive. Les suifs conduisent peu l'électricité. Les cires, la paraffine ne la conduisent pas.

Solubilité. — Les corps gras sont à peu près insolubles dans l'eau ; ils sont peu solubles dans l'alcool froid et plus solubles dans l'alcool bouillant d'où ils se séparent par refroidissement. L'huile de ricin, de croton et les huiles minérales sont assez solubles dans l'alcool concentré. La vaseline s'y dissout dans la proportion de 20 % (V. Appendice : *Solubilité des huiles dans l'alcool.*)

L'éther, la benzine, le sulfure de carbone, l'éther de pétrole, les essences, le chloroforme, le chlorure de méthyle, l'acétone les dissolvent facilement.

L'acide acétique glacial dissout les huiles végétales et animales et ne dissout pas les huiles minérales à la température de 40-50°. Les corps gras sont plus ou moins solubles dans cet acide acétique, et on a proposé à ce sujet une méthode pour les différencier. Dans un tube à essai on met 5 centimètres cubes d'huile ou de corps gras fondu et 5 centimètres cubes d'acide acétique de 1.0562, on chauffe jusqu'à dissolution complète, puis on laisse refroidir lentement et on note exactement la température à laquelle apparaît le trouble. Voici comment se comportent les différentes espèces d'huile :

	Le trouble commence à
Huile de noix.....	72
— de rave.....	88
— de colza.....	99

Huile	de pieds de bœuf	83
—	de lard	76
—	d'olive	76
—	de coton	53
—	de lin	41
—	de baleine	71
—	de requin	95
—	de gousse	65
—	de veau marin	34
—	de spermaceti	85
—	de palme	23
—	de coco	40
—	de suif	47
—	de résine	41
—	de laurier	26
—	de macis	27
—	d'illipé	64
—	de sésame	107
—	de melon	108
—	d'amande	110
—	de coton	110
—	d'abricots	114
—	de ricin	0
Acide oléique		0
Beurre de cacao		105
Suif de bœuf		95
Graisse d'os		95
Huile de foie de morue		101

Les huiles sont d'autant plus solubles dans l'acide acétique qu'elles renferment davantage d'acides gras.

Les huiles et les corps gras dissolvent de petites quantités de soufre, de phosphore et de sélénium, plus à chaud qu'à froid. Ils se mélangent aux chlorures de phosphore, de soufre et d'arsenic. Les carbonates alcalins, le chlorure de sodium, les sous-sels de cuivre, l'acétate de cuivre, l'oxyde de cuivre se dissolvent dans les corps gras. Il en est de même des alcaloïdes végétaux ou artificiels comme la morphine, la cinchonine, la quinine, la

strychnine, l'aniline, la toluidine, etc. (V. Appendice : *L'Indice de réfraction et la déviation du plan de polarisation des huiles.*)

PROPRIÉTÉS CHIMIQUES

Neutralité. — Les corps gras sont neutres. Les huiles de poisson sont généralement acides, les huiles végétales renferment toujours une certaine quantité d'acides gras provenant de leur exposition à l'air ou de leur mode de fabrication.

Pour déterminer la quantité d'acide libre renfermée dans une huile ou une graine, voici le procédé le plus exact. On en prend 5 grammes que l'on met dans un ballon à fond plat, avec 30 centimètres cubes d'alcool à 40°, on fait bouillir cinq ou dix minutes en agitant, et on laisse reposer une demi-heure. On ajoute quelques gouttes de phtaléine ou phénol comme indicateur alcalimétrique et l'on y verse goutte à goutte une liqueur titrée de potasse, renfermant 10 grammes de potasse (K O) par litre (vérifiée par l'acide sulfurique) jusqu'à virement de la liqueur au rouge persistant. Soit n le nombre de centimètres cubes de potasse employés.

La quantité pour cent d'acides gras est donnée par la formule simple :

$$X = \frac{n \times 0.2}{R}$$

R étant la quantité de potasse correspondant à un gramme d'acide gras. Cette quantité est variable pour les différentes graisses. M. Ferdinand Jean l'a déterminée pour un grand nombre d'huiles et de graisses, nous

donnons ci-après les nombres trouvés par ce chimiste :

1 gr. d'acides gras de l'huile d'œillette.	= 0 153	de potasse (KO)
— d'arachide (Congo).	= 0 160	—
— de sésame (Bombay)	= 0 159	—
— decolza	= 0 150	—
— de lin	= 0 150	—
— de l'huile de pavot.	= 0 156	—
— de suif industriel...	= 0 172	—
— de suif d'os	= 0 1649	—
— stéarique	= 0 1782	—
— d'oléique, saponifi-		
cation	= 0 1576	—
— de foie de morue..	= 0 159	—
— d'olive de Nice.....	= 0 158	—
— de pieds de mouton.	= 0 1426	—
— de cheval.....	= 0 1426	—
— de bœuf.....	= 0 151	—
— de coco	= 0 1526	—
— de coton pur.....	= 0 1521	—
— de harette.....	= 0 1426	—
— de ricin.....	= 0 1213	—
— d'huile du Japon...	= 0 153	—
— de menhaden.....	= 0 1521	—
— de chènevis	= 0 1426	—
— de ranion	= 0 1487	—
— de colza (Pas-de-Ca-		
lais), double sapo-		
nification	= 0 152	—
— de phoque.....	= 0 161	—
— de faine	= 0 158	—
— d'amandes douces..	= 0 158	—
— de baleine du Nord..	= 0 1674	—
— — du Sud...	= 0 161	—
— de baleine de sper-		
macéti.....	= 0 1045	—

C'est ainsi qu'on a trouvé :

Huile d'amandes douces renferme ..	0 23	d'acides gras
— d'olive pure	0 50	—

Huile d'olive acide	renferme ...	0 80	d'acides gras
— de colza indigène	— ...	0 85	—
— de colza de Bombay	— ...	0 75	—
— de morue Dunkerque	— ...	0 67	—
— de poisson	— ...	2 47	—
— de lin	— ...	0 89	—

Action sur les métaux. — D'après les recherches de Redword :

Les huiles minérales n'attaquent pas le zinc et le cuivre ; elles attaquent très peu le laiton et le plus profondément le plomb.

L'huile d'olive attaque le moins l'étain et le plus le cuivre.

L'huile de navette n'attaque ni l'étain ni le laiton ; elle corrode le moins le fer, le plus le cuivre.

L'huile de suif attaque le moins l'étain, le plus le cuivre.

L'huile de croton attaque le moins le plomb, le plus l'étain.

L'huile de spermacéti agit le moins sur le laiton et le plus sur le zinc.

L'huile de baleine n'attaque pas l'étain, agit peu sur le laiton et le plus sur le plomb.

L'huile de phoque attaque le moins le laiton et le plus le cuivre.

En retournant la question on trouve les résultats suivants :

Le fer est attaqué le plus fortement par l'huile de suif, le moins par l'huile de phoque.

Le laiton est attaqué le plus par l'huile d'olive, le moins par l'huile de phoque ; pas du tout par l'huile de navette.

L'étain n'est pas attaqué par l'huile de navette, très peu par l'huile d'olive, le plus par l'huile de croton.

Le plomb est attaqué le moins par l'huile d'olive, le plus par les huiles de lard et de baleine.

Le zinc n'est pas attaqué par les hydrocarbures et l'huile de lard et le plus par l'huile de baleine.

Le cuivre n'est pas attaqué par les huiles minérales ; est corrodé le moins par l'huile de baleine et le plus par l'huile de suif.

Action de l'air. — Les corps gras se conservent sans altération au contact de l'air pendant un temps très long. A l'air les corps gras se rancissent, deviennent âcres et acides, en absorbant de l'oxygène.

Les phénomènes d'oxydation des huiles et des graisses les divisent en deux sections :

1° Les huiles dont l'acide liquide est essentiellement formé d'acide oléique, comme les huiles d'olive et de poisson qui absorbent l'oxygène de l'air en transformant leur gras en acides gras, sans se dessécher : elles sont dites huiles *non siccatives*.

2° Les huiles dont l'acide liquide est formé principalement d'acides linoléique et isolinolénique qui renferment six valences non satisfaites, comme l'huile de lin et l'huile de noix, qui absorbent l'oxygène de l'air en transformant ces acides en produits d'oxydation solides. Ces huiles se dessèchent à l'air, on les nomme *huiles siccatives*.

En règle générale, une huile est d'autant plus siccative qu'elle renferme moins d'acide oléique et plus d'acides linoléique et isolinolénique.

L'oxydation spontanée des huiles est due à une fermentation particulière déterminée par l'*oleorum microclodus* (*mikro*, petit ; *klodos*, branche), sorte de plante cryptogamique sporifère. On peut l'étudier facilement en exposant une goutte d'huile de lin sur l'objectif d'un microscope. Pendant les premières minutes, il n'y a pas de changement perceptible. Au bout d'un quart d'heure, on voit apparaître quelques objets ayant la forme d'une faucille et qui augmentent rapidement en longueur. Arrivés à un certain point de leur développement, il se projette d'un des bouts un petit tube qui va en grossissant sans atteindre cependant les dimensions de la formation première. A cette période de leur formation, les deux corps divergents, par suite de leur courbure et de l'expansion

de leur bout supérieur, ont l'apparence de deux feuilles attachées à leur tige ; quelquefois un troisième membré mais beaucoup plus petit, prend naissance à la jonction des deux autres.

Ces branches sont le branchement mycelia de la plante; les spores pour la propagation sortent de la partie large des branches.

Lorsque la goutte a resté vingt quatre heures à l'air, toutes les phases du développement de la plante sont visibles, depuis les spores jusqu'aux fils à leur complète croissance. Le mycelia est blanc, transparent et immobile. Les spores sont sphériques et ont la forme d'un œuf ; ils ont un millimètre à deux millimètres de diamètre.

Lorsqu'on examine les huiles non siccatives, on observe les mêmes phénomènes, mais la plante est mobile au lieu d'être immobile.

Cette plante vit aux dépens des matières azotées renfermées dans l'huile ; matières albuminoïdes et gommes ; elle préfère ces matières à celles ajoutées artificiellement. Le borate et le benzoate de manganèse favorisent son développement. Le cuivre et le plomb n'empêchent pas sa croissance, mais aussitôt que les acides gras sont mis en liberté, ils se combinent à ces métaux et forment des sels vénéneux qui agissent sur la fermentation huileuse et le suspendent. Le phénol, l'acide arsénieux, le sulfate de cuivre, l'acide salicylique, et en général tous les antiseptiques énergiques entravent et arrêtent la fermentation. L'oléorum *microclodus* transmet l'oxygène de l'air à l'oléine, à l'acide linoléique et isolinolénique. La fermentation dédouble les éthers gras en glycérine et acides gras. La glycérine est complètement détruite par l'oxydation. La température de 20°-25° est la plus favorable.

Les huiles et corps gras absorbent de l'oxygène lorsqu'on les chauffe au contact de l'air, lorsqu'on les chauffe

avec de l'oxyde de plomb ou de l'oxyde de manganèse, lorsqu'on les chauffe avec du borate, de l'acétate, de l'oxalate de manganèse, par un courant électrique en présence de gaz oxydants et au moyen du plomb divisé. Toutes ces méthodes sont employées pour préparer l'huile de lin et autres destinées à la fabrication du vernis, nous les décrirons dans le courant de l'ouvrage. La méthode d'oxydation des huiles par le plomb précipité permet d'apprécier le poids d'oxygène absorbé dans un temps donné.

Dans un verre de montre, on met 1 gramme de plomb divisé préparé en faisant tremper une lame de zinc dans de l'acétate de plomb au dixième, légèrement acidulé avec de l'acide nitrique, on recueille la poudre métallique adhérente au zinc, on la lave à l'eau, à l'alcool et à l'éther et on la dessèche complètement dans le vide. On verse dessus ce plomb 0^{sr}5 d'huile par gouttes et en les espaçant pour qu'il reste du plomb sec entre chacune d'elles. On place le verre de montre sous une cloche à côté d'un récipient contenant de l'acide sulfurique, on expose au soleil et on laisse quatre jours dans cet état; on pèse le verre de montre pour avoir l'augmentation. Cette détermination est utile pour les huiles siccatives et les huiles de poisson employées pour fabriquer le dégras.

Voici l'augmentation de poids de différentes huiles :

Huile de lin	17	%
— de noix	7	9 —
— d'œillette	6	8 —
— de coton	6	—
— de baleine du Nord	8	2 —
— du Japon	8	1 —
— d'alligator	7	2 —
— de foie de morue	6	5 —
— de Menhaden	5	5 —
— de sardine	4	1 —

Huile de saumon.....	32	o/o
— de spermaceti	46	—
— de pieds de bœuf	40	—

Action de l'acide sulfurique. — Au contact avec l'acide sulfurique concentré, les huiles s'échauffent. L'échauffement n'est pas le même pour les différentes huiles; en mêlant 50 grammes d'huile avec 10 centimètres cubes d'acide sulfurique, on a les échauffements suivants :

	Degrés
Huile d'olive rectifiée neutre ...	30
— d'olive ordinaire	38
— d'arachide rectifiée neutre	40
— d'arachide ordinaire.....	50
— de navette	55
— d'œillette.....	70
— d'amandes douces	53 5
— de pavot.....	66
— de lin	133
— de faine.....	65
— de sésame.....	68
— de ricin.....	47
— de noix	101
— de chènevis.....	98
— de foie de morue.....	103
— de foie de raie.....	102
— d'héliantus	92
— de pivoine.....	68

Élévation de température avec poids égaux d'huile et d'acide sulfurique, d'après Dalican :

	Degrés
Huile d'olive verte	53 5
— — de Naples.....	54
— d'arachide	62
— de sésame.....	68
— de colza.....	62
— de ravisou.....	69 5

Huile de chènevis.....	73
— de pavot.....	85 5
— de coton.....	69 5
— de bancoul.....	110
— de ricin.....	65 5
Oléine.....	38
Acide oléique saponifié.....	47 5
— distillé.....	42 5
Huile de lin	114 5
— de morue.....	89 5
— de baleine.....	65 5
— de pieds de mouton.....	51 5
— — de cheval.....	66
Oléonaphte.....	7
Pétrole.....	15 5

L'acide sulfurique produit aussi avec les huiles différentes colorations qui ont été mises à profit pour distinguer les huiles entre elles.

M. Heydenreich (1848) verse une goutte d'acide sulfurique à 66° sur 1 à 10 gouttes d'huile étalées sur un verre de montre reposant du papier blanc, suivant qu'on agite ou qu'on laisse au repos, on observe les colorations relatives dans le tableau suivant.

Penot rend les réactions plus sensibles en opérant de même avec de l'acide sulfurique concentré, saturé de bichromate de potasse en poudre. Il est préférable d'employer pour ces réactions de petites capsules en porcelaine blanche. Nous donnons les colorations ainsi obtenues dans le tableau suivant.

Dans le tableau de la page 41, nous donnons les colorations observées par M. Crace-Calvert, avec des acides sulfuriques à différents degrés de concentration. Nous complétons ces données par celles de M. Château, données page 40.

L'acide sulfurique agissant à chaud saponifie les corps gras. c'est-à-dire les dédouble en acides gras et glycérine

NOMS DE HUILES.	RÉACTIONS DE M. HEYDENREICH		RÉACTIONS DE M. PENOT. Solution de bichromate de potasse dans l'acide sulfurique.
	Acide sulfurique à 66°		
	sans agiter.	en agitant.	
Acide oléique (huile de suif) ..	Tache rougeâtre; au- rèole rougeâtre..	Rouge brun.....	Rouge brun.
Amandes douces..	Jaune serin; des points orangés. .	Vert sale.....	Grumeaux jaunâtres.
Baleine	Grumeaux rougeâ- tres s' fond brun.	Lie de vin.....	Grumeaux d'un brun rouge sur fond brun.
Chênevis.....	Grumeaux bruns sur fond jaune.....	Brun verdâtre... ..	Grumeaux jaunes sur fond vert.
Colza.....	Aurèole bleu verdâ- tre, avec quelques stries brun jaunâ- tre au centre....	Bleu verdâtre !... ..	Grumeaux jaunes sur fond vert de chrome. Rouge foncé.
Foie de morue... ..	Rouge foncé.....	Rouge foncé.....	Rouge foncé.
Lin (Haut-Rhin) ² ..	Rouge brun foncé..	Grumeaux bruns sur fond gris..	Grumeaux bruns sur un fond presque incolore.
Lin (Paris) ²	Rouge brun moins foncé.....	Caillot brun sur fond vert.....	Grumeaux bruns sur un fond vert de chrome.
Madia sativa.....	Rouge brun faible; au-dessus une lé- gère couche gri- sâtre.....	Vert olive.....	Légers grumeaux bruns sur fond olive.
Navette (d'un an, exprimée à un faible chaleur) ..	Aurèole bleu verdâ- tre.....	Vert bleuâtre... ..	Grumeaux jaunes sur fond vert de chrome.
Navette (d'un an, id, d'une aut. fab.)	Aurèole bleu verdâ- tre.....	Id. ...	Grumeaux jaunes plus abondants sur fond vert sale.
Navette (fraîche).	Aurèole bleu verdâ- tre.....	Id. ...	Grumeaux jaunes sur fond vert de chrome Grumeaux bruns.
Noix.....	Jaune brun.....	Caill. brun foncé, Brun sale moins foncé.....	Id.
Noix (d'un an) ..	Jaune.....	Brun sale.....	Id.
Noix (idem), d'une autre fabrique ..	Jaune orangé.....	Id.	Olive brun.
Olive (de Beauc ^{te}) ..	Jaune faible.....	Gris verdâtre... ..	Id.
Olive (impro du commerce).....	Tache très peu sen- sible	Gris verdâtre... ..	Id.
Olive (huile tour- nante), provenant d'olives ferment.	Jaune orangé.....	Gris brunâtre... ..	Brun. Grumeaux jaunes sur fond blanc.
Pavot (fraîche) à froid.....	Tache jaune.....	Olive brunâtre... ..	

(1) Si au lieu d'une goutte d'acide on en met cinq ou six, toute la

qui s'unissent à l'acide sulfurique pour former des acides sulfo-gras et des acides sulfoglycériques se décomposant facilement sous l'influence de l'eau et de la chaleur en glycérine et acides gras. Cette réaction a été utilisée pour la préparation de l'acide stéarique.

Action de l'acide nitrique. — L'acide nitrique produit à froid des colorations plus ou moins caractéristiques. En mélangeant 10 grammes d'huile avec 5 grammes d'acide nitrique ordinaire, on observe les nuances suivantes :

Incolore, avec les huiles d'amandes douces et amères, de noisette et de soleil.

Verdâtre, avec l'huile d'olive.

Abricot clair, avec l'arachide, rouge avec le pavot blanc et jaune avec l'huile de lard.

Jaunâtre, avec le ricin et le sésame.

Rouge cerise, avec les huiles d'abricots, de moutarde, de noix, de cameline et de faine.

Rouge orange, avec les huiles de navette et de lin.

Rouge brun, avec l'huile de colza.

Marron clair, avec la moutarde noire.

Marron foncé, avec l'huile de coton (brune).

Marron foncé verdâtre, avec l'huile de chènevis.

Marron, avec l'acide oléique.

Rouge marron, avec l'huile de foie de morue.

Rose foncé, avec l'huile de pieds de bœuf.

Rose clair, avec l'huile de pieds de mouton.

masse prend une coloration *brun rougedtre* peu intense et reste seulement verte sur les bords.

(2) Avec cinq ou six gouttes d'acide, l'huile de lin forme, par l'agitation, une *masse résineuse noire consistante*.

(3) Si au lieu de dix gouttes d'huile on en met une trentaine, il y a une légère coloration en *vert bleudtre*, qu'une goutte de plus change aussitôt en *gris*. Cinq ou six gouttes d'acide colorent cette huile en *orange très vif*.

(4) Il faut doubler la quantité d'huile et en employer vingt-cinq à trente gouttes.

RÉACTIONS DE M. CAILLETET

HUILES ESSAYÉES	TEMPÉRATURE 7, 8, 9° centigrades.		TEMPÉRATURE 10, 11, 12, 13, 14° centig.		TEMPÉRATURE 15, 16, 17, 18, 19° centig.		TEMPÉRATURE 20, 21, 22, 23, 24° centig.	
	Huile.	Acide.	Huile.	Acide.	Huile.	Acide.	Huile.	Acide.
Olive vierge.	Nankin foncé.	Incolore ou à peine verdâtre.	Nankin pâle.	Incolore ou à peine verdâtre.	Paille pâle.	Incolore ou à peine verdâtre.	Paille.	Incolore ou à peine verdâtre.
— ordinaire...	Jaune sale.		Nankin foncé.		Paille foncée.		Id.	
— tournante..	Id.		Nankin un peu jaunâtre.		Paille nuance jaunâtre, le plus souvent paille foncée.		Id.	
Sésame.	Rouge brun.	Fortement coloré en rouge orangé.	Rouge brun.	Orangé rouge.	Orange foncé.	Jaune infusion de safran.	Orange.	Jaune infusion de safran.
Arachide.	Suie ou infusion de café.	Colorat. peu appréciable.	Suie ou infusion de café.	Colorat. peu appréciable.	Suie ou infusion de café.	Coloration un peu orangée qui disparaît facilement.	Suie ou infusion de café.	Coloration un peu orangée qui disparaît facilement.
Colza non épurée.	Brun, en 1/4 d'heure, passe au rouge orange.	Colorat. peu visible.	Rouge orange ou rouge groseille.	Incolore.	Rouge orange ou rouge groseille.	Incolore.	Rouge orange ou rouge groseille.	Incolore.
Colza, épurée.	Rouge groseille.	Incolore.	Rouge groseille.	Incolore.	Rouge groseille.	Incolore.	Rouge groseille.	Incolore.
Pieds de bœuf.	Brun foncé.	Colorat. peu visible.	Brun foncé.	Colorat. peu visible.	Brun foncé.	Nuance orangée.	Brun foncé.	Nuance orangée.

L'acide nitrique concentré attaque les corps gras avec violence, et les transforme en acide abiétique, subérique, etc., et finalement en acide oxalique. Le mélange d'acide sulfurique et d'acide nitrique produit différentes réactions colorées avec les huiles qui ont été étudiées par Cailletet et que nous résumons dans le tableau précédent. Pour faire la réaction, on mélange dans un tube à essai 5 centimètres cubes d'acide sulfurique, 3 centimètres cubes d'acide nitrique, 3 centimètres cubes d'eau et 4 centimètres cubes d'huile, on agite trente secondes, on plonge le tube dans l'eau froide cinq minutes, on le laisse au repos quinze minutes et on observe la coloration.

D'après Behrens, 10 grammes d'un mélange à poids égal d'acide sulfurique et d'acide nitrique agissant sur 10 grammes d'huile, donnent les colorations suivantes :

Huile de sésame.	Vert pré foncé.
— d'amandes.	Rose fleur de pêcher.
— d'olive....	Jaune clair.
— de lin.....	Rouge brun.
— de ricin...	Peu changée.
— de colza...	Brun rougeâtre.
— d'œillette..	Rouge brique.

M. Calvert a également observé ces colorations, voir le tableau page 41.

Action de l'acide chlorhydrique. — L'acide chlorhydrique mélangé de 2 % de sucre, employé dans la proportion de 1 volume d'acide pour 2 volumes d'huile, donne les réactions ci-après :

Huile de sésame.....	Rose.
— d'olive.....	Jaune orange.
— de ricin.....	Orange.
— de pavot.....	Jaune brun.
— d'arachide.....	Jaune.
— d'amandes.....	Jaune orange.
— de colza.....	Brun foncé.

Action de l'acide hypoazotique. — Cet acide concrète

l'oléine des huiles en la transformant en élaïdine. Les huiles siccatives qui ne renferment pas d'acide oléique ne se concrètent pas. Les huiles se solidifient d'autant plus facilement qu'elles renferment davantage d'oléine.

Le meilleur essai se fait en mélangeant 10 grammes d'huile avec 5 grammes d'acide nitrique à 40° et 1 gramme de mercure. Voici le temps de solidification des principales huiles :

Huile d'olive verte.....	1	heure	»	minutes
— d'olive vierge.....	1	—	»	—
— d'olive de 3 ^e extraction...	0	—	55	—
— d'arachide.....	1	—	20	—
— de sésame.....	3	—	»	—
— de colza.....	3	—	50	—
— de coton.....	2	—	5	—
— d'amandes douces	1	—	15	—
— — amères.....	1	—	15	—
— de noisette	1	—	»	—
— de moutarde blanche....	2	—	30	—
— de pieds de cheval.....	1	—	10	—
— de pieds de mouton.....	2	—	»	—
— de faine.....	6	—	»	—
— de navette.....	3	—	»	—
— de ricin.....	8	—	»	—
Oléine	0	—	55	—
Acide oléique de saponification	3	—	»	—
— distillé				pas.
Huile de morue.....				pâteux.
— de baleine				pâteux.
— de bancoul				pâteux.
— de chènevis.....				pas.
— de pavot.....				pas.
— de lin				pas.
— de noix.....				pas.
Oléonaphte.....				pas.
Pétrole.....				pas.

L'action de l'acide hypoazotique est accompagnée d'un certain nombre de réactions colorées que nous résumons ci-après :

	COLORATION	
	Après 25 à 30 minutes	Après 1 heure
Huile d'amandes douces.	Blanc	Blanc.
— — amères.	—	—
— de noisettes	—	—
— de soleil	Jaune citron	Jaune citron faible.
— d'olive vierge	Blanc légèrement paille.	Bl. vert jaune faible.
— d'olive ordinaire	—	—
— d'olive de 3 ^e extract.	Jaune paille foncé	Blanc jaune sale.
— d'arachide	Abricot clair	Abricot clair.
— de pavot blanc	Abricot foncé rouge.	Abricot foncé.
— de lard	Blanc sale	Blanc jaunâtre.
— de ricin	Rose	Jaune clair.
— de sésame	Jaune orange	Jaune orange.
— d'abricots	Rouge	Rose.
— de moutarde blanche.	Jaune orange vin	Jaune rougeâtre.
— de noix	Rouge cerise clair	—
— de faine	Orange	Jaune orange.
— de navette	Jaune rougeâtre	—
— de colza	Légèrement rouge	Jaune léger. orange.
— de lin	Rouge caramel	Rouge caramel gran.
— de moutarde noire	Légèrement rougeâtre.	Jaune rougeâtre.
— de coton (brune)	Rouge orange foncé.	Rouge orange.
— de coton (blanche)	Abricot clair	Abricot clair rouge.
— de chènevis	Marron clair	Jaune rougeâtre.
— de suif (acide oléiq.)	Jaune rougeâtre	—
— de pieds de cheval	Chamois clair	Devient plus claire.
— de pieds de mouton	Se décolore	Est décolorée.
— de foie de morue	Rouge brun	Rouge caramel.

(V. Appendice : *Procédé Brullé.*)

Réactions de M. Château. — M. Château a examiné l'action du bisulfure de calcium, du chlorure de zinc, de l'acide sulfurique, du bichlorure d'étain, de l'acide phosphorique et du pernitrate de mercure sur un grand nombre d'huiles. Nous donnons ci-après les tableaux résumant les réactions obtenues d'après l'auteur.

Tous ces réactifs s'emploient en versant quelques gouttes (4 à 5) sur l'huile placée sur un verre de montre et occupant environ la surface d'une pièce de un franc.

RÉACTIONS GÉNÉRALES DE M. CRACE-CALVERT

HUILES	Sonde caustique — 1.34 densité	Acide sulfurique Densité=1.475	Acide sulfurique Densité=1.530	Acide sulfurique Densité=1.635	Acide azotique Densité=1.18	Acide azotique Densité=1.22	Acide azoïque Densité=1.33	Sonde caustique Densité=1.34 après l'action de l'acide azotique	Mélange d'acide azotique et d'acide sulfurique	Acide phosphorique	Eau régale	Sonde caustique Densité=1.34 après l'action de l'eau régale
D'olive	J. clair.	Teinte verte	Bl. verd.	Vert clair.	Verdât.	Verdât.	Verdât.	Masse blanche fluide	Jaune clair.	Vert clair.	•	Masse bl. fluide.
De Gallipoli	Id.	Id.	Gris.	Brun. clair.	Id.	Id.	Id.	M. bl. fil. rense.	Br. foncé	Id.	•	M. fibr. bl. jaune.
D'arachide.	Bl. épais	•	Bl. sale	Brun. cl.	•	•	•	Id.	Bl. oran.	•	•	M. bl. fibreuse.
De colza . . .	Bl. jaune sale.	•	Rose.	Brun.	•	•	•	M. bl. fluide.	Br. foncé	•	•	M. fibr. bl. jaune.
D'oilette . .	Id.	•	Bl. sale.	•	•	J. orangé	Rouge.	M. fil rouge cl.	J. clair.	•	•	M. fil. rose foncé.
De noix . . .	Id.	Brunâtre	Gris.	Brun.	Jaune.	Rouge.	R. foncé.	M. rouge fibr.	Br. foncé	J. brun.	Jaune.	M. fibr. orangé.
De sésame..	Id.	Teinte verte.	Bl. sale verdât.	•	Jaune. orangé.	Id.	Id.	Id. fluide surnag. une liqueur brune	V. devenant r. orangé.	•	Id.	M. fluide orangé surnageant une liqueur brune.
De ricin . . .	Blanc.	•	Bl. sale.	•	•	•	•	M. bl. fibreuse.	R. brun.	•	•	M. fibr. rose pâle.
De chénevis	J. brunâtre épais.	Vert foncé.	V. foncé.	V. foncé.	V. sale.	Br. verd. sale.	Br. verd. sale.	M. fibr. brun clair	V. devt. noir.	Vert.	Vert	M. fibr. brun clair.
De lin	J. fluide.	Vert	V. sale.	Vert.	Jaune.	Jaune.	V. devenant br. clair.	M. jaune fluide.	Id.	Br. vert jaune.	J. verd.	M. fluide orangé.
De saindoux	Bl. rosé.	Bl. sale.	Bl. sale.	Brun. cl.	•	•	J. très clair.	Masse fluide.	Brun.	•	•	M. rose fluide.
De pieds de bœuf.	Bl. jaune sale.	Teinte jaune.	Bl. brun sale.	Brun.	J. clair.	J. clair.	Brun clair.	M. bl. fibreuse.	Br. foncé	•	J. clair.	M. fibreuse jaune brunâtre.
De balaine..	Rouge foncé.	R. clair.	Rouge.	Id. foncé	Id.	Id.	Rouge.	Masse fluide.	Id.	R. foncé.	Id.	M. fluide jaune orangé.
De dauphin.	Id.	Id.	Id.	Id.	Rose.	R. clair.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.
De foie de morue . .	Id.	anaisi	Id.	Id.	•	•	Id.	Id.	Id.	Id.	Jaune.	Id.

BISULFURE DE CALCIUM

42

Savon <i>jaune d'or</i> ne se décolorent pas			Savon <i>jaune d'or</i> , se décolorent presque de suite par l'agitation et devenant <i>jaune serin</i> ou <i>jaune pâle</i>		
SICCATIVES	NON SICCATIVES	ANIMALES	SICCATIVES	NON SICCATIVES	ANIMALES
Lin (d'Angleterre).	Olive (surfine).	H. de pieds de mouton.	Pavot blanc.	Olive (ordinaire à manger).	H. de pieds de bœuf (de Buenos-Ayres).
Lin (du Nord).	Olive (lampante).	H. de suif (acide oléique. — (Dég. d'hydrogène sulfuré. — Coloration gris noirâtre clair).	Chênevis (de <i>vert noirâtre</i> devient <i>jaune verdâtre sale</i>).	Olive (huile d'enfer).	H. de pieds de bœuf (de Paris).
Lin (de Bayonne).	Amandes douces.	Cachalot.	Ricin.	Arachidés.	H. de pieds de cheval.
Lin (de l'Inde).	Colza.			Faines.	Phoque.
OEillette.	Navette.			Olive (de recense) (savon jaune épais devenant vert d'herbe, puis blanc verdâtre).	Poisson.
Noix.	Sésame.				Baleine.
	Cameline.				Morue } Raie } de Dunkerque.
	Coton.				

NOTA. — On verse le réactif, et avec un agitateur en verre, on mélange en tournant le réactif et l'huile. Il ne faut pas, le plus souvent, plus d'une dizaine de tours pour voir la coloration jaune d'or se modifier et devenir jaune pâle.

LES CORPS GRAS

BICHLORURE D'ÉTAIN FUMANT

COULEUR DE LA MASSE SOLIDIFIÉE OU ÉPAISSIE

JAUNE			BRUNE			VERTE		
Jaune pâle — jaune vif — jaune paille.			Rouge brun clair — J. orangé — J. rouge			Vert — verdâtre — vert sale — vert foncé.		
Siccatives.	Non siccatives	Animales.	Siccatives.	Non siccatives	Animales.	Siccatives.	Non siccatives	Animales.
OEillette. Pavot blanc. Ricin, J. pâle.	Olive (surfine), J. vif. Sésame. Amandes douces, J. serin. Cameline, J. pâle.	Pieds de mouton, J. rosé pâle.	Lin (anglais), R. B. clair. Lin (Nord), Gris brun. Lin (Inde), J. R.	Olive (ordinaire), J. O. Olive (d'enfer) J. R Colza, Arachide, R. B. Faine, J. R. clair. Coton, B. J.	Pieds de bœuf (de Paris) J. orange. Pieds de bœuf (Buenos-Ayres), J. O. Pieds de cheval, J. O. Huile de suif, ne se solidifie pas, B. R. Baleine, acajou clair. Cachalot, J. O. Phoque, R. B. foncé. Poisson, sépia foncé. Morue, O. foncé. Raie, Id.	Chênevis (vert foncé).	Olive (lampante), vert sale. Navette, vert sale.	Raie, J. verd. rougeâtre.

GÉNÉRALITÉS SUR LES CORPS GRAS

45

BICHLORURE D'LEAIN FUMANT

46

COLORATION INSTANTANÉE								
JAUNE			ROUGE BRUN			VERTE		
Jaune pâle — jaune d'or — pas de coloration.			Brun clair — J. rougeâtre — J. brun.			Verdâtre — vert bleuâtre — bleu verdâtre.		
Siccatives.	Non siccatives	Animales.	Siccatives.	Non siccatives	Animales.	Siccatives.	Non siccatives	Animales.
OEillette. Ricin.	Olive (surfine). Olive (ordinaire). Sésame, J. P. Amandes douces — pas de coloration.	Pieds de bœuf (de Paris). Pieds de mouton, J. P.	Lin (anglais), J. B. Lin (Nord). Lin (Bayonne) Lin (Inde). Pavot blanc, J. R. Noix, J. R.	Olive (d'enfer), J. R. Arachide, B. clair. Cameline. Faine, J. R. Coton, J. O.	Pieds de bœuf (de Buenos-Ayres), J. R. Pieds de cheval, J. R. Huile de suif, J. R. Baleine, J. O. Cachalot (B. lt. violacé.) Phoque. Poisson (B. lt. foncé).	Lin (anglais), veines vertes. Lin (Nord), V. bleuâtre. Lin (Bayonne) Id Lin (Inde), id. Chênevis.	Olive (lampante). Navette. Colza.	Foie de morue. Bleu violet, violet rouge, violet pensée; eramoisi, sang-dragon. Raie, id.

LES CORPS GRAS

CHLORURE DE ZINC

COLORATIONS								
Masse blanche ou légèrement jaunâtre, ou pas de coloration.			Jaune — jaune orangé — rose chair. J. J. O. R. C. Brun foncé, B. F.			Jaune verdâtre — verte — vert bleuâtre. J. V. V. V. B.		
Siccatives.	Non siccatives	Animales.	Siccatives.	Non siccatives	Animales.	Siccatives.	Non siccatives	Animales.
OEillette.	Sésame.	Pieds de bœuf (Paris).	Lin (d'Angle- terre, J.	Navette	Pieds de che- val (jaune à chaud).	Lin (de l'Inde)	Colza.	Foie de morue (à chaud).
Pavot blanc.	Amandes dou- ces (à chaud).	Id. (Buenos- Ayres).	Ricín (J. ro- sé).	Arachide.	Baleine (J. B. à chaud).	Lin (de Bayonne).	Cameline.	Foie de raie (à chaud).
Noix.		Pieds de mou- ton.		Faine, R. C.	Huile de suif.	Lin (du Nord).	Amandes dou- ces (à froid).	
		Pieds de che- val (à froid).		Coton, B. F.	Huile de pois- sons.		Olive (surfine) verdâtre).	
		Cachalot.			Huile de pho- ques (R. B.)		Olive (ordi- naire).	
		Baleine (pas de colorat.).			Huile de foie de raie (J. R. à froid).		Olive (lam- pante).	
		Foie de mo- rue (à froid).					Olive (d'en- fer).	
							Olive (de ro- cense (reste verte).	

ACIDE SULFURIQUE

COLORATIONS								
Sang-dragon — brun rouge foncé — S. D. B. R. rouge brun. R. B.			Jaune foncé — jaune rougeâtre — J. orangé. J. — J. F. J. R. J. O.			Veines vertes ou colorations vertes ou verdâtres par l'agitation		
Siccatives.	Non siccatives	Animales.	Siccatives.	Non siccatives	Animales.	Siccatives.	Non siccatives	Animales.
Lin (du Nord). Lin (de Bayonne). Lin (de l'Inde) — (avec agi- tation). Noix (avec agitation).	Arachide. Faine (agit.). Coton.	Pieds de bœuf (Buenos-Ay- res), — (avec agitation) Pieds de che- val (agitat.) Huile de suif. Poisson (B. noir). Phoque (S.D. foncé). Cachalot R.B. Baleine R.B. — Foie de morue (R. violet, — R. cramoisi, Agit. violet bleu, puis S. D.) — Foie de raie, (id.).	Lin (de l'Inde) (J. O., sans agitation). OEillette, — J. clair et J. O. Pavot blanc, J. clair. — J. d'or et J. O. Ricin, J. clair, puis J. R.	Olive (surfine), J sans agita- tion. Olive (ordina- re), J., sans agitation. J. R. avec agita- tion. Olive (d'enfer) J. puis J. R. Sésame. Faine, J. F. (sans agit.). Amandes dou- ces, J. (sans agitation). Cameline, J. R.	Huile pieds de bœuf (de Pa- ris), J., puis J. O. Pieds de mou- ton, J. et J. R.	Chênevis Lin (d'Angle- terre), avec agitation.	Colza. Cameline. Olive (surfine) Olive (lam- pante). Sésame (avec agitation). Navette. Amandes dou- ces (J. verdâ- tre (avec agi- tation). Cameline, veines vertes.	

PERNITRATE DE MERCURE

COLORATIONS DONNÉES PAR LE SEL SEUL

Émulsion blanche, grise, ou pas de coloration.			JAUNES. J. pâle — J. d'or — J. serin — J. orangé — J. paille.			VERTES. Verdâtre — vert d'eau — vert bleuâtre.		
Siccatives.	Nonsiccatives.	Animales.	Siccatives.	Nonsiccatives.	Animales.	Siccatives.	Nonsiccatives.	Animales.
OEillette, bl. légèrement jaune.	Amandes douces, Bl. gr.	Pieds de bœuf (de Paris).	Lin (Nord), J. paille.	Olive d'infect, J. serin.	Pieds de bœuf (de Paris), J. R.	Lin (anglais).	Olive (surfine), J. verdâtre.	
Pavot blanc, (idem).	Sésame, Bl.	Pieds de monton, Bl.	Lin (Bayon.), J. paille.	Navette, J. paille.	Pieds de cheval, J. O.	Chênevis, verdâtre après agitation.	Olive (ordin.), J. verdâtre.	
Noix, pas de coloration.	Faine, pas de coloration.	Huile de snif, pas de color.	Lin (Inde), J. pâle, veines J. foncé.	Arachide, J. pâle.	Baleine, J. p.		Olive (lampe), V. d'eau et J. verd.	
Ricin, Blanc.		Cachalot, pas de colorat.	Lin (anglais), J. pâle.	Cameline, J. paille.	Phoque, J. rougeâtre.		Colza.	
				Sésame, J. O.	Poisson, J. d'or.		Navette, vert d'eau.	
				Coton, J. pâle.	Morue, J. paille.		Cameline, vert pâle.	
					Raie, J. pâle.			

PERNITRATE DE MERCURE

50

COLORATIONS DONNÉES PAR L'ACIDE SULFURIQUE VERSÉ APRÈS L'ACTION DU SEL DE MERCURE
ASPECT DE LA LIQUEUR SURNAGEANT LE PRÉCIPITÉ

GRISES Gris chair — gris brunâtre — gris verdâtre — rosé.			JAUNES J. rougeâtre — J. Orangé.			BRUNES Terre de Sienna — brun rouge — chocolat clair et foncé.			Dégagement de vapeurs nitreuses effervescence subite.		
Siccatives.	N. siccât.	Animales.	Siccatives.	N. siccât.	Animales.	Siccatives.	N. siccât.	Animales.	Siccât.	N. s.	Anim.
Chênevis, gris ver- dâtre par l'agitat.	Colza, chair sale, puis gris chair, Navette, G. brunât.	Pieds de mouton, rose chair.	Lin (Nord) J. sale en dernier. Lin (Bay.), J. R. Lin (Inde), J. sale. Lin (angl.), J. foncé. Pavot blanc, J. R. Ricin, J. serio et J. d'or d'a- bord.	Olive (or- dinaire), J. R. Olive (d'en- fer), J. R. Sesame, veines, V., puis J. O.	Pieds de bœuf (Bue- nos-Ayres), J. R. d'a- bord. Pieds de cheval, J. brun sale d'ord.	Lin (Nord). B. R., sé- pia puis J. sale. Lin (Bay.): idem. Lin (Inde), B. R. OEillette B. foncé. Noix, B. clair, B. foncé, B. noir. Ricin, B. foncé, après. Chênevis, B. R. foncé sans agit.	Olive (sur- fine), T. de S. grisât. Olive (lam- pante), B. R. Amandes douces, Ch clair. Colza, rose bru- nâtre, puis B. clair. Arachide, chocolat. Cameline, B. R., puis chocolat. Faine, B. R. clair. Coton, cho- colat clair.	Pieds de bœuf de Pa- ris, B. chocolat. Pieds de bœuf (Bue- nos-Ayres) B. R. et B. ch. Pieds de cheval, R. B. et eht. Huile de suif, B. ch. clair. Baleine, B. eht foncé. Cachalot, B. clair et noir. Phoque, B. noir. Poisson, B. noir. Foie de merue, B. foncé. Foie de raie, B. sépia.	Lin (du Nord.) Lin (de Bayon.) Noix. Ricin.		Huile de suif Phoque.
									Toutes les autres hui- les siccatives ne font pas effervescence de cette matière.		

LES CORPS GRAS

ACIDE PHOSPHORIQUE

COLORATIONS A CHAUD											
Pas de coloration.			JAUNES J. d'or — J. orangé — J. rougeâtre J. clair.			Brun rouge — brun noir			MOUSSE Blanche ou grise — noire ou noirâtre.		
Siccatives.	Non siccât.	Animales.	Siccatives.	Non siccât.	Animales.	Siccât.	N. sic.	Animales.	Siccatives.	Non siccât.	Animales.
OEillette.	Olive (sur- fine).	Pieds de mouton.	Lin (Nord) J. clair.	Olive (or- dinaire).	Pieds de bœuf (de Paris), J. clair.			Phoque, B. N.	Sésame, verdâtre.	Olive (or- din.), G.	Pieds de cheval, noirâtre.
	Olive (lam- pante).		Lin (Bay.), J. clair.	Olive (en- fer), J. R.	Amandes douces, J. clair.			Poisson, B. N.	Lin (Nord), noirâtre.	Olive (en- fer), G.	Phoques.
			Payot, blanc, J. clair.	Amandes pâle.	Pieds de bœuf (Bue- nos-Ayres), J. d'or.			Baleine, B. R.	Lin (Bay.), grise.	Colza, B.	Poisson.
			Chênevis, J. P.	Navette, idem.	Pieds de bœuf (J. d'or).			Morue, V. no râtre.	Lin (Iade), noirâtre.	Navette, B.	Baleine, N. verd.
			Noix, J. cl.	Arachide, J. d'or.	Pieds de cheval, J. d'or.			Raie, R.	Pavot blanc, grise.	Arachide, G.	Cachalot, grise.
			Ricin, id.	Cameline, J. pâle.	Huile de suif, J. d'or.				Chênevis, G. et ver- dâtre.	Cameline, G.	Morue, G. vert sale.
				Sésame, J. P.	Faine, J. P.				Ricin, B.	Faine, B.	Raie, id.
				Coton, J. R.	Cachalot, J. clair.					Coton, G.	

GÉNÉRALITÉS SUR LES CORPS GRAS

31

ACIDE PHOSPHORIQUE

52

COLORATIONS A FROID								
BLANCHES. Pas de coloration — décoloration — gris légèrement jaunâtre			JAUNES. Paille — Jaune d'or — Jaune orangé. P. J. O.			VERTES Verdâtre — bleuâtre — vert foncé		
Siccatives.	Non siccatives.	Animales.	Siccatives.	Non siccatives.	Animales.	Siccatives.	Non siccatives.	Animales.
OEillette, Bl.	Amandes dou- ces, décolora- tion.	Pieds de bœuf (de Paris).	Lin (Nord).	Sésame, — J. paille et J O.	Baleine, J. P. puis J. O.	Lin (anglais).	Olive (surfine).	
Pavot blanc, Bl.	Navette, id.	Pieds de mou- ton.	Lin (Bayon.).	Arachide, J. P.	Pieds de bœuf (Buenos-Ay- res).	Lin (Nord).	Olive (ordi- naire).	
Noix, Bl.	Cameline, id.		Lin (Inde), J. P.	Coton, J. d'or.	Pieds de che- val, J. O.	Lin (Bayon.).	Olive (lam- pante).	
Ricin, Bl.					Huile de suif, J. P.	Chênevis, vert foncé.	Olive (d'enfer).	
					Cachalot, J. P.		Colza.	
					Phoque, R brun clair.		Navette.	
					Poisson, J. R.		Cameline.	
					Morue, J. R.			
					Raie, J. d'or.			

LES CORPS GRAS

Action de l'iode. — Le chlore, le brome et l'iode attaquent tous les corps gras et produisent de l'acide chlorhydrique et iodhydrique et donnent des dérivés substitués. Le chlore colore très peu les huiles végétales; au contraire, il brunit fortement les huiles animales.

Les huiles absorbent l'iode et le brome en quantité variable suivant leur nature. Hülb a basé sur cette propriété un moyen de différencier les corps gras par leur *indice d'iode*, c'est-à-dire la quantité d'iode absorbée par 100 d'huile ou de graisse, sachant que la quantité de cet élément absorbé par un corps gras donné est constante.

On traite 0 gr. 5 de matière grasse par un excès d'iode, on laisse en contact quelque temps, on titre l'iode non attaqué par l'hyposulfite de soude et par différence on a l'iode absorbé. *L'indice de brome* se trouve de même. Voici les résultats obtenus :

	Indice d'iode	Indice de brome
Huile d'amande.....	98 1	26 3
— de pêche.....	40 4	25 4
— d'olive.....	83	54
— d'arachide.....	87 4	46 2
— de navette.....	103 6	69 4
— de sésame.....		37 4
— de coton.....	108 7	50
— de pavot.....	134	56 5
— de lin.....	155 2	76
— de lin cuite.....	162 8	102 4
— de ricin.....	110	58
— de foie de morue.....	133 4	83 9
— — de lingue.....	131 0	82 4
— — de requin.....	134 2	84 4
— de phoque.....	91 2	59
— de baleine.....	80 9	50 9
— de roqual rostré.....	77 4	48 7
— de palme.....	50 3	38 4

	Indice d'iode	Indice de brome
Huile de coco.....	8 9	5 7
— de ben.....	102 7	
— de moutarde.....	96	
Cire du Japon.....	5	1 5
— d'abeilles.....	0 86	0 54
— de carnauba.....	53 3	33 5
Huile de lard.....	61 9	37 3
Butyrine.....		36 5
Beurre.....	32 8	24 5
Oléomargarine.....	2 50	

(V. Appendice : *Résultats obtenus par différents auteurs.*

Action du chlorure de soufre. — Le chlorure réagit sur les matières grasses avec énergie, avec élévation de température, et production de matières visqueuses ou solides plus foncées. Cette action a été mise à profit dans l'industrie pour préparer du caoutchouc artificiel dont nous donnerons la préparation à l'*huile de lin*.

Voici l'élévation de température, les changements d'état et de couleur que l'on observe par l'action du chlorure de soufre sur les différentes huiles d'après Chas-A. Fawsitt. On opère sur 30 grammes d'huile.

Le soufre agit à chaud sur les huiles et donne des produits visqueux et solides comme le chlorure de soufre.

Action du permanganate de potasse. — Les huiles réduisent le permanganate de potasse comme d'ailleurs toutes les matières organiques. Pour décolorer un volume de permanganate de potasse, les quantités d'huile à employer sont dans les rapports suivants :

Brassica campestris.....	324
— præcox.....	310
— napus.....	314
Colza de Bombay.....	190
Huile de lin.....	100
— de moutarde blanche.....	387
— de chènevis.....	283

HUILES	Nombre de centimètres cubes de chlorure de soufre ajoutés	Élévation de température en degrés	Temps nécessaire à cette élévation en minutes	Élévation de température par minute en degrés	Etat final de l'huile	Couleur de l'huile après l'expérience
Spermacéti....	2	37	16	2 3	Liquide.....	Un peu plus foncée.
Id.	3	54	11	4 9	Liquide, plus visqueux..	Id.
Id.	4	71	8	8 8	Liquide, id.....	Id.
Id.	5	86	6	14 2	Liquide, id.....	Id.
Phoque.....	2	45	10	4 4	Liquide, id.....	Peu altérée.
Id.	3	79	6	13 2	Solide, poisseux.....	Plus foncée.
Id.	4	12	5	22 4	Solide sec.....	Id.
Baleine.....	2	157	6	9 4	Liquide, plus visqueux..	Id.
Id.	3	71	5	14 1	Liquide, très visqueux.	Id.
Id.	4	91	3	30 2	Solide, sec.....	Très foncée.
Pieds de bœuf.	2	51	7	7 3	Liquide, plus visqueux.	Bien plus foncée.
Id.	3	66	5	13 2	Liquide, très visqueux.	Id.
Id.	4	82	4	20 5	Solide, poisseux.....	Id.
Lard.....	2	40	16	2 1	Liquide, très visqueux.	Non chargée.
Id.	3	62	9	6 9	Solide, des. par le repos.	Id.
Navette.....	2	53	10	5 3	Liquide, plus visqueux.	Id.
Id.	3	66	7	9 3	Solide, léger, plus visq..	Id.
Id.	4	89	6	14 8	Solide, sec.....	Id.
Coton.....	2	49	11	4 4	Liquide, plus visqueux.	Plus foncée.
Id.	3	64	9	7 1	Liquide, très visqueux.	Id.
Id.	4	93	6	15 4	Solide, poisseux.....	Id.
Lin.....	2	57	5	11 4	Liquide, visqueux.....	Un peu plus foncée.
Id.	3	79	3	26 3	Liquide, très visqueux.	Id.
Id.	4	97	2	48 7	Solide, poisseux.....	Id.
Olive.....	2	52	6	8 7	Liquide, visqueux.....	Peu changée.

HUILES	Nombre de centimètres cubes de chlorure de soufre ajoutés	Elevation de température en degrés	Temps nécessaire à cette elevation en minutes	Elevation de température par minute en degrés	Etat final de l'huile	Couleur de l'huile après l'expérience
Olive	3	69	5	13.7	Liquide, très visqueux.	Peu changée.
Id.	4	94	4	23.5	Solide, sec.	Id.
Ricin	2	56	2	27.7	Liquide, très visqueux.	Id.
Id.	3	68	3	22.5	Solide poisseux	Plus foncée.
Foie de morue..	2	55	4	13.7	Liquide, visqueux	Bien plus foncée.
Id.	3	82	3	27.3	Solide, très poisseux...	Id.
Id.	4	103	3	34.3	Solide, sec.	Id.
Minérale.....	2	25	16	1.5	Liquide	Id.
Id.	3	27	12	2.2	Id.	Id.
Id.	4	29	11	2.6	Id.	Id.
Palme	2	35	3	11.2	Demi-solide.....	Plus foncée.
Id.	3	45	2	26.5	Solide	Id.
Noix de palme..	2	5	9	0.5	Id.	Peu changée.
Id.	3	8	8	1	Id.	Id.
Id.	4	9	7	1.4	Id.	Id.
Résine.....	2	31	7	4.4	Liquide plus visqueux..	Plus foncée.
Id.	3	33	4	8.2	Un peu plus visqueux..	Id.
Acide oléique..	2	53	6	10.6	Liquide visqueux	Id.
Id.	3	74	5	14.9	Id. id.	Id.
Id.	4	99	6	16.5	Id. id.	Id.
Acide stéarique.	2	5	7	0.7	Solide	Id.
Id.	4	8	5	1.6	—	Id.
Glycérine.....	4	21	7	3	Liquide	Pas de différence.

Action de l'eau oxygénée. — L'action de l'eau oxygénée sur les matières grasses a été étudiée par M. Hauchecorne. Voici les réactions colorées qu'il a observées :

Huile d'olive....	coloration verte.
— d'aillette..	— rose clair
— de sésame.	— rouge vif.
— d'arachide.	— gris jaunâtre laiteux.
— de faine. .	— rouge ocracé.

Action de la chaleur. — Les corps gras neutres, c'est-à-dire les glycérides, ne sont pas volatils, et peuvent supporter une température de 250° sans s'altérer. A l'ébullition au contact de l'air, ils se décomposent en acide carbonique, carbures d'hydrogène et *acroléine*, dont la vapeur irrite fortement les yeux et les voies respiratoires. L'acroléine est un produit caractéristique de la décomposition des corps gras par la chaleur.

Distillés en vase clos, ils se saponifient, et il distille des *acides gras* mélangés avec des produits de décomposition. Nous reviendrons sur cette réaction pour la préparation des acides gras.

Chauffés brusquement au rouge, les corps gras se décomposent en produits gazeux combustibles, carbures d'hydrogène, que l'on a utilisés comme gaz d'éclairage, sous le nom de *gaz d'huile* (gaz-light). 1 litre d'huile donne 830 litres de gaz, 800 litres de gaz d'huile fournissent une lumière équivalente à 2,800 litres de gaz de houille.

D'après le *Journal of gaz lighting*, d'une manne d'huile de castor (ricin), soit environ 40 kilogrammes, on tire 750 pieds cubiques de gaz de la force de 26 chandelles et demie, ou 1,000 pieds cubiques de gaz de la force de 18 chandelles et demie, ou bien encore 1,250 pieds cubiques de gaz valant 9 chandelles, à l'usine du Jeypare. Les becs employés ne consomment que 1 pied et demi cubique à l'heure et équivalent à 18 chandelles.

DANS LES LAMPES SANS MÈCHES			DANS LES LAMPES AVEC MÈCHES		
HUILES des semences de	Quantité (en une heure)		HUILES des semences de	Quantité (en une heure)	
	d'huile brûlée	d'eau vaporisée		d'huile brûlée	d'eau vaporisée
Olivier d'Europe...	53.1g.	150g.	Prunier domestique..	68 gr.	260g.
Soleil.....	41.0	133	Olivier d'Europe....	62	230
Cameline cultivée...	36.0	105	Fusain d'Europe....	61	225
Courge (pepon, ci- trouille).....	34.2	101	Noisetier.....	53.4	190
Gaude.....	34.1	100	Amandier commun...	52.8	183
Amandier commun ..	33.5	99	Soleil.....	51.8	185
Noisetier.....	32.5	97	Hêtre (falne).....	50.0	170
Fusain.....	32.1	95	Pin (pin pignon)....	49.8	164
Chanvre.....	34.1	94	Chou précoce.....	48.5	169
Prunier domestique..	30.8	90	Pin (<i>sylvestris</i>)....	47.3	160
Faine (hêtre).....	30.5	87	Ricin commun.....	47.0	168
Pin (pin pignon)....	30.0	84	Chanvre (chênevis)..	46.0	155
Moutarde blanche...	29.3	82	Noyer (noix).....	45.0	150
Belladone.....	29.0	82	Gaude.....	44.0	148
Chou-rave (navette).	27.5	70	Chou-navet (navette) non épurée.....	43.8	144
Colza.....	26.9	68	Courge (pepon, ci- trouille).....	43.7	135
Pin (<i>Pinus sylves- tris</i>).....	26.5	65	Radis cultivé.....	43.0	138
Passerage cultivées...	24.4	58	Colza.....	42.0	140
Lin cultivé.....	24.2	57	Passerage cultivée...	42.7	137
Noix.....	23.4	55	Chou-navet (navette) épurée.....	40.0	133
Ricin commun.....	23.3	46	Lin cultivé.....	38.7	121
Chou navet (épurée) navette.....	23.1	54	Raisin.....	37.0	120
Radis cultivé.....	20.0	42	Belladone.....	38.2	110
Pavot-oilette.....	19.8	41	Cameline cultivée...	34.0	101
<i>Brassica napobras- sica</i> (chou).....	18.7	39	Tabac.....	33.2	95
Raisin.....	18.4	33	Chou-rave (navette).	33.0	94
Tabac.....	17.7	36	Pavot oilette.....	31.0	80
Chou précoce.....	16.7	35	<i>Brassica napobras- sica</i>	29.8	78
Chou-navet (non épu- rée).....	12.0	22	Moutarde blanche...	29.3	70
Moutarde noire.....			Moutarde noire.....	25.0	68
Julienne des jardins.		S'éteignent en peu de minutes.	Julienne des jardins.	24.0	59

Les huiles minérales sous l'influence de la chaleur ne se décomposent pas, elles distillent entre 100 et 350°. A 350°, la chaleur agit sur elles et produit une polymérisation partielle. A la chaleur rouge, elles se décomposent en carbures aromatiques légers et en gaz.

Combustibilité. — Nous donnons dans le tableau précédent la combustibilité des huiles pour produire une lumière égale à 1 carcel (= 7 bougies).

Huile de paraffine.....	31 5 gr. à l'heure
— minérale	40
— de colza.....	42
Bougies de paraffine	59
— de spermacéti.....	72 5
— de cire.....	83 5
— de stéarine.....	85
— d'axonge	90
— de suif.....	85

COMPOSITION DES CORPS GRAS

Composition élémentaire. — Les corps gras sont des composés de carbone d'hydrogène et d'oxygène; les corps gras minéraux sont formés principalement de carbone et d'hydrogène. Le tableau suivant donne cette composition élémentaire :

	Carbone	Hydrogène	Oxygène
Graisse de mouton....	79 0	11 7	9 3
— de porc.....	79 0	11 1	9 8
— d'homme.....	79 0	11 4	9 6
Huile de noix.....	79 7	10 5	9 1
— d'amandes.....	77 4	11 5	10 8
— d'œillette.....	76 63	11 63	9 43
— de lin.....	76 0	11 3	12 6
— de ricin.....	74 0	11 0	14 7
— d'olive.....	77 2	13 3	9 4
— de poisson.....	79 86	11 36	11 0
Cire d'abeilles... ..	81 80	12 67	5 54

	Carbone	Hydrogène	Oxygène
Cire du Japon.....	82 31	13 57	4 12
— des andaquies...	81 65	13 61	4 74
— de carnauba.....	80 36	13 07	6 57
— d'ocuba.....	73 90	11 40	14 70
— de bicuiba.....	74 37	11 10	14 53
Pétrole.....	84	16	»
Paraffine.....	85 31	14 69	»
Vaseline.....	87	13	»

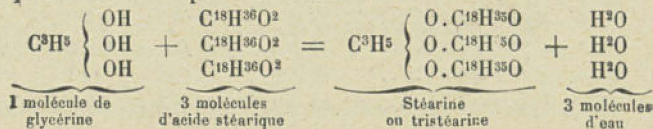
Composition immédiate. — Les corps gras sont formés par un mélange de principes immédiats nommés : *oléine, margarine, stéarine, palmitine, butyrine, caproïne, caprine, conicine*, etc.

Les cires sont formées de palmitine, de cérine et d'acide cérotique.

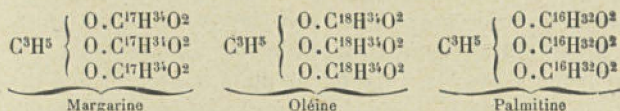
Les corps gras minéraux sont formés par un mélange de carbures d'hydrogène de la série du méthane : Butane, pentane, hexane, heptane, octane, nonane, dicane, un décane, duodécane, trédécane, quatuordécane, quindécane, sédécane paraffines et une petite quantité de carbures aromatiques.

Dans la monographie des corps gras nous donnerons leur composition immédiate.

Constitution des corps gras. — Les principes immédiats des corps gras sont des éthers, de la glycérine, formés par la combinaison de la glycérine avec les acides gras, acides stéarique, oléique, margarique, etc. La glycérine étant un alcool triatomique, pour former l'éther neutre ou triéther il faut trois molécules d'acide. Ainsi la stéarine est l'éther tristéarique de la glycérine ou tristéarine, qui se forme d'après la réaction.



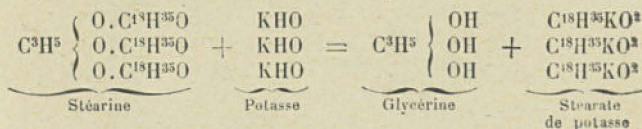
Les autres principes gras sont formés de même et ont pour formule :



Les corps gras sont donc des *glycérides* d'acides gras. Comme dans toute étherification, il y a élimination d'eau : 3 molécules, puisque l'alcool est triatomique.

Ces glycérides possèdent les propriétés des éthers, c'est-à-dire d'être saponifiés par les bases et les oxydes, l'eau sous pression et par des acides forts comme l'acide sulfurique.

La saponification donne l'alcool, c'est-à-dire la glycérine d'une part et l'acide gras de l'autre, en même temps il y a fixation d'eau, comme l'indique la réaction :



Les corps gras, qui sont des mélanges de stéarine, d'oléine, etc., présentent les mêmes phénomènes. Par saponification on isole la glycérine d'une part, et de l'autre on isole les acides gras qui restent combinés aux alcalis pour donner des *savons*. Lorsque la saponification se fait avec les oxydes métalliques, on a les *emplâtres* ou *savons métalliques*. Lorsqu'elle se fait par l'eau sous pression, on obtient directement les acides gras.

Les corps minéraux ne se saponifient pas.

Les corps gras exigent plus ou moins d'alcali pour se saponifier suivant leur teneur en principes gras neutres. On appelle *indice de saponification* ou *indice de Kattstorfer*, le chiffre qui exprime en milligrammes la quantité de

potasse qu'il faut pour saponifier 1 gramme de corps gras. On détermine cet indice de la manière suivante : 3 à 4 grammes de corps gras sont introduits dans un petit ballon de 100 centimètres cubes avec 25 centimètres cubes d'alcool à 95°; on chauffe au bain-marie jusqu'à dissolution complète, on ajoute 25 centimètres cubes d'une solution demi-normale d'hydrate de potasse et on chauffe au bain-marie pendant 40 minutes, on colore avec de la phénolphtaleine, on titre avec une solution demi-normale acide et on obtient ainsi la quantité de potasse libre. Par différence avec la potasse renfermée dans les 25 centimètres cubes employés, on a la potasse nécessaire à la saponification.

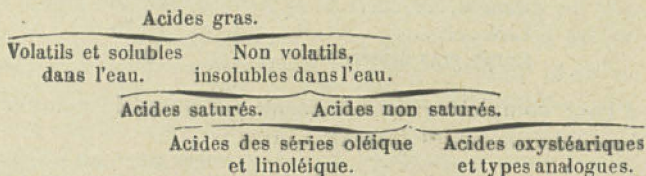
Voici l'indice de saponification des principaux corps gras :

Huile de ricin.....	181
— d'olive.....	203
— de lin.....	195
— d'œillette.....	194
— palme (semences).....	247
— de palme.....	202 5
— de coco.....	268
— de faine.....	196
— de chènevis.....	193
— de noix.....	196
— de courge.....	189
— de foie de morue.....	175
Petit suif.....	191
Suint.....	170
Suif de mouton.....	196
— de bœuf.....	196 5
Cire jaune.....	95
Suif du Japon	220
Cire de carnauba.....	79
Acide stéarique.....	195
Résine.....	112
Paraffine, cérésine.....	0
Pétrole	0
Beurre de vache.....	227

La quantité de glycérine que donne un corps gras est très variable. Nous donnons, dans le tableau suivant, les quantités de glycérine données par 100 de corps gras soumis à la saponification :

Huile de roqu沿海 rostré	3 40
— de baleine.....	41 96
— de marsouin.....	11 09
— de menhaden.....	14 40
— de lard	10 83
— d'olive.....	10 45
— de navette.....	9 82
— de sésame.....	9 94
— de lin.....	9 45
— de ricin.....	9 13
— d'avoine... ..	8 35
— de coco	12 11
— de palme.....	11 70
Beurre.....	10 21
Suif de mouton.....	9 00
— de bœuf	9 80
Axonge.....	9 00
Graisse d'oie.....	8 2
Cire, huiles de résine et corps gras minéraux.....	0
Cire du Japon.....	10 3

Les acides gras qui composent un corps gras se divisent en groupes, comme le montre le schéma suivant :



1° Les acides gras volatils se déterminent par la méthode de Reichert. On exprime leur quantité pour 100 d'huile, c'est ce que l'on nomme l'indice de Reichert. On détermine cet indice en saponifiant 2 gr. 50 de corps gras par la

potasse alcoolique; on introduit la solution savonneuse dans un petit appareil distillatoire, avec 12 centimètres cubes d'acide phosphorique de densité 1.45 et quelques morceaux de pierre-ponce pour éviter les soubresauts. On distille la moitié du liquide (50^{cc}), on filtre le produit distillé et on titre la liqueur par la potasse décime normale.

Voici l'indice de Reichert pour quelques corps gras :

Suif de mouton.....	0 30
— de bœuf.....	0 35
Oléomargarine.....	0 35
Huile de palme.....	0 50
— de coco.....	1 200 à 3 70
Beurre.....	4 55
Corps gras minéraux.....	0

2° Les acides gras insolubles se déterminent par la méthode de Hehner, on exprime leur quantité par 100 grammes de matière grasse employée. Le nombre trouvé porte le nom d'*indice de Hehner*. Nous décrivons la méthode à l'*essai des suifs*.

Voici l'indice de Hehner pour quelques corps gras :

Huile d'œillette.....	95 38
— de palme.....	95 60
Suif.....	95
Margarine.....	94 6
Axonge.....	94 65
Beurre.....	86 50
Cire.....	14 40
Corps gras minéraux.....	0

Pour compléter ces indications, on prend le point de fusion de ces acides gras. On trouve :

	Degrés		Degré
Huile d'arachide.....	28	Huile de coton.....	32
— de coco.....	29	— de lin.....	19
— de colza.....	18	— de navette.....	17
— de coprah.....	28	— de niger.....	26

	Degrés		Degrés
Huile de noix.....	9	Huile de sésame.....	22
— d'olive.....	28	— de saint.....	42
— d'aillette.....	17	Petit suif.....	30
— de palme.....	44	Suif..	47
— de palmiste.....	28	Margarine.....	44
— de ravisson.....	6	Beurre.....	37
— de ressence.....	22		

3° La détermination des acides non saturés se fait par la méthode indiquée plus haut pour le titrage des acides libres. Le nombre de milligrammes de potasse employé pour saturer des acides gras libres d'un corps gras est l'*indice des acides gras libres*.

4° Pour fixer la nature des acides non saturés, et les rattacher soit à la série des acides du type oléique, soit à celle du type oxystéarique, on prend le *coefficient d'acétyle*, d'après la méthode de MM. Benedikt et Ulzer.

On saponifie au réfrigérant ascendant 100 grammes d'huile avec 70 grammes de potasse dissoute dans 50 centimètres cubes d'eau et 150 centimètres cubes d'alcool. Après saponification, on verse la matière dans une grande capsule et on l'étend de 1 litre d'eau. On acidule par l'acide sulfurique et on fait bouillir jusqu'à ce que les acides gras se rassemblent en couche claire et que l'alcool soit complètement éliminé. On laisse refroidir, on enlève la croûte d'acides solides, et on lave ces acides deux fois à l'eau bouillante. On les sèche, 50 grammes de ces acides sont traités par 40 grammes d'anhydride acétique pendant deux heures à l'ébullition au réfrigérant ascendant. On verse ensuite dans 500 centimètres cubes d'eau et on fait bouillir dans un courant d'acide carbonique pour éviter les soubresauts. On décante la liqueur acétique et on fait bouillir deux ou trois fois avec pareille quantité d'eau jusqu'à ce que cette dernière soit neutre ou tournesol. On filtre le mélange d'acides gras acétylé, on en pèse

4 à 5 grammes pour déterminer l'acidité et 1 gramme à 1 gr. 5 pour la détermination du coefficient de saponification.

Pour titrer l'acidité, on dissout l'échantillon dans l'alcool et on titre avec la potasse demi-normale et la phénolphthaleine. Le titre est le nombre de milligrammes de potasse nécessaire pour saturer les acides de 1 gramme de produit acétylé.

Pour déterminer le coefficient de saponification, on met dans un petit ballon l'acide gras acétylé pesé, on y ajoute 25 centimètres cubes de potasse alcoolique titrée (30 grammes par litre d'alcool à 90°), on fait bouillir un quart d'heure et on titre l'excès de potasse par l'acide chlorhydrique demi-normal.

Le tableau suivant résume les essais de MM. Benedickt et Ulzer sur différentes huiles :

PROVENANCE des ACIDES	Non acétylés		Acétylés		
	Acidité	Poids moléculaire moyen calculé	Acidité	Saponification	Coefficient acétylé
Huile d'arachides.....	198.8	282.2	193.3	196.7	3.4
— de coton.....	199.8	280.8	195.7	212.3	16.6
— de croton.....	201.0	279.1	195.7	204.2	8.5
— de chenevis.....	199.4	281.3	196.8	204.3	7.5
— de lin.....	201.3	278.7	196.6	203.1	8.5
— d'amandes.....	201.6	278.3	196.5	202.3	5.8
— d'œillette.....	200.6	279.7	194.1	207.2	13.1
— de noix.....	204.8	273.9	198.0	205.6	7.6
— d'olives.....	197.1	284.6	197.3	202.0	4.7
— de pêche.....	202.5	277.0	196.0	202.4	6.4
— de ricin.....	177.4	316.2	142.8	296.2	153.4
— de navette.....	182.5	307.4	178.5	184.8	6.3
— de sésame.....	200.4	279.9	192.0	203.5	11.5
— de ricin soluble.....	195.2	287.4	184.5	246.7	62.2
Cire.....			78.1	154	75.7

CHAPITRE II

Huiles végétales

I

FABRICATION DES HUILES VÉGÉTALES

Les corps gras, huiles ou beurres, se rencontrent principalement dans les semences et dans les graines, c'est l'embryon qui renferme les principes gras. Les crucifères, les drupacées, les amentacées, les solanées et les papaveracées sont les familles dont les graines renferment le plus d'huile.

La matière grasse se rencontre aussi dans la partie charnue des fruits, comme dans l'olivier, le cornouiller sanguin, les lauriers, etc., etc.

Quelquefois, mais très rarement, l'huile se trouve dans les racines comme dans le souchet.

Nous allons donner la description détaillée de la fabrication des huiles de graine, qui est la plus importante et la plus compliquée. A l'article *huile d'olive*, nous décrirons la préparation des huiles de drupes.

La fabrication de l'huile de graine comprend essentiellement huit opérations :

- 1° Nettoyage des graines ;
- 2° Ecrasage et froissage des graines ;

- 3° Chauffage à feu nu ou à vapeur;
- 4° Première pression;
- 5° Écrasage des tourteaux;
- 6° Second chauffage;
- 7° Seconde pression;
- 8° Épuration.

NETTOYAGE DES GRAINES

Criblage. — Le nettoyage des graines se fait dans un crible aspirateur (fig 4) destiné à enlever les mottes de terre, les pierres, la poussière et les parties légères qu'elles peuvent contenir.

On introduit la graine à cribler dans la trémie A; son admission est réglée par une vanne à glissière que l'on ouvre plus ou moins et par un rouleau distributeur *b*. Elle tombe en nappe mince dans une auge circulaire B, dont le fond est garni d'aspérités et où un moulin à trois ailes *e* la projette contre une surface demi-ronde de façon à en détacher les grosses mottes et les grosses brindilles légères, les pailles. Elle passe ensuite par le canal *i* où il existe un fort courant d'air dans le sens *i h* qui entraîne les impuretés légères dans la chambre C. La matière s'étale sur un tamis motteur *n* dont les ouvertures sont assez larges pour la laisser passer, tout en retenant les mottes et les substances volumineuses qui tombent dans la boîte *o* où elles s'évacuent automatiquement. La graine suit son chemin et tombe sur le grand crible à secousses *p* dont les trous sont trop petits pour lui livrer passage, et qui laisse passer les matières pulvérulentes qui tombent sur le plan *q* d'où elles tombent dans un compartiment *r* où elles s'évacuent automatiquement dans un récipient pour les recueillir si on le désire. Le crible est mis en mouvement au moyen de l'excentrique *c*. La matière criblée tombe par le canal *t* dans un cylindre diviseur et trieur E, dont

nous verrons plus loin le mécanisme, et sort nettoyée par le couloir *v* en R. Pendant le criblage, un courant d'air produit par le ventilateur *g* entraîne toutes les poussières et les impuretés légères, les conduit dans la chambre de séparation C, où les plus lourdes tombent et se réunissent dans un canal circulaire muni d'une vis

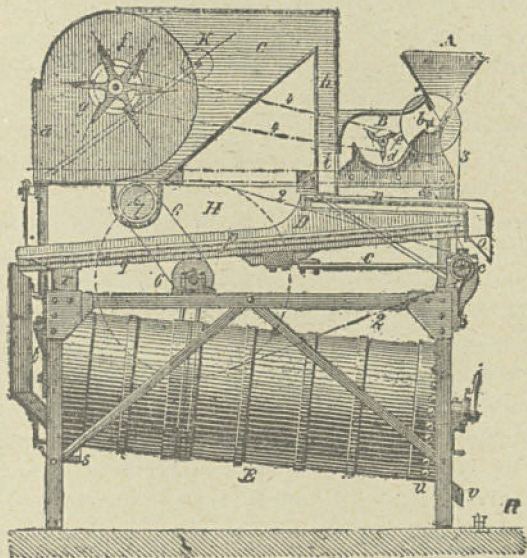


Fig. 4. — Crible aspirateur.

d'archimède *l* qui les conduit au dehors dans un récipient; on règle le dépôt de ces poussières par la vanne *K*; les poussières qui ne sont pas condensées s'échappent au dehors par l'ouverture *a* du ventilateur.

Le mouvement se donne à la poulie *H* qui le transmet à l'excentrique par la courroie 2, 2; la poulie de l'excentrique le transmet au rouleau distributeur par la courroie 3, 3 qui est croisée. La poulie *H* le transmet au ventila-

teur par une courroie invisible sur la figure; la poulie *f* le transmet au moulin *e* par la courroie 4, 4. Enfin la poulie multiple *H* actionne la vis à poussière *l* au moyen de la courroie 6, 6.

Avec une force de 1 cheval vapeur, on nettoie 15 hectolitres de colza par heure.

Décortication.— Certaines graines, comme le ricin, le tournesol, le riz, le cacao, les amandes, le sésame, la moutarde, etc., ont besoin d'être décortiquées, c'est-à-dire séparées de leur enveloppe. On exécute cette opération au moyen de machines appropriées. Nous représentons, figure 5, le nettoyeur-décortiqueur de M. Hignette qui donne d'excellents résultats.

L'appareil est fondé en principe sur la force centrifuge et emploie comme organes travailleurs deux séries de cônes métalliques, les uns fixes, les autres mobiles. Les cônes fixes sont retenus entre des cercles en fonte dont la superposition forme une colonne ou un cylindre, et entre eux viennent s'intercaler les cônes mobiles, lesquels sont également retenus dans des cercles en fonte dont la superposition forme une colonne ou un cylindre intérieur, qui traverse la première colonne et est porté par un arbre vertical *b* dont il reçoit le mouvement.

Les cônes de révolution présentent à leur base supérieure un intervalle libre entre eux et la circonférence de la colonne, tandis que les cônes fixes s'arrêtent à leur base inférieure à quelques centimètres de la colonne intérieure, de manière à ce que la communication s'établisse par en haut et par en bas entre tous les compartiments des cylindres. De plus, les cônes mobiles présentent au-dessus une surface râpeuse obtenue par des piqûres de la tôle, et les cônes fixes, au contraire, sont piqués en dessous afin que les surfaces rugueuses travaillantes se trouvent en regard des précédentes. On peut faire, à

volonté, ces cônes en toile de fil d'acier, ou en fonte, ou en toile ondulée.

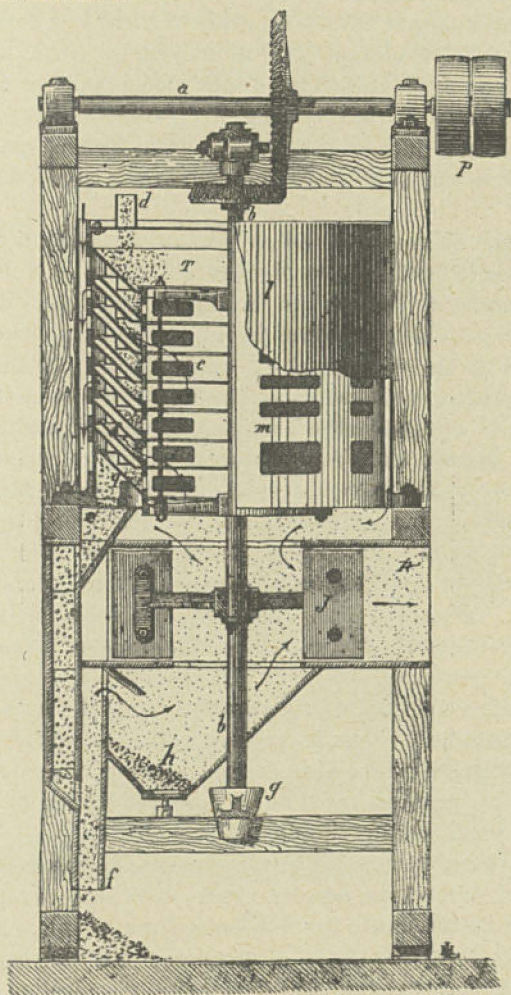


Fig. 3.

Un moteur quelconque peut faire marcher cette machine : le mouvement transmis à la poulie de commande p se communique ensuite à l'arbre vertical b qui porte les cônes de révolution, par le moyen de deux roues d'angle, ou a lieu directement par une poulie horizontale placée sur l'arbre vertical b . L'alimentation se fait par l'orifice d dans la partie T formant trémie, qui occupe la cavité supérieure du cylindre laissée par les cônes.

Lorsque la machine est en travail, le produit s'engage par le centre sur le premier des cônes mobiles o , où, soumis à l'action de la force centrifuge, il est entraîné vers la circonférence, en suivant l'inclinaison du cône de bas en haut, et en subissant des projections entre les deux surfaces striées des tôles fixes et mobiles. Les grains tombent alors dans un second compartiment entre le premier cône mobile qui se trouve en dessus et un nouveau cône fixe en dessous qu'ils descendent très rapidement, car ils ne rencontrent ici que des surfaces lisses qui ne peuvent arrêter leur descente. Ils arrivent à l'ouverture laissée au bas du cône fixe et s'engagent dans un troisième compartiment pour être soumis à l'action centrifuge et suivre la même marche que précédemment. On comprend que si le nombre des cônes est de cinq ou plus, pour chaque série, c'est autant de fois que les graines subissent ce mouvement alternatif d'ascension et de descente accompagné d'une série de chocs dus au striage des cônes et aux changements de direction.

Les graines décortiquées, mais mélangées aux écorces, tombent, sortant du dernier cône, dans une cuvette q . Un ramasseur, porté par le dernier cône mobile, chasse dans la trémie e le mélange qu'un conduit, convenablement disposé, amène dans le conduit d'aspiration f en

nappe régulière et sur toute la largeur de la machine. Sous l'influence de l'aspiration déterminée dans ce conduit *f*, les grains cassés, et autres corps de quelque valeur sont reçus en *h*, tandis que l'air chargé de balles, écorces, poussières, pénètre dans le ventilateur *J* et est éliminé à l'extérieur.

Les grains décortiqués qui sortent de la machine sont d'une grande propreté et entièrement débarrassés des enveloppes.

Machines Rolle. — Cette machine a seulement pour but d'enlever la peau et de polir le grain. Sur l'arbre *a*

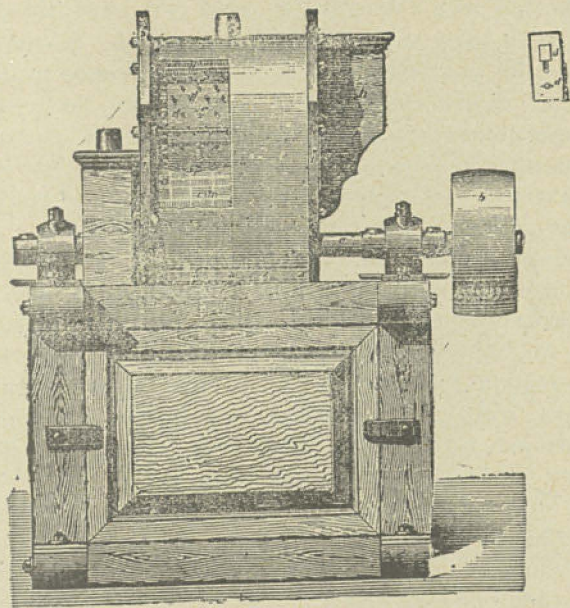


Fig. 6.

figure 6, est monté un tambour *c* en tôle de 5 millimètres d'épaisseur, de 70 centimètres de diamètre sur 20 centi-

mètres de largeur. Ce tambour est couvert des deux côtés également d'une tôle de 5 millimètres d'épaisseur. Sur la circonférence et sur les deux bouts du tambour sont fixées des lames *d* à deux tranchants, représentées à part en haut de la figure. La partie inférieure de ce tambour *c* garnie de couteaux est entourée d'un manteau *f* avec des ouvertures *mm*, tandis que la partie supérieure du tambour *c* est entourée d'une tôle perforée, râpe *g*. Ces parties, *f* et *g* du manteau laissent un passage de 5 millimètres au bout de l'extrémité des couteaux et elles sont fixées aux abris *i* de la caisse au moyen de cornières.

Le grain après être débarrassé des pierres, des morceaux de fer, etc., entre dans la caisse du côté où se trouve la trémie *h* pour être introduit de suite dans l'intérieur de la machine. Le grain qui se trouve dans la partie *l* est entraîné par les couteaux *dd* avec une vitesse de 1.000 mètres par minute. Les couteaux ont pour but de couper l'enveloppe du grain, laquelle ensuite, par le frottement contre la râpe en tôle perforée, se détache complètement du grain. La peau du grain, ainsi que la poussière tombent par les ouvertures *m* du manteau *f* dans un collecteur inférieur, par où ils sont transportés à destination. Selon le degré de nettoyage voulu, le grain nettoyé sort de la machine, soit par le clapet *n o* ou bien par le clapet *p*, tandis que ceux moins fins sortent par le clapet *n*. La qualité du grain nettoyé dépend encore du parcours que les grains ont à faire dans l'intérieur de la machine ainsi que du temps plus ou moins long qu'ils se trouvent en contact avec les couteaux. Les couteaux sont à double tranchant et les bords supérieurs sont concaves, pour que les côtés tranchants puissent entrer plus facilement dans la peau et dans la fente du grain. Tout le mouvement de la machine

est entouré d'une caisse pour éviter l'échappement des poussières.

BROYAGE DES GRAINES

Broyeur à cylindres. — Les graines nettoyées sont écrasées et froissées entre deux cylindres de diamètres différents A et B, figure 7, ayant le plus petit 30 centimètres et le grand 75 centimètres de diamètre avec une longueur de 400 millimètres. Le grand cylindre est actionné par la poulie P et fait 56 à 60 tours à la minute ; il entraîne le petit cylindre par friction. L'écartement entre les deux cylindres est plus ou moins

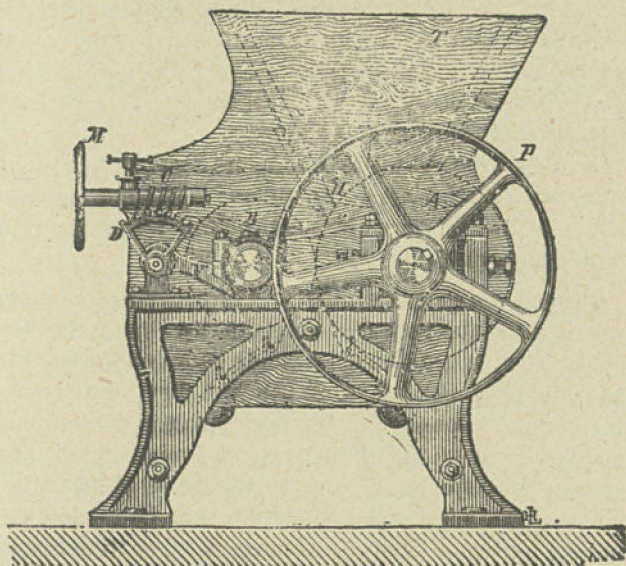


Fig. 7. — Broyeur de graines.

grand, suivant l'espèce de graine que l'on a à broyer ; ainsi la graine de lin exige une pression double de

celle du colza ; on doit aussi tenir compte de la grosseur des graines. On a reconnu qu'une pression de 200 kilogrammes par 100 millimètres de longueur des cylindres était suffisante ; les graines de lin exigent une pression de 400 kilogrammes pour la même longueur. L'écartement entre les deux cylindres se fait au moyen du plus petit qui est mobile, tandis que le grand est fixe. En manœuvrant la roue à main M, on actionne la vis sans fin C, qui s'engrène avec l'arc denté D. Sur l'arbre de cet arc denté, se trouve calé l'excentrique V relié avec les paliers supports du petit cylindre. De sorte que, suivant que l'on tourne la roue M à droite ou à gauche, on éloigne ou l'on rapproche le cylindre B d'une quantité déterminée. Les cylindres sont surmontés d'une trémie T dans laquelle on jette les grains à broyer ; une porte à glissière H permet de régler leur écoulement. Des racloirs maintiennent propres les cylindres.

Le concasseur Falguière se compose de quatre cylindres, deux supérieurs, deux inférieurs, actionnés chacun directement. On préfère aujourd'hui les broyeurs à cylindres inégaux.

Broyeurs à meules verticales. — Ces broyeurs sont assez connus pour que nous n'ayons pas à les figurer ici. Les meules sont en granit fin. La meule *dormante*, formant le fond de l'auge de roulage, se trouve à 50 centimètres du sol ; elle est entourée d'un anneau en bois de 20 centimètres de large et 45 millimètres d'épaisseur, muni d'un anneau en bois ou en tôle, ayant deux fois et demie l'épaisseur de la couche de graine à broyer. Le cercle d'entourage porte des tiroirs de vidange de 45 centimètres de large. Le diamètre de la meule dormante doit être de 80 millimètres plus grand que celui du plus grand cercle décrit par les meules roulantes. Les meules roulantes ont 1^m80 à 2 mètres de diamètre sur 0^m35 à 0^m45 d'épaisseur

et pèsent 3,500 kilogrammes environ. L'axe des meules a 100 millimètres de diamètre et est relié à l'arbre vertical qui est carré et mesure 160 millimètres de côté. Les meules font 12 tours par minute et broient une charge de 75 kilogrammes en 20 minutes. Elles absorbent environ 3 chevaux-vapeur.

Nous donnons ci-après le rendement des meules de différents diamètres pour le colza et le lin.

On compte qu'il faut par heure, pour broyer 100 kilogrammes de colza une puissance de 2.75 chevaux et de 4 chevaux pour le même poids de graine de lin.

Broyeur à force centrifuge. — Parmi les nombreux modèles connus, nous ne citerons que le broyeur Hignette, que nous avons vu employer avec succès et qui a été spécialement étudié pour le broyage des graines. Par l'emploi de ce broyeur, on évite la compression préalable comme elle est nécessaire avec les meules.

Ce broyeur, représenté figure 8, est vertical ; il se compose de deux plateaux N, en forme de troncs de cône, tournant en sens contraire, à vitesse différentielle. Sur chacun de ces plateaux, sont disposées plusieurs rangées concentriques de broches, alternant les unes avec les autres, de telle sorte que, lorsque la machine marche, chaque série de broches du plateau inférieur tourne entre deux des séries du plateau supérieur.

Le plateau supérieur est porté par un arbre creux A de fort diamètre, sur lequel est calée la poulie P. C'est par l'intérieur de cet arbre qu'on introduit les graines à broyer. Ces graines, par suite, arrivent justement au centre du plateau et aucune échappée ne peut avoir lieu. Le plateau inférieur est claveté sur un autre arbre indépendant du premier et sur lequel est calée la poulie P'. Les deux plateaux sont enfermés dans une cuve E, à laquelle

est ménagée une ouverture pour la sortie des produits de la mouture. Un couvercle F' ferme la partie supérieure de la cuve E. L'inspection de la gravure montre comment la machine est montée. Le bâti est en fonte et

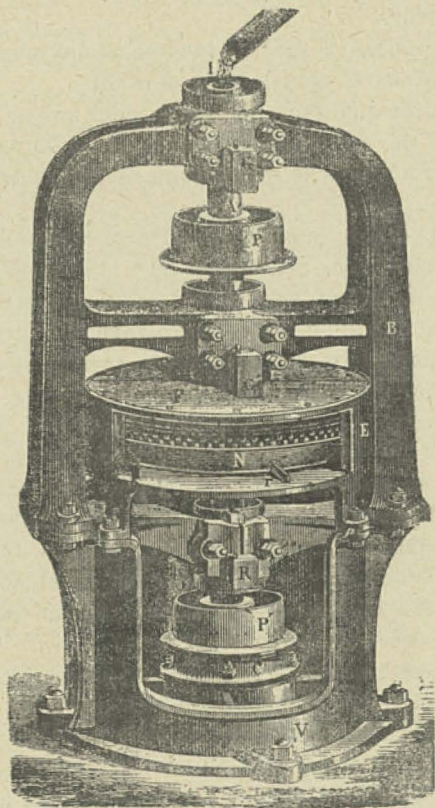


Fig. 8. — Broyeur à force centrifuge.

doit être fixé sur un massif en maçonnerie au moyen de quatre boulons de scellement V.

Les deux poulies P et P' transmettent le mouvement à chacun des deux plateaux en sens contraire. Les graines introduites par le centre sont chassées par la force centrifuge contre la première série de broches, puis elles rencontrent la seconde série qui tourne en sens contraire, puis la troisième qui tourne en sens contraire de la seconde et ainsi de suite jusqu'à ce que, arrivées à la dernière série de broches, elles soient lancées dans la cuve E. On comprend que, plus il y aura de séries de broches, plus les graines seront désintégrées ou divisées.

Cet appareil, avec une force de 10 chevaux, traite 100 kilogrammes de graines à l'heure.

En variant la vitesse et le débit, on obtient des triturations plus ou moins fines. Dans un avenir plus ou moins prochain, ces appareils auront complètement remplacé les meules verticales qui ne donnent qu'un rendement faible.

Quelques huileries ont adopté les cylindres en fonte cannelés, comme on les emploie en meunerie pour la mouture rationnelle.

CHAUFFAGE

Le chauffage de la masse avant de la presser a pour but de coaguler l'albumine et les matières mucilagineuses des graines et rend l'huile plus fluide et, par conséquent, plus facile à extraire par pression.

Il y a trois modes de chauffage : le chauffage à feu nu, le chauffage à la vapeur et le chauffage continu.

Le *chauffage à feu nu* se fait sur une plaque de fonte placée sur un foyer et sur laquelle repose un cercle en tôle qui circonscrit l'espace occupé par la graine érasée. Un agitateur en fer, mis en mouvement par une roue d'engrenage, remue constamment la farine chauffée et renouvelle ses parties au contact de la surface chauffée.

Lorsque la température de la masse est environ de 50-60°, ce qui demande 15 minutes, on relève l'agitateur au moyen d'un levier, on tire le cercle vers une ouverture de la plaque dans laquelle on fait tomber la matière chaude et qui la conduit dans des sacs de laine. Un chauffoir de ce genre ne peut traiter à la fois que la quantité de graine correspondant à un tourteau de 4 à 5 kilogrammes. Ce système est à peu près abandonné.

Le chauffage à la vapeur se pratique dans un cylindre en tôle, de 2 millimètres d'épaisseur (fig. 9), ayant 1 mètre

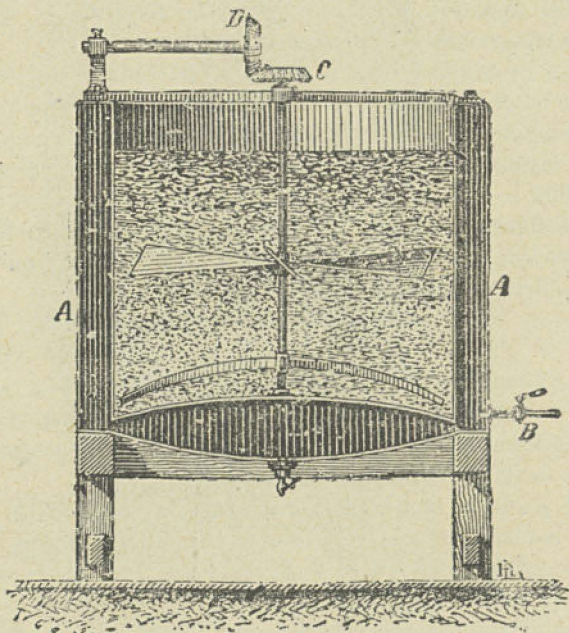


Fig. 9. — Chauffoir à vapeur.

de diamètre sur 80 centimètres de hauteur et pouvant contenir 1 hectolitre de farine. Ce cylindre est à double

paroi AA pour la circulation de la vapeur arrivant par le tube B. On chauffe à 55-60°. Pour la première pression, on emploie 13 kilogrammes de vapeur à 110° pour hauffer 100 kilogrammes de colza broyé. Pour la seconde pression, on n'en emploie que 9 kilogrammes, soit un tiers de moins. Le chauffage de la seconde pression dure une fois et demie moins que celui de la première. On compte qu'il faut 8 mètres carrés de surface de chauffe par 100 kilogrammes de graine devant subir deux chauffages à l'heure. L'agitateur qui remue la masse fait 30 tours à la minute et absorbe un quart à un tiers de cheval-vapeur.

Le *chauffage continu* à vapeur, dont nous avons été le premier à préconiser l'emploi, se compose d'une auge demi-cylindrique A, figure 10, placée dans une caisse

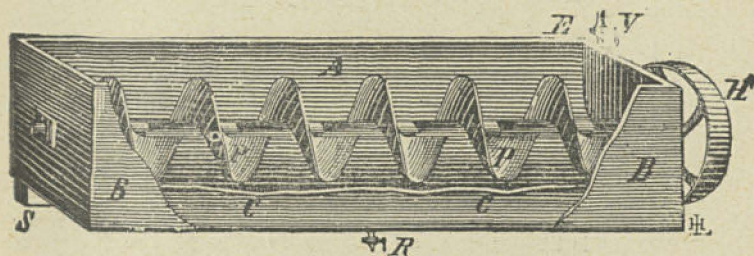


Fig. 10. — Chauffoir à vapeur continu.

carrée BB, et laissant entre elles un espace CC, dans le quel circule de la vapeur arrivant par le tuyau V et sortant par le robinet R. Une vis d'archimède PP occupe l'auge A ; elle est mise en mouvement par la poulie H à raison de une révolution par minute. Un couvercle en tôle ferme l'auge, nous l'avons supposé enlevé sur la figure. Pour le chauffage, on emploie de la vapeur à 3 atmosphères. La graine broyée est introduite dans l'auge en E, au moyen d'une trémie à distribuer, elle est prise par la vis et

avance progressivement vers la sortie S où on l'ensache directement dans les sacs de laine. Comme la vis a 12 spires et qu'elle fait une révolution par minute, la matière met 12 minutes pour traverser le chauffeoir.

Avec une vis de 40 centimètres de diamètre et un pas de 30 centimètres, on peut chauffer 3 hectolitres à 60° par heure. En faisant constamment arriver de la graine broyée en E, il sort constamment de la graine chaude en S.

Ce chauffeoir donne d'excellents résultats économiques. 100 kilogrammes de colza n'exigent que 10 kilogrammes de vapeur à 110° pour le chauffage de la première pression et 8 kilogrammes pour la seconde pression.

PRESSAGE

Le pressage se fait soit avec les pressoirs hydrauliques soit, plus généralement, avec les presses hydrauliques.

Le pressoir hydraulique est un pressoir à vis muni d'une solette hydraulique, système Cassan fils, de Bourgoin. Nous représentons dans la figure 11 la coupe de la solette hydraulique dont voici la légende :

- A. Vis fixe.
- BB. Solette, réservoir hydraulique.
- CC. Piston annulaire de compression.
- D. Pompe de compression.
- E. Levier de la pompe.
- F. Vanne de retour d'eau du cylindre au réservoir.
- G. Soupape de sûreté.
- HH. Bâche réservoir d'eau.
- II. Cylindre annulaire de compression.
- J. Ecroû d'appui du piston.
- L. Ecroû de blocage en pression.
- MM. Arcs-boutants de blocage.
- M. Collier mobile pour lever la solette.
- OO. Trait indiquant l'arrêt de la course du piston en pression.
- V. Trou avec tampon pour remplissage de la bâche H.

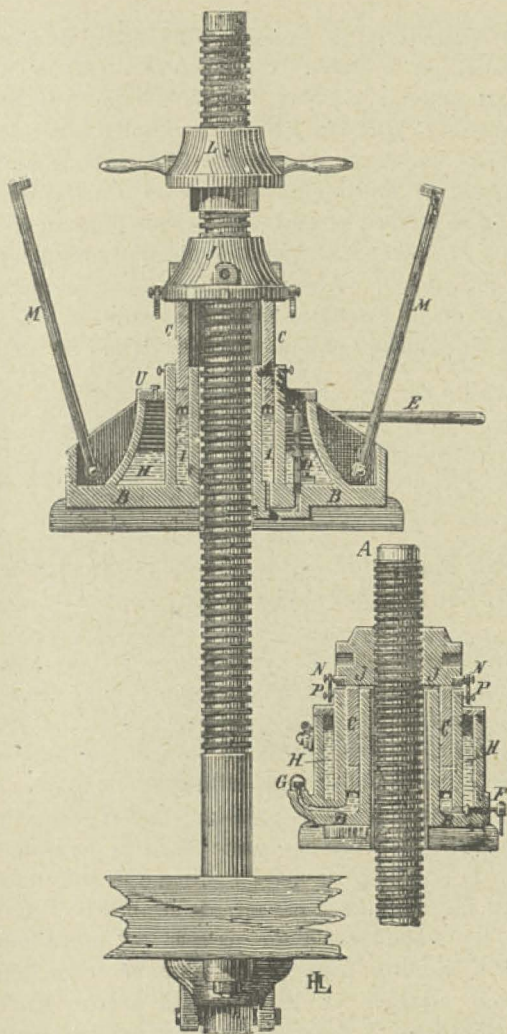


Fig. 11.

Pour manœuvrer le pressoir, on remplit de glycérine la bêche H par le tampon U ; on serre à fond la vanne F et on fait mouvoir le levier E de la pompe. Aussitôt que sur le piston C apparaît à fleur de la solette le trait circulaire OO, la course du piston est faite. Pour conserver la pression, il faut incliner contre la vis les arcs-boutants MM et serrer l'écrou L sur ces arcs-boutants ; ouvrir la vanne F, descendre à fond le piston C avec l'écrou J ; fermer la vanne F et continuer à pomper jusqu'à fond de course ou de pression. Et ainsi de suite.

Voici les pressions obtenues avec différents diamètres de la vis :

70 à 75 ^{m/m}	80.000 kilogr.
80 à 95 —	140.000 —
100 à 115 —	220.000 —
120 à 130 —	300.000 —

Un seul homme est suffisant pour la manœuvre de ce pressoir. On l'emploie pour l'huile d'olive, de noix, de colza.

Le principe des presses hydrauliques et leur construction sont assez généralement connus pour que nous n'ayons pas à nous étendre sur ce sujet ici. La pression totale d'une presse hydraulique de 260 millimètres de diamètre du piston et de 315 millimètres de course est de 160,000 kilogrammes sous pression de 200 atmosphères. Une presse de ce genre comporte 33 litres de graines. Le piston de la pompe qui la met en action a 20 millimètres de diamètre, fait 60 courses par minute et absorbe 3 chevaux-vapeur. Le temps total d'une pressée est de 12 minutes, à savoir 6 minutes pour presser, 3 pour sortir le piston et 3 pour charger et décharger la presse. Une telle presse comprime 1 hectolitre $1/2$ par heure. Généralement, aujourd'hui, les presses hydrauliques sont alimen-

tées par de l'huile non siccative à la place d'eau ; quelques fabricants emploient la glycérine, d'autres une solution de chlorure de magnésium à 28° B.

Nous représentons, figure 12, une disposition de presse hydraulique avec auge.

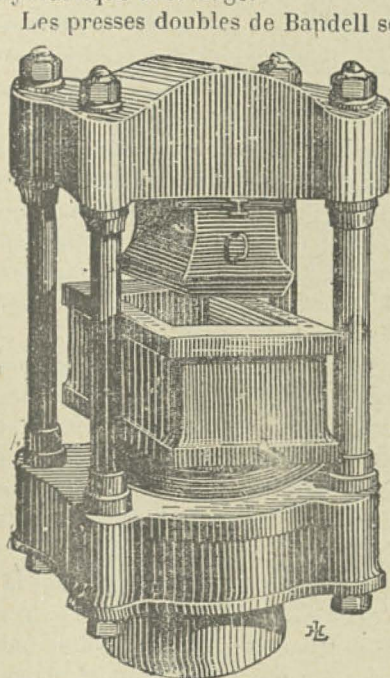


Fig. 12.

Les presses doubles de Bandell sont composées de deux presses spéciales qui sont actionnées par deux pompes, dont l'une a 65 millimètres de diamètre et engendre une pression de 54 kilogrammes par centimètre carré, et l'autre 26 millimètres de diamètre et produit une pression de 405 kilogrammes par centimètre carré. Chaque pompe fait 36 courses de 130 millimètres par minute. Chaque presse a quatre chambres de pression pour les étreindelles chargées. Chaque pression dure 10 minutes et donne

36 kilogrammes de tourteau et 70 kilogrammes d'huile.

Lorsqu'on a plusieurs presses, on établit une batterie de pompes et un accumulateur chargé d'accumuler et de répartir la pression aux différentes presses.

La farine des graines oléagineuses est mise dans des sacs en laine, puis entourée d'une étreindelle. Chaque sac ren-

ferme 5 à 6 kilogrammes de graines. On empile les paquets sur le plateau de la presse, en les séparant par des tôles de 12 à 13 millimètres d'épaisseur. On commence par une pression de 50 atmosphères, et on termine par 200 atmosphères.

Avec une presse ordinaire, on ne fait que 600 à 700 kilogrammes par 24 heures. Pour 20 presses, le service est de 18 hommes relevés par une équipe également de 18 hommes.

Dans la fabrication du Midi, on emploie, pour envelopper les graines à traiter, des *scourtins* en crin donnant des tourteaux carrés de 0^m370 de côté et, dans beaucoup d'usines, on passe avec le fabricant de scourtins un marché annuel à raison de 1,200 francs par chaque presse pour l'entretien et la fourniture des scourtins nécessaires.

Les tourteaux produits par le système de fabrication du Nord ont la forme trapézoïdale avec les dimensions suivantes : grande base, 0^m185 ; petite base, 0^m145 et longueur dans l'axe, 0^m385. Une presse de *rabat* de cinq tourteaux, travaillant par an 300 jours de 22 heures sur colza, coûte d'entretien en *maltils* et étreindelles de 600 à 650 francs.

On a cherché à supprimer les scourtins en pressant la graine entre des surfaces métalliques limitées par d'autres surfaces métalliques. MM. Laurent frères et Collot ont construit leur *filtre-pressé hydraulique*, composé d'une presse hydraulique ordinaire portant une auge circulaire cannelée et la matière jetée en vrac dedans est séparée par une ou deux plaques métalliques perforées, recouvertes d'une serviette en laine. Ce filtre-pressé donne des tourteaux de 470 millimètres de diamètre et permet de traiter 40 kilogrammes de graines en 10 minutes. Dans les grandes fabriques, on l'emploie comme presse de *froissage*.

La cage métallique système Dubard, appliquée aux presses ordinaires, donne des résultats encore plus complets. La figure 13 représente une presse du Nord, munie

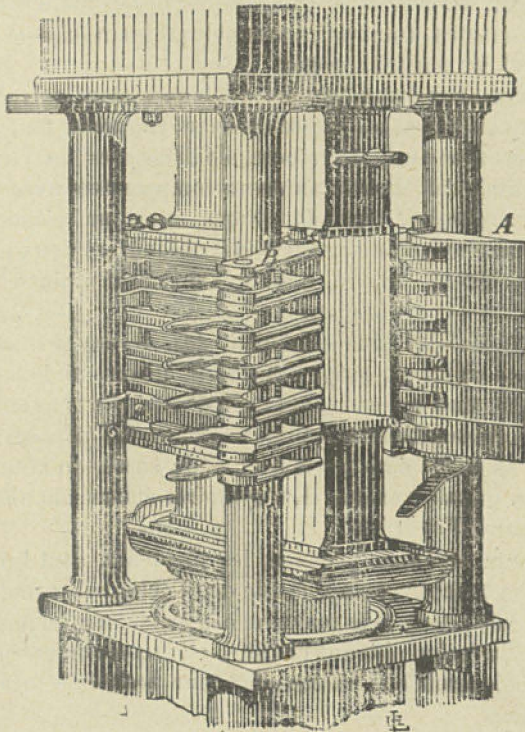


Fig. 13. — Cage Dubard.

de la cage Dubard. Avec cette cage, on supprime toutes les toiles-enveloppes des systèmes actuels : *scourtins*, *treindelles*, *mal fils*, etc., et on n'emploie pour diviser les tourteaux que des plaques séparatives en métal, recouvertes de serviettes en laine.

Comme on le voit sur la gravure, l'espace laissé entre les plaques est fermé par une porte A, tournant autour d'une des colonnes, que l'on maintient fortement appliquée au moyen des leviers à excentrique B. Les matières les plus glissantes, comme les arachides et les noix, sont très bien traitées par cette presse.

Un avantage incontestable, c'est que, étant complètement métalliques, ces presses peuvent supporter de fortes pressions sans avoir à craindre de détériorer les étreindelles. On a fait des expériences comparatives avec une presse ordinaire, type du Nord, ayant un piston de 300 millimètres de diamètre ; on a obtenu, en deux pressions à chaud, 38.5 % d'huile sur colza ordinaire, et 39 % avec la cage Dubard.

Quelques fabricants emploient des presses à chaud, telles que celles en usage dans les fabriques de bougies. Ils évitent ainsi les chauffages préalables. Nous avons vu employer des presses à cylindres comme les presses Du-jardin, en usage dans les fabriques de sucre, on obtenait ainsi un travail continu. Les cylindres étaient chauffés à la vapeur à l'intérieur.

Après la première pression, les tourteaux sont broyés dans une machine composée de deux cylindres armés de dents, puis passés à la machine à meule ou à force centrifuge ; la farine obtenue chauffée est pressée une seconde fois. Quelquefois on recommence une troisième fois ces opérations.

Voici le rendement en huile des différentes graines :

Arachides.....	30 à 32 %
Arachides décortiqués....	43 4 —
Sésame du Levant.....	45 à 48 —
Sésame de l'Inde.....	44 à 46 —
Colza du Danube.....	34 à 36 —
Colza de Bourgogne.....	38 à 40 —

Colza de Belgique.....	38 20	%
Colza de l'Inde.....	36 72	—
Lin du Danube.....	33	—
Lin de Sicile.....	35 à 36	—
Lin de Belgique.....	28 20	—
Lin de la Baltique.....	27 45	—
Lin d'Arkhangel.....	28 46	—
Lin de la mer Noire.....	29 90	—
Lin de l'Inde.....	32 03	—
Ravison.....	21 à 22	—
Coton d'Alexandrie.....	17 à 19	—
Coton de Smyrne et de Syrie	14 à 16	—
Chênevis de Belgique....	25	—
Chênevis de Riga.....	25	—
Œillette.....	40	—
Pavot des Indes.....	38	—
Soleil.....	32	—
Amandes.....	45	—
Palmiste.....	40	—
Coco.....	75	—
Béf (pastèque d'Afrique)	18 à 33	—
Olive.....	20	—
Faine.....	14 à 15	—
Glaucie.....	31	—
Noix.....	45 à 50	—
Ricin.....	46	—

Le résidu de l'expression de l'huile est la *tourteau*, qui renferme encore une certaine quantité d'huile qu'on ne peut extraire par la pression. Ces tourteaux renferment en outre de l'azote, de l'acide phosphorique et de la potasse, qui les font rechercher pour engrais et pour l'alimentation du bétail.

Nous donnons, dans le tableau suivant d'après M. Muntz, la composition des principaux tourteaux.

Quelques tourteaux, comme ceux d'olive, sont traités par le sulfure de carbone pour extraire l'huile qu'ils renferment, dans les appareils que nous allons décrire.

COMPOSITION DES TOURTEAUX

NOM DES TOURTEAUX	AZOTE	P ⁰⁵	KO	HUILE	Valeur calculée d'après leur richesse par 100 kilos
Tourteau d'arachides brutes.....	5.37	0.59	»	8.12	8.74
— — décortiquées..	7.51	1.33	1.50	7.90	12.52
— de noix de bancoul décor- tiquées.....	4.90	1.40	»	7.00	8.45
— de bérar (gros).....	4.89	1.45	»	7.16	8.46
— — (petit).....	4.42	1.76	»	8.25	8.00
— de cameline.....	4.93	1.87	»	9.22	8.72
— de chanvre.....	4.91	1.90	»	6.20	8.75
— de colza d'Europe.....	4.90	2.83	1.36	11.10	9.31
— — exotique.....	5.40	1.90	1.25	7.25	9.55
— de coprah.....	3.90	1.12	2.54	4.70	7.45
— de coton brut.....	3.90	1.24	1.65	6.18	7.15
— — décortiqué.....	6.55	3.05	0.58	16.40	12.00
— — cotonneux.....	3.20	1.60	»	6.10	6.05
— de courge brute.....	6.50	2.33	»	11.50	11.30
— — décortiquée....	8.90	»	»	11.40	14.80
— de faines brutes.....	3.85	1.05	0.72	4.20	6.60
— — décortiquées....	5.94	»	»	7.50	10.00
— de glancie.....	5.30	1.47	0.76	9.00	9.00
— de gombo repassé.....	4.18	1.55	»	»	7.45
— de lis.....	5.04	2.15	1.29	9.90	9.20
— — exotique.....	5.40	1.06	»	»	9.30
— de madis.....	5.06	3.40	»	15.00	9.70
— de mafouaire naturel....	2.65	0.90	»	13.20	4.90
— — repassé....	3.03	0.91	»	6.75	5.40

NOM DES TOURTEAUX	AZOTE	PO ^s	KO	HUILE	Valeur calculée d'après leur richesse par 100 kilos
Tourteau de moutarde blanche.....	5.81	2.05	»	11.80	10.15
— — noire.....	5.15	1.67	1.20	12.10	9.05
— — sauvage.....	4.50	1.80	»	9.00	8.05
— de navette.....	4.63	1.65	1.46	»	8.35
— de niger de l'Inde.....	5.00	1.72	»	5.80	8.80
— de noix décortiquée.....	5.40	1.40	1.54	10.50	9.40
— de palmiste naturel.....	2.40	1.20	0.55	13.50	4.45
— — repassé.....	2.68	1.20	»	1.10	5.00
— de pavot d'Europe.....	5.88	2.59	1.93	10.50	10.90
— — de l'Inde.....	5.81	2.90	»	6.33	10.90
— de pignon d'Inde.....	3.14	1.50	»	17.00	5.90
— de pépins de pommes.....	5.84	1.17	»	9.17	9.75
— — de raisins.....	2.31	0.70	»	10.60	4.25
— de fulguères.....	3.04	1.00	»	»	6.00
— de ravisson et rabette.....	5.00	1.00	1.44	6.20	8.50
— de ricin brut.....	3.67	1.62	1.12	8.25	6.80
— — décortiqué.....	7.42	2.26	»	8.75	12.80
— de sésame noir.....	6.31	2.03	1.45	9.70	11.10
— — roux.....	6.14	1.60	»	11.15	10.45
— — panaché.....	5.51	1.94	»	11.25	9.65
— de baies de sureau.....	3.73	0.60	»	5.50	6.30
— de thlaspi.....	3.56	»	»	»	6.30
— de toulouconna décortiqué.....	4.37	»	»	4.46	7.60
— — brut.....	2.68	0.86	»	10.00	4.90
— de tournesol brut.....	3.27	1.40	»	10.50	6.05
— — d'Allemagne.....	5.47	2.13	1.17	12.20	9.75

EXTRACTION DES HUILES PAR LES DISSOLVANTS

Nous avons vu que les corps gras sont très solubles dans le sulfure de carbone, la benzine, l'éther de pétrole, etc. On a eu l'idée d'appliquer cette propriété pour l'extraction des matières grasses renfermées dans le colza, le lin, le coton, le ricin, etc., dans les tourteaux de ricin, de colza, de lin, d'olives, de palme, etc., et dans les résidus gras de toutes sortes.

Le principe de tous les appareils pour extraire les corps gras au moyen des dissolvants volatils, repose sur celui des appareils à déplacement de laboratoire. Nous représentons dans la figure 14 un appareil de ce genre, appelé *appareil-extracteur-Excelsior*, par leurs constructeurs, Wegelin et Hubner, à Halle-sur-Saale.

Il se compose d'un vase extracteur A de la capacité de un mètre cube, ayant un mètre de hauteur sur 1^m20 de diamètre, dans lequel on met la graine broyée ou le tourteau concassé au moyen du trou d'homme T à vis de pression. La masse repose sur le double fond P. On y fait couler du réservoir R, par le tuyau L'une certaine quantité de dissolvant, du sulfure de carbone par exemple. Par le tube E, on fait arriver la vapeur dans le serpentin H, qui se trouve sous le faux fond P, et qui porte le liquide à l'ébullition. Les vapeurs qui se produisent se dégagent par le tube K, vont se condenser dans le serpentin B et tombent dans le réservoir R. Le liquide chaud de l'extracteur A s'écoule par le tube *a* dans le tube O en passant par le robinet à trois voies C et arrive dans le récipient G chauffé par un serpentin de vapeur S arrivant par le robinet *b*, l'eau condensée s'écoulant en *d*. Dans le récipient C, le dissolvant s'évapore, se dégage par le tuyau M et va se condenser dans le serpentin B. Le corps gras reste dans le récipient et comme il renferme encore un

peu de dissolvant, on y injecte par le tuyau V un courant de vapeur libre qui l'en débarrasse complètement. On évacue le corps gras du récipient C par le robinet de décharge U.

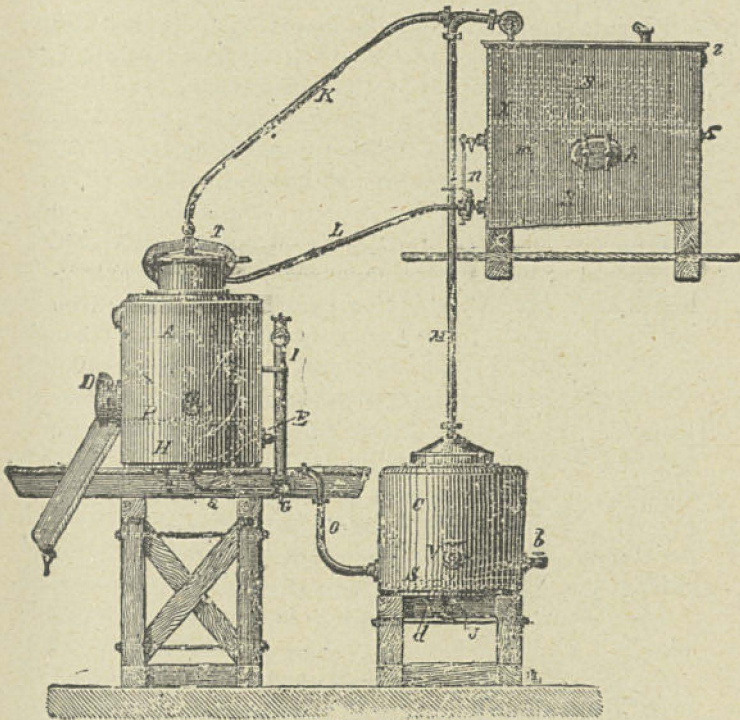


Fig 14.

Le serpentín B est plongé dans une caisse remplie d'eau froide constamment renouvelée, entrant par X et sortant par Z. Le liquide condensé s'écoule dans le réservoir R portant un trou d'homme *h*, un robinet d'introduction du solvant *m* et un niveau *n*.

La matière étant épuisée dans l'extracteur A, on le décharge par le trou de vidange D et elle tombe sur le plan incliné Y.

La marche de l'appareil peut être intermittente ou continue.

Pour la marche intermittente, le cylindre A étant chargé, on fait couler par le tube L la quantité de solvant nécessaire en ayant préalablement mis le cylindre A en communication avec le tube de niveau I au moyen du robinet G. On porte à l'ébullition pendant le temps nécessaire, puis on ouvre le robinet G de façon à faire écouler le liquide de l'extracteur A dans l'évaporateur C et on referme ce robinet. On évapore le solvant dans le vase C et pendant ce temps on recommence une nouvelle extraction dans A. Après l'extraction complète du solvant, on injecte un peu de vapeur directe par le tube V et on laisse écouler le corps gras par le robinet U. Et ainsi de suite.

Pour la marche continue, on laisse constamment couler un mince filet de dissolvant par le tube L et on laisse également couler autant de liquide par le tuyau O. On n'arrête l'opération que pour la vidange de l'extracteur A et celle de l'évaporateur C. Avant la vidange du vase A on élimine totalement le dissolvant que la matière peut retenir, par un courant de vapeur directe.

Les tourteaux traités par ce procédé ne renferment pas plus de 1 à 1.5 % d'huile.

La fabrication de 2,570 kilogrammes d'huile par jour exige le travail de 6 hommes et une chaudière de 12 chevaux. Les huiles extraites par le sulfure de carbone sont plus colorées que celles extraites par pression.

ÉPURATION DES HUILES

Au sortir de la presse, les huiles sont troubles et émulsionnées avec de l'eau. Par le repos, l'eau et les matières

étrangères se séparent en partie et tombent au fond des récipients. Pour avoir une séparation complète, on maintient les huiles quelque temps à 30°, l'eau s'en sépare complètement. Le repos doit être de 48 à 60 heures. Les filtres ne sont utilisés que pour l'huile de table, sésame, arachide, etc. On se sert généralement pour cette opération du filtre-presse.

Les huiles que l'on destine à l'éclairage doivent être débarrassées de certaines substances végétales qui engorgeraient les mèches, les charbonneraient et les rendraient fumeuses. Il en est de même des huiles de qualité inférieure. Cette épuration se fait au moyen de l'acide sulfurique. On met les huiles dans une grande cuve en bois pouvant en contenir 2,500 kilogrammes et munie d'un agitateur à hélice. On y ajoute 20 kilogrammes d'acide sulfurique à 66° et on bat énergiquement pendant une heure; on verse dans la cuve 500 litres d'eau et on agite pendant une demi-heure et on laisse en repos 8 jours.

Lorsqu'on ajoute l'acide, l'huile devient verte, puis vert noirâtre et enfin brun noir.

Après le repos nécessaire, il s'est formé trois couches : la première, la plus conséquente est l'huile épurée ; la seconde, peu volumineuse, est de l'huile noirâtre et la troisième de l'eau acide renfermant des flocons noirs. On décante à part ces trois couches. La liqueur acide est ordinairement jetée, on peut l'employer pour fabriquer du sulfate de fer. L'huile noire est rajoutée à une opération suivante. L'huile épurée est filtrée dans une cuve en bois portant au tiers de sa hauteur une toile de crin, maintenue par un faux fond à claire-voie, dans laquelle se trouve une couche de coton, un lit de laine et dessus un lit de sciure de chêne. L'huile filtrée s'écoule par un robinet et va dans des coffres en bois où on l'emmagasine. Le déchet est de 1 %.

Pour juger si l'huile est bien épurée, on verse une certaine quantité dans un verre en cristal : il ne doit pas y avoir de points blancs en suspension.

Aujourd'hui, on se sert beaucoup du filtre-pressé pour cette filtration.

Les huiles qui, comme l'huile de lin, renferment beaucoup de mucilages, sont épurées avec 2 % d'acide sulfurique.

L'épuration à l'acide sulfurique est généralement adoptée comme économique et efficace ; cependant, on a proposé d'autres procédés que nous allons passer sommairement en revue.

L'épuration à l'ammoniaque se fait en ajoutant un mélange de 6 kilogrammes d'ammoniaque du commerce et de 6 kilogrammes d'eau à 1,000 kilogrammes d'huile contenus dans une cuve à agitateur et à brasser le tout pendant 20 minutes. On laisse reposer 3 jours, on décante et on filtre.

Barreswil a proposé d'ajouter à l'huile 2 à 3 % de lessive caustique en chauffant légèrement l'huile et agitant le mélange 30 minutes. La lessive saponifie une partie de l'huile et le savon qui en résulte se sépare entraînant avec lui les matières étrangères.

Wagner a proposé de remplacer l'acide sulfurique par le chlorure de zinc.

On peut coaguler les matières albuminoïdes et mucilagineuses des huiles en y faisant barboter de l'air chaud à 110°.

Johnson agite le mélange d'acide sulfurique et d'huile au moyen d'une injection d'air comme nous l'avons expliqué figure 21.

Enfin, on a proposé le tannin pour précipiter les matières albuminoïdes et mucilagineuses. On obtient un collage comme dans le cas des vins. Lorsque la matière

albuminoïde contenue dans les huiles n'est pas assez conséquente pour former un précipité suffisant avec le tannin, pour clarifier l'huile, on agite cette dernière avec 2 % d'une infusion de *lichen carragaheen* à 40 % et 2 % d'une solution de noix de galle à 40 %.

Le *lichen carragaheen* est le *ficus crispus* qui se rencontre sur les côtes de l'Océan et de la Manche. Il est composé de :

Substance gélatineuse soluble	
dans l'eau	79 40
Mucilage.....	9 45
Chlorure de sodium	1 30
Chlorure de magnésium	0 70
Résine.....	0 70
Squelette insoluble.....	8 70
	<hr/>
	100 00

BLANCHIMENT DES HUILES

Le blanchiment des huiles s'effectue par les procédés suivants :

1° *Blanchiment par l'action de la lumière.* — Le meilleur procédé consiste à prendre des bacs en tôle de 3 à 4 mètres de longueur sur 3 mètres de largeur et 30 centimètres de hauteur; on y met de l'eau jusqu'à une hauteur d'environ 20 centimètres qu'on peut chauffer à 100° au moyen d'un tube de vapeur, et on étend l'huile à sa surface de façon qu'elle forme une couche de 5 centimètres d'épaisseur. La décoloration de l'huile se fait en 10 ou 15 heures. Ce procédé est appliqué surtout pour l'huile de palme.

2° *Blanchiment par la chaleur.* — Dans une chaudière pouvant contenir 3,000 à 4,000 kilogrammes d'huile, munie d'un agitateur faisant six révolutions par minute,

on chauffe l'huile à décolorer à 110°. On cesse aussitôt le chauffage et on injecte, par des tuyaux en plomb de 5 centimètres de diamètre, de la vapeur à 2 kilogrammes de pression de façon à entretenir la température à 110°. Il faut 10 heures pour obtenir la décoloration.

On peut aussi injecter de l'air chaud dans l'huile chauffée à 80-100° pendant 8 à 15 heures suivant le degré de coloration.

3° *Blanchiment par le noir animal.* — On chauffe l'huile à la température de 80° dans une chaudière à double fond au moyen de la vapeur. On ajoute 5 % de noir animal en poudre et lavé, on agite pendant 30 minutes par injection d'air et on filtre dans un sac en laine.

4° *Blanchiment par le permanganate de potasse.* — On dissout un kilogramme de permanganate de potasse dans 30 litres d'eau, on agite cette solution avec 30 kilogrammes d'huile et on laisse en contact 2 jours en remuant de temps en temps. On ajoute 20 litres d'eau et 5 kilogrammes d'acide chlorhydrique à 20-22° B., on brasse une heure et on laisse reposer. Après deux jours, on décante l'huile, on la lave à l'eau chaude et on la filtre sur du noir animal.

5° *Blanchiment au bichromate de potasse.* — Dans 1,000 kilogrammes d'huile chauffée à 40°, on ajoute une solution bouillante de 15 kilogrammes de bichromate de potasse dans 45 litres d'eau. Après 5 minutes, on ajoute 60 kilogrammes d'acide chlorhydrique et on agite fortement. Après 6 heures, on lave l'huile à l'eau bouillante.

6° *Blanchiment à l'acide chlorochromique* à la dose de 1/2 %.

7° Emploi de 1 % de chlorate de potasse et 2 % d'acide chlorhydrique.

8° Emploi du chlorure de chaux, du chlorure d'aluminium, de l'hypochlorite d'aluminium et de zinc.

9° Emploi de l'hydrosulfite de zinc.

II

Huiles non siccatives

HUILE D'OLIVE

Olivier. — L'olivier est un arbre qui remonte à la plus haute antiquité. Columelle l'a appelé le premier de tous les arbres. On croit qu'il est originaire de l'Asie-Mineure, d'où il aurait été importé par les Romains. La mythologie l'a attribué à Minerve ; il était l'emblème de la paix. Lorsque les Phocéens ont fondé Marseille cinq cents ans avant notre ère, ils y ont planté l'olivier, et c'est de cette façon qu'il fut introduit en France.

L'olivier est un arbre des pays chauds et des pays tempérés. Il redoute les froids de 12° centigrades et surtout les alternations de froid et de chaud qui sont assez fréquentes dans le Midi de la France. Au delà du 45° degré de latitude, l'olivier pousse, porte des fleurs même, mais ne produit pas de fruits.

En France, il est cultivé dans les départements suivants : Basses-Alpes, Gard, Var, Vaucluse, Bouches-du-Rhône, Aude, Alpes-Maritimes. La Corse et l'Algérie le cultivent également.

L'Italie est la patrie de l'olivier ; les environs de Gênes et de Naples produisent beaucoup d'olives. Enfin, l'Asie, l'Afrique, l'Espagne, la Turquie et la Grèce le cultivent avec profit.

La culture de l'olivier n'est pas difficile, cet arbre croît

partout et exige peu de soins. Il se plaît dans les terres de moyenne consistance : les terres légères, caillouteuses, peu humides lui conviennent le mieux. L'exposition au midi est préférable. On lui donne comme engrais le marc d'olive, les cendres de bois, la marne et le fumier. On lui donne les fumures en février ou en mars.

L'olivier se multiplie par graines, par boutures, par racines, par marcottes et par drageons.

La multiplication par *graines* n'est pas employée, elle demande un temps trop long, quoique ce soit la meilleure, celle qui conserve le type de l'olivier sans dégénérescence. Il faut deux ans pour obtenir un pied d'olivier et douze à quinze ans avant d'obtenir des fruits.

La multiplication par *boutures* se pratique de la manière suivante : On prend des branches d'olivier de deux ou trois ans, on les débarrasse de leurs rameaux, on les coupe en tronçons de trente centimètres de longueur, on les enterre à une profondeur de 15 à 20 centimètres et à 1 mètre de distance environ. On plante à la fin de l'hiver. Le jeune rameau se développe sur la bouture et au printemps suivant on rabat les plus belles boutures sur le grand rameau en supprimant les autres et en mastiquant les plaies. Au bout de quatre à cinq ans, on supprime les rameaux inférieurs en le taillant tous les deux ou trois ans et après douze ans on le met en pépinières.

La multiplication par *racines* se fait en coupant des tronçons de racines d'olivier de 20 à 25 centimètres de long, on les plante dans un sillon de 10 à 15 centimètres de profondeur, on les recouvre de terre et on arrose.

La multiplication par *marcottes* s'obtient en couchant, pendant l'hiver, des branches de 6 centimètres de diamètre ; au bout de quinze à dix-huit mois elles ont pris racines, on les met en pépinières

Enfin, la multiplication par *drageons* est la plus suivie ;

elle consiste à planter les rejetons qui sortent des pieds des arbres à la suite de blessures faites aux racines ou par suite de vieillesse. On choisit les plus beaux, on coupe les rameaux inférieurs, en ne laissant que ceux qui se trouvent tout à fait au sommet, puis on met en pépinières.

Pour mettre des oliviers en pépinières, on fait des tranchées dans le terrain destiné à faire l'*olivette*, proportionnées à la grandeur des pieds que l'on place de 10 mètres en 10 mètres. On recouvre de terre et on arrose. La plantation se fait en hiver. On n'a plus désormais à s'en occuper, sinon de les tailler. On taille les oliviers tous les deux ou trois ans. La meilleure méthode consiste à tailler tous les ans le quart ou le tiers des branches à la fois.

Les oliviers craignent beaucoup le froid, surtout les froids tardifs qui peuvent les surprendre en sève. D'après les relevés de M. Gasparin, une année sur neuf la récolte est détruite par le froid. Le seul remède recommandable dans ce cas est le recepage.

L'olivier est sujet à diverses maladies, dont voici les plus fréquentes :

La *moufle* qui se produit sur les olives ; les feuilles deviennent jaunes, les branches se dessèchent, les racines se gâtent. Comme remède, il faut supprimer les racines gâtées, renouveler la terre et surtout drainer le terrain.

La *carie* provient à la suite de fortes amputations faites à l'olivier et d'avoir laissé les plaies au vif. Le remède consiste à mastiquer la plaie après l'avoir nettoyée.

Le *noir des oliviers* est un cryptogame, le *dematium monophyllum* qui se pose sur l'écorce à la partie supérieure des feuilles. Le remède consiste à badigeonner l'arbre avec de l'eau de chaux ou mieux une dissolution à 1 % de sulfate de cuivre ou encore avec l'eau céleste.

Les insectes qui attaquent l'olivier sont : 1° l'hylésine de l'olivier (*hylesinus oleiperda*), appelé ciron, tarangon, qui détruit le bois; 2° l'otiorhynque méridional (*otiorhynchus meridionalis*) qui ronge les feuilles et les bourgeons; 3° la teigne oléelle (*atemalia oleella*) qui attaque les feuilles; 4° la teigne olivielle (*dasycera oliviella*) qui détruit l'olive; la psylle de l'olivier (*psylla oleae*) qui détruit la sève et empêche la floraison; 6° le pou de l'olivier (*lecanium oleae*) qui vit sur les feuilles; 7° la mouche de l'olivier (*dacus oleae*) qui détruit l'olive; 8° le bostriche (*byllerinus oleae*); etc. Contre ces insectes, le meilleur remède consiste en des badigeonnages à l'eau de chaux phéniquée

L'olivier d'Europe (*olea europa*) est un arbre de la famille des jasminées. Son tronc a une hauteur de 3 à 4 mètres, sa hauteur totale, varie entre 10 et 15 mètres.

OLIVES. — L'olive est un fruit charnu, ovoïde, de couleur vert foncé ou légèrement violet; sa longueur est de 2 à 3 centimètres et son diamètre de 1 centimètre environ. Sa chair ou pulpe renferme un noyau ligneux, oblong, contenant une amande. Voici les principales variétés d'olives employées pour la fabrication de l'huile :

1° *Olive amelodes*, très grosse, très charnue, principalement employée sur table.

2° *Olive d'Espagne*, grosse, on en extrait une huile très médiocre.

3° *Olive petit fruit rond*, petite, fournit une huile excellente, mais peu abondante.

4° *Olive Raymet*, grosseur moyenne, rougeâtre, fournit une huile excellente et abondante.

5° *Olive Languedoc*, moyenne, violet foncé, donne une huile excellente.

6° *Olive crête de coq*, grosse, très recherchée, donne une huile excellente.

7° *Olive picholine*, petite, très commune dans le Roussillon.

8° *Olive maraude*, vert très foncé, très précoce.

9° *Olive d'Entrecasteaux*, petite, verte, fournit une bonne huile.

10° *Olive blanche*, petite, couleur blanche, donne une huile commune.

11° *Olive vert foncé*, ovoïde, pointue au sommet, donne une huile médiocre.

12° *Olive verdeau*, globuleuse, vert foncé, fournit peu d'huile qui est médiocre.

13° *Olive noire*, globuleuse grosse, noir foncé, huile de bonne qualité.

14° *Olive de Grasse*, moyenne, brun foncé, huile abondante et de bonne qualité.

15° *Olive négrette*, petite, brun foncé, huile abondante et de bonne qualité.

16° *Olive caillet rouge*, grosse, longue, rouge d'un côté, blanche de l'autre, huile de bonne qualité et très abondante.

17° *Olive caillet blanc*, grosse, vert clair, huile abondante et estimée.

18° *Olive pruneau*, grosse, allongée, huile noire, de qualité moyenne.

19° *Olive des deux saisons*, grosse, longue, vert clair, huile estimée.

20° *Olive amande*, grosse, huile de bonne qualité.

21° *Olive de Salierne*, petite, à pointe aiguë, violet clair, huile de bonne qualité.

22° *Olive Picholine*, petite, allongée, bronzée; elle est réservée pour la confire.

23° *Olive de Callas*, petite, fournit beaucoup d'huile de qualité médiocre.

24° *Olive à bec*, grosse, ovale terminée en pointe, noyau assez gros, huile estimée.

25° *Olive négrette*, grosseur médiocre, couleur foncée, noyau petit, donne une huile abondante et estimée.

26° *Olive bouteillan*, grosseur médiocre, fournit une bonne huile mucilagineuse.

27° *Olive de tous les mois*, ovale, noirâtre, donne une huile excellente.

Récolte des olives. — Un olivier donne une bonne récolte tous les deux ans. Ces récoltes se font en novembre pour les olives précoces et en décembre pour les olives tardives. En Italie, on leur laisse passer l'hiver et on les cueille en février ou en mars. On doit cueillir les olives avant leur maturité, sans cela elles tombent, se tarissent et donnent une huile d'un goût âpre et de couleur verte. Récoltées avant leur maturité, l'huile qu'on en extrait a également un goût âpre et amer. Il faut saisir le moment propice pour la récolte, ce que l'on reconnaît à la couleur des olives. D'abord vertes, elles deviennent jaunes, puis rouges, puis enfin brun-rouge, couleur indiquant leur juste maturité.

On commence par ramasser les olives tombées et on les met à part. On secoue les arbres pour faire tomber celles qui sont mûres et on les met également à part. Ces olives donnent une huile de qualité inférieure, ayant le *goût de fruit*. On cueille les autres olives, soit à la *gauge*, soit à la *main*.

La cueillette à la *gauge* a des inconvénients sérieux, elle meurtrit les olives qui donnent ensuite une huile moins bonne et elle tourmente les oliviers qui ne donnent plus par la suite une récolte aussi abondante. Elle est néanmoins

assez pratiquée, parce qu'elle est plus expéditive. On tend des toiles sous les arbres, et des hommes armés de longues gaules frappent les branches des oliviers pour faire tomber les olives qui sont ramassées par les femmes et les enfants munis de paniers.

La cueillette à la main est très facile, mais un peu longue. Elle n'a besoin d'aucune description.

Un olivier de dix ans donne 3 kilos d'olives fraîches, un olivier de vingt ans en donne 6 kilos et un de cinquante ans en donne 10 à 12 kilos.

Dans le Midi de la France et en Italie, les olives récoltées sont étendues sur des toiles le jour de la récolte, et le soir on les transporte dans des greniers ou celliers par lits de 15 à 20 centimètres d'épaisseur. On les laisse ainsi vingt-quatre ou quarante-huit heures. Elles commencent à se rider, mais sans fermenter, et se dépouillent un peu de leur eau.

Dans quelques contrées, surtout en Espagne, on a l'habitude de laisser *marcir* les olives, c'est-à-dire qu'on les amoncelle dans des celliers ou remises pendant douze à quinze jours. Il s'en écoule une eau noire, le tas s'échauffe et fermente. On veille à ce que la fermentation ne s'élève pas trop dans la masse, en consultant des thermomètres placés sur divers points. Les tas ne doivent pas dépasser deux mètres de hauteur. L'extraction de l'huile des olives marcies est plus facile, car la fermentation a rendu moins fortes les cellules qui contiennent l'huile; mais, par contre, l'huile obtenue est moins franche et a une odeur forte. Quelques fabricants croient que les olives marcies donnent davantage d'huile que les autres. C'est une grande erreur. Les olives marcies ont perdu de l'eau et par suite ont perdu en volume, de sorte que 1 volume $\frac{1}{4}$ à 1 volume $\frac{1}{2}$ d'olives fraîches donne 1 volume d'olives marcies. Un même poids d'olives marcies

donnera donc une quantité supérieure d'huile, mais comme ces olives ont diminué de poids, il s'en suit que cette augmentation apparente est compensée.

L'extraction de l'huile d'olive se fait par les séries d'opérations suivantes :

- | | | |
|-----------------------|---|--|
| 1 ^{re} série | } | Ecrasage des olives ou <i>étritage</i> . |
| | | Pressage. |
| | | Concassage de tourteaux ou <i>grignons</i> et échaudage. |
| | | Pressage. |

Recense

- | | | |
|-----------------------|---|--|
| 2 ^e série. | } | Immersion des grignons dans l'eau froide. |
| | | Séparation des pellicules et du parenchyme d'avec les noyaux. |
| | | Chauffage des pellicules et du parenchyme dans l'eau bouillante. |
| | | Pressage. |

Ecrasage. — Les olives s'écrasent dans un moulin composé d'une meule verticale tournant sur une meule gigante autour de laquelle est un bassin en maçonnerie de 60 centimètres d'épaisseur sur 15 de hauteur et disposé en talus.

La figure 15 représente le broyeur Sinety, construit par MM. Coq et Simon, d'Aix, pour la fabrication des huiles d'Aix. Il se compose d'un grand lit en pierre AA, formant bassin et sur lequel tourne la meule B, entraînée par le mouvement CDE fixé sur l'arbre vertical HK, commandé en dessous par la poulie M. Les olives contenues sur le plancher de l'étage supérieur sont mises dans la trémie P, tombent dans l'entonnoir K et de là dans le conduit L, et finalement sur la piste de la meule, et comme ce tuyau tourne, les olives sont réparties uniformément sur cette piste. Un racloir V, tournant aussi avec la meule, ramène

constamment la matière au milieu du bassin. On règle l'écoulement des olives au moyen d'une soupape S, commandée par la chaîne T et la poignée X.

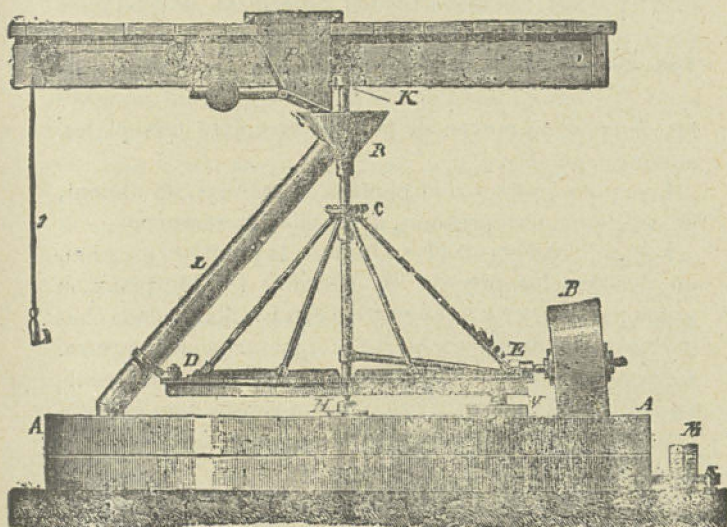


Fig. 14. — Broyeur à main.

L'avantage de ce système, c'est qu'il permet de triturer, sans les échauffer, une grande quantité d'olives à la fois, et conserve au produit la finesse et l'arôme qui caractérisent les huiles d'Aix. Le modèle à manège peut triturer 200 kilos d'olives à l'heure. Le modèle marchant au moteur en triture, 800 kilos dans le même temps.

Pressage. — La pâte d'olives obtenue par le broyage est mise dans des bassins en pierre nommés *piles*. On en remplit des *cabas* ou *scouffins*, sacs plats en sparterie ouverts à leur partie supérieure d'un trou rond. Aujourd'hui, les sacs sont en laine ou en crin. On compte 18 sacs sur

le plateau de la presse et on agit avec lenteur. La presse employée est une presse à vis simple, ou à levier articulé, ou encore à solette hydraulique. L'huile de première pressée, qui doit s'écouler lentement, se rend dans une cuvette contenant de l'eau : c'est *l'huile vierge*, ou *huile fine*, ou *huile surfine*, ou *huile de première expression*. On enlève l'huile de ces cuvettes, qui sont au nombre de trois, au moyen de cuillers en cuivre très plates, nommées *patelles*.

Lorsque les olives sont piquées ou marcies, on obtient, de cette première pression, de l'huile dite *commune*.

Lorsqu'il ne s'écoule plus d'huile de la première pression, on desserre les presses, on concasse les tourteaux ou grignons et on verse une mesure d'eau bouillante dans chaque sac que l'on replace au fur et à mesure sous la presse. *L'échaudage* terminé, on presse de nouveau ; il s'écoule un mélange d'huile et d'eau que l'on reçoit dans une cuvette pour en opérer la séparation. On a ainsi *l'huile à manger ordinaire*.

Recense. — Les tourteaux provenant de la seconde pression sont entassés dans des réservoirs que l'on remplit d'eau froide pour bien en imbiber les tourteaux. On procède ensuite au *débrouillement* destiné à séparer les noyaux de la pulpe du grignon. L'opération se fait dans deux moulins dont la meule gisante est au fond d'une sorte de tour ronde ou puits en maçonnerie ; ces deux moulins sont au-dessus l'un de l'autre. Le grignon délayé est placé dans le moulin supérieur, on met la meule en mouvement et on dirige sur elle un courant d'eau froide ; on continue jusqu'à ce que la division soit jugée complète. On ouvre alors une trappe pratiquée latéralement, par laquelle la bouillie tombe dans le second moulin ou *débrouilloir* dont la meule en pierre lisse a 70 centimètres de diamètre et

16 centimètres de largeur. L'arbre actionnant cette meule est en outre muni d'un râteau qui, en tournant, divise la pâte. Aussitôt la cuve de ce second moulin remplie, on met la meule et le râteau en marche et on fait arriver un courant d'eau froide. Le bois des noyaux, qui est plus pesant, se dépose au fond, tandis que le parenchyme et la peau sont maintenus en suspension par l'eau qui afflue sans interruption, les fait passer, avec une petite quantité d'huile, dans un canal partant du bord supérieur du puits, et les entraîne dans des bassins en pierre communiquant entre eux au moyen de siphons. A la sortie du dernier bassin, elle passe sur un tamis qui retient les dernières traces de pellicules et s'écoule claire au canal. Lorsque la séparation est complète, on ferme le robinet d'eau et on évacue les noyaux pour les faire sécher. La pulpe onctueuse recueillie dans les bassins est portée dans une chaudière chauffée à la vapeur : l'eau qu'elle renferme s'élimine en grande partie. On la met chaude dans des sacs en laine et on lui fait subir une pression lente et progressive. On obtient ainsi l'*huile de recense* que l'on emploie pour la fabrication des savons. Les tourteaux sortant de la presse sont traités par le sulfure de carbone pour en extraire les dernières traces d'huile qu'ils renferment.

On nomme *huile lampante*, *huile brillante* ou huile à brûler, les huiles de seconde pression - non comestibles que l'on a abandonnées pendant plusieurs mois pour les éclaircir. Outre l'éclairage, on les emploie à la fabrication des savons.

L'*huile d'enfer* provient des eaux des cuvettes de première et de seconde pressions. Ces eaux sont rassemblées dans de grandes citernes appelées *enfer* et où elles restent six à huit mois. L'huile qu'elles renaient en suspension monte à la partie supérieure et on la décante; elle a une odeur infecte.

L'*huile tournante* est un mélange d'huile d'enfer et d'huile de recense ; ces huiles renferment beaucoup d'acides gras produits par fermentation.

Caractères. — L'huile d'olive est fluide, onctueuse, transparente, jaune pâle ou jaune verdâtre. Sa densité à 12° est de 0.9192 ; à 25°, 0.9109 ; à 50°, 0.8932 ; à 94°, 0.8625. A quelques degrés au dessous de 0°, elle se trouble ; à — 6°, elle dépose 20 % de matière grasse solide.

A 120°, elle perd un peu de sa couleur ; à 220°, elle est incolore ; à 328°, elle commence à bouillir et prend une couleur plus foncée. 1,000 parties d'alcool dissolvent 3 parties d'huile.

Elle est composée de :

Oléine.....	72
Stéarine.....	28

HUILE D'AMANDES DOUCES

Amandier. — L'amandier (*amygdalus*) est un arbre de 6 à 8 mètres de hauteur cultivé en Espagne, en Italie et dans le midi de la France. Il a été introduit en France vers 1550. On connaît cinq espèces d'amandiers : 1° l'amandier nain (*amygdalus nana*) comprenant l'amandier de Géorgie ; 2° l'amandier de Sibérie (*a. sibérica*) ; 3° l'amandier pédonculé (*a. pedunculata*) ; 4° l'amandier d'Orient (*a. orientalis*) et 5° l'amandier commun (*a. communis*).

L'amandier commun est le seul cultivé pour ses fruits.

Amandes. — L'amande ou fruit de l'amandier est un drupe aplati, ovoïde et pointu. Il a 30 à 35 millimètres de longueur et 20 à 22 millimètres de largeur. Le mésocarpe ou chair est peu épais et s'ouvre à la maturité ; il ren-

ferme un noyau oblong, ligneux, dur, rugueux à l'extérieur et lisse à l'intérieur qui renferme l'amande. On divise les amandes en deux grandes catégories : les amandes douces et les amandes amères.

Les amandes douces renferment les variétés principales suivantes : 1° *l'amande commune*, grosse, allongée et à coque dure ; 2° *l'amande princesse*, ou amande sultane, grosse et à coque mince ; 3° *l'amande pistache*, petite et cylindrique, appelée amande verte ; 4° *l'amande des dames* ou mi-fine à coque mince ; 5° *l'amande à flots* de grosseur moyenne et à coque tendre ; 6° *l'amande matheronne*, de belle grosseur et à coque dure.

L'amande amère ne compte qu'une variété.

Un amandier donne 15 à 20 kilogrammes d'amandes brutes, soit 5 à 6 kilogrammes d'amandes dépouillées de leurs coques. La récolte se fait à la main.

L'hectolitre d'amandes en coques pèse 56 kilogrammes. Un hectolitre d'amandes brutes donne 10 à 15 kilogrammes d'amandes nues, soit $\frac{1}{5}$ ou $\frac{1}{4}$ du poids total.

On nomme *amandes cassées* les amandes dépourvues de leur coque. On les divise en plusieurs catégories sous les noms d'amandes de Milhau, de flots de Provence, douces de Provence, d'Espagne, de Malaga, de Chinon.

Les amandes douces sont composées de :

Huile grasse.....	55	%
Albumine.....	25	—
Sucre	6	—
Gomme	3	—
Pellicules extérieures.....	5	—
Parties fibreuses	5	—

Les amandes amères sont composées de :

Huile grasse.....	25	%
ucres.....	0 5	—

LES CORPS GRAS

Gomme.....	3	%
Fibre ligneuse.....	5	—
Péricarpe.....	85	—

Extraction. — L'huile s'extrait des amandes douces et des amandes amères. Les amandes douces sont broyées avec leur épiderme; les amandes amères sont mondées pour être débarrassées de leur pellicule. Les amandes cassées sont broyées sous la meule; la pâte qui en résulte est pressée à froid. Le rendement est de 38 à 40 % du poids des amandes. L'huile la plus estimée provient des amandes de Majorque.

L'huile est filtrée aussitôt après son extraction.

Les tourteaux d'amandes servent à la préparation de la pâte d'amande et de l'essence d'amandes amères.

Caractères. — L'huile d'amandes est jaune clair, très fluide, sans odeur et de saveur douce et agréable. Sa densité est 0.92 à 15°. Elle commence à se troubler à — 10° et se solidifie complètement à — 23°. L'alcool en dissout $\frac{1}{24}$ de son poids.

Elle rancit aisément surtout lorsqu'elle provient des amandes douces. On prévient son rancissement par un millième de glycéroborate de sodium. Par le rancissement elle augmente de densité; l'huile d'un an a une densité de 0.95.

Elle est composée de :

Oléine.....	85
Margarine.....	15

Elle est employée en parfumerie et en médecine comme émollient et laxatif

On la falsifie par l'huile d'œillette et l'huile de sésame.

L'huile d'amandes des Indes est extraite du fruit du badamier du Malabar ou arbre à huile (*terminalia catappa*)

très commun en Amérique. L'amande du fruit renferme 45 % d'huile fine et douce, rancissant difficilement.

HUILE DE NOISETTE

On l'extrait du fruit du noisetier ou coudrier ou avelinier (*corylus avellana*) de la famille des amentacées. Les avelines viennent d'Espagne, de Provence, de la Cadière près Toulon, du Languedoc et du Piémont. Les noisettes sont des fruits ronds, courtement ovoïdes, à coque demi-dure et à amande blanche ou rouge.

Les noisettes sont composées de :

Huile grasse	58
Eau	11
Albumine	18
Gomme et sucre.....	5
Parties fibreuses.....	4
Pellicules extérieures.....	4

L'huile de noisette est jaune clair, limpide, d'une saveur douce et agréable. Sa densité est 0.924. Elle se congèle à — 10°. Elle rancit facilement.

On l'emploie en pharmacie et en parfumerie. On la mélange souvent à l'huile d'amandes.

HUILE DE CERISE

Le cerisier est un arbre fruitier du genre *cerasus* de la famille des rosacées. On en distingue quatre espèces principales : 1° le mérisier (*cerasus avium*); 2° le bigarreaudier (*c. duracina*); 3° le guignier (*c. juliana*); 4° le griottier (*c. caproniana*).

Les noyaux des fruits de ces espèces et de leurs variétés donnent une amande qui, par expression, fournit 25 % d'huile.

Cette huile est jaune et possède l'odeur de l'acide cyanhydrique qu'on lui enlève du reste facilement par une agitation avec de l'eau renfermant 5 % de carbonate de soude. Elle a une densité de 0 920 et se congèle à $- 15^{\circ}$. Elle rancit facilement.

HUILE DE COLZA

L'huile de colza est extraite du *colza* ou *choux oléifère* (*brassica campestris*) de la famille des crucifères. On sème le colza au commencement d'août, à la volée, à raison de 5 kilogrammes à l'are. Quand le plant a trois ou quatre feuilles on le repique en pépinières à 10 centimètres en tous sens. Un are de plant suffit pour la plantation d'un hectare.

Le rendement est de 30 à 35 hectolitres de graines par hectare.

La graine de colza est globuleuse, noire à sa maturité; elle est renfermée dans une silique sessile de 5 à 6 centimètres de longueur. Voici sa composition :

Huile	36 8
Eau.....	7 1
Matières albuminoïdes.....	21 5
Gomme et sucre	18 7
Cendres.....	9

On récolte le colza au commencement de juillet. On coupe les tiges avec une faucille à 8 ou 10 centimètres du sol, on les laisse sécher sur le sol pendant deux ou trois jours, et on les bat au fléau sur des bâches. La graine est vannée et emmagasinée.

50 hectolitres de colza donnent :

Huile de 1 ^{re} pression...	889 kilogr	27 3 %
— de 2 ^e — ...	276 —	8 4 —
Tourteau.....	2.014 —	62 2 —
Perte.....	71 —	2 2 —
	<u>3.250 —</u>	<u>99 9 —</u>

L'huile de colza est limpide, jaune, de densité 0.9136. Elle se congèle à -6° . Son odeur et sa saveur la rendent impropre à l'usage alimentaire. A l'air elle devient visqueuse, augmente de densité et perd sa combustibilité. Elle est peu soluble dans l'alcool. Elle est composée de :

Oléine	54
Stéarine	46

On l'emploie pour l'éclairage de la fabrication des savons. On la nomme vulgairement *huile de choux*.

HUILE DE NAVETTE

On l'extrait des graines du choux-navet (*brassica rapa*) et du choux-rave (*brassica napus*) de la famille des crucifères.

Les graines de navette ressemblent à s'y méprendre à celles de colza, cependant elles sont un peu plus petites, oblongues et luisantes. La navette croit en Normandie, en Lorraine, en Franche-Comté, en Hollande, etc.

Un hectare de navette donne 700 kilogrammes d'huile. La graine est composée de :

Huile	33 98
Eau	5 42
Matières organiques.....	33 90
Cellulose.....	20 50
Cendres.....	6 50

1,000 kilogrammes de graines donnent :

Huile	300
Tourteau.....	650
Déchet.....	50

L'huile de navette est jaune pâle, visqueuse, de densité

0.9130, à $+ 6^{\circ}$ elle commence à se troubler et à $- 4^{\circ}$ elle se solidifie.

On la destine aux mêmes usages que l'huile de colza ; on la mélange souvent à cette dernière.

HUILE DE CAMÉLINE

L'huile de caméline est obtenue au moyen de la *caméline cultivée* (*myagrum sativum*) de la famille des crucifères, appelée aussi *sésame d'Allemagne*, *cabai*, *camomille*. L'huile est appelée *huile de camomille* ou *essence d'Allemagne*.

La caméline est cultivée dans la Flandre, l'Artois, la Picardie, la Champagne, la Normandie. On la sème à fin avril ou en mai, à la volée, à raison de 6 à 8 litres par hectare. On la récolte à la fin août, on arrache les tiges ou on les coupe à la faucille, on les laisse sécher trois ou quatre jours au soleil, on les bat au fléau pour en détacher les graines et celles-ci, après ventilation, sont portées au grenier. Un hectare donne 15 à 16 hectolitres de graines du poids de 70 kilogrammes.

1,000 kilogrammes de graines donnent :

Huile.....	300	kilogr.
Tourteau.....	650	—
Déchet.....	50	—

L'huile de caméline est jaune d'or, de densité 0.9252 à 15° et ne se congèle qu'à $- 18^{\circ}$. On l'emploie aux mêmes usages que l'huile de colza. Bien épurée, elle brûle très bien. On la mélange souvent à l'huile de colza pour abaisser son point de congélation.

HUILE DE MOUTARDE

L'huile de moutarde est extraite des graines des mou-

tardées blanches et noires (*sinapis alba et nigra*) de la famille des crucifères.

La moutarde blanche rend 63 % d'huile ; la moutarde noire seulement 18 %.

L'huile de moutarde est jaune, inodore, fade. L'huile de moutarde noire a une densité de 0.917 et celle de moutarde blanche 0.9142.

Huile de moutarde noire se congèle à -3° ; l'huile de moutarde blanche ne se solidifie pas par le froid.

1,000 parties d'alcool dissolvent 1 partie d'huile de moutarde et 1,000 parties d'éther en dissolvent 250 parties.

Elle est propre aux mêmes usages que l'huile de colza.

HUILE DE GALÉOPE

On l'extrait des semences : 1° du *galéope piquant* (galéopsis tétrahit) ou *chanvrin*, ou *ortie royale*, à fleurs rouges se trouvant dans les bois et les champs, sur les bords des chemins ; 2° du *galéope des champs* (galéopsis ladanum) ou *ortie rouge*, *crapaudine des champs* se rencontrant comme le premier ; 3° du galéopside à grandes fleurs (galéopsis grandiflora) de la famille des labiées. La récolte des graines se fait en été.

L'huile de galéope a le goût de noisette et ressemble beaucoup à l'huile d'olive. Elle brûle bien et n'est pas siccative.

HUILE D'ARACHIDE

Arachides. — L'huile d'arachide s'extrait des graines de l'*arachis hypogaro*, plante annuelle de la famille des légumineuses papillonacées, tribu des hedysarées, que l'on cultive dans les pays chauds, principalement au Bré-

sil, au Mexique, aux Antilles, au Sénégal, dans l'Amérique du Sud, en Sicile, en Espagne, en Algérie, etc.

L'arachide prend les différents noms suivants : arachie, arachine, noisette de terre, pistache de terre, châtaigne de terre, pois de terre, fève de terre, groundnut, cahalmada, carth-nut.

On sème l'arachide en juin, à raison d'un hectolitre de graine décortiquée par hectare. La récolte se fait fin octobre. On arrache les tiges à la main et on les laisse coucher quelques jours sur le sol à l'action du soleil. On frappe les tiges sur des planches pour en faire tomber la terre adhérente, puis les femmes séparent les gousses que l'on nettoie au crible, que l'on sèche au soleil pendant quelques jours et que finalement on enferme dans des sacs d'un hectolitre.

Un hectare donne 70 hectolitres de gousses et 2,400 bottes de paille. Un hectolitre pèse 38 kilogrammes.

Les gousses sont de forme allongée, réticulée, cylindrique, de 2 à 3 centimètres de longueur, rugueuses à la surface et renferment deux graines tronquées du côté où elles se touchent, ayant la grosseur d'un gros pois. Ces graines de couleur chair renferment une amande blanche farineuse et oléagineuse.

Au Sénégal, on distingue deux sortes de graines d'arachides : celles du Galam et celles de Cayar. Elles arrivent de Saint-Louis, de Oualo, du Fouta et du Bakel.

100 kilogrammes de graines d'arachide donnent :

Cosses.....	22
Episperme.....	3 22
Germe.....	2 90
Amande.....	71 88

Un hectolitre de graines d'arachides décortiquées pèse 40 kilogrammes ; un hectolitre d'arachides brutes pèse 50 kilogrammes.

100 kilogrammes d'arachides brutes donnent 30 à 32 kilogrammes d'huile ; 100 kilogrammes d'arachides décortiquées donnent 40 à 42 kilogrammes d'huile.

Dans la fabrication de l'arachide, on fait trois pressions : la première à froid donne l'huile surfine, la seconde également à froid donne l'huile fine, et la troisième à chaud donne l'huile de rabat.

100 kilogrammes d'arachides brutes donnent :

Huile surfine ou de première pression.....	18	kilogrammes
Huile fine ou de seconde pression à froid..	6	—
Huile de rabat ou de troisième pression à froid	6	—
	<hr/>	
Huile totale.....	30	—
Tourteaux	70	—

100 kilogrammes d'arachides décortiquées donnent :

Première pression.....	30 55	kil.
Seconde pression.....	8 33	—
Troisième pression.....	6 94	—
	<hr/>	
	47 82	

Voici l'analyse complète des tourteaux d'arachides décortiquées :

Eau.....	12
Matières grasses.....	9 60
Matières azotées	41 62
Matières sucrées, amylacées.....	32 48
Matières minérales.....	4 30
	<hr/>
	100 00
Azote pour 100	6 66
Acide phosphorique pour 100....	1 07

Caractères de l'huile d'arachide. — L'huile d'arachide obtenue à froid est presque incolore, inodore ; obtenue à chaud, elle a une couleur jaune et une odeur forte. Sa

densité est de 0.9163 à 15°. Elle se solidifie complètement à — 3°. Elle ne rancit pas.

HUILE DE SÉSAME

L'huile de sésame est extraite du fruit du *sesamum orientale* de la famille des bignoniacées, originaire de l'Inde orientale. Ce fruit est une capsule allongée armée de côtes transversales et portant quatre sillons profonds longitudinaux ; elle est divisée en deux loges renfermant un grand nombre de petites graines attachées à un placenta central.

Le sésame est cultivé en Orient, en Égypte, aux Indes et en Afrique.

Dans l'Inde, on distingue trois variétés de *sesamum* : 1° le sésame rouge, ou *kala till*, ou koorelloo ; 2° le sésame blanc, ou *suffed till*, ou perillou ; 3° le sésame noir, ou *block till*, ou tilce, vellilou.

La graine de sésame se nomme : jugeoline, jonjoli, gingelly. Le sésame du Levant est préféré à celui des Indes.

La graine de sésame est composée de :

Eau	4	5
Huile	4	7
Matières albuminoïdes	18	9
Gomme de sucre	9	1
Cellulose.....	11	7
Cendres.....	8	7

Voici le résultat de la pression de 1,000 kilogrammes de sésames de différentes provenances :

	Levant.	Calcutta.	Bombay
Huile de première pression.....	30	36	25
— deuxième pression à froid.	40		11
— troisième pression à chaud	40	11	11
Tourteaux.....	50	33	53

L'huile de sésame est jaune doré et possède le goût de chènevis ; à 15°, sa densité est de 0.9230 ; à 17° c., 0.9210 ; à 21°, 0.9184. Elle se congèle à — 5° ; à 115°, elle blanchit pour reprendre sa couleur par refroidissement. Elle rancit facilement. Elle est employée pour l'usage alimentaire et pour l'éclairage.

HUILE DE FAINE

Elle est extraite du fruit du hêtre (*fagus sylvatica*) de la famille des amentacées. La *faine* est de la grosseur d'une petite noisette, triangulaire, à surface lisse renfermant une ou deux amandes oblongues striées renfermant 15 à 20 % d'huile. En France, les forêts d'Eu, de Crécy et de Compiègne sont principalement formées de hêtres. Chaque arbre donne un hectolitre de faines. Les faines sont mûres en octobre ; on secoue les branches pour provoquer leur chute. Après avoir enlevé les feuilles mortes avec le râteau, on balaye les faines que l'on passe au tamis. Un homme ramasse 2.5 à 3 boisseaux par jour de faines qui donnent 2 lit. 5 d'huile. L'huile s'extrait par la méthode ordinaire. On doit décortiquer les faines pour obtenir une belle huile.

On enlève l'âcreté à l'huile en la battant avec de l'eau ; le principe qui lui communique cette âpreté étant soluble dans l'eau.

L'huile est jaune, limpide après repos suffisant. Elle se congèle à — 17° en une masse blanchâtre. Densité à 15° = 0.9192. Elle est à peu près insoluble dans l'alcool. Ses acides gras fondent à 24° et se solidifient à 17°.

On l'emploie pour l'alimentation, l'éclairage et la fabrication du savon.

HUILE D'ABRICOT

Appelée *huile de marmotte*.

On la retire des semences de l'abricotier de Briançon (*armeniaca brigantiaca*). Le fruit de cet abricotier, ou *prune de Briançon* ou *prune des Alpes*, ressemble à l'abricot ordinaire, mais son âpreté le fait rejeter de l'usage culinaire.

L'amande de son noyau donne 28 % d'huile jaune, limpide et douce. Elle possède l'odeur des amandes amères, due à une petite quantité d'acide cyanhydrique qu'elle renferme. On la mélange ordinairement avec deux parties d'huile d'olive. Elle rancit facilement.

Les amandes de l'abricotier commun (*a. vulgaris*), l'abricotier noir, l'abricotier de Sibérie et l'abricotier du Népal, donnent, dans les mêmes conditions, 25 % d'une huile semblable.

L'*huile de noyaux de prune* s'extrait des amandes du *prunus domestica* de la famille des rosacées. C'est une huile jaunâtre, de densité 0.9127 et se congelant à $- 9^{\circ}$. Elle rancit vite. On l'emploie pour l'éclairage dans le Wurtemberg.

HUILE DE COTON

L'huile de coton s'extrait des graines du cotonnier bombace (*gossypium-usitatissimum*) de la famille des malvacées.

Les graines de coton sont enfermées dans une capsule ovoïde formée de 3 ou 5 loges renfermant chacune 3 à 8 graines entourées d'un duvet blanc plus ou moins long qui n'est autre que le coton. La chair de ces graines est oléagineuse et blanc verdâtre.

Les graines de coton sont emmagasinées en sacs, avec

une ventilation suffisante, et doivent être écrasées peu de temps après leur arrivage. On compte qu'il faut 40 mètres carrés pour l'emmagasinage de chaque tonne de graines par journée de travail. On les sépare du sable et des impuretés au moyen d'un tamis rotatif incliné à 45°, ayant 36 mailles par pouce carré; les graines tombent dans un second tamis rotatif à 16 mailles par pouce, elles passent à travers et elles sont enlevées par une forte ventilation qui laisse les morceaux de métaux, les pierres et autres substances lourdes.

Les graines sont ensuite passées à la machine à égrener pour les dépouiller du coton.

Les cosses sont ensuite enlevées des graines au moyen d'une machine à décortiquer et d'un tamis rotatif à 25 mailles par pouce carré et tournant à la vitesse de 75 tours à la minute. Les graines passent dans un laminoir qui les écrase; ce laminoir est composé de cylindres unis tournant à la vitesse de 280 tours par minute. Quelques usines font usage d'un laminoir à 5 cylindres où la réduction se fait graduellement.

La masse est soumise au chauffage dans un agitateur rotatif entouré d'une chemise de vapeur; on chauffe à 220°. Le produit cuit est placé dans des sacs en laine placés dans des nattes en crin et soumis à une pression de 1,000 tonnes par pouce carré de surface; on laisse écouler l'huile 20 minutes et on retire les tourteaux.

Aujourd'hui, on se sert de presses garnies de plaques métalliques.

L'huile au sortir de la presse est reçue dans une grande cuve où on la laisse reposer trois jours, afin que l'huile lourde se dépose au fond. On la soutire alors dans des barils, jusqu'à ce qu'on soit arrivé à l'huile lourde et on remplit de nouveau la cuve. L'huile lourde n'est enlevée que toutes les trois cuvées.

Le rendement en huile est de 13 % du poids des graines. Les graines du Mississipi sont les meilleures.

1,000 kilogrammes de graines de coton donnent :

Fibres de coton....	40	kilogrammes.
Cosses.....	490	—
Tourteaux.....	365	—
Huile.....	135	—

Au raffinage, 400 kilogrammes d'huile de coton donnent 85 kilogrammes d'huile extra.

Caractères de l'huile de coton. — Liquide jaune pâle, sans odeur, saveur douce, neutre, de densité 0.922. L'huile raffinée est plus légère que l'huile brute ; cette dernière a une densité de 0.928 à 0.930 et une couleur foncée. Elle commence à se solidifier à 2° c. Elle est peu soluble dans l'alcool. L'acide sulfurique concentré la colore instantanément en brun rougeâtre. Ses propriétés optiques ressemblent à celles de l'huile d'amandes : on remarque l'absence de bandes chlorophylliques et de bandes absorbantes.

Elle se conserve très bien. Exposée à l'air, elle ne prend ni odeur ni saveur. On a pu conserver de l'huile de coton pendant dix ans sans aucune saveur.

L'huile de coton est employée principalement pour la fabrication des savons, en pharmacie et pour falsifier l'huile d'olive. Dans la pharmacopée des Etats-Unis, elle entre dans quatre liniments : liniment d'ammoniaque, liniment de camphre, liniment de chaux et liniment de sous-acétate de plomb. Elle peut remplacer l'huile d'amande et l'huile d'olive dans les préparations pharmaceutiques sauf dans l'onguent au nitrate de mercure.

HUILE DE JULIENNE

La semence de julienne (*hesperis matronalis*) donne par

expression 30 % d'huile. L'huile de julienne est jaune, a une saveur amère et âcre ; elle se fige comme celle de l'olive à 0°. Sa densité est 0.9315. Elle brûle très bien en produisant une vive lumière. Son épuration doit se faire avec au moins 3 % d'acide sulfurique, pour l'empêcher de fûmer en brûlant. Cette huile mérite d'attirer l'attention des industriels.

HUILE DE BEN

L'huile de ben s'extrait des graines du *maringa aptera*, du *guilandina moringa*, du *moringa oleifera*, du *moringa nux behen*, appartenant à la famille des légumineuses et croissant aux Indes, dans l'Egypte et l'Arabie.

Le *moringa oleifera* appelé *moringa ben* est un arbre de grandeur moyenne, droit, recouvert d'une écorce noirâtre. Son fruit est une silique de 30 à 32 centimètres de longueur, remplie d'une pulpe blanche dans laquelle sont logées 18 ou 20 semences triangulaires de la grosseur d'une noisette. Ces semences sont formées par un périsperme ligneux, mince, fragile, renfermant une amande blanche et huileuse. Les amandes de *moringa* ont pour composition :

Huile grasse.....	52 5
Albumine.....	12 5
Sucre.....	7 »
Gomme et résine.....	6 »
Amidon et parties fibreuses.....	12 »
Eau.....	10 »

Pour extraire l'huile de ben, on réduit en pâte les amandes, puis on soumet celle-ci à l'action de la presse qui fait écouler une huile douce, très légèrement colorée en jaune, sans saveur, inodore et ne rancissant qu'au bout d'un temps très long.

Sa densité est de 0.912. Elle est liquide à la température ordinaire, s'épaissit vers 15° et se solidifie à 3°. Elle est complètement neutre.

L'huile de ben est composée d'oléine, de margarine, de stéarine, de bénine et de maringine. Par saponification elle donne de l'acide stéarique, de l'acide margarique, de l'acide oléique, de l'acide bénique (fusible à 76°) et de l'acide maringique (fusible à 0° ; densité 0.908).

L'acide sulfurique colore l'huile de ben en jaune d'or brunissant en peu de temps. En mêlant volumes égaux d'acide et d'huile, on obtient une élévation de température de 51°. La potasse et l'ammoniaque donnent un savon blanc. Le bichromate de potasse et l'acide sulfurique donnent une coloration jaune rougeâtre, puis des flocons verts dans le liquide. Après un certain temps d'agitation, la masse devient vert jaunâtre, puis vert grisâtre. L'acide phosphorique donne une coloration blanc jaunâtre. Le chlorure de zinc, une émulsion blanc grisâtre. L'acide chromique colore l'huile en brun clair. L'eau régale donne une coloration d'un blanc légèrement verdâtre. L'acide azotosulfurique ne donne rien. Le chlorure de soufre, une coloration jaune d'or vif avec élévation de température. Le nitrate de mercure seul ne donne rien ; par addition d'acide sulfurique, l'acide se colore en blanc jaunâtre. Le bisulfure de calcium donne un savon jaune serin vif, devenant blanc jaunâtre. Le sulfocarbonate de sodium procure une émulsion jaune verdâtre. Le bioxyde d'azote colore l'huile en blanc verdâtre avec un peu de mousse.

HUILE D'ANIS

Les graines de *boucage* ou *anis vert* (*pimpinella anisum*) donnent une huile employée en parfumerie. Un hectar

d'anis donne 500 à 800 kilogrammes de graines du poids de 35 kilogrammes l'hectolitre. Les graines d'anis sont grosses comme une tête d'épingle, vertes allongées et sillonnées. On distingue dans le commerce l'anis de Russie, l'anis d'Espagne, l'anis de Malte, l'anis d'Albi ou du Tarn, l'anis de Touraine. Elles rendent 28 % d'huile ayant une odeur anisée, jaune verdâtre, ressemblant à l'huile d'olive, de densité 0.9159 et se figeant à — 5°. Elle est alimentaire.

HUILE D'ALLIAIRE

L'alliaire est une plante herbacée de la famille des crucifères croissant aux pieds des murs, dans les haies et les champs. Son fruit est un silique allongé et grêle renfermant des graines allongées.

Ces graines donnent par expression 40 % d'une huile ayant l'odeur d'ail. Cette huile verdâtre, épurée avec 2 % d'acide sulfurique et par un traitement au permanganate de potasse, perd son odeur et sa couleur et brûle comme le colza avec une flamme éclairante.

100 kilogrammes de graines donnent :

1 ^{re} pression à froid.....	15 kilogrammes.
2 ^e — à chaud.....	10 —
3 ^e — à chaud.....	10 —
4 ^e — à chaud.....	5 —
Tourteau.....	55 —
Perte.....	5 —

Cette huile se congèle à — 8° et a une densité de 0.9245.

HUILE DE BRASSICA

L'huile de brassica est une huile japonaise dont on connaît deux qualités.

La première est extraite des graines de l'*alburana* du

Japon (*brassica campestris*) dont trois variétés, la précoce, l'ordinaire et la tardive sont largement cultivées au Japon. Cette huile est jaune clair, semblable à l'huile de colza. On l'emploie pour les usages culinaires, pour l'éclairage, pour fabriquer le noir de fumée servant à la préparation de l'encre de Chine, pour enduire les feuilles de tabac, dans les manufactures, et les empêcher de sécher trop rapidement et de tomber en poussière.

La seconde qualité, de couleur plus foncée, est obtenue des graines du *pétsai* (*brassica sinensis*) que l'on cultive en grande quantité en Chine dans les vallées de Yangtse-kiang et Hankiang, dans les provinces de Hupeh, de Kiangtsn et Chikyang. La graine mûrit en mai. Cette huile a les mêmes usages que la précédente, elle est aussi employée en médecine comme purgative et contre certaines maladies de la peau.

HUILE DE CAMELLIA

L'huile de *camellia japonica*, extraite par expression des graines, ressemble à l'huile d'olive, elle contient peu de corps gras solides et ne forme aucun dépôt même à une basse température. On s'en sert au Japon pour graisser les mouvements d'horlogerie ; mêlée avec la cire japonaise, elle donne une pommade très employée. L'huile de *camellia* est très fluide, de couleur pâle et non siccativ. Extraite à froid, en septembre, époque à laquelle la graine est mûre à point, on a une huile qui peut rivaliser avec l'huile d'amande douce. La graine du *camellia japonica* rend 40 % de son poids d'huile.

On obtient une huile semblable avec la graine du *camellia thea*, ou *thea sinensis* qui renferme un tiers de son poids d'huile.

Le *coleifera*, arbuste que l'on cultive aux environs de

West-River, donne une huile identique à celle du camellia, mais cependant un peu moins fine.

HUILE D'ARGAN

L'huile d'argan est extraite des amandes de l'arganier (*argania sideroxylon*) de la famille des sapotées, qui croît dans les régions tropicales et principalement au Maroc et à Madagascar. Le fruit de l'arganier est un drupe ressemblant à celui du jujubier, renfermant un noyau à tégument dur, épais, renfermant une ou plusieurs amandes. L'amande est un peu plus grosse que celle de semence de courge et en présente la forme ; elle se détache facilement de sa coque. Elles renferment 75 % d'huile que l'on retire par ébullition des amandes pilées avec de l'eau. Quelquefois, on pile les amandes et on les laisse fermenter quelques jours, puis on en extrait l'huile par l'eau bouillante. Les amandes putréfiées donnent jusqu'à 80 % d'huile.

L'huile d'argan est douce, non siccative, de densité 0.914 et se fige à 0°.

HUILE D'ARABETTE

L'*arabette* ou *arabis* est un genre de plantes de la famille des crucifères, de la tribu des *cheiranthées*. Ce sont des herbes qui forment des touffes de 15 à 20 centimètres de hauteur, vivaces et annuelles que l'on rencontre dans les Alpes, sur les hautes montagnes du midi de l'Europe et dans quelques régions boréales de l'Asie et de l'Amérique.

Le fruit est une silique étroite et allongée, comprimée entre deux valves planes, munies de côtes, et les graines très nombreuses sont disposées en une ou deux séries,

mais le plus généralement elles sont bisériées. On en connaît une soixantaine d'espèces dont les plus importantes sont : l'arabette des Alpes (*arabis Alpina*), l'arabette du Caucase (*a. Caucasica*), l'arabette des Sables (*a. arenasa*), l'arabette de Chine (*a. Chinensis*), l'arabette de thaliens (*a. thaliana*), etc. Mais la plus intéressante est l'arabette polymarme (*a. sagittata*) qui est la plus haute de toutes.

Sa graine renferme 21 % d'huile jaune clair, ayant l'odeur de cameline, si figeant à -5° et de densité 0.9151. Elle est composée de :

Oléine.....	88
Margarine.....	10
Stéarine.....	2

Par ses propriétés, elle se rapproche beaucoup de l'huile de cameline.

HUILE D'AZADÉRACH

L'azadérach est un arbrisseau de la famille des méliacées. Le fruit est une drupe globuleuse renfermant un noyau marqué de cinq cannelures et divisé en cinq loges. Il existe trois espèces d'azadérach :

1° L'azadérach bipenné (*melia azaderach deletaria*) appelé faux sycomore, lotier blanc, laurier grec, arbre à chapelet, patenôtre, de la Perse et de la Syrie. Les fruits ont la grosseur d'une cerise, ils sont vénéneux et donnent par pression une huile jaune verdâtre qui ne peut être utilisée que pour l'éclairage ou le graissage.

2° L'azadérach toujours vert (*melia azaderach semper-virens*) appelé margousier ou lilas des Indes, n'est qu'une variété du précédent. Il croît dans l'Inde, aux Antilles et au Ceylan. Les fruits, moins gros que les précédents, renferment 30 % d'huile que l'on appelle *huile de Margosa*, qui est jaune, limpide et très employée en savonnerie.

3° L'azadérach penné (*milia azadirachta*) dont les fruits ressemblent à de petites olives jaunâtres et deviennent rouges à la maturité. Ils renferment 50 % d'huile que les habitants de Malabar emploient pour la guérison des plaies et des piqûres d'insectes ; elle passe pour être vermifuge. On l'emploie pour brûler et en savonnerie. L'huile de *Margosa*, retirée de cette espèce, ressemble à l'huile d'olive, sa densité est de 0.920, elle se congèle à -4° , et n'est pas siccative.

HUILE D'AMOORA

L'huile d'amoora est extraite des graines de l'*amoora rohituka*, grand arbre de l'Asie appartenant à la famille des méliacées. Le fruit est une grosse baie à graines volumineuses renfermant 25 % d'huile.

Voici comment on en fait l'extraction dans les Indes orientales.

Les graines sont pilées, puis humectées avec leur poids d'eau. On abandonne le tout pendant trois ou quatre jours au soleil et on presse l'espèce de pâte obtenue. Il s'écoule un mélange laiteux qui, par repos, laisse surnager une huile jaune verdâtre ayant une odeur de violette et que les habitants emploient pour l'éclairage et même l'alimentation.

HUILE DE MAIS

Cette huile est extraite de la graine du maïs (*zea maïs*) de la famille des graminées appelé *blé de Turquie*, *blé d'Inde*, *blé de Guinée*. On la retire :

- 1° Du germe par pression ;
- 2° De la vinasse de maïs, résidu de la distillation du maïs saccharifié.

Avant la mise en fermentation, le maïs est dégermé au

moyen d'appareils spéciaux ; il donne 1.5 à 2 % de germes. Ces germes renferment 18 % de matière grasse. Par pression on en retire 10 à 12 % d'huile jaune d'or pâle, très limpide, de densité 0.9286. 1,000 kilogrammes de maïs donnent 1^{kg} 5 de cette huile ; ce qui ne représente que le vingtième de l'huile contenue dans la graine.

Le maïs employé pour préparer de l'alcool de grain est d'abord saccharifié pour transformer son amidon en sucre, puis soumis à la fermentation pour transformer le sucre produit en alcool et le liquide vineux ainsi obtenu distillé dans un appareil à colonne pour en extraire de l'alcool fort. Pendant toutes ces transformations, la matière grasse du maïs n'est pas altérée et se retrouve en totalité dans les vinasses ou résidus restant dans l'alambic. La vinasse de maïs renferme 10 % de matières solides qui ont la composition :

Matière azotée.....	21 26
Matières grasses.....	11 07
Matières non azotées....	52 56
Cellulose.....	10 54
Cendres.....	4 57

Pour en extraire l'huile, on passe la vinasse au filtre-pressé pour en séparer les matières solides sous forme de tourteaux. Ces tourteaux humides sont séchés dans un appareil identique au chauffeoir de graines (fig. 9). Là, la matière se sèche et tombe en poussière. On la soumet ensuite, comme la farine de graines, à l'action d'une forte presse hydraulique qui en sépare l'huile. Dans ces conditions, 100 kilogrammes de maïs soumis à la distillation donnent 2.50 à 3 kilogrammes d'huile et 10 kilogrammes de tourteau.

Au lieu du pressage, on peut faire l'extraction de l'huile par le sulfure de carbone. Dans ces conditions, pour

100 kilogrammes de maïs, on obtient 3^{kg} 50 d'huile et 9 kilogrammes de tourteau.

L'huile de maïs ainsi préparée doit être mise dans des grandes cuves et abandonnée au repos pendant huit jours, on la filtre et elle est prête pour l'usage.

L'huile de maïs provenant des drèches est rouge brun, de densité 0.930 et commence à se troubler à + 5°. Elle est employée principalement pour la fabrication du savon; on ne l'emploie pas seule, mais associée à l'acide oléique, à l'huile de lin, etc. Elle a reçu quelques applications en corroierie et pour l'éclairage.

HUILE DE RIZ

Le riz (*oryza sativā*) de la famille des graminées est composé de :

Fécule	96
Sucre.....	4
Albumine.....	0 20
Huile.....	4 50
Perte.....	1 30

On extrait l'huile des vinasses de riz comme celle de maïs. Les vinasses venant des appareils distillatoires sont passées au filtre-pressé pour en recueillir la portion solide que l'on dessèche ensuite; on en obtient 8 % du poids du riz. Cette matière renferme 20 % d'huile, on la presse énergiquement. 100 kilogrammes de riz donnent 1^{kg} 5 d'huile et 5^{kg} 5 de tourteau.

L'huile de riz est blanche, légèrement jaunâtre et possède une odeur assez désagréable, sa densité est 0.910. Elle est délaissée de la savonnerie; on l'emploie pour le graissage et l'éclairage.

L'huile de dari s'extrait des vinasses de dari qui renferment 10 % de matières sèches. Cette substance sèche

renferme 10 % d'huile. 100 kilogrammes de dari donnent 3 kilogrammes d'huile jaune foncé de densité 0.935. On l'emploie en savonnerie et pour le graissage.

L'*huile d'orge* se retire des drèches de brasserie qui renferment 23 % de matières sèches contenant 7 % d'huile. 100 kilogrammes d'orge donnent 2 kilogrammes d'huile jaune rougeâtre de densité 0.928 et se solidifiant à + 2°. On l'emploie en savonnerie.

L'*huile d'avoine* se prépare de la même façon au moyen des vinasses d'avoine qui renferment 9 % de matières sèches, lesquelles contiennent 8 % d'huile. 100 kilogrammes d'avoine donnent 2 kilogrammes d'huile. Cette huile ne se prépare pas industriellement, elle est jaune paille et a une densité de 0.925.

L'*huile de seigle* se retire des vinasses de seigle qui contiennent 8 % de principes secs renfermant 4.5 % d'huile. 100 kilogrammes de seigle donnent 1^{kg}·2 d'huile verdâtre de densité 0.915, brûlant bien.

HUILE DE BLÉ

L'huile de blé s'extrait soit des germes de blé, soit des vinasses de blé.

Le grain de blé est composé, en moyenne, sur cent parties :

Enveloppes	14 36
Germe.....	1 43
Amande (gluten et amidon).....	84 21

Aujourd'hui, le procédé de mouture rationnelle par réduction graduelle sépare les germes de blé par des machines appelées *dégermeuses*. Il s'en suit qu'on en produit une assez grande quantité (1 % du poids du blé). On a trouvé le moyen de les utiliser pour produire de l'huile.

Le germe de blé a pour composition :

Eau	41 55
Matières azotées.....	39 07
— cellulosiques.....	9 61
— non azotées.....	22 15
— grasses.....	12 50
— minérales	5 30

Par pression on obtient une huile d'un beau jaune, de densité 0.920, se solidifiant à -2° et très oxydable. Elle prend une odeur de rance avec la plus grande facilité. On l'emploie en savonnerie.

Les vinasses de blé provenant de la fabrication de l'alcool de blé, renferment 11 % de matières solides, lesquelles contiennent 5.5 % d'huile, que l'on extrait comme celle de maïs. 200 kilogrammes de blé donnent 1 kilogramme d'huile, un peu plus foncée que celle extraite des germes.

HUILE DE RAVISON

On l'extrait de la graine du ravison, plante sauvage qui vient un peu partout. La graine du ravison ressemble à celle du colza, mais elle est beaucoup plus petite, très ronde et très dure. La graine de ravison donne à l'analyse :

Eau	7
Huile.....	28
Matières organiques.....	41
Matières ligneuses.....	16
Cendres.....	8

1,000 kilogrammes de graines donnent :

Huile de 1 ^{re} extraction à froid.	120 kil.
Huile de 2 ^e extraction à chaud.	140 —
Huile de 3 ^e extraction.....	22 —
Tourteau.....	660 —
Perte	58 —

C'est une huile jaune ressemblant au colza que l'on emploie pour fabriquer des savons verts et pour l'éclairage. On la mêle souvent à l'huile de colza et à l'huile de lin.

HUILE DE JUVIAS

Appelée encore *huile de castanheiro*, est extraite du fruit du *castanheiro* (*bertholletia excelsa*) ou châtaignier du Brésil ou Juvias.

Les châtaignes du Brésil ou châtaignes de Maragnan, ou encore noix du Brésil, contiennent 10 noix dont les amandes donnent une excellente huile. 100 kilogrammes de noix donnent 55 kilogrammes d'huile ressemblant à l'huile d'amande douce mais qui rancit avec une extrême facilité. Cette huile est excellente pour la savonnerie, la parfumerie et l'éclairage.

Les amandes de Juvias sont importées en grande quantité de Para. Le Brésil en produit des quantités considérables.

HUILE DE MARRON D'INDE

Cette huile, appelée aussi *huile de fécule*, est extraite du marron d'Inde, fruit du marronnier d'Inde (*aesculus hippocastanus*) de la famille des hippocastanées.

Le marron d'Inde renferme 3 % d'huile que l'on extrait de la manière suivante. On les décortique et on les fait bouillir avec de l'eau acidulée par de l'acide sulfurique pour convertir la fécule en glucose. Le liquide sucré est ramené à l'état de sirop clair par évaporation, et abandonné quelques jours au repos, l'huile monte à la surface. L'huile de marron est brun verdâtre à l'état brut et jaune verdâtre lorsqu'elle est purifiée. Elle a une odeur

empyreumatique et une saveur amère. Elle rancit peu et se conserve presque indéfiniment.

On l'emploie en médecine.

HUILE DE FUSAIN

Les graines du fusain ou bonnet de prêtre, ou bonnet carré (*evonymus europæus*), de la famille des rhamnoides, donnent par expression 18 % d'huile. Un hectolitre de fusain donne 10 litres d'huile. 1,000 kilogrammes de graines donnent :

Huile de première pression.....	100	kilogrammes
Huile de seconde pression.....	50	—
Huile de troisième pression.....	30	—

L'huile de fusain est jaune verdâtre, âcre, de densité 0.936, se congelant à — 20°. On l'emploie pour l'éclairage et pour fabriquer les savons.

HUILE DE CORNOUILLER

Le cornouiller sanguin (*cornus sanguinea*), de la famille des caprifoliacées, donne une baie charnue renfermant une amande, laquelle par expression donne 30 % d'huile. C'est une huile jaune verdâtre, limpide, inodore, sans saveur désagréable, de densité 0.928 et se congelant à — 12°. On peut l'employer comme aliment; elle brûle très bien et ne consomme pas plus que l'huile d'olive. Elle donne de bons savons.

HUILES DIVERSES

L'huile de carthame provient des graines du *carthamus tinctorius*, appelé safran bâtard, faux safran, safflower, koosum, cultivé en Chine et en Égypte pour les fleurs qui

sont tinctoriales. Les graines donnent 18 à 20 % d'huile propre pour l'éclairage et la savonnerie. Aux Indes, on l'emploie beaucoup pour brûler.

L'huile de bardane est retirée des graines de bardane (*arctium lappa*) de la famille des composées qui en renferment 20 %. La grande bardane (*lappa major*), la petite bardane (*lappa minor*), la bardane cotonneuse (*lappa tomentosa*), et la bardane comestible (*lappa edulis*) donnent des semences renfermant de 18 à 22 % d'huile employée en savonnerie.

L'huile de lampourde est extraite des graines de *xanthium strumarium*, appelé vulgairement petite bardane, qui en renferment 25 %.

L'huile d'argemone est extraite de l'argemone *mexicana* appelé chardon jaune, chardon béni des Antilles, pavot épineux, seal katta, qui croit dans les Indes et en Amérique. Les graines rendent 33 %. L'huile jaune verdâtre ne peut être utilisée qu'en savonnerie.

L'huile de raifort de la Chine (*raphanus sinensis*) est employée pour l'alimentation et l'éclairage; en médecine, on l'emploie pour combattre les rhumatismes. On la nomme aussi huile de radis et huile de rave.

L'huile d'angola est produite par les semences du *pentaclethra mucrophylla*, appelé owala, opochala. Cette huile ressemble à celle de sésame, on la destine à l'alimentation, à la savonnerie et au graissage.

L'huile de caju est extraite des noix de caju ou d'acajou (*anacardium occidentale*), appelées aussi noix de singe, noix d'atchin. L'amande seule est utilisée pour l'extraction de l'huile, elle en renferme 37 %. Cette huile est bonne à manger; elle est excellente pour l'éclairage: on la désigne aussi sous le nom d'huile d'anacarde.

L'huile de ruble provient de la cuscute densiflore (*c. densiflora*), plante parasite que l'on a nommée ruble, roche,

cheveux de Vénus, cheveux du diable, barbu, etc. L'huile provenant de cette semence est excellente en savonnerie.

III

Huiles siccatives

HUILE DE LIN

Le lin cultivé (*linum usitatissimum*) est une plante de la famille des linées dont le fruit est une capsule globuleuse renfermant dix petites graines ovoïdes lisses, de couleur rougeâtre. Le lin arrive à sa maturité à la fin de juin, il jaunit et ses capsules s'ouvrent. On le fauche et on l'étend à terre comme le blé pour le sécher; on le réunit après vingt-quatre heures en petites bottes que l'on dispose verticalement les unes contre les autres pour terminer le séchage. On met les bottes en lignes et un mois après on les réunit en gerbes que l'on rentre dans les granges pour en séparer les graines. L'égrenage du lin se fait avec un égrugeoir appelé *drège* par les ouvriers *drégeurs*.

Voici le poids de l'hectolitre de graines de lin de diverses provenances :

Graine de lin du Nord	60	kilogrammes
— de Belgique	68	—
— de la Baltique.....	65	—
— du Danube	67	—
— d'Arkangel.....	65	—
— de la mer Noire.....	68	—
— de l'Inde.....	64	—

La graine de lin a la composition suivante d'après M. Mayer :

Huile.....	11 265
Résine molle et amère.....	2 488
Cire.....	0 146
Matière résineuse colorante.....	0 550
Tannin et extrait jaune.....	1 917
Extrait sucré, acide malique et sels.....	10 885
Gomme.....	6 154
Mucilage azoté, acide acétique et sels.....	15 120
Amidon.....	1 480
Gluten.....	2 932
Albumine.....	2 782
Cosses.....	44 382

Anderson a donné l'analyse suivante :

Huile.....	34
Substances albumineuses.....	24 24
Gomme, sucre, cellulose.....	30 73
Cendres.....	3 33
Eau.....	7 50

Les cendres de la graine de lin sont composées de :

Potasse.....	25 9
Soude.....	1 3
Chaux.....	26 0
Magnésie.....	0 2
Oxyde de fer.....	3 7
Acide phosphorique.....	40 1
Acide sulfurique.....	1 0
Chlore.....	0 9
Silice.....	0 9

D'autre part, voici la composition des différentes parties de la graine de lin :

	Episperme	Endosperme	Embryon
Eau.....	2	2	5
Matières solubles à l'eau (gomme sucre).....	14	3	3
Huile et résine.....	1	6	30
Matières insolubles.....	4	12	18
	<u>21</u>	<u>23</u>	<u>56</u>

1,000 kilogrammes de graine de lin donnent :

Huile.....	280
Tourteau	600
Dechet	20

Extraite à froid, l'huile de lin est peu colorée, elle est d'un jaune clair; extraite à chaud, elle est d'un jaune brun. A 20° au-dessous de zéro, elle prend une couleur plus pâle sans se congeler; elle ne se solidifie qu'à 27° au-dessous de zéro en une masse jaune clair: sa densité est 0.9395 à 12°; 0.93 à 25°; 0.9125 à 50°; 0.8815 à 95° et 0.830 à 110°. Elle se dissout dans 5 parties d'alcool bouillant, et 40 parties d'alcool froid, et 1.6 d'éther. Si on la fait bouillir quelque temps, elle perd de son poids, s'épaissit et sèche facilement sous la forme d'un vernis transparent auquel on a donné le nom de *linoxyn* ayant pour formule $C^{22}H^{55}O^{11}$. Chauffée à 325°, elle s'enflamme et brûle en laissant un résidu de goudron et de charbon; mais si on l'étouffe en couvrant le récipient, il en restera une matière brune, semblable à la glu. A la température de 50 à 80°, elle se combine avec le brome et le chlore, en formant des liquides brun foncé, connus sous les noms d'huiles de lin brominisée et chloronisée, correspondant à la formule $C^{15}H^{22}Cl^2O^2$.

Exposée à l'air, elle absorbe de l'oxygène et forme une masse résineuse, appelée acide *oxylinoléique* ayant pour formule $C^{16}H^{25}O^3$, et cette oxydation a lieu bien plus rapidement si l'huile est chauffée.

L'huile de lin est un glycéride d'acides linoléique, isolinolénique, linoléique et oléique. Ces acides sont dans le rapport :

Acide linoléique	($C^{18}H^{30}O^2$).....	45
— isolinolénique	($C^{18}H^{30}O^2$).....	65
— linoléique	($C^{18}H^{32}O^2$).....	45
— oléique	($C^{18}H^{34}O^2$).....	9

qui se transforment par oxydation en :

Acide sativique.....	$C^{18}H^{32}O^2 (OH)^4$
— dioxystéarique.....	$C^{18}H^{34}O^2 (OH)^2$
— linusique.....	$C^{18}H^{30}O^2 (OH)^6$
— isolinusique.....	$C^{18}H^{30}O^2 (OH)^6$

Une huile est d'autant plus siccativie qu'elle renferme davantage d'acides en $C^{18}H^{30}O^2$, comme l'huile de lin qui en renferme 80 %, et qu'elle renferme moins d'acide oléique, comme l'huile de lin qui n'en renferme que 5 %.

Le séchage de l'huile de lin est d'autant plus rapide et plus énergique que l'huile a absorbé plus d'oxygène au préalable. A cet effet on faisait simplement bouillir l'huile jusqu'à ce qu'elle fut épaissie ; aujourd'hui, on cherche à accélérer l'opération en ajoutant des corps qui abandonnent facilement de l'oxygène. On emploie dans ce but de l'oxyde de plomb, de l'oxyde de manganèse, de l'oxyde de zinc, du borate de manganèse, du benzoate de manganèse, de l'oxalate de manganèse, du borate de zinc, du plomb divisé, etc.

HUILE DE LIN CUITE

Purification de l'huile de lin. — Si l'huile de lin n'est pas tout à fait claire, ou bien si elle est souillée par des substances mucilagineuses et de l'albumine végétale, ou si elle renferme de l'eau, on la traite d'abord par l'acide sulfurique à 66° B. dans la proportion de 3 %. L'acide est versé peu à peu dans l'huile que l'on agite fortement. Sous l'action de l'acide, l'huile verdit de plus en plus, puis devient presque noire, ce qui indique la fin du traitement. A ce point, la matière mucilagineuse colorante est séparée de l'huile et s'y trouve en suspension, sous la forme de petites particules très foncées, qui se réunissent assez vite au fond du récipient. Après vingt minutes, on

fait écouler l'huile dans un autre récipient où on la traite par une lessive de potasse. Il faut 2 % de cette lessive pour neutraliser l'acide, on ajoute de l'eau chaude et on laisse l'huile se séparer, d'abord trouble, puis claire ensuite. Le déchet est de 3 %.

Il vaut mieux remplacer l'acide sulfurique par une dissolution aqueuse concentrée de sulfate de fer, que l'on fait agir sur l'huile pendant une ou deux semaines, dans des cuves plates, sous l'influence de la lumière et en remuant fréquemment; on emploie une partie de dissolution saturée de sulfate de fer pour dix parties d'huile. Déchet 1.2 %.

Presque toutes les huiles siccatives renferment, à côté des graisses qui leur sont propres, une certaine quantité d'une matière grasse non siccative, appelée *palmitique*; celle-ci ralentit d'un côté le séchage et enlève, en outre, au vernis ce bel éclat que doit posséder le cuir vernis et qui manque souvent au vernis ordinaire à l'huile, lequel a généralement un aspect gras, à cause de la présence de la palmitine. Il est donc tout d'abord nécessaire, quand on veut préparer un vernis de bonne qualité, d'enlever à l'huile de lin qu'on emploie la palmitine. Cette élimination se fait facilement au moyen de l'acide nitrique. L'acide nitrique et surtout l'acide fumant, mis en contact avec différentes matières organiques, produit un peu d'acide nitreux, et celui-ci, de même que le restant de l'acide nitrique et l'acide hypoazotique, agit de diverses façons sur le mélange de matières grasses contenues dans l'huile de lin. La palmitine se décompose en acide palmitique et en glycérine et peut être ainsi séparée aisément de l'huile à l'état de palmitate insoluble de plomb ou de manganèse, en ajoutant de l'oxyde de plomb ou de manganèse.

L'huile épurée et entièrement claire est alors traitée

par l'acide nitrique ; on se sert de cuves en verre ou mieux de grands bacs en pierre de 30 litres de capacité, munis d'un côté d'une série de trous superposés que l'on appelle bacs de décantation. On chauffe d'abord l'huile à employer à 50 ou 60° dans une chaudière en cuivre ; on place dans chaque bac 20 à 25 grammes d'acide nitrique fumant par 30 litres d'huile et on remue énergiquement pendant qu'on verse l'huile dans l'acide. Le jour suivant, on active l'action de l'acide sur l'huile en agitant le mélange ; à partir du quatrième jour, on laisse reposer jusqu'à ce que l'huile soit suffisamment clarifiée, ce qui arrive au bout de trois jours. On soutire la partie claire par les trous et on réunit le restant dans un bac ; la portion qui serait encore trouble au bout de quelques jours est filtrée dans un endroit chauffé, à travers une couche de sciure, de noir animal et de laine.

En Angleterre, on purifie l'huile de lin en la chauffant doucement pendant deux heures jusqu'à 300°, puis trois heures à cette température, on ajoute 2 % de magnésie calcinée, on fait bouillir une heure, on décante et on laisse au repos pendant trois mois.

CUITE DE L'HUILE DE LIN

Pour préparer les vernis, l'huile de lin doit être soumise aux agents qui vont lui faire absorber de l'oxygène pour l'épaissir et la rendre promptement siccativ. On obtient ainsi l'*huile forte* que l'on désigne dans la fabrication des vernis sous le nom d'*apprêt*.

Chaleur seule. — Dans une chaudière en fonte de 300 litres de capacité, on met 200 litres d'huile de lin purifiée, on chauffe progressivement jusqu'à 180 ; l'huile doit mettre trois heures pour arriver à ce point ; pendant ce temps, l'eau qu'elle peut renfermer se dégage peu à peu

sans causer de boursofflement. A ce moment, l'huile change de couleur et blanchit ; sa surface doit rester unie. On augmente le feu jusqu'à 300° ; il se forme une écume blanche, elle monte ; lorsqu'elle est près de déborder la chaudière, on calme l'effervescence en arrosant avec de l'huile froide qu'on a eu soin de mettre en réserve à côté de la chaudière. Pendant ce temps, la chaleur monte et arrive à 315° ; on maintient à cette température trois heures en calmant l'effervescence par des arrosages. L'écume commence à se dessécher sur les bords de la chaudière et on l'entoure de toiles et de couvertures pour éviter un refroidissement trop brusque et on baisse le feu. Le lendemain, l'huile est encore chaude ; on la verse dans des tonneaux disposés verticalement et dont les fonds supérieurs sont enlevés ; ces tonneaux sont munis de robinets, placés à 0^m05 au-dessus du fond et qui permettent de décanner l'huile après quelques jours de repos.

Le chauffage à la vapeur surchauffée est plus régulier et plus facile à régler, aussi les usines de quelque importance l'ont-elles adopté.

Litharge. — On chauffe l'huile purifiée à 150° pendant une heure dans une chaudière en fer que l'on peut munir d'un chapiteau, en y ajoutant 3 % de litharge et en remuant fortement. La chaudière doit avoir une capacité double du volume d'huile que l'on y place pour éviter les débordements. On remue constamment pour éviter que les matières solides s'attachent au fond de la chaudière. La température ne doit pas dépasser 250°. On cuit douze heures ; la température doit être de 275° ; on laisse reposer la nuit, et le lendemain on chauffe lentement, de façon qu'en douze heures la température parvienne à 300° ; on abat le feu et on empote dans des tonneaux où l'huile se clarifie en quinze jours environ.

On reconnaît que le vernis est arrivé au degré voulu, lorsque, mis sur une plaque de verre, il est sec le lendemain, sans bulles blanches et sans aucun louche. Si l'essai est louche, on ajoute au vernis encore chaud 5 % d'essence de térébenthine.

On ajoute quelquefois 5 % de terre d'ombre ou 5 % de blanc de plomb. On a les vernis :

	1	2	3	4	5			
Huile de lin.	100	Huile....	100	Huile....	100	Huile....	108	
Litharge...		3	Litharge.	8	Litharge.	5	Litharge.	4
			Ombre...		5 B. de plomb.	5	Ombre...	3
						B. de plomb.		3

Manganèse. — On emploie pour rendre l'huile de lin siccativell'hydrate de manganèse dans la proportion de 0.5 %; l'huile devient verdâtre et très siccativ.

Le bioxyde de manganèse s'emploie dans la proportion de 5 %; on chauffe vingt-quatre heures à 300°. Le vernis est épais; on l'étend avec un peu d'huile de lin ou d'essence de térébenthine.

Le vernis à l'oxalate de manganèse est obtenu en chauffant l'huile de lin avec 5 % d'oxalate de manganèse à 160° jusqu'à complet dégagement de l'acide oxalique.

Pour préparer le vernis au borate de manganèse, on prend quatre parties de ce sel blanc, sec et finement pulvérisé, on les délaye dans vingt-cinq parties d'huile de lin dans un récipient convenable, et on verse dans deux mille parties d'huile que l'on chauffe une demi-heure à 250° ou un quart d'heure à 316°; on empote comme à l'ordinaire. Le vernis ainsi obtenu est très peu coloré.

Plomb divisé. — M. Livache épaisit les huiles au moyen du plomb divisé obtenu par précipitation; nous avons décrit le procédé en traitant du dégras artificiel. Voici comment nous préconisons l'emploi de ce procédé pour

la fabrication des vernis incolores employés pour composer les vernis colorés dont nous parlerons plus loin.

On prend des fûts de pétrole, on les divise en deux parties égales dans le sens de la longueur par une cloison en bois percée de trous. Les deux fonds de tonneaux sont percés d'une ouverture de cinq centimètres dans leur centre pour laisser passage libre à l'air extérieur. Dans un des compartiments on met du zinc en rognures que l'on a fait tremper au préalable dans une solution de plomb étendue pour laisser déposer du plomb sur chacune d'elles. On met de l'huile dans chacun des tonneaux, la moitié de leur contenance. On met vingt-cinq tonneaux à la suite les uns des autres, les fonds du même côté, sur deux poutres assez longues pour les contenir tous. Pendant la nuit, on roule les tonneaux d'un demi-tour; l'huile se trouve dans le même compartiment que le zinc, et le jour on ramène l'huile dans le compartiment d'en bas. Le changement de position des tonneaux peut se faire rapidement au moyen d'une crémaillère mobile qui passe sur un cercle denté dont sont munis les fûts.

On ajoute préalablement à l'huile 200 grammes de nitrate de manganèse par 100 kilogrammes.

Lorsqu'elle est arrivé au degré voulu, après dix jours, on agite avec 0.5 % d'oxyde de plomb.

On a fait des mélanges d'huile diverses pour remplacer l'huile de lin. Nous donnons à titre d'exemples les deux recettes suivantes :

L'huile Oster se compose de :

Pétrole.....	640
Huile de coton.....	170
Huile épaisse.....	90
Résine de Bourgogne.....	100
Siccatif.....	28
Litharge.....	2

L'huile de Fuchs renferme :

Résine claire de Bourgogne.....	2.250
Huile rouge de Gaton.....	2.725
Huile épaisse de Hollande.....	500
Pétrole	3.500
Essence de mirbane.....	25

L'huile de lin *vulcanisée* s'obtient en chauffant cent parties d'huile de lin avec cinq à dix parties de soufre à 293° pendant cinq à six heures. On obtient une substance élastique semblable au caoutchouc.

HUILE D'ŒILLETTE

On l'extrait par expression des graines du *pavot-œillette*, variété de *pavot somnifère* (*papaver somniferum*), de la famille des Papavéracées.

On connaît deux variétés de pavots : le *pavot blanc*, donnant des graines blanches, cultivé principalement pour la production de l'opium et le *pavot noir* ou *coquelicot*, donnant une graine noire oléagineuse, cultivé pour l'extraction de ce dernier produit. On sème la graine à la volée en janvier, à raison de cinq litres par hectare. On récolte en août.

Par expression, on obtient :

Huile de première extraction (huile blanche)	25
Huile de seconde pression (huile rousse)...	18
Tourteau.....	54

On distingue deux variétés d'huile : l'*huile blanche*, de première extraction, qui est comestible, et l'*huile rousse*, de seconde pression à chaud ou préparée avec des graines de second choix, qui est l'huile de fabrique employée pour la fabrication des savons.

L'huile d'œillette ressemble à l'huile d'olive, elle est

jaune ou incolore. Sa densité est de 0.9249 ; elle se solidifie à -18° , et ne redevient liquide qu'à -2° . Cent parties d'alcool froid en dissolvent vingt-quatre parties.

Elle rancit difficilement et brûle mal.

L'huile de *pavot de l'Inde* a les mêmes propriétés. Le pavot blanc renferme 23 à 30 % d'huile.

Les pavots suivants donnent une huile analogue : *Papaver argermones*, *P. nudicaule*, *P. alpinum*, *P. hybridum*, *P. dubium*, *P. cambricum*, *P. orientale*.

Ajoutons que l'huile d'œillette ne renferme aucun des produits narcotiques de l'opium.

HUILE DE GLAUCIE

Appelée : *huile de glaucium*, *huile de pavot cornu*.

On l'extrait par expression des graines de la glaucie (*glaucium flavum*), de la famille des Papavéracées, plante très commune le long des côtes de France, d'Angleterre, de Hollande, en Allemagne et en Belgique.

Le fruit de la glaucie est siliqueux à deux loges, bivalve, de 18 à 25 centimètres de longueur, un peu courbe, rude au toucher, s'ouvrant de haut en bas, renfermant 200 à 350 graines noires, arrondies, réticulées, à endosperme, charnu, oléagineux, comme les graines du pavot ordinaire. Chaque fruit donne 250 grammes de graines.

On sème à la volée à raison de 10 à 12 litres de graines par hectare. A partir de la seconde année, la glaucie végète régulièrement, et on n'a plus à s'occuper que de la récolte des graines. On récolte en août en coupant les tiges avec une faucille. Chaque tige porte 10 à 12 fruits, quelques-unes en portent 60.

On trouve 111,000 plantes par hectare, soit 333,000 tiges, chargées de 2,775,000 fruits, contenant 655 kilogrammes de graines, soit 10 hectolitres.

La graine de glaucie renferme 42 % d'huile. Un hectolitre pesant 65^{kg}5, donne 20 à 21 kilogrammes d'huile. Un hectare rend donc 200 kilogrammes d'huile.

L'huile de glaucie, préparée à froid, est inodore, insipide, jaune clair, de densité 0.913. On peut l'employer comme l'huile d'œillette.

Elle est composée des glycérides, des acides liquides suivants :

Acide linoléique.....	65
Acide linoléique et isolinéoléique.	15
Acide oléique.....	20

HUILE DE CHÈNEVIS

L'huile de chènevis est extraite des graines du chanvre cultivé (*canabis sativa*), famille des Urticées. On sème le chanvre à fin mars ou au commencement d'avril, à la volée, à la dose de 200 litres par hectare. La récolte des pieds mâles pour la filasse se fait au commencement d'août, on n'arrache les pieds femelles ou porte-graines qu'à la fin de ce même mois. On en fait des bottes que l'on laisse sécher au soleil. On les égrène au moyen du *séran*, sorte de peigne, on vanne les grains, et on les conserve au grenier en les remuant pour éviter l'échauffe.

Un hectare donne environ 10 hectolitres de graines du poids de 52 kilogrammes l'un, soit au total 520 kilogrammes.

La graine de chanvre est une capsule subglobuleuse brune ou grise et lisse. Voici la composition de cette graine :

Eau	6 5
Huile	31 8
Matières albuminoïdes	22 6
Cellulose, gomme, sucre.....	32 7
Cendres.....	6 4

1,000 kilogrammes de graines donnent :

Huile de première pression	200 kilogrammes
Huile de seconde pression à chaud	70 —
Tourteau	500 —

L'huile de chanvre est jaune verdâtre, elle devient jaune avec le temps. Elle a une odeur désagréable. Sa densité à 15° est 0.9252. Elle s'épaissit à — 15° et se concrète à — 27° 5. Elle est soluble dans 30 parties d'alcool froid et dans 6 parties d'alcool bouillant.

Ses acides gras sont composés de :

Acide linoléique	70
Acide linoléique et isolinolénique	15
Acide oléique	15

On l'épaissit comme l'huile de lin.

On retire une huile siccative semblable :

- 1° *Du chanvre de Piémont* ou chanvre de Bologne ou grand chanvre ;
- 2° *Du chanvre de Chine (canabis indica)* appelé La-mâ ;
- 3° *Du chanvre des Arabes* ou Takrouri.

HUILE DE NOIX

L'huile de noix est extraite de la noix, fruit du noyer royal (*juglans regia*) de la famille des Térébinthacées. Le noyer noir de Virginie, l'*hickery* ou noyer blanc de Virginie, le noyer de la Louisiane ou pacanier, donnent de même de l'huile.

Les noix doivent être conservées trois mois après leur récolte, avant d'en extraire l'huile. On sépare les amandes de la coque et on les monde pour les débarrasser de leurs pellicules. Par première expression on obtient l'huile vierge comestible ; le tourteau délayé dans l'eau bouillante et pressé de nouveau donne l'huile pour les arts.

1.000 kilogrammes de noix donnent :

Huile vierge.....	38 kilogrammes
Huile de seconde pression.....	21 —
Tourteau.....	40 —

L'huile de noix vierge est à peu près incolore et sans odeur ; l'huile de seconde pression est verdâtre et siccativ. Sa densité à 12° est 0.9283 ; à 25°, 0.9194 ; à 94°, 0.871. Elle s'épaissit à — 15° et se prend en masse blanche à — 27°. Elle est soluble dans 10 parties d'alcool bouillant. Elle rancit facilement.

Les acides de l'huile de noix sont composés de :

Acide linoléique.....	80
Acide linoléique et isolinolénique.	13
Acide oléique.....	7

On la *cuit* comme l'huile de lin. L'huile fine est employée pour l'alimentation. L'huile de fabrique sert pour la peinture à l'huile, pour fabriquer des vernis et pour composer l'encre d'imprimerie.

HUILE DE RICIN

On l'extrait des graines du ricin commun (*ricinus communis*) de la famille des Eupharbiacées. Cette huile porte différents noms qu'il est utile de connaître : *Huile de castor*, *huile de palma christi*, *huile de carapatta*, *huile de mameno*, *huile de hiquerillo*, *castor oil*, etc.

Le ricin croit en Egypte, en Amérique, dans l'Indoustan et en Turquie d'Asie. Le fruit du ricin est épineux et composé de trois coques renfermant des graines oblongues, lisses et de la grosseur d'une fève. Il y a trois sortes de graines : 1° les graines d'Amérique, les plus grosses, à marbrures très prononcées et les plus huileuses ; 2° celles de France ; 3° celles du Sénégal.

La graine de ricin est composée de :

Huile	46 19
Amidon.....	20 00
Albumine.....	0 50
Gomme.....	4 31
Résine brune.....	1 91
Fibre ligneuse.....	20 00
Eau.....	7 09

La graine de ricin est formée de : 3 parties de coques et 77 d'amandes. L'huile s'extrait par la pression à froid.

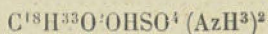
L'huile de ricin est épaisse, filante, transparente, inodore. Sa densité à 12° est 0.9699 ; à 15°, 0.904 ; à 25°, 0.9375 ; à 94°, 0.9081. Elle se solidifie à — 18°. Elle rancit facilement, devient visqueuse et se dessèche. Elle est soluble dans l'alcool, dans deux parties d'alcool à 90°, dans quatre parties d'alcool à 84°. Elle est à peu près insoluble dans l'huile de paraffine, le pétrole. Avec l'acide nitrique elle fournit la *ricinélaidine* qui est solide. Distillée avec la potasse, elle donne l'alcool caprilique. Avec l'ammoniaque elle donne la *ricinolamide*. Les acides gras de l'huile de ricin sont composés de :

Acide ricinoléique.....	70
Acide ricinique.....	12
Acide oléique.....	12
Acide margarique.....	6

Elle renferme en outre un principe purgatif doux, la *ricinine* qui la fait rechercher en médecine. On l'emploie en savonnerie pour fabriquer les savons dits à la glycérine, pour fabriquer de l'huile d'éclairage et pour préparer l'*huile soluble* pour rouge tarc.

HUILE DE RICIN SOLUBLE

Le produit que les Anglais nomment *soluble, castor oil*, est du *sulforicinolate d'ammoniaque* en dissolution.



On l'obtient en mélangeant, dans une cuve en bois doublée de plomb et munie d'un agitateur, 1,000 kilogrammes d'huile de ricin avec 200 kilogrammes d'acide sulfurique à 66°. L'acide est ajouté en mince filet pour éviter toute élévation de température qui décomposerait l'huile avec formation de produits bruns. Lorsque l'acide est ajouté on laisse réagir 3 ou 4 heures, on ajoute un même volume d'eau, on mélange bien, on laisse reposer et on décante cette solution aqueuse, acide, on lave à l'eau froide encore une fois et on sature l'acide sulforicinolique ainsi produit par l'ammoniaque aqueuse du commerce. Quelquefois on sature par la soude.

L'huile est dite simple lorsqu'elle renferme 45 à 50 % de corps gras, et double lorsqu'elle renferme 85 à 90 %.

On fabrique en Angleterre de l'huile soluble au moyen de l'huile de coton, dans laquelle on fait passer un courant d'air chaud. On obtient une huile visqueuse soluble dans les huiles minérales.

HUILE DE CRESSON

Cette huile, appelée aussi *huile de thlaspi*, est extraite de la graine du cresson alenois (*thlaspi sativum* ou *lepidium sativum*) de la famille des Crucifères.

Ce cresson vient dans les plus mauvais terrains : les glaises des fossés de fortification, les landes de la Sologne, du Berry ou de la Champagne. On le sème en automne et

on le récolte au printemps. La graine de thlaspi est petite, ovoïde, striée. Un hectare rend 350 kilogrammes de graines, composées de :

Eau	7
Huile.....	22
Matières albuminoïdes.....	18
Cellulose, sucre, gomme.....	35
Cendres.....	8

4,000 kilogrammes de graines donnent :

Huile de première pression.....	15
Huile de seconde pression.....	7
Tourteau.....	68

Huile jaune, limpide, densité 0.921, brûle très bien, peut remplacer le colza dans beaucoup de circonstances.

HUILE DE TOURNESOL

Cette huile est extraite des graines du tournesol (*helianthus annus*) plante de la famille des *Synanthérées-Radiées* originaire de l'Amérique et que l'on cultive en Europe, sur les bords du Danube.

Elle est blanche ou légèrement jaunâtre, d'une odeur agréable et d'une saveur fade. Sa densité est 0.926, elle se solidifie à -16° . Ses acides gras fondent à 23° et se concrètent à 17° . Elle se saponifie très bien ; mais, pour obtenir un savon ferme, il faut la mêler avec un peu d'huile d'olive.

Son prix élevé n'en permet pas un emploi courant. On en fait des savons de toilette.

100 parties de graines mondées et privées de leurs enveloppes donnent 28 parties d'amandes, qui donnent 3 parties d'huile par expression à froid et 5 parties par expression à chaud. On l'appelle aussi *huile de soleil*.

La graine de soleil est composée de :

Eau	6 2
Huile	34 7
Matières albuminoïdes	13 3
Gomme, sucre.....	23 9
Cellulose.....	18 5
Cendres....	3 3

HUILE DE COURGE

L'huile de courge est préparée avec les semences de courge (*Cucurbita pepo*) et du grand potiron (*Cucurbita maxima*) qui en renferment 20 %.

C'est une huile rougeâtre, de densité 0.920, à peine soluble dans l'alcool, se solidifie à -2° . L'acide hypoazotique ne donne pas d'élaidine. L'acide sulfurique la colore en vert. Elle réduit l'argent d'une solution alcoolique de nitrate d'argent.

HUILE DE MELON

Les graines de melon (*cucumis melo*) de la famille des Cucurbitacées donnent par expression 12 % d'huile jaune siccativ, de densité 0.921 et se congelant à -5° .

Les graines de melon d'eau (*cucumis citrullus*) cultivé dans le sud de la Russie, donnent par expression après broyage, 15 % d'huile, de densité 0.9298, blanche, absorbant rapidement l'oxygène de l'air.

Le concombre (*cucumis sativus*) et le Pastèque (*citrullus vulgaris*) donnent une huile semblable.

Les graines de citrouille (*cucumis pepo*) donnent 20 % d'une huile bonne à manger et à brûler.

L'huile de beraff se retire du *cucumis citrullus* du Sénégal, des Indes orientales, du Brésil, etc. — Ce melon

donné 30 % d'huile très fluide semblable à l'huile d'olive. On l'emploie dans la fabrication du savon.

L'huile de *zapallito* est extraite d'un potiron originaire de l'Amérique méridionale. Dans la République Argentine on l'emploie pour l'alimentation, on l'appelle *rapallito tronco* (potiron de tronc). Les Indiens le nomment *youroumou*. Il a un diamètre de 20 à 25 centimètres et pèse environ 2 kilogrammes. On le plante en avril et on le cueille en août. Les graines renferment 20 % d'une huile intermédiaire entre celle de courge et celle de melon d'eau.

L'huile d'*inhambane* est extraite des noix du *telfaraca pedata* de la famille des Cucurbitacées, nommé *ogadioka*, qui croît dans le sud de l'Afrique. Ces noix renferment 16 % d'une huile claire semblable à l'huile d'olive.

Les huiles d'*égusi* de l'Afrique occidentale, d'*abobara* du Brésil, de *chocho*, etc., sont tirées de *cucumis* et ressemblent à celles que nous venons de citer.

HUILE DE TABAC

On l'obtient par l'expression des graines du tabac (*nicotiana tabacum*) de la famille des Solanées. Le rendement est de 30 %.

C'est une huile limpide, verdâtre, de densité 0.923. Elle reste liquide jusqu'à -15° . Elle est siccative et n'a pas d'odeur. On y trouve aucune trace de nicotine. Ses emplois sont très restreints, sinon nuls.

HUILE DE BELLADONE

Par l'expression des graines de l'*atropa belladonna* de la famille des Solanées, on obtient 20 % d'une huile limpide, jaune doré, inodore, de densité 0.923. Elle commence à

s'épaissir à — 15° et à — 27° elle devient solide, semblable à de la cire végétale. Dans certaines contrées de l'Allemagne on l'emploie pour l'éclairage. Elle ne renferme pas le principe narcotique de la plante.

HUILE DE RAISIN

Appelée : *huile de pépins de raisin, huile de graines de raisin.*

Extraite des graines de raisin (*vitis vinifera*) en France (Tarn), en Italie et en Allemagne. Pour l'obtenir, on fait sécher le marc au sortir du pressoir, on le passe au crible pour en séparer les pépins et on les nettoie au tarare. Les pépins de raisins noirs renferment 10 % d'huile ; ceux provenant des raisins blancs n'en renferment que 6 %. On moule les graines bien sèches entre des meules, on fait une pâte avec cette farine et de l'eau tiède, on la met dans des sacs et on la soumet à la presse. On retire de cette façon 8 % d'huile qui donne un déchet de 25 % à l'épuration. Les pépins des raisins ayant produit 20 pièces de vin donnent une pièce de pépins, environ 100 kilogrammes, lesquels donnent 8 kilogrammes d'huile.

L'huile de raisin est jaune clair et devient brune en vieillissant. A l'air elle reste longtemps pâteuse, mais finit par se sécher. Sa densité est 0.92 à 15°. Elle se solidifie à — 16° en une masse brune. Elle brûle lentement. On l'emploie pour l'éclairage dans les pays de production.

Les pépins de pommes, de poires, d'oranges, de grenades, de coings donnent aussi de l'huile par expression.

HUILE DE PIGNON D'INDE

On la désigne aussi sous le nom d'*huile de médicinier.* Elle est extraite des graines du médicinier (*jatropha cur-*

cus) de la famille des Euphorbiacées qui croit au Cap-Vert. L'extraction de l'huile se fait au Portugal.

100 kilogrammes donnent 54 kilogrammes d'amandes qui donnent par expression 25 kilogrammes d'huile et 23 kilogrammes d'huile épurée.

Elle est limpide, jaunâtre, brûle sans odeur ni fumée et se saponifie aisément. Elle se dissout dans vingt-quatre parties d'alcool. A 0° elle laisse déposer de la stéarine. A l'analyse elle donne :

Oléine.....	76
Stéarine.....	18
Palmitine.....	6

HUILE D'ANDA

L'anda est une plante de la famille des Euphorbiacées. L'anda du Brésil (*anda gomésii*) est appelé *asda-azu* et *coco de purga*. Les graines d'anda renferment une huile que les naturels savent extraire et dont ils se servent pour se frotter le corps, pour l'éclairage et la peinture.

Les graines d'anda sont composées de :

Huile.....	23 82
Amidon.....	31 33
Résine brune.....	0 91
Ligneux.....	30 33
Eau.....	5 73

L'huile d'anda est d'un beau jaune d'or, possède une légère odeur de lavande, brûle sans odeur. Elle est siccativ et brunit par le temps. Elle a une densité de 0.9202 et se solidifie à — 12°.

HUILE DE BANCOUL

On l'extrait des noix de bancoul (*aleurites moluccensis*) qui renferment 60 % d'huile. On l'extrait par ébullition

avec l'eau de la noix de bancoul pilée. Elle vient de l'Afrique, des Indes orientales, de l'Océanie. C'est une huile jaune ressemblant à l'huile de lin, très siccativ. On l'emploie pour la fabrication des vernis gras après sa cuisson avec la litharge ou son oxydation par le plomb divisé.

On la nomme dans différents pays : *huile de kekui*, *huile de belgaum*.

HUILE DE CROTON

Extraite des graines du croton tiglin (*croton tiglium*) de la famille des Euphorbiacées, arbrisseau des îles Moluques. Ces graines sont appelées : *graines de tilly*, *graines des Moluques*, *petits pignons d'Inde* ; elles sont noirâtres, quadrangulaires, recouvertes d'un épiderme jaune, avec deux fortes nervures latérales. Elles ont 12 millimètres de longueur et 8 de largeur.

L'huile de croton est jaune miel et assez limpide, elle a l'odeur de jalap, une saveur âcre. Elle est soluble dans trois parties d'alcool, en partie seulement. Le principe âcre de l'huile de croton est l'*acide crotonique* ou *jathrophique* ; elle renferme en outre une petite quantité de *tyglène*, substance vénéneuse.

HUILE DE MADI

Extraite par expression des graines de *madia sativa* de la famille des Composées, croissant abondamment au Chili. Un hectare donne 725 kilogrammes de graines. Elle rend 32 % d'huile jaune foncé, de densité 0.935, se solidifiant à -18° . Elle se dissout dans cinq parties d'alcool bouillant. Elle ne se solidifie pas par l'acide hypoazotique. Elle brûle bien, mais un peu plus vite que

l'huile de colza. On l'emploie pour l'éclairage et la fabrication des savons.

HUILE DE SAPIN

Extraite des graines de sapin (*abies pectina*) de la famille des Conifères. Les espèces suivantes fournissent aussi de l'huile : *abies pinsapo* d'Espagne; *abies nordmanniana* de Géorgie; *abies amabilis* de l'Amérique boréale; *abies broctea* de la Californie; *abies ciliciensis* de l'Asie mineure; *abies grandis* de la Californie; *abies nomidensis* de la Kabylie; *abies pindrow* de l'Himalaya; *abies canadensis* du Canada ou *hemlock*.

Huile limpide, jaune doré, ayant l'odeur de la térébenthine. Elle est très siccative; sa densité est 0.9285 à 15°. Elle s'épaissit à — 15° et se solidifie à — 25°. On l'emploie en peinture et pour l'éclairage.

HUILE DE PIN

Extraite de l'amande du pin (*pinus sylvestris*) de la famille des Conifères et *pignon doux*, fruit du pin pignon (*pinus pinea*).

Huile jaune brunâtre, odeur de térébenthine, densité 0.9312. Se solidifie à — 30°. On l'emploie en peinture et pour l'éclairage. Le pin d'Alep ou pin de Jérusalem, ou snobar (*pinus halepensis*) et d'arva (*pinus cembro*) produisent de l'huile.

HUILE DE BOIS

L'huile de bois ou *doucous*, qu'il ne faut pas confondre avec le baume de gurjun, appelé aussi huile de bois, et qui est une oléorésine retirée du *dipterocarpus turbinatus* est une huile japonaise que l'on retire de *l'eleo-cocca eordata*, arbre de la famille des Euphorbiacées

appelé *abura giri* (arbre à huile), et *yani kiri* que l'on cultive principalement dans les provinces de Homodaki, de Figo, de Sagani, de Musasi, de Idzu et de l'île de Nippon.

Les graines rendent 35 % d'huile par pression à froid. Cette huile est incolore, sans odeur, sans saveur, de densité 0.936. C'est la plus siccativante de toutes les huiles.

On l'emploie pour boucher les pores des bois qui doivent ensuite être recouvertes de laque, pour rendre les bois imperméables, pour peindre et calfater les jonques et pour vernir et préserver toute espèce d'ouvrages en bois.

En Chine on la produit à Kyangsi, Chikyau, Szechuen. C'est Hankow qui fait l'exportation.

HUILES DIVERSES

Voici encore quelques huiles végétales dont on ne connaît pas les propriétés :

- 1° L'huile d'Epurge, extraite de l'*Euphorbia lathyris*, famille des Euphorbiacées.
- 2° Huile de Putrangiva, extraite du *Putranjiva Roxburghii*, famille des Antidesmées.
- 3° Huile de Toï du Japon, extraite du *Polownia imperialis*, famille des Bignoniacées.
- 4° Huile de Djavé, extraite du *Bassia Djavé*, famille des Sapotacées.
- 5° Huile de Nougou, extraite du *Bassia Nougou*, famille des Sapotacées.
- 6° Huile de Hoorhoorya, extraite du *Polanisia viscosa*, famille des Capparidées.
- 7° Huile de Chalmogree, extraite du *Gynocardia odorata*, famille des Bixacées.
- 8° Huile d'Anderoba, extraite du *Fevillea Maregravii*, famille des Nandirobées.

- 9° Huile de Secua, extraite du *Fevillea Cardifolia*, famille des Nhandirobées.
- 10° Huile de Canamo, extraite du *Hibiscus cannabinus*, famille des Malvacées.
- 11° Huile de Miro, extraite du *Thespesia populnea*, famille des Malvacées.
- 12° Huile de Cabeza, extraite du *Apeiba tibourbon*, famille des Malvacées.
- 13° Huile de Guamé, extraite du *Eriodendron anfractuosum*, famille des Sterculiacées.
- 14° Huile d'Ochoco, extraite du *Dryobalanops*, sp. famille des Diptérocarpées.
- 15° Huile de Galba, extraite du *Calophyllum caluba*, famille des Clusiacées.
- 16° Huile de Tamanu, extraite du *Calophyllum inophyllum*, famille des Clusiacées.

CHAPITRE III

Huiles animales

Les huiles animales sont divisées en huiles animales proprement dites, provenant des mammifères, et en huiles animales provenant des animaux marins qui peuvent se diviser elles-mêmes en huiles de poissons et huiles de cétacés.

La première catégorie comprend : les huiles de pieds de bœuf, de pieds de cheval, de pieds de mouton, de pieds de cochon ; l'huile de lard ; l'huile de suif ou acide oléique ; l'huile d'œufs ; auxquelles nous ajouterons l'huile de fulmar, l'huile de pingouin et l'huile de frégate provenant d'oiseaux marins.

La seconde catégorie comprend : les huiles de baleine, de cachalot, de marsouin, de phoque, de foie de morue, de foie de raie, de sardine, d'alligator, de dugong, de belonga, de barqual, de saumon, de thon, de menhaden, de requin, de congre, etc., etc.

HUILE DE PIEDS DE BŒUF

On la prépare en faisant cuire dans l'eau les pieds de bœuf que l'on a préalablement dépouillés de leur corne, des chairs et des nerfs. Lorsque l'ébullition a été assez

longtemps soutenue, l'huile vient nager à la surface, on la décante et on la laisse reposer pour la débarrasser de l'eau qu'elle peut contenir.

100,000 paires de pieds renfermant $\frac{3}{4}$ de bœufs et $\frac{1}{4}$ de vaches, donnent 25 à 28,000 kilogrammes d'huile.

L'huile de pieds de bœuf est jaune paille, sans odeur, très limpide, se concrète difficilement. Sa densité à 15° c. est 0.916. Le chlore gazeux la blanchit. On peut la conserver longtemps sans qu'elle rancisse. Elle peut être chauffée plus longtemps et un plus grand nombre de fois que les autres huiles sans altération sensible; de là sa supériorité pour le graissage des machines.

On la trouve rarement pure dans le commerce; elle est le plus souvent mélangée avec les huiles de pieds de cheval, de pieds de mouton, d'olive, de colza, etc.

On l'emploie pour le graissage des rouages d'horloge, des pièces des batteries, d'arme à feu et des mécaniques délicates. On s'en sert pour le graissage du cuir.

L'huile de pieds de mouton est incolore, elle rappelle l'odeur du suif. Sa densité à 15° est 0.9175. Elle commence à se troubler à 6°.

L'huile de pieds de cheval est jaune rougeâtre; elle renferme une grande proportion de matière grasse solide qu'elle laisse déposer par le repos au froid. Elle commence à se figer à 10°. Sa densité est 0.9216.

L'huile de pieds de cochon est limpide, mais se trouble facilement par le froid, renfermant beaucoup de stéarine. A 0° elle devient solide, en pressant la graisse solide ainsi obtenue il s'écoule une huile blanche qui est employée pour le graissage des cuirs. Cette huile a pour composition :

Oléine	75
Margarine.....	19
Stéarine	6

HUILE DE SAINDOUX

Cette huile que l'on nomme aussi *huile de lard* s'obtient par la pression du saindoux ; il en sort de l'huile et la stéarine reste dans le tissu.

L'huile de saindoux n'est que de l'oléine pure mélangée d'une petite quantité de margarine pure. Elle est d'un blanc légèrement jaunâtre, elle se fige à 0° c. On l'emploie comme huile à graisser, pour la nourriture des cuirs, et quelquefois aussi pour l'éclairage.

HUILE D'ŒUFS

L'œuf de poule est composé de 60 parties de blanc et 40 parties de jaune. Il faut 3,660 œufs pour obtenir 60 kilogrammes de blanc et 40 kilogrammes de jaune : 9,450 œufs donnent 100 kilogrammes de jaune. Le jaune est composé de :

Eau ..	51 486
Vitelline ..	15 760
Huile ..	21 304
Acides oléique et margarique..	7 226
Matières organiques et sels....	4 224
	<hr/>
	100 000

Le jaune d'œuf est visqueux, épais, peu transparent d'une couleur variant du jaune orange au jaune citron. Avec l'eau il forme une émulsion blanche, peu colorée, à réaction alcaline, se prenant à l'ébullition en une masse friable. La glycérine le dissout complètement.

La préparation de l'huile d'œufs se fait d'après deux procédés :

1° Dans une capsule plate en tôle émaillée, on dessèche le jaune d'œuf à la température de 100°, jusqu'à ce qu'il se soit réduit de moitié environ. On l'enferme dans

un sac en coutil et on le presse entre deux plaques émailées préalablement séchées. L'huile s'écoule claire et limpide.

2° 2 kilogrammes de jaune d'œuf sont délayés dans 3 litres d'eau ; on met la bouillie dans un bidon en fer-blanc avec 2 litres d'éther, on ferme hermétiquement et on agite de temps en temps pendant huit heures. On laisse en repos toute la nuit et le lendemain on décante l'éther qui nage à la partie supérieure ; il renferme l'huile, on le distille au bain-marie et le résidu est dissout dans l'alcool bouillant à 96° centésimaux, on filtre bouillant, on chasse l'alcool par distillation. L'huile est maintenue trente minutes à 80° au bain-marie dans une capsule plate pour chasser toute trace de dissolvant et on la filtre chaude.

1 kilogramme de jaune d'œuf frais donne 350 grammes d'huile.

L'huile d'œuf est d'un beau jaune foncé, semi-fluide, se figeant à + 8°, rancissant et se décolorant par le temps.

Elle est employée en pharmacie et quelquefois en parfumerie.

HUILE DE FOIE DE MORUE

L'huile de foie de morue n'est jamais pure dans le commerce c'est un mélange d'huiles de foies du genre *Gadus* : Egreffin, dorsh, merlan noir, merluche, lingue, lotte, qui fournissent une huile semblable au foie de morue. L'huile de foie de morue se fabrique à Terre-Neuve, en Irlande, sur les côtes de la Norwège, aux îles Lofoden, etc. Pour cette fabrication, on retire les foies de ces poissons et on les enferme dans une chaudière en tôle à double enveloppe chauffée par la vapeur. Par le seul effet de la chaleur il s'écoule une *huile blanche* peu odorante. Lorsqu'il ne s'écoule plus d'huile, on brasse les foies à l'inté-

rieur de la chaudière, il s'écoule une *huile jaune* et abondante. Enfin en chauffant davantage, on obtient en dernier lieu une *huile noire* ou brune. On aide à la séparation de cette dernière huile en mettant de l'eau dans la chaudière.

On distingue trois variétés d'huile de foie de morue :

1° *L'huile blanche* qui est jaune d'or, ayant l'odeur de l'anchois, sa densité 0.924 ;

2° *L'huile brune* de densité 0.925, ayant la couleur du vin de Malaga.

3° *L'huile noire* de densité 0.930 de couleur brun foncé tirant sur le noir avec reflet verdâtre.

L'huile de foie de morue renferme 12 % d'acides gras libres et 2 % de matières résinoïdes.

La véritable huile de foie de morue est extraite du *gadus morrhua* ; les autres variétés sont retirées du *gadus aeglefinus*, du *gadus carbonarius* et du *squalus glacialis*. Pour différencier ces huiles, on met dans une bouteille bouchée à l'émeri dix parties d'huile et une partie d'un mélange composé de parties égales d'acide sulfurique et d'acide nitrique concentrés, on secoue fortement. L'huile de *gadus morrhua* devient de suite d'un rose vif, qui se change promptement en un jaune citron. Les huiles de *gadus aeglefinus* et *carbonarius* commencent également par devenir rose vif, mais le jaune qui survient ensuite n'est pas aussi pur. L'huile de *squalus glacialis* commence par devenir d'un rouge rose, qui se change ensuite en violet brunâtre.

L'huile de foie de morue est soluble dans l'alcool et en toutes proportions dans l'éther. Elle renferme 0.02 à 0.03 % d'iode combiné et 1 % de *phytastérine* ou *cholestérine* fusible à 132°.

La *lipaline* ou huile de morue artificielle n'a rien de commun avec l'huile de foie de morue naturelle, c'est un

mélange de 100 parties d'huile d'olive avec 6 parties d'acide oléique.

L'huile de foie de morue est employée en pharmacie et principalement en tannerie, qui en emploie des quantités considérables pour la confection du dégras pour les cuirs.

L'huile de foie de raie est jaune doré et possède à peu près les propriétés de l'huile de foie de morue.

HUILE DE BALEINE

L'huile de baleine est retirée du lard épais qui se trouve sous la peau des baleines et des cavités occupant la partie antérieure et supérieure de la tête. Sans nous arrêter aux détails de la pêche de la baleine, nous dirons seulement que l'on coupe un ruban épais de graisse et de peau, le long du corps de l'animal, en forme d'hélice continue en commençant par la tête et ne finissant qu'à la queue. On dévide, pour ainsi dire, l'animal en le faisant tourner sur lui-même. On divise ce ruban en tranches d'un centimètre d'épaisseur et on procède à la fonte pour séparer l'huile de la couenne. La fonte se fait, soit sur le pont du navire, soit dans les ports. On opère comme pour la fonte du suif. On entretient le fourneau avec des *grattillons*, morceaux cellulaires qui flottent sur l'huile, que l'on enlève lorsque cette dernière est complètement fondue. Une baleine fournit 25 à 50 hectolitres d'huile.

Les principales stations de pêche de la baleine sont : Saint-Pierre, Miquelon, le cap de Bonne-Espérance, etc.

L'huile contenue dans la tête de l'animal est liquide lorsqu'il est vivant et se fige en refroidissant. On retire cette huile qu'on laisse déposer dans de grands barils. Il se dépose des lamelles blanchâtres cristallines qui est le

blanc de baleine brut. On sépare la matière solide par pression, qui laisse s'écouler une huile jaune ambré.

On distingue trois sortes d'huile de baleine : la blanche, la jaune et la noire ; leur mélange donne une qualité moyenne qui est celle qui se trouve dans le commerce.

L'huile de baleine ordinaire est jaune rougeâtre et transparente. En été elle est liquide, en hiver elle prend la consistance du miel. A 0°, elle se solidifie complètement. A 20°, sa densité est 0.927. Elle se dissout dans son poids d'alcool à 75°. Son odeur est désagréable.

Son principal usage est le graissage du cuir et pour le chamoisage des peaux.

Lorsqu'on abandonne l'huile de baleine vers la température de 5°, il se dépose une matière grasse solide, riche en stéarine que l'on nomme *graisse de baleine*, et que l'on emploie en corroierie. Il ne faut pas confondre la graisse de baleine avec le *blanc de baleine*, dont nous parlerons plus loin. On l'appelle *bubblér*.

HUILE DE CACHALOT

Le cachalot (*physeter macrocephalus*) est chassé dans les mers de l'Inde, du Japon, des Moluques, du Corail. Un cachalot donne 75 à 100 tonnes d'huile, 2,000 à 2,500 kilogrammes de blanc de baleine et environ 1 kilogramme d'ambre gris.

L'extraction de ces produits se fait comme pour la baleine. Souvent, pour ne pas dire la plupart des cas, les deux huiles sont mélangées.

L'huile de cachalot est jaune orange, transparente, ayant l'odeur de poisson. Sa densité à 15° c. est 0.884. A 8°, elle laisse déposer la *graisse de cachalot*, riche en stéarine.

HUILE DE DAUPHIN

On l'appelle aussi *huile de marsouin*, on la retire du marsouin à tête ronde (*delphinus globiceps*). Elle a une forte odeur de marée, elle est jaune-citron et a une densité de 0.9178 à 20°. Elle est caractérisée par sa solubilité dans l'alcool. 100 parties d'alcool à 0.81 de densité en dissolvent 110 parties à 70°; 100 parties d'alcool anhydre en prennent 123 parties à 20°. Elle est neutre au papier réactif. Exposée entre 10 et 3° elle laisse déposer des cristaux de cétine. Elle se fige complètement à 4°. Elle est composée :

Oléine.....	65
Margarine.....	25
Stéarine.....	6
Cétine.....	4

L'huile extraite du *delphinus phocaena* est jaune pâle et a une densité de 0.937. Elle renferme des acides gras libres.

L'huile de dauphin s'emploie en tannerie.

HUILE D'ALLIGATOR

L'alligator est une espèce de caïman qui abonde dans l'Amérique méridionale et dans le sud des Etats-Unis. Ce grand saurien, qui fournit les peaux à l'Amérique et à l'Europe est l'*alligator mississippiensis*, habitant les eaux du Mississipi. Au début, les alligators provenaient en majeure partie de la Louisiane, et c'est à la Nouvelle-Orléans que se trouvait le centre du commerce de leurs peaux. Mais, par suite du carnage imprévoyant qu'on a fait de ces malheureux reptiles, ils ont disparu complètement de cette contrée. On les chasse aujourd'hui dans les vastes marais

de la Floride, et Jacksonville et Brooklyn sont devenus les grands dépôts de leurs dépouilles.

L'huile retirée du corps de l'alligator est onctueuse, semi-fluide, d'une couleur rougeâtre, analogue à celle de l'huile de foie de morue. Elle se solidifie à $+ 5^{\circ}$, sa densité est de 0.928. Elle est composée de :

Eau.....	5 52
Oléine.....	60 21
Margarine.....	32 31
Acide oléique libre.....	1 50
Iode.....	0 02
Débris organiques.....	0 3

Elle renferme, par conséquent, plus de matières grasses solides que l'huile de foie de morue ou de baleine.

La queue d'un alligator de 4 mètres de long fournit 30 à 40 litres d'huile. L'animal entier donne 120 litres d'huile.

Au Brésil, on appelle graisse de *jacari*, l'huile épaisse retiré de l'*alligator lucius*. On l'emploie dans ce pays pour l'éclairage, pour fabriquer des vernis hydrofuges et en médecine.

En France, on l'emploie en corroierie pour la fabrication du dégras.

HUILE DE CROCODILE

Les crocodiles sont chassés à l'approche de la saison froide. A cette époque, ils quittent les eaux, entrent dans les forêts, et se tapissent sous des racines d'arbres. Ils s'endorment d'abord, puis s'engourdissent tellement peu à peu que la vie est comme suspendue. On peut s'en approcher sans crainte; cependant, comme on se méfie encore de leur queue, les nègres commencent par la séparer à coups de hache, puis ils coupent l'animal par

grands tronçons, et le plongent sur place dans de grandes chaudières pour en extraire l'huile.

Un homme peut tuer douze crocodiles dans sa journée de vingt-quatre heures et après l'huile est extraite et expédiée pour la ville la plus proche.

Un crocodile de 7 mètres de longueur donne 160 litres d'huile.

L'huile de crocodile est rougeâtre, plus fluide que l'huile d'alligator; sa densité est 0.900 et se solidifie à $+ 2^{\circ}$. Elle est composée de :

Eau	3 21
Oléine.....	73 24
Margarine.....	23 35
Débris organiques.....	0 26

HUILE DE REQUIN

On chasse le requin (*scymnus borealis*) en Norvège, dans l'océan Indien et dans le nord du Groenland.

Un requin fournit 150 à 200 litres d'huile. Le grand pèlerin en donne 750.

L'huile de requin est épaisse, nauséabonde, rougeâtre, de densité 0.891, se solidifie à $+ 2^{\circ}$. Elle est composée de :

Oléine	68
Margarine.....	22
Eau.....	3
Blanc de baleine...	5
Débris.....	2

Elle est employée en corroierie; elle remplace, jusqu'à un certain point, l'huile de baleine.

HUILE DE PHOQUE

Le phoque donne une huile semblable et possédant les mêmes propriétés du dauphin. L'huile s'extrait de la

chair de l'animal qui en est saturée. La chair, coupée en morceaux, est jetée dans des chaudières avec de l'eau, on fait bouillir quatre ou cinq heures et on laisse refroidir le liquide qui a servi à cette décoction, l'huile se sépare, on la décante et on la met en barils. Un phoque donne un demi-baril d'huile.

Huile jaune, nauséabonde, de densité 0.925, qui se trouble à + 5°. 100 parties d'alcool à 95° centésimaux dissolvent 25 parties d'huile de phoque à l'ébullition. Elle renferme 5 % d'acides gras libres. Elle est rarement pure, on la mélange à l'huile de marsouin et à l'huile de baleine.

HUILE DE DUGONG

L'huile de dugong s'extrait de deux espèces de lamantins, à savoir : le *halicore dugong* ou dugong-indien qui fréquente l'océan Indien, Ceylan, les îles de l'Archipel et le *halicore australis* se rencontrant sur les côtes de l'Australie.

Elle est jaune brunâtre, ayant une odeur forte de marée, mucilagineuse, trouble, se solidifiant à + 5°. Sa densité est de 0.935. Elle renferme 2.5 % d'acides gras libres.

HUILE DE BÉLONGA

Le bélounga ou épaulard blanc, appelé aussi parpoise (*delphinopterus leucas*), habite la mer Blanche et le Canada. Ce cétacé pèse jusqu'à 1,600 et même 2,000 kilogrammes et donne 200 kilogrammes d'huile. On l'extrait comme celle du phoque.

Belle huile d'un jaune serin, très limpide, ne se troublant qu'à - 2°. Sa densité est de 0.933. Elle est soluble

dans l'alcool et le chloroforme. Elle est neutre, s'émulsionne facilement et se saponifie on ne peut mieux. Un traitement chimique au tannin, à l'hyposulfite de soude et au chlorure de zinc lui enlève son odeur.

Nous citerons, comme se rapprochant des précédentes, les huiles suivantes :

L'huile de manatus americanus des Indes occidentales de la Guyane et du Brésil.

L'huile d'orque (*orca gladiator*) des mers du Nord.

L'huile de borqual (*borqualus-boops*), de l'hémisphère boréal.

L'huile de jubarte (*balanoptera gibbar*).

L'huile de lion marin (*otaria jubata*) des mers polaires du Sud.

L'huile de mors (*trichechus rasmarius*) des mers glaciales du Nord.

Ces huiles ne sont jamais livrées pures ; elles sont plus ou moins mélangées aux précédentes, suivant les hasards de la pêche. On n'a aucune indication sur leurs propriétés. Elles sont employées en médecine et en corroierie pour le graissage du cuir.

HUILES DE POISSONS

Les huiles de poissons sont extraites de plusieurs poissons, tels que le hareng, la sardine, le merlan, la merluche, la raie, le congre, l'anarrhique, le thon, la pastenague, l'alose, le silure, le saumon, la scie, la lamproie, etc. Les huiles de poissons du commerce sont des mélanges plus ou moins complexes des huiles de ces différents animaux. On les obtient soit en les faisant bouillir avec de l'eau, soit en les laissant putréfier.

Voici les caractères de l'huile de poisson la plus employée dans le commerce :

Elle est jaune orange brun, avec une forte odeur de marée, de densité 0.927 à 20°; elle reste limpide à 0°, à — 2° elle se trouble, et à — 6° elle se solidifie. 100 parties d'alcool à 0.795 dissolvent 122 parties d'huile à la température de 75°. La solution ne se trouble qu'à 63°. 100 parties d'huile se saponifient à chaud par 120 parties de potasse dissoutes dans 400 parties d'eau.

Ces huiles sont livrées à la tannerie pour la préparation du dégras.

Quelques-unes des huiles de poisson sont livrées ou circulent dans le commerce à l'état de pureté. Nous allons les décrire à part.

L'huile de sardine du Japon

Cette huile est fabriquée dans l'île de *Yesso* et la presqu'île d'*Ava* près de *Yokohama*. On l'extrait en faisant bouillir une espèce particulière de sardine avec de l'eau dans des chaudières en tôle d'une contenance d'environ deux hectolitres, pendant quatre heures. L'huile surnage, et on l'enlève au moyen de bassines. D'autrefois, lorsque la pêche a été abondante et quand les ouvriers font défaut, les tas de poissons pourrissent, l'huile s'écoule d'elle-même en grande partie, et le reste s'obtient avec la plus grande facilité par expression ou ébullition avec de l'eau, mais le produit a une couleur brune et une odeur des plus désagréables.

L'huile de sardine du Japon est épaisse en été, en hiver elle a la consistance de l'huile de baleine. Elle fond à 20°. Elle est composée :

Matières grasses solides.....	30 parties.
Huile liquide.....	70 —

Par expression à la température de 5°, on obtient :

Matières grasses solides.....	25 parties.
Huile liquide.....	75 —

Elle est expédiée dans cet état à Fokio et à Yokohama dans des tonneaux en bois blanc, revêtus intérieurement de papier préparé au suc de *kaki* et qui en renferment 75 litres.

Le *kaki* (*dyospyros glutinosa*) est le fruit d'un cognassier de la famille des ébenacées, renfermant 30 % de tannin. Le papier est d'abord passé dans de l'eau qui a bouilli avec de la chair de sardine, renfermant par conséquent de la gélatine, puis dans une infusion de fruits de *kaki* dans l'eau. Ce traitement rend le papier imperméable.

A Yokohama, l'huile est raffinée ; pour cela, elle est mise dans des chaudières en fonte de 100 litres de capacité, chauffées à une température de 60 à 80° centigrades, et, au bout d'une heure, elle est transvasée dans des cuves en bois pour la laisser reposer. Elle se sépare en trois couches : la supérieure est formée par de l'huile liquide, claire, la moyenne est une graisse solide, et enfin la couche inférieure est constituée par de l'eau renfermant des matières albuminoïdes et des débris de chair de poisson. On sépare ces trois couches. L'huile liquide est mise en barils. La graisse solide est refondue, filtrée à travers un lit d'herbes serrées, puis coulée dans des caisses où elle se prend par refroidissement.

C'est une graisse solide, jaune, que l'on appelle *suif de poisson*, *stéarine de poisson*, *cire de poisson*.

Cette huile est préparée aussi au Cambodge, au Tonkin et en Cochinchine.

Elle est composée de :

Eau.....	5 52
Oléine.....	57 48

Margarine et stéarine.....	35 11
Acide oléique libre.....	1 50
Iode	0 1
Débris organiques.....	0 2

Les acides gras fondent à 31° et correspondent à la composition :

Acides gras concrets.....	28
Acide oléique.....	72

L'alcool ne la dissout pas entièrement et laisse un faible résidu de stéarine.

Elle est employée en corroierie, savonnerie et stéarinerie.

Huile de thon

L'huile de thon provient du *scomber thynnus* que l'on pêche sur les côtes d'Italie et sur les côtes asiatiques de la mer Noire.

Elle est épaisse, butyreuse ; sa couleur est jaune paille. A 15°, elle a une densité de 0.925. A la température de 0°, elle prend la consistance d'un miel épais ; à 5° au-dessous de 0°, elle se solidifie complètement.

A l'analyse elle donne :

Eau.....	5 44
Oléine.....	60 22
Margarine et stéarine.....	30 99
Acide oléique libre.....	3 29
Débris organiques.....	0 06

La principale application de cette huile est la fabrication du dégras pour la corroierie.

Huile de menhaden

L'huile de menhaden est fournie par l'aloise finte de Menhaden que l'on pêche sur les côtes de l'Amérique du Nord.

Cette alose pèse en moyenne 2 kilogrammes. 1,000 kilogrammes d'aloses, traitées comme la sardine, donnent 450 litres d'huile brune de densité 0.933, se solidifiant à -4° , et possédant toutes les propriétés de l'huile de foie de morue brune. Elle renferme 6 % d'acides gras libres et 0.02 % d'iode. Elle est assez soluble dans l'alcool.

L'alose du Volga, en Russie, donne un peu plus d'huile, qui se vend sous le nom d'*huile de hareng d'Astrakan*.

On l'emploie en corroierie pour la préparation du dégras.

Huile de saumon

L'huile de saumon s'obtient du saumon des mers de la Chine. C'est une huile blonde claire, de densité 0.920, se congelant à 0° . 1,000 kilogrammes de saumon donnent 250 kilogrammes d'huile, composée de :

Oléine	65
Margarine.....	30
Acide oléique	5

Employée en corroierie. Elle entre dans la préparation de l'encre de Chine.

Les huiles de *louar*, sardine de la mer des Indes, de *tassoc* de Cochinchine, de *pirararu* du Brésil, de *scie* de la Guyane, de *ygata* du Cap-Vert, de *silure* de l'Europe orientale, de *u-san* et de *hwang-ku-yn* de la Chine, ont des caractères identiques aux précédentes. Elles sont généralement livrées pures, mais rentrent quelquefois dans la composition de l'huile de poisson. On les emploie soit en médecine comme huile de foie de morue, soit en tannerie pour la préparation du dégras de peau, soit en chamoiserie pour le tannage des peaux.

Huile de pingouin

Le pingouin est un oiseau sans ailes qui habite le sud de l'Amérique méridionale.

Le manchot de Patagonie (*aptenodytes patagonica*) est de la taille et de la figure d'une oie. Ils vivent en quantité considérable sur le bord de la mer. Ils se cachent dans des trous qu'ils creusent eux-mêmes. Ils pondent sur terre des œufs qui sont de la grosseur de ceux des poules d'Inde. On leur fait la chasse en mars. Elle consiste à les poursuivre et à leur couper le chemin quand ils veulent gagner leurs terriers, la mer ou la montagne, et on les assomme à coups de bâtons en les frappant sur la tête. Pour en extraire l'huile grasse qu'ils renferment, on les écorche et on fait bouillir la chair avec de l'eau dans des chaudières,

100 pingouins donnent 50 litres d'huile épaisse.

Cette huile ressemble à l'huile de baleine, elle a l'odeur de *savage*, elle se fige par le froid en grains fins. Sa densité est 0.925, et se solidifie à 7°. Elle rancit facilement et acquiert une odeur désagréable.

Elle est composée de :

Oléine.....	56 %
Margarine.....	24 —
Butyrine.....	3 —
Stéarine.....	5 —
Acide oléique.....	5 —

On l'a employé pour le graissage des cuirs en corroierie. Quoique abondante, cette huile n'est pas d'un usage courant. Les oiseaux sont si nombreux qu'un navire, de dix marins, en tua 275,000 en cinq semaines et produisit 130,000 litres d'huile.

Huile de fulmar

Le fulmar (*procellaria glacialis*) est un pétrel-puffin gris blanc qui habite l'île de Saint-Kilda. Saint-Kilda se rattache aux Hébrides; elle se trouve à 60 milles à l'ouest de l'île Lewis. Sa circonférence est de 7 milles, son étendue de 3 milles de l'est à l'ouest et de 2 milles du nord au sud.

Les habitants chassent ce palmipède qui est huileux par excellence. C'est une fabrique d'huile en petit. Ses seuls moyens de défense sont les jets d'huile qu'il lance au visage de celui qui l'attaque. La chasse commence le 12 août et dure deux ou trois semaines. Lorsque les oiseaux sont capturés, un homme les saisit un à un; il leur appuie l'estomac contre le bord d'un sac formé par un estomac de *solan-goose* (Boubie) et l'étrangle en le forçant à lancer son huile dans le sac. Un fulmar donne 500 grammes d'huile.

Cette huile, qui se trouve toute formée dans l'animal, ressemble à s'y méprendre à l'huile de foie de morue et elle en a les qualités. Les habitants de Saint-Kilda la boivent et s'en servent contre les douleurs.

Les corps des fulmars, bouillis avec de l'eau, donnent une graisse nauséabonde ayant la consistance du beurre. Aucune application sérieuse n'en a été faite.

Le pétrel obscur de la Nouvelle-Zélande (*procellaria obscura*) donne une huile, par expression de son corps, qui brûle bien dans les lampes. Il en est de même du pétrel de Tasmanie (*procellaria brevicandu*).

Huile de frégate

Les frégates (*pelecanus aquilus*) sont des palmipèdes qui habitent les mers de l'Inde, Ceylan, Madagascar, les

Maldives, l'Ascension, les Marquises, les Antilles, etc. C'est un des plus forts voiliers connus. La frégate a la grosseur d'une poule et possède des ailes de trois à quatre mètres d'envergure.

L'huile ou la graisse de ces animaux est un souverain remède contre la goutte sciatique aux Indes. On la prépare en faisant bouillir ces oiseaux dans de grandes chaudières avec de l'eau.

Cette graisse a la consistance de l'huile de palme, elle est orangée et n'a pas une odeur par trop désagréable. Elle se vend fort cher dans certaines contrées, tandis que d'autres ont tenté l'exportation. On a essayé son action pour le graissage du cuir, mais on n'y a trouvé aucun avantage sur les procédés actuellement en usage. En Europe, on ne la trouve que comme curiosité dans certaines collections.

HUILES D'INSECTES

Ces huiles ne sont extraites qu'accidentellement par les temps d'invasion des insectes ou dans les pays où ils se trouvent en abondance.

Les huiles d'insectes que l'on a fabriquées jusqu'à ce jour sont :

L'huile de hannetons (*melolontha vulgaris*).

L'huile de criquets ou sauterelles (*aedipoda germanica*).

L'huile de charançons (*calandra grenaria*).

L'huile de cafards (*periplaneta orientalis*).

L'huile de carabas (*carabus saponarius*).

L'huile de chenilles (insectes lépidoptères).

L'huile d'altises (*altica*).

Ces huiles se préparent toutes identiquement de la même manière. Il faut écraser les insectes et les réduire

en bouillie par un passage entre deux meules semblables à celles employées pour moudre la farine. Ces meules doivent avoir des rayons à chasse rapide, on peut employer deux cylindres cannelés. La bouillie marron ou noire ainsi obtenue est mise dans une cuve et abandonnée à elle-même pendant un mois. L'huile produite se dégage des cellules animales et monte à la surface, d'où on peut la décanter. Ce procédé, qui est généralement suivi, a le désavantage de dégager des vapeurs nauséabondes repoussantes. Il vaut mieux faire bouillir, dans une cuve en bois avec barbotage de vapeur, 300 litres d'eau et 200 litres de bouillie d'insecte ; on ajoute 10 kilogrammes d'acide sulfurique, pour faciliter la séparation de l'huile. Après refroidissement et repos, on décante l'huile surnageante, 100 parties de bouillie, provenant directement de l'écrasage des insectes, donnent :

Huile de hannetons	35 parties
Huile de charançons	18 —
Huile de cafards	30 —
Huile de criquets	25 —
Huile de chenilles	20 —

On obtient une huile ressemblant à l'huile de foie de morue, ayant une odeur désagréable, on l'épure à l'acide sulfurique, et on obtient une huile convenable pour fabriquer des enduits, des graisses de voiture, etc...

CHAPITRE IV

Graisses végétales

HUILE DE PALME

Appelée : *beurre de palme, quiouio, thiothio.*

On l'extrait du fruit de l'avoira (*elaeis guineensis* ou *avoira elaeis*) palmier très commun en Guinée, au Sénégal et la Guyane où il porte le nom de *crocas quisquis*. Ce fruit, ou *maba*, est de la grosseur d'un œuf de pigeon, de couleur jaune doré, et pèse 64 kilogrammes l'hectolitre. Il est formé, pour 100 parties, de :

Brou ou mésocarpe huileux	34 5
Coque ligneuse, ou endocarpe ...	54 2
Graine et albumen huileux.....	41 3
	<hr/>
	100 0

Le brou renferme 70 à 71 % d'huile, qui reste liquide dans les pays chauds, et que pour cette raison on a nommé *huile de palme*. En France, elle a la consistance du beurre, d'où sa dénomination *beurre de palme* et *beurre de palmier*.

La graine renferme 46 % d'une matière grasse, solide, blanche, de densité 0.9374, qui est employée comme *beurre* par les habitants de la Guyane. Cette graisse ne s'exporte pas en Europe.

D'autres palmiers que l'avoira fournissent de l'huile concrète semblable et souvent mélangée à l'huile de palme

ordinaire, tels sont : l'*areca oleracea*, l'*ænocarpus patava*, l'*attalea cohume*, l'*astrocaryum vulgare*, etc.

L'huile de palme du commerce a la consistance du beurre, elle est jaune orange et possède une odeur agréable semblable à celle de l'iris. Sa densité à 15° est de 0.945. Récemment extraite, elle fond à 17°, ce point de fusion s'élève avec le temps jusqu'à 40°.

L'alcool à 40° dissout une petite quantité d'huile de palme à froid, et davantage à l'ébullition. L'éther et l'éther acétique la dissolvent facilement.

Les alcalis saponifient bien l'huile de palme; la matière colorante n'est pas détruite par la saponification.

L'huile fraîche renferme 12% d'acide palmitique libre. Le point de fusion de ses acides gras est : 47°75; ils se concrètent à 43°.

L'huile de palme ordinaire, telle qu'elle nous arrive est composée de :

Acide palmitique libre.....	15
Acide oléique libre.....	2
Palmitine.....	30
Stéarine.....	10
Oléine.....	43

Le point le plus important de l'histoire de l'huile de palme est sa décoloration. Nous avons donné les procédés que l'on a proposés à cet effet.

L'huile de semence (graine) de palme est blanche, solide, elle fond à 27°. Sa densité est 0.952.

HUILE DE COCO

Appelée : *beurre de coco*, *huile de coprah*.

L'huile de coco est extraite du fruit de quelques *cocotiers* (coco des Indes, *cocos mucifera*; coco du Brésil, *cocos butyracea*) de la famille des palmiers. Les vingt espèces

de cocos connues fournissent également de l'huile, entre autres : le *cocos australis*, le *cocos weddeliana*, le *cocos flexuosa*, le *cocos campestris*, etc.

La noix de coco, ou *copreha* ou *coprhah*, est une drupe volumineuse de 20 à 25 centimètres de diamètre ayant la composition :

Huile	71 488
Zimone	7 665
Mucilage	3 588
Glycine cristallisée.....	4 595
Principe colorant jaune.....	0 325
Fibre ligneuse.....	14 590
Perte.....	0 392

Pour en extraire l'huile, on râpe l'amande du fruit et on en presse la pulpe. On obtient un liquide laiteux que l'on chauffe pour séparer l'huile qui monte à la partie supérieure. Dans certaines contrées, on laisse putréfier les cocos, on place la masse dans des chaudières en cuivre que l'on chauffe sur un feu de bois ou que l'on expose au soleil, l'huile monte et surnage la masse, on la décante dans des chaudières chauffées à une température un peu supérieure à 100° pour la purger de l'eau qu'elle peut renfermer. On obtient une huile brune d'une odeur assez forte. Les meilleures qualités viennent de Cochinchine, de Ceylan, d'Australie et de Karikal.

Le procédé par expression donne une bonne huile et un bon rendement surtout, si on peut chauffer pendant le pressage. Ainsi 200 kilogrammes de noix de coco donnent :

42 kilogr. d'huile à 14-15°	
7 — à 18-19	
10 — à 24-25	
14 — à 29-30	
45 — à 40-45	
<hr/>	
118 kilogr. d'huile.	
77 — de tourteau.	
<hr/>	
195 kilogr. et 5 kilogr. de perte.	

Comme on le voit, le rendement pratique est de 60 %.

Un hectare de cocotiers, contenant 225 arbres, donne 800 kilogrammes d'huile par an. L'huile de coco est jaune rougeâtre, solide, fusible à 20°, et possède une odeur de violette. Elle rancit très vite. Elle renferme alors les acides oléique, margarique, caproïque, caprilique, caprique, laurique, myristique, palmitique. L'huile de coco est composée de :

Oléine.....	45 %
Margarine.....	3 —
Conicine.....	35 —
Palmitine.....	10 —
Acides libres.....	3 —

On l'emploie en savonnerie et en parfumerie.

HUILE DE COHUME

On la retire du *cohume* (*attalea cohume*), arbre de la Guyane ressemblant beaucoup au cocotier. Ce palmier porte des noix de la grosseur d'un œuf dont l'amande a la saveur de celle du coco ; elle est plus huileuse que le coco et l'huile qu'on en retire est bien supérieure à l'huile de coco. Le cohume porte trois ou quatre grappes de noix qui en contiennent 800 chacune. On ne fait qu'une récolte par an. La noix de cohume, ou *cohoun*, est composée de :

Huile.....	73
Mucilage.....	6
Fibre ligneuse.....	21

Pour extraire l'huile, les habitants cassent entre deux pierres les noix quand elles sont mûres, et broient l'amande dans un mortier en bois, introduisent la pâte dans une chaudière où ils la font bouillir avec de l'eau jusqu'à ce que l'huile nage à la surface. Ils l'enlèvent et la déposent dans

des pots en fer où elle achève de se séparer de l'eau. 100 noix donnent 1 litre d'huile.

L'huile de cohume fond à 22°. Les habitants l'emploient pour l'éclairage. Saponifiée, elle donne d'excellentes bougies alliée à la stéarine. Elle forme des savons aussi beaux que ceux obtenus avec le coco.

BEURRE DE CACAO

Le beurre de cacao est extrait des fruits du cacaoyer (*théobroma cacao*) de la famille des sterculiacées, dont on connaît sept espèces originaires de l'Amérique : les *théobroma bicolor*, *augustifolium*, *ovalifolium*, *glaucum*, *guyanense*, *microcarpum* et *speciosum*.

Le fruit du cacaoyer, nommé *cabosse*, est ovale de 15 à 16 centimètres de long sur 9 à 10 centimètres de diamètre au milieu, et terminé en pointe au sommet. Il porte 40 côtes et renferme 50 à 80 graines ellipsoïdales logées dans une pulpe gélatineuse appelée *arile*.

Ces graines à la décortication donnent 9 à 15 % de coques suivant les provenances. L'amande renferme :

Eau.....	2 à 7 %
Beurre.....	40 à 48 —
Albumine.....	11 à 18 —
Cendres.....	3 à 4 —

Un cacaoyer donne annuellement 4 kilogrammes de graines.

La coque après la torréfaction renferme 3.90 à 4 % de beurre.

Pour extraire le beurre du cacao, on le torréfie et on le broie comme pour la préparation du chocolat, on le renferme ensuite dans des sacs en coutil que l'on expose pendant un temps relativement court, dans un espace chauffé à 100° par la vapeur pour fluidifier le beurre. On place

ensuite ces sacs entre les plateaux chauffés d'une presse et le beurre s'écoule dans un grand état de pureté.

Le beurre de cacao a l'aspect du beurre de vache, il blanchit en vieillissant. Il a l'odeur du cacao torréfié. Sa densité est égale à 0.91, son point de fusion de 29° et ne se solidifie qu'à 23°. Il rancit très difficilement. Il est soluble dans l'alcool chaud. Le beurre de cacao est formé de :

Palmitine.....	40
Stéarine	29
Oléine	61

Il est employé en pharmacie et en parfumerie.

BEURRE DE MUSCADE

Le beurre de muscade ou huile de muscade est retiré de la *muscade* ou *noix de Banda*, fruit du muscadier (*myristica aromatica*) de la famille des laurinéés.

Le fruit du muscadier est une noix charnue de la grosseur d'une pêche marquée d'un sillon longitudinal. A la maturité, cette noix s'ouvre en deux valves laissant apercevoir la graine de la grosseur d'une olive. L'enveloppe charnue porte le nom de *macis* ou *arille*.

On récolte les muscades trois fois par an, on rejette le brou et on détache le macis que l'on met à part. On humecte la graine d'eau salée et on l'expose trois jours, au bout desquels une troisième enveloppe qui revêt la graine se déchire d'elle-même; on la sépare, on trempe les amandes ainsi décortiquées dans un lait de chaux pour les préserver de la piqûre des insectes, et enfin on les fait sécher.

On distingue la *muscade femelle*, produite par le muscadier cultivé (*m. moschata*); la *muscade mâle* produite par le muscadier sauvage (*m. tomentosa*) et la *muscade du Brésil*, fruit du *m. officinalis*.

Les muscades ont pour composition :

Stéarine..	24
Elaine.....	7 6
Huile volatile.....	6
Acide.....	0 8
Fécule.....	2 4
Gomme.....	1 2
Residu ligneux.....	5½
Perte.....	4

Les amandes pilées sont pressées pour en extraire l'huile qui forme le tiers de leur poids. Le beurre de muscade est blanc jaunâtre, doué d'une odeur aromatique et composé de :

Myristine ou huile concrète.....	43
Huile jaune butyreuse.....	52
Huile volatine.....	5

Il se dissout dans quatre fois son poids d'alcool bouillant. Son principal emploi est la médecine.

La muscade sebifère, fruit du *myristica sebifera*, donne une graisse fondant à 44°, appelée : *huile de virola* ou *suif de virola*.

BEURRE DE GALAM

Appelé : *beurre de bambou*, *beurre de shea*, *maahouca*, *malwah*, *ghi*, *ghé*. On l'extrait de l'amande du fruit du *bassia parkii* croissant dans l'intérieur de l'Afrique. Le fruit de cet arbre, nommé *cè*, est un drupe charnu renfermant quatre à cinq graines ovoïdes contenant chacune une amande roussâtre et âpre. Les amandes broyées et bouillies avec de l'eau donnent une huile concrète que l'on purifie par une seconde fonte. 100 kilogrammes d'amandes donnent 47 kilogrammes d'huile. On l'extrait aussi par pression.

Le beurre de galam est blanc sale et ressemble au suif comme consistance, il fond à 33°. Il se dissout dans l'essence de térébenthine, incomplètement dans l'éther et insoluble dans l'alcool. Il se saponifie facilement.

L'amande du fruit de l'*illipe butyreux* (*illipus bassia*) donne un beurre semblable au beurre de Galam. Il en est de même des amandes du fruit du *vitellaria paradoxa* (*vitellaire paradoxo*) de la famille des sapotées.

BEURRE D'ILLIPÉ

Appelé : *huile d'illoopei*, *huile de lipa*, *ellepci younai*, *moyai-ka-tael*, *huile de mee*, *huile d'illipe*, *huile de bassia*, *huile de mola*, *huile de modhuka*, *huile de mahwa*.

On le retire des graines du *bassia longifolia* et *latifolia* de la famille des sapotées, croissant dans les Indes orientales et le Nord de l'Afrique.

Les graines du *bassia longifolia* sont enfermées dans une cosse brune, elles ont une longueur de 15 millimètres et une odeur semblable aux semences du coco. Ces graines sont composées de :

Graisse (extraite par l'éther de pétrole)..	51 14
Soluble dans l'alcool absolu	7 83
Tannin	2 12
Substance amère soluble dans l'eau.....	0 60
Amidon	0 07
Gomme	1 65
Albuminoïde soluble dans l'eau.....	3 60
Extractive (soluble dans l'eau).....	15 50
Composés protéiformes insolubles.....	4 40
Cendres	2 31
Fibres végétales et pertes..	10 29
	<hr/> 100 00

Le beurre s'obtient par pression de la graisse. Il est blanc légèrement verdâtre, de densité 0.9175, fusible

à 25°5 et se solidifie à 18°. Il renferme une quantité considérable d'acides libres et peu de glycérine. Pour saponifier 100 grammes de graisse, il faut 19.25 d'hydrate de potasse. Le beurre d'illipe se saponifie facilement et donne un savon analogue à celui obtenu avec le coco. Ses acides gras fondent à 40° et se solidifient à 40°. Il est peu soluble dans l'alcool.

Il est composé de :

Oléine	60
Palmitine	35
Acide oléique.....	3
Acide palmitique	2

On l'emploie principalement dans la fabrication des savons.

HUILE DE LAURIER

On l'obtient par l'expression de l'amande du fruit du laurier d'Apollon (*laurus nobilis*) de la famille des laurinéés.

Le fruit du laurier est un drupe ovoïde de la grosseur d'une merise et bleu foncé à la maturité. Il contient deux graines ovales, fauves et huileuses.

Les baies de laurier renferment :

Huile volatile.....	0 8
Laurine	1 0
Matière grasse verte.....	12 8
Stéarine composée d'huile et de cire.	6 9
Résine	1 6
Fécule	2 5
Extrait gommeux.....	16
Bassarine.....	6 4
Acide	1 2
Sucre incristallisable.....	0 4
Parénchyme	18 8
Eau.....	6 4
Matières salines.....	7 2

Le mode d'extraction de l'huile ne diffère pas du procédé ordinaire, on broie les fruits secs et on les presse chauds sous la presse. On obtient 45 % d'huile butyreuse, verte, fusible à 38°. Elle cède à l'alcool la couleur verte et celui-ci laisse une huile concrète, incolore, analogue au suif appelée *laurine*.

Elle est employée en médecine vétérinaire et en pharmacie.

SUIF VÉGÉTAL

Appelé : *suif d'arbre, chou-lah*.

Graisse extraite de l'arbre à suif (*croton sebiferum* ou *stilinga sebifera*) de la famille des euphorbiacées. Elle est connue en France depuis 1848.

L'arbre à suif croit abondamment en Chine et particulièrement dans la province de *Tche-Kiang*, dans les districts de Fo-Kien et de Kiang-si dans le nord-ouest des Indes, et dans la Caroline du Sud. L'extraction du suif végétal se fait principalement à Ting-haï, à Ning-po, à Esmoui et aux îles Uchusan.

L'arbre à suif produit un fruit, une sorte d'écale capsulaire, renfermant des graines recouvertes d'une couche de graisse épaisse de 5 millimètres blanche et cireuse. Ce fruit renferme en outre une huile aromatique jaunâtre que l'on retire par expression. On récolte les fruits en juillet dans le sud et en octobre dans le nord de la Chine. On les concasse, on les traite par l'eau bouillante ; il se forme deux couches grasses à la surface du liquide. Une qui se solidifie par refroidissement est le suif végétal, l'autre liquide, au-dessous de la première, est une huile que l'on emploie pour l'éclairage, on la décante au moyen de cuillères. Le suif refondu et versé dans des formes de bambou est directement livré au commerce.

3 piculs de fruit rendent 70 catties (42 kilogrammes de suif.

Ce suif se présente sous forme d'une masse verdâtre cristalline, et à réaction acide. Il fond à 44°3 et se solidifie à 40°3. 100 parties d'alcool le dissolvent à froid.

Les acides gras qu'il fournit par saponification, sont incolores, fondent à 55° et sont formés de 35.56 % d'acide oléique et 64.44 % d'acide palmitique.

Le suif végétal de *Singapore*, connu sous le nom de *minjak tankawang*, est extrait d'une ou de plusieurs espèces de sapotacées voisines du *bassia longifolia*. Il est moins dur que le suif végétal de Chine.

Le suif de *Piney* s'extrait du fruit du *vateria indica* croissant à Malabar. Il est blanc, fusible à 36°, de densité 0.926. L'alcool à 82° centésimaux ne dissout que 2 % d'oléine du suif. On l'appelle huile d'*hoopada*.

GRAISSE DE MAFURRA

Cette graisse est retirée des fruits du *mafureira*, croissant au Sénégal, dans les pays du Haut-Nil, en Mozambique, à la Réunion et à Madagascar. L'amande du fruit donne 65 % de graisse que les indigènes retirent par ébullition avec de l'eau.

La graisse de mafura est jaunâtre, possède l'odeur de beurre de cacao, fond à 32°, se dissout peu dans l'alcool bouillant. Les acides gras qu'elle fournit par saponification renferment 55 parties d'acide oléique et 45 parties d'acide palmitique. Elle donne de bons savons.

GRAISSES VÉGÉTALES DIVERSES

Huile de carapa. — Extraite du carapa de la Guyane (*carapa guianensis* ou *vylocarpus carapa*) de la famille des Malvacées. Le fruit de l'arbre est une capsule à quatre

valves ovoïdes, de la grosseur du poing, et renfermant plusieurs amandes irrégulières, roussâtres et très oléagineuses. On en retire l'huile par la presse à chaud. Cette huile renferme un principe amer. Les nègres la nomment *touloumaca*. Les fruits rendent 70 %. Employée en savonnerie.

Huile de Touloucouna. — On la retire des semences du *carapa touloucouna* de la famille des cédrelacées, croissant en Sénégambie et sur la côte de Guinée. C'est une huile jaune, de consistance molle et très amère. On lui enlève son amertume en la faisant bouillir avec de l'eau acidulée d'acide sulfurique.

Beurre de Kokum. — Matière grasse blanche, fusible à 36°, produite par les fruits du *garcinia purpuræa* de la famille des clusiacées. On la nomme aussi *huile de Modool*. Elle vient de l'Inde.

Beurre du Cambodge. — Appelé *mukki-tijlum*, extrait du *garcinia pictoria* qui croît au Nhysoire et dans les jungles de la côte occidentale de l'Inde.

Beurre de Fulwa. — Appelé encore *beurre de phulwara*, *beurre de phooliva*. On l'extrait de l'amande du fruit du *bassia butyracea*; il a la consistance de l'axonge, blanc, et fusible à 35°.

Beurre de Mochat. — Extrait d'un arbre de la famille des myrtacées. Il est solide, blanc, et fusible à 50°.

Beurre d'oloba. — Extrait du *myristica obola*, arbre des contrées chaudes de l'Amérique. Ce beurre fond à 38° et possède une odeur prononcée qu'il perd par le temps. Il renferme beaucoup d'acide myristique.

Pain de Dika. — Préparé avec les amandes de *mangifera gabonensis* ou de *irvengia barteri*. Il donne 60 % de graisse fondant à 33° et formée principalement de glycérides d'acide myristique et d'acide laurique.

Suif de Java. — Fourni par le *cylicodaphne sebifera* ou

Minjak-tang-Kallah. Un seul arbre en donne 60 kilogrammes. Fusible à 38°.

Suif d'oddgenge. — Extrait de la noix à stéarine ou noix d'oddgingi, fruit de l'*heritiera* sp. de l'Afrique occidentale. Les fruits de l'atoengnaken fournissent cette même graisse.

Le *suif de Sierra Leone* est extrait du *pentodesma butyracca*.

L'*huile de polongo* ou huile de kalapa est retirée du *rottleria tinctoria*.

CHAPITRE V

Graisses animales

BEURRE

Le beurre est retiré du lait qui en renferme environ 4 %. Voici l'analyse des différentes espèces de laits :

	Beurre	Caséine	Albumine	Lactose	Sels	Eau
Vache	3 20	3 00	1 20	4 20	0 70	87 60
Chèvre.....	4 10	3 50	1 35	3 10	0 35	87 30
Brebis.....	7 50	4 00	1 70	4 30	0 90	51 60
Lama	3 10	3 00	0 90	5 60	0 50	86 60
Anesses	1 50	0 60	1 55	6 40	0 33	89 83
Jument	0 55	0 78	1 40	5 50	0 40	91 37
Femme.....	3 80	0 34	1 30	7 60	0 18	87 38
Chiienne.....	1 475	16 00		2 95		66 30

La fabrication du beurre comprend quatre opérations : l'écémage, le barattage, le délaitage et le malaxage.

Écémage. — Le lait étant abandonné à lui-même, la matière grasse qu'il renferme monte à la partie supérieure et forme une couche jaunâtre qu'on appelle crème. Le lait de vache donne, suivant les qualités, 12 à 15 % de crème qui est composée de :

Beurre.....	20
Caséine.....	5
Eau	75

Le refroidissement du lait active la séparation de la crème. Il faut 36 heures pour obtenir la séparation de la crème à 15° c. ; 24 heures à 6° c. et 12 heures seulement à 2 degrés. L'explication de ce phénomène, qui paraît anormal, est bien simple. Les globules graisseux tenus en suspension dans le lait frais ont un diamètre extrêmement faible. Les plus gros mesurent 0^{mm}01, les moyens 0^{mm}03 et les plus petits 0^{mm}0016, de diamètre. Pour 40 gros globules on compte 36 moyens et 120 petits. Leur poids varie entre 0^{mg}00000029 à 0^{mg}00000000165. Une goutte de lait de 1 milligramme en renferme 45,000 en suspension de toutes grandeurs. Ces globules ayant une densité de 0.95 occupent 8 % du volume du lait.

La montée de la crème est due à la différence de densité qui existe entre les globules graisseux et le sérum. On comprend facilement qu'en refroidissant le lait, on augmente la densité du sérum, on durcit les globules tout en ne leur faisant éprouver aucune modification sensible dans leur volume, toutes choses égales d'ailleurs, on accroît leur force ascensionnelle. Les gros globules montent les premiers, puis viennent les moyens et enfin les petits. Le rendement en crème et en beurre est d'ailleurs plus grand, le lait froid se débarrassant complètement de ses globules gras, ainsi qu'il est facile de s'en assurer par un examen microscopique du lait traité des deux manières.

Cette importante observation a été mise en pratique dans les laiteries. On possède plusieurs modèles d'écrémeuses à froid. Le lait est mis dans des bidons et l'on porte ceux-ci dans un coffre ou un bassin rempli d'eau froide que l'on renouvelle sans cesse. On emploie de préférence les eaux de source, qui sont fraîches ; si on n'en a pas à sa disposition, surtout en été, on a recours à la glace qui est un moyen dispendieux. Le bidon Cooley, d'une contenance de 18 à 6 litres, en fer-blanc, porte deux

fenêtres étroites en haut en bas, pour permettre d'apprécier la hauteur de la crème. On y met le lait à la température de 28° à 30°, on le couvre d'un chapeau qui ne laisse qu'une couche d'air de 2 centimètres environ sur le lait. On place les bidons dans une auge remplie d'eau maintenue à 10 ou 12 degrés et on les laisse 12 heures. En ouvrant le robinet inférieur on fait écouler le lait par le tube recourbé, sans se préoccuper de la hauteur de crème, sa hauteur étant calculée pour qu'il n'en passe pas. Lorsqu'il ne s'écoule plus de lait, on penche le tuyau recourbé jusqu'à ce que tout le lait soit enlevé. On fait ensuite recouler la crème dans un bidon à part. Dans quelques grandes exploitations on a adopté la réfrigération au moyen de la machine à glace, en faisant circuler le liquide incongelable dans l'eau baignant les bidons.

Mais les perfectionnements dans ce sens se sont arrêtés depuis l'apparition d'un nouveau système d'écémage, dit *système danois*, ou écémage mécanique. Ce procédé est basé sur le fait que du lait soumis à un mouvement de rotation rapide, dans de petites turbines centrifuges, se dépouille complètement de sa crème qui vient nager à la surface. On est en présence d'un procédé pouvant s'appliquer en tous lieux et économiquement. Plusieurs appareils ont été construits pour remplir ce but. Nous représentons dans les figures 15 et 16 l'écèmeuse danoise de Burmeister et Wain. La figure 15 montre l'élévation et la figure 16 la coupe.

L'appareil se compose d'un cylindre A monté sur l'arbre vertical B commandé par la courroie C. Ce cylindre en acier tourne à raison de 2,000 à 2,500 tours par minute dans une enveloppe métallique DD. Le lait contenu dans le baquet R s'écoule dans le régulateur d'alimentation M, composé d'un entonnoir en fer-blanc dans la partie supérieure de laquelle est placé un tamis M

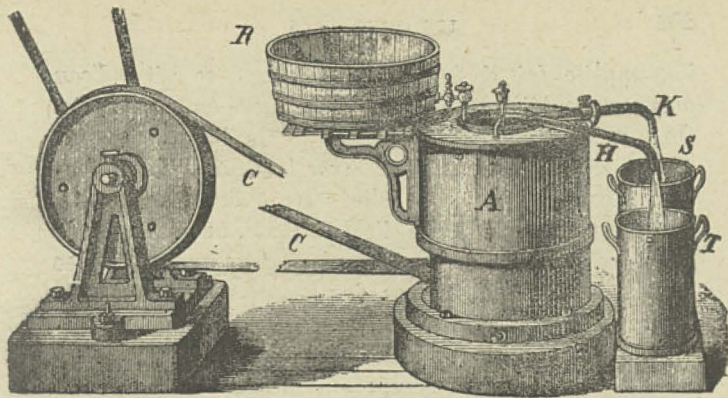
qui purifie ce lait avant qu'il entre, par le tuyau *h*, dans le cylindre. La tige *h*, que l'on peut élever ou abaisser, permet de régler l'écoulement; elle porte une graduation qui indique la quantité de lait qui s'écoule à l'heure.

A la partie supérieure le cylindre est divisé en deux parties par un diaphragme *o*. Sous l'influence de la force centrifuge, le lait, dont la densité est supérieure à celle de la crème, est poussé vers la circonférence, et monte verticalement le long des parois, au-dessous. En introduisant simplement un tuyau H dans la masse de lait au-dessus du diaphragme et un tuyau K dans la masse de crème, la séparation se fait d'elle-même. L'affluence continue du lait pousse une quantité proportionnelle dans les deux tuyaux K et H, et comme, d'un autre côté, on est à même de changer à volonté la position mutuelle des tuyaux pendant que l'écrémeuse fonctionne, on est complètement maître de la séparation de la crème et du lait. La crème est reçue dans le vase S et la crème dans le vase T.

Avec une force de 2 chevaux-vapeur on travaille 800 litres de lait par heure, à raison de 2,000 tours par minute.

Barattage. — La crème séparée mécaniquement ou par le froid est mise dans des vases en grès et abandonnée 24 heures à elle-même pour lui faire prendre une légère réaction acide utile pour obtenir de bon beurre. On procède ensuite au barattage. Les appareils et l'opération étant tellement connus, nous croyons inutile de les décrire. Pendant le barattage, la température de la masse doit être de 14 ou 15 degrés, ni au-dessous, ni au-dessus. La durée du barattage est de 50 minutes environ.

Délaitage. — Le délaitage a pour but de séparer le beurre du liquide blanchâtre qui l'accompagne et que



Ecrémeuse danoise de Burgmeister et Wain.
Fig. 15. — Elévation.

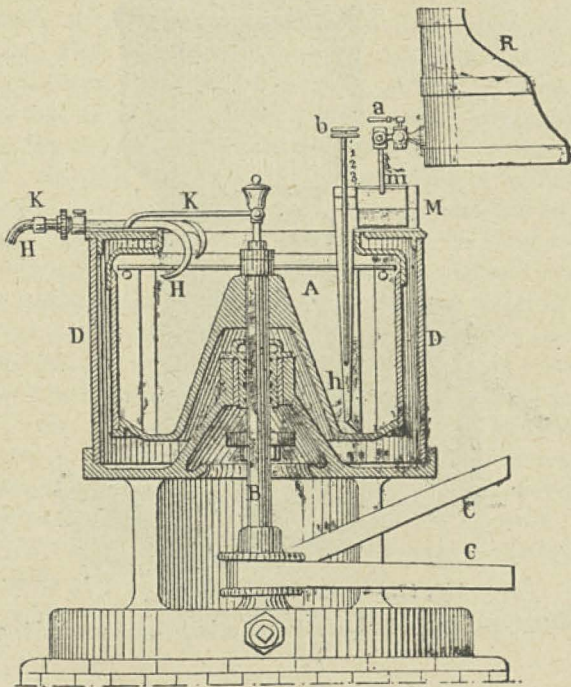


Figure 16. — Coupe.

l'on appelle *lait de beurre*. Le délaitage se fait à l'eau ou à sec. Le délaitage à l'eau est très usité en Normandie. On fait sortir le lait de beurre de la baratte et on y ajoute de l'eau fraîche pour laver le beurre. On renouvelle l'eau jusqu'à ce qu'elle sorte claire. Quelquefois, après un simple lavage à l'eau fraîche, on confectionne le beurre en boulettes que l'on place dans une auge avec de l'eau et on le pétrit avec des spatules en bois jusqu'à ce que l'eau reste limpide. On a considérablement perfectionné et simplifié le délaitage par l'emploi de la délaiteuse centrifuge. Nous représentons dans la figure 17 celle de M. Pilter.

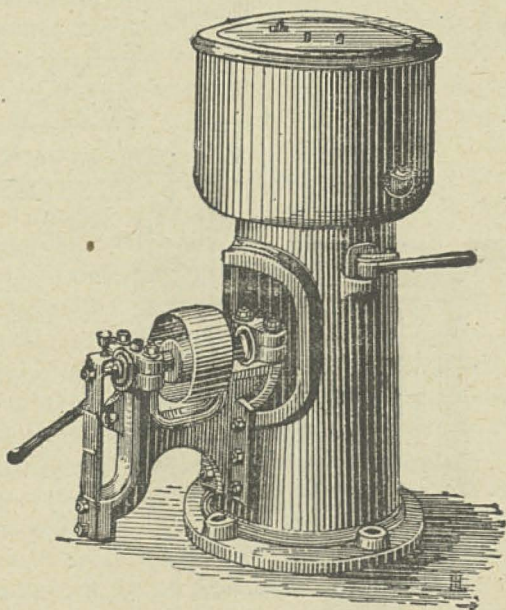


Fig. 17. — Délaiteuse centrifuge.

Aussitôt que dans la baratte on a le beurre granulé, on

le recueil à l'aide d'un tamis et on le verse dans un sac en toile dont le tour supérieur est attaché à un cercle métallique : la plus grande partie du lait de beurre s'écoule dans ce filtre que l'on place aussitôt dans la délaiteuse, composée d'un cylindre perforé, tournant à la vitesse de 700 à 800 tours par minute dans une enveloppe cylindrique. Le mouvement est donné comme le représente la figure.

Tout le petit lait achève de s'échapper ; le beurre reste pur, attaché sous forme d'un ruban contre les parois du sac : l'opération est faite en cinq minutes. Le ruban formé se détache sans difficulté avec une spatule. Avec la force d'un cheval une délaiteuse peut traiter 90 à 100 kilogramme de beurre par heure.

Avec la délaiteuse centrifuge on peut aussi laver le beurre. Pour cela on y adapte un appareil spécial qui consiste simplement en un tube de cuivre percé par son pourtour de petits trous et s'enfonçant perpendiculairement au centre de la délaiteuse à l'aide d'une genouillère ; une fois que le beurre a pris dans la turbine la position annulaire, la majeure partie du petit lait est extraite : on abaisse le tube et l'on ouvre un robinet de communication avec un réservoir d'eau supérieur ou avec une petite pompe foulante. L'eau se répand en jet sur le beurre, tandis que la turbine continue à tourner : on voit l'eau s'écouler au dehors, d'abord blanche, puis s'éclaircissant peu à peu et finissant par être absolument pure. On ferme le robinet et on laisse tourner la turbine encore pendant quelques instants pour dessécher complètement le ruban de beurre. — On arrête alors l'opération et on pratique le malaxage, soit à la main, soit à l'aide de machines, qui enlève au beurre jusqu'à la dernière parcelle d'humidité et de lait.

Le beurre frais ne se conserve que 5 à 8 jours, suivant

la température et les soins avec lesquels il a été préparé. Pour assurer sa conservation on le sale et on le fonde.

Le salage s'effectue en incorporant le sel au beurre par le malaxage. Pour le beurre *demi-sel*, on emploie 3 à 4 % de sel; pour les beurres *salés* on emploie 2 à 8 % de sel.

Le *beurre fondu* se prépare en faisant fondre le beurre au bain-marie, on le passe au tamis fin et on le reçoit dans des vases de grès où il se solidifie. On répand à la surface une couche de sel et on ferme hermétiquement les vases.

On assure sa conservation par 50 grammes d'acide salicylique pour 100 kilogrammes de beurre, ou avec 100 grammes d'acide boroglycérique pour la même quantité de beurre.

Lorsque les beurres ne sont pas assez jaunes, on augmente la coloration avec du jus de carottes, les fleurs de souci, le safran, l'orcanette, le rocou, de l'*alcana tinctoria*, des calices d'alkekenge, la baie d'asperge.

Le beurre bien préparé est d'un beau jaune mat et présente la composition suivante :

	BEURRE		
	d'Isigny	de Flandre	de chèvre
Matière grasse.....	86 25	86 50	75 00
Eau.....	9 80	10 54	22 40
Gaséine.....	2 23	1 42	1 75
Cendres.....	0 10	0 85	0 18
Matières non dosées.....	1 62	0 69	0 67

D'après M. Schmitt, la matière grasse a la composition :

	Beurre de vache	Beurre de chèvre
Butyrine.....	5 00	5 50
Oléine.....	60 00	64 00
Margarine.....	35 00	30 50

Pour contrôler la teneur en crème des différents laits, on se sert de *crémomètres* différemment construits et qui, en général, ne donnent pas des résultats rapides et exacts. Nous ne donnerons pas la description de ces appareils que l'on trouve décrits dans tous les ouvrages analytiques, nous ne parlerons que du contrôleur d'écrémeuse de Fjord qui est un appareil absolument exact.

Il consiste, figure 18, en un disque conique A dans la circonférence duquel douze fourreaux de métal, B B, peuvent être placés. Dans ces fourreaux, on introduit des

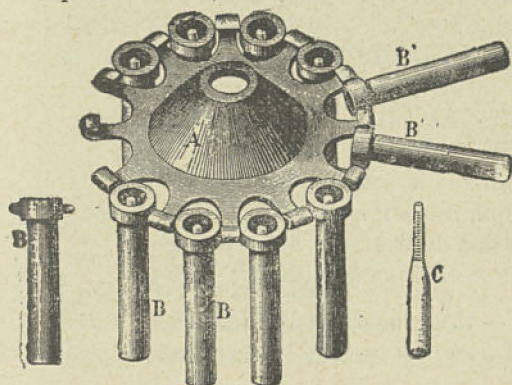


Figure 18.

épreuves d'essai C. L'appareil est vissé sur l'axe de l'écrémeuse. Voici comment on procède pour un essai. Le lait dont on veut connaître la richesse en crème est mêlé avec une égale quantité

d'eau et chauffé jusqu'à 40°. On emplit de ce mélange les éprouvettes divisées C jusqu'à la première ligne, on les met dans les fourreaux et on fait marcher l'écrémeuse. Les fourreaux prennent rapidement une position horizontale BB, et dès que l'écrémeuse a fait 40,000 tours, le principe gras du lait s'est déposé comme des bouchons dans le goulot des éprouvettes d'essai où la division en degrés indique la proportion pour 100 de crème contenue dans le lait. On ne doit marcher qu'à la vitesse de 4,500 tours à la minute, soit 15 minutes par essai.

Falsifications. — Le beurre est falsifié en y ajoutant de l'eau, de la craie, du plâtre, du fromage blanc et principalement des corps gras animaux et la margarine.

Le bon beurre renferme 10 à 13 % d'eau. Par une dessiccation à l'étuve on s'en assurera.

Les matières étrangères autres que les corps gras sont déterminées en dissolvant le beurre dans le sulfure de carbone.

La falsification par les graisses animales et la margarine est beaucoup plus importante et beaucoup plus difficile à déceler. On a proposé un grand nombre de procédés pour reconnaître cette fraude, mais peu donnent des indications certaines.

Quatre méthodes peuvent établir la présence de graisses étrangères dans le beurre :

- 1° Détermination de la densité ;
- 2° Détermination des acides gras ;
- 3° Point de fusion du beurre et des acides gras ;
- 4° Examen microscopique à la lumière polarisée.

Densité. — A + 15° le beurre a une densité de 0.9207; celle de la margarine à la même température est égale à 0.9131.

A + 100° la densité du beurre est 0.865 à 0.868 ; celle de la margarine, 0.859; celle des graisses de porc, de mouton, de bœuf de 0.860 à 0.861. On prend la densité avec un alcoomètre ou densimètre sensible. Un simple calcul de proportions donne alors la richesse réelle du beurre suspect.

Détermination des acides gras. — Le beurre saponifié, et le savon ainsi obtenu décomposé par l'acide sulfurique, donne 87 et 88 % d'acides gras solides insolubles, tandis que la margarine et les autres graisses en donnent 95 %. Le beurre après saponification doit donner 12 % de ma-

tières solubles dans l'eau parmi lesquelles se trouvent 4.72 % d'acides gras volatils.

La détermination des acides gras peut se faire : 1° par le dosage des acides insolubles ; 2° par le dosage des acides gras volatils ; et enfin 3° par le dosage simultané des acides gras solubles et insolubles.

Nous allons décrire ces trois méthodes :

1° Pour déterminer les acides gras insolubles, on peut employer la méthode Ferdinand Jean. Lorsque la saponification est achevée, on ajoute un excès de sulfate de magnésie qui précipite à l'état de savon magnésien les oléate, palmitate et margarate de soude, tandis que les butyrate, caprylate, etc., de magnésie restent en dissolution. Le savon magnésien est recueilli sur un filtre, lavé à l'eau, puis introduit dans une capsule tarée avec un excès d'acide sulfurique dilué. On porte à l'ébullition, et lorsque les acides gras bien limpides viennent surnager le liquide, on place la capsule dans l'eau froide pour les solidifier. On les lave à l'eau chaude, on les sèche à 110° et on les pèse. Par différence, on a le poids des acides gras solubles et de la glycérine. En employant sa méthode. M. Ferdinand Jean a obtenu les résultats suivants :

	Eau, Caséine Sels	Acides insolubles % de beurre sec	Glycérine et acides solubles	Point de fusion
Beurre des laitiers....	45	88 2	11 8	39 8
— de Gournay ...	»	87	13	36 6
— de Nancy	»	90 7	9 3	38 4
— de Rennes, pur	43 17	87 5	12 5	37 2
— de Nancy	23	90	10	38 8
— d'Isigny	17	87	13	37
— inconnu	22 2	88 6	11 4	37 1
— de Bourgogne .	23 5	89	11	37 6
Margarine de 1 ^{re} qualité	46 1	94 1	5 9	39 1
— pour friture. »	»	95 7	4 3	43 5

D'autre part, M. Rabot a obtenu les nombres suivants :

	Acides gras insolubles % de beurre sec
Beurre naturel.....	86 5
Beurre pur fondu	87
Beurre commun mal préparé.....	86 5
Margarine beurre ou oléo-margarine...	94
Margarine pure.....	94 6
Suif pur.....	95
Mélange de beurre et de margarine (34 % de margarine).....	89 90

2° Pour le dosage des acides gras volatils, on emploie la méthode Reichert-Schmitt. On saponifie 2 gr. 50 de beurre fondu par la potasse en solution alcoolique, la solution savonneuse est introduite dans un petit appareil distillatoire avec 12 centimètres cubes d'acide phosphorique de densité 1.45 et quelques morceaux de pierre ponce pour empêcher les soubresauts. Le volume du liquide dans le ballon doit être de 100 centimètres cubes; on en distille la moitié, soit 50 centimètres cubes. Ce liquide est filtré et titré par la liqueur de soude décime normale. Un beurre pur demande dans ces conditions 13 à 15 centimètres cubes; les beurres du commerce, 11 en moyenne; l'huile de coco, 3.7; l'oléo-margarine, 1. Il suffit de multiplier le nombre de centimètres cubes de soude décime normale employée par le coefficient 0,352 pour avoir la quantité pour 100 des acides volatils du beurre, exprimée en *acide butyrique*.

On trouve dans ces conditions :

Beurre de brebis.....	4 770	d'acides volatils.
Beurre de chèvre.....	4 505	—
Beurre de vache.....	4 542	—
Beurre de coco.....	1 200	—
Oléo-margarine.....	0 350	—
Suif.....	0 300	—

Il faut avoir soin d'opérer sur le beurre non salé.

On détermine quelquefois les deux sortes d'acides gras, on combine alors les deux méthodes.

Point de fusion. — L'addition des graisses élève de plusieurs degrés le point de fusion du beurre et celui de la solidification. Voici les nombres obtenus par M. Rabot :

	Point de fusion	Solidification
Beurre naturel bien préparé.....	25° à 26°	24° à 25°
Beurre pur, fondu.....	24	25
Beurre commun mal préparé.....	25 à 26	24 à 25
Oléo-margarine.....	26	24
Margarine pure.....	44 à 45	43 à 44
Suif pur.....	47 à 50	46 à 47
Mélange de beurre et marg. (34°/o marg.)	33 à 34	26 à 28
— — (30°/o marg.)	34	26 à 28
— — (28°/o marg.)	33 à 34	28 à 30

Les acides gras du beurre doivent fondre entre 37 et 40 degrés.

Examen micrographique. — L'examen microscopique du beurre permet de voir les éléments constitutants du beurre suspect, avec leurs formes et leur volume respectif : il donne un aperçu de la pureté et de l'impureté du produit. Le beurre pur ne laisse apercevoir que des globules graisseux tels qu'on les voit dans la crème. A ce moyen d'investigation très utile, M. Rabot en a ajouté un autre donnant des résultats beaucoup plus précis et à indications beaucoup plus nettes. Il repose sur l'emploi de la lumière polarisée. Dans ces conditions, un rayon de lumière polarisée donne les résultats suivants :

1° Avec le beurre pur, champ noir régulier de teinte, sans réfraction ;

2° Avec le beurre fondu, masse étoilée de fins cristaux de margarine, généralement contenus dans les cellules et affectant la forme de croix ;

4° Avec l'oléo-margarine, stries noires entremêlées, sur fond gris ; amas de cristaux de margarine lumineux ;

5° Avec la margarine pure, fond noirâtre, présentant l'aspect d'une fourrure froissée ; masses de margarine cristallines réfractant la lumière ;

6° Suif pur, fond gris sur lequel se détachent des stries noires entremêlées ; masses étoilées réfractant la lumière ; cristaux rigides ;

7° Avec un mélange de beurre et de margarine, champ irrégulièrement noir avec stries noires entremêlées ; masses étoilées réfractant la lumière.

A ces méthodes nous ajouterons celle de Scheffer basée sur la solubilité des matières grasses dans un mélange de quatre volumes d'alcool amylique et six volumes d'éther de densité à 0.626. Voici les quantités de ce mélange qu'il faut pour dissoudre 1 gramme de :

Beurre pur.....	3 cent. cub.
Oléo-margarine.....	41 —
Graisse de bœuf.....	50 —
Saindoux.....	16 —
Stéarine.....	530 —
Beurre à 5 % de graisse de porc....	35 —
Beurre à 10 —	39 —
Beurre à 20 —	48 —
Beurre à 30 —	57 —
Beurre à 40 —	57 —
Beurre à 50 —	78 —
Beurre à 60 —	96 —
Beurre à 70 —	11 —
Beurre à 80 —	134 —
Beurre à 90 —	14 —

BEURRE ARTIFICIEL

La préparation du beurre artificiel a été imaginée par Mège-Mouriès en 1869 ; elle fut autorisée en France en 1872. Malgré les nombreux perfectionnements annoncés

dans les brevets, c'est le procédé Mouriès qui est universellement adopté. Voici comment on opère :

La graisse de bœuf est broyée entre deux cylindres à dents coniques qui l'écrasent et déchirent les membranes. Dans une cuve pouvant être chauffée à la vapeur, on met :

1.000	kilogrammes	de graisse	broyée.
300	—	d'eau.	
1	—	de ca. bonate de soude.	
2	estomacs	de mouton.	

On porte la température à 45-50° pendant deux heures. La pepsine des estomacs de mouton désagrège les membranes et la graisse surnage ; on la décante dans une cuve chauffée à 45-50° au bain-marie et on l'additionne de 2 % de sel marin pulvérisé qui facilite la clarification. On laisse au repos deux heures et on obtient une belle graisse jaune limpide, on la fait couler dans des cristallisoirs en fer-blanc que l'on porte dans des chambres chauffées à 20-25°. Après vingt-quatre heures de séjour à cette température, la stéarine s'est déposée sous forme de grains, on met la masse demi-solide dans des toiles et on la soumet à l'action d'une presse placée dans une chambre maintenue à la température de 25°. Il s'écoule 50 à 60 % d'oléo-margarine et il reste dans les toiles 40 à 50 % d'une stéarine fusible à 50° que l'on emploie pour fabriquer des bougies.

L'oléo-margarine refroidie et malaxée se présente comme un beurre peu coloré. Fondue, elle constitue la *graisse de ménage*, la *graisse de conserve*, la *margarine*.

Dans une baratte on met 30 kilogrammes de margarine fondue, 25 litres de lait, 25 litres d'eau dans laquelle on a fait tremper 100 grammes de mamelle de vache qui donne de la pepsine, et un peu de rocou pour colorer, on baratte deux heures et on obtient le *beurre artificiel* que l'on

sépare du lait, que l'on lave à l'eau froide et que l'on malaxe.

150 kilogrammes de graisse de bœuf brute donne 33 kilogrammes de beurre artificiel.

Dans le procédé *Mott*, le barattage se fait avec 100 kilogrammes de margarine, 20 kilogrammes de crème, 100 grammes de bicarbonate de soude, 1 kilogramme de pis de vache, pendant une demi-heure à 20°. Le beurre est ensuite délaité et malaxé.

SAINDOUX

Appelé : *axonge, graisse de porc.*

On l'extrait de la *panne* ou tissu adipeux accumulé à la surface des intestins du porc. On débarrasse d'abord la panne des membranes et des portions de tissu cellulaire dont elle est enveloppée; on lui enlève ensuite le peu de sang qu'elle contient en la malaxant avec de l'eau. On la fond ensuite dans une chaudière, chauffée à feu doux, avec un peu d'eau; on la laisse refroidir et on enlève la graisse qui surnage l'eau. On la fond de nouveau au bain-marie ou à feu nu, on la maintient quelque temps fondue pour chasser l'eau qu'elle renferme et on la coule dans des pots en grès ou dans des barils. Les débris des tissus que l'on retire pendant la fusion, au moyen d'une écumoire portent le nom vulgaire de *grattons*.

L'axonge bien préparée est blanche, molle à la température ordinaire, fusible entre 26 et 30°; au moment où elle se fige, la température augmente un peu. Sa densité à 15° est de 0.933; de 0.8918 à 50°; de 0.881 à 69°; de 0.8628 à 94°. Elle est composée de :

Oléine.....	62
Stéarine.....	38

Elle rancit facilement à l'air et devient jaune. Elle se dissout dans 36 parties d'alcool bouillant à 0.816 de densité.

100 parties de saindoux donnent par saponification 95.9 d'acides gras et 8.8 parties de glycérine.

On l'emploie à la préparation des aliments, en pharmacie, en parfumerie et en savonnerie, pour faire les onguents, les pommades et les savons fins. On en fait un grand usage pour le graissage des peaux.

FLAMBART

Le *flambart* est la matière grasse que les charcutiers recueillent à la surface de l'eau dans laquelle ils font cuire la viande de porc. Ces graisses recueillies à part sont fondues en masse pour les débarrasser de l'eau qu'elles renferment. Leur principal emploi est la savonnerie. Le flambart est blanc grisâtre terne, fusible à 26-27° de densité 0.940 et composé de :

Oléine.....	60
Stéarine.....	30
Margarine.....	10

MOELLE DE BŒUF

La moelle de bœuf est la graisse contenue dans les os longs des mammifères. On l'extrait en faisant bouillir ces os bien lavés et concassés avec de l'eau. La matière grasse monte à la surface, on l'enlève après solidification, on la refond de nouveau, on la filtre et on la reçoit dans des vases appropriés.

Elle est jaune paille, grenue, molle, à surface écailleuse et nacrée. Elle fond à 25°. Elle est composée de :

Palmitine.....	45
Elaine.....	45
Médulline.....	10

La médulline est la matière grasse formée par l'éthérisation de la glycérine par l'acide médullique. La moelle de bœuf tient aussi ses propriétés particulières d'une substance nommée *osmazone*.

On l'emploie en parfumerie et en pharmacie.

La moelle de mouton est un peu plus solide que la moelle de bœuf.

GRAISSE D'OS

Appelée : *suif d'os*, *petit suif*.

Cette matière grasse provient du dégraissage des os avant de les employer à la fabrication du phosphore, de la gélatine, du noir animal, etc... Les os concassés sont bouillis avec de l'eau dans une grande chaudière : la graisse dont ils sont imprégnés monte à la surface du liquide, d'où on l'enlève. 1,000 kilogrammes d'os donnent 40 à 50 kilogrammes de graisse.

Le suif d'os du commerce est composé de :

Matières grasses.....	95 30
Humidité.....	2 00
Impuretés.....	2 03
Gélatine.....	0 67

Sa densité est 0.916, il fond à 21-22° et se concrète à 15°. Ses acides gras fondent à 30°. On l'emploie en savonnerie.

GRAISSE DE CHEVAL

La graisse de cheval provient des abattoirs et des chantiers d'équarrissage. Un cheval de taille moyenne donne :

Viande (desséchée).....	36 kilogr.
Os.....	62 —
Cuir.....	36 —
Graisse.....	30 —

On l'extrait des tissus adipeux et en faisant bouillir la viande, dans les chantiers d'équarrissage, avec de l'eau.

La graisse de cheval est blanche, plus ou moins jaunâtre, suivant l'âge de l'animal. Elle fond à 33° et se fige à 32°. Elle est composée de :

Stéarine.....	68
Oléine.....	29
Acides gras.....	3

On l'emploie en stéarinerie. La savonnerie ne la recherche pas.

GRAISSE DE BLAIREAU

Les blaireaux tués pour leur fourrure servent à la production d'une graisse qu'on retire de leur corps. Les principales variétés de blaireau employées comme fourrures sont : le blaireau d'Europe ou *taisson*; le blaireau d'Asie ou *bali-saur*; le blaireau des Indes ou *mydaux* et le blaireau d'Amérique ou *carcajou*, *volverenne*, etc. On retire 10 % de graisse du poids net de l'animal. Cette graisse est fusible à 32° et a une densité de 0.918. Elle est composée de :

Stéarine.....	28
Margarine.....	22
Blairidine.....	10
Oléine.....	30
Acides gras libres.....	3
Eau.....	7

La *blairidine* est une matière grasse spéciale dont on n'a pas encore déterminé la nature. La graisse de blaireau est employée dans les pays de production pour l'éclairage. On ne s'en sert plus en médecine ni en pharmacie; les propriétés particulières qu'on lui attribuait sont chimériques.

La *graisse d'ours* qui a eu un moment de vogue dans l'ancienne pharmacopée et en parfumerie, est complètement délaissée. Elle ne possède aucune propriété sur les autres graisses, si ce n'est de coûter plus cher. Les pays qui tuent les ours pour en retirer les fourrures, extraient cette graisse et s'en servent pour les usages. On n'en connaît pas la composition. L'ours donnant le plus de graisse est le *grizzly*, qui habite les montagnes rocheuses de l'Amérique du Nord; vient ensuite le *bruang* de Sumatra et de Bornéo.

GRAISSE DE BISON

Le bison est une espèce de bœuf dont on connaît deux variétés : 1° le bison d'Europe, qu'on ne rencontre plus aujourd'hui que dans la forêt de Bialowicza, en Lithuanie, province de Grodno (Russie) et dans la forêt d'Atzikhou, située dans le Caucase; 2° le bison d'Amérique, qui habite en troupes nombreuses dans la Louisiane, lequel est exploité sous le nom de bœuf illinois. Il donne une graisse dure comme le bœuf donne du suif.

Cette graisse fond à 35°, elle est blanche, légèrement jaunâtre; elle est composée de :

Stéarine.....	60
Oléine.....	40

C'est une bonne matière première pour stéarinerie.

GRAISSE DE CHIEN

La graisse de chien est très employée pour la fabrication des gants glacés. A Grenoble, on en emploie de grandes quantités. On l'extrait par les procédés ordinaires qui n'ont rien de particulier.

Cette graisse jaune est fusible à 32°; sa densité est 0.919. La graisse de chien épurée est composée de :

Stéarine.....	30
Margarine.....	8
Oléine.....	52
Acides gras.....	2
Matière oléo-résineuse.....	8

La matière oléo-résineuse n'a pas été étudiée. La graisse de chien est très émulsive. Elle donne un savon blanc et consistant.

La graisse d'onca est retirée du *felis uncia* du Brésil.

GRAISSE DE CERF

Elle s'extrait du cerf d'Europe, du cerf du Canada qu'on appelle *wapiti*, *newashich*, *élan rouge*, *morse gris*. Cette graisse, qui était autrefois officinale, perd de plus en plus de son importance, surtout depuis que les cerfs deviennent rares. La graisse n'est retirée que des animaux que l'on dépouille pour utiliser la fourrure. Elle est jaune, molle, fusible à 26° et composée de :

Stéarine.....	35
Margarine.....	22
Oléine.....	40
Eau et impuretés.....	3

La graisse d'élan est identiquement la même.

GRAISSE DE JAGUAR

Le jaguar ou tigre d'Amérique, de la Guyane et du Brésil, donne une graisse jaune orangé, fusible à 30°, elle a une odeur désagréable, et demande 46 parties d'alcool de densité 0.821 pour se dissoudre. Elle a la même composition que la graisse du cerf.

GRAISSE D'AUTRUCHE

L'autruche que l'on chasse pour avoir les plumes, appartient essentiellement à l'Afrique où on la chasse avec profit. On l'élève aussi dans des fermes à l'état domestique. Une autruche donne 20 kilos de graisse fusible à 28°. On l'utilise depuis quelques années en parfumerie.

GRAISSE DE LOPHOPHORE

Les lophophores sont des gallinacés du genre des paons. Ils sont originaires du Népal, d'où ils ont pénétré dans l'Hindoustan, où ils vivent en abondance. L'espèce la plus remarquable est le lophophore resplendissant (*phasianus impoyanus*) auquel les indigènes donnent le nom d'*oiseau d'or*. Les Anglais de l'Inde élèvent les lophophores sur une grande échelle, pour en expédier les peaux à Londres, où on les emploie comme fourrures.

La graisse que l'on retire de ces oiseaux par ébullition de leur corps avec de l'eau, est blanc jaunâtre, fusible à 26°, et son odeur est légèrement musquée. Elle exige 40 parties d'alcool à 0.821 et bouillant pour se dissoudre.

Elle est composée de :

Oléine.....	62
Margarine et un peu de stéarine...	24
Acides gras (acide oléique).....	4
Eau.....	6
Membranes.....	4

L'acide sulfurique la colore en orange. Elle s'émulsionne et se saponifie bien par les alcalis.

GRAISSE DE PAON

Le paon est employé aux Indes, où il se trouve en grande abondance, pour fabriquer une graisse que l'on utilise pour les usages alimentaires et la médecine. Les paons morts ou pris à la chasse sont bouillis dans une chaudière après leur avoir enlevé les plumes qui ont une grande valeur. On obtient une graisse onctueuse, jaune, rancissant facilement, analogue à la graisse d'oie. Voici sa composition :

Oléine.....	52 %
Margarine	28 —
Butyrine.....	6 —
Eau.....	5 —

Son prix fort élevé ne lui permet aucune application pratique.

GRAISSE DE ROUSSETTE

La roussette (*pteropus edulis*), appelée vulgairement *chien-volant*, est un quadrupède ayant de grandes ressemblances avec la chauve souris. Elle est de la grosseur d'une poule, son poil est d'un roux brun, ce qui la différencie de la *rougette* (*pteropus robricollis*), qui a le poil cendré et le collier rouge vif. Elle a environ 0^m17 de long. On la trouve à la Nouvelle-Calédonie, à Madagascar, à l'île Bourbon, aux Philippines et dans la plupart des îles de l'Archipel indien.

Les roussettes s'engraissent à la manière des perdrix. Aujourd'hui la chasse de ces animaux se fait sur une grande échelle et procure un assez beau revenu par la quantité de graisse qu'on en retire.

Voici comment les indigènes retirent la graisse de ces vilains et malheureux animaux. Lorsqu'ils sont tués, on

les ouvre et on en retire deux rognons grassex, qui fourniront plus tard une graisse sans odeur et d'un point de fusion élevé. La chair est ensuite mise à bouillir avec de l'eau; elle se désagrège, et la matière huileuse qu'elle renfermait monte à la surface, on l'enlève avec une poche en bois et on la verse dans des pots en terre, où elle se solidifie à la longue. Cette graisse est plus onctueuse, a une odeur plus prononcée et un point de fusion bien inférieur à la graisse retirée des rognons. La chair cuite est retirée de la chaudière et portée sur un terrain en pente, où on l'accumule en tas de plusieurs mètres cubes; là il se développe une fermentation putride et un dégagement d'ammoniaque qui amollit la chair, détruit les cellules et laisse s'écouler les dernières portions d'huile qui ont pu y rester sous forme d'une matière noire à odeur putride repoussante.

Le suif retiré directement de l'animal est en morceaux allongés du poids de 80 grammes. Une roussette en donne 150 grammes. Il a pour composition :

Graisse.....	85
Membranes.....	12
Eau.....	3

La graisse, ou suif, fond à 33° et est constituée par :

Margarine.....	73
Stéarine.....	22
Oléine.....	5

Elle a une couleur blanche légèrement jaunâtre, lorsqu'elle est fraîche et récemment fondue; elle devient jaune à l'air et rancit plus facilement que le suif. Elle n'a pas d'odeur désagréable, après avoir subi l'épuration chimique, mais lorsqu'elle arrive des Indes, elle a une odeur de marée franchement prononcée. Elle est onctueuse et très émulsive.

La graisse de roussette obtenue par l'ébullition avec de l'eau, est jaune, possède une odeur rance prononcée, elle fond à 27°. Elle est composée de :

Oléine.....	50
Margarine.....	45
Stéarine.....	5

Une roussette donne 250 grammes de cette graisse.

L'huile qui s'écoule par putréfaction a une odeur infecte et une couleur noire. Elle renferme :

Oléine.....	60
Margarine.....	21
Caproïne.....	4
Albumine.....	2
Débris.....	6
Eau.....	7

Une roussette en donne 100 grammes. On la purifie par plusieurs traitements à l'acide sulfurique, à la soude, à l'hyposulfite, à l'eau, puis par un collage et une filtration. On obtient une huile jaune, d'une odeur de suint, et de densité 0.910.

Une roussette donne en tout 500 grammes de matières grasses que l'on emploie en corroierie et en savonnerie.

GRAISSE DE GUACHARO

Elle est fournie par l'engoulement de Trinidad (*steatornis caripensis*) qui est de la taille d'une poule et qui habite les cavernes au Venezuela. Toutes les années, les Indiens font une battue dans les cavernes, font tomber les petits des nids, les ouvrent et en retirent de la graisse qu'ils fondent de suite. Elle se présente sous la forme d'une huile figée, transparente, inodore et ne rancissant pas. Nous en ignorons les usages.

BEURRE DE TORTUE

Les tortues ou chéloniens sont divisées en tortues terrestres, tortues des marais, tortues des fleuves et tortues marines. Ces dernières sont de beaucoup les plus importantes, elles vivent en bandes nombreuses sur les rivages de Madagascar, de la Jamaïque, Saint-Dominique, Cuba, Antilles, etc., où elles sont l'objet d'une chasse active. Ces reptiles déposent leurs œufs sur le sable et c'est de ces œufs qu'on retire une graisse semblable à notre beurre, et que l'on emploie pour l'alimentation au Brésil. L'albumine des œufs de tortue ne se coagule pas par la chaleur. On en extrait la matière grasse, comme nous l'avons expliqué pour l'huile d'œufs.

Nous ne possédons aucun renseignement sur ses propriétés.

GRAISSE DE GUACHI

La graisse de guachi provient d'une espèce de loutre marine, appelée *cariquebegu* au Brésil et *saricovienne* à la Plata. On trouve dans les rivières qui se jettent dans l'Orénoque une grande quantité de chiens d'eau, que les Indiens appellent *guachi*, de la grosseur d'un chien de médiocre taille, du poids de 12 kilogrammes. On le chasse pour la peau, qui donne une bonne fourrure.

Sa chair est grasse, par l'ébullition avec l'eau elle donne un beurre ressemblant à notre beurre de vache. Il se saponifie par des alcalis comme l'huile de palme et donne un savon consistant

La graisse de guachi pressée donne, d'une part, un suif solide et de l'autre une huile limpide jaunâtre, sans odeur ni saveur, se congelant à 0° et que l'on emploie pour graisser les peaux.

DÉGRAS

Le dégras résulte de la transformation de l'huile de poisson pendant le chamoisage. Le chamoisage est le tannage à l'huile. Les peaux ayant été huilées et mises en échauffe, on les jette dans une chaudière d'eau chaude, puis on les tord à la *tarse à gras*, ou bille droite en fer. On termine à la presse hydraulique. Le liquide qui s'écoule constitue le *moellon* ; on le sépare de la plus grande quantité de l'eau qu'il renferme.

On met les peaux au sortir de la presse dans une lessive chaude de potasse à 2° B ; on les y laisse une heure à 33 degrés et on les tord. On sépare l'huile de la solution alcaline, en ajoutant peu à peu de l'acide sulfurique étendu pour neutraliser l'alcali, on décante l'huile surnageante, et comme elle renferme beaucoup d'eau, on la *cuit* dans une chaudière à feu nu où la vapeur surchauffée, pour en chasser la plus grande partie, en remuant constamment. Le corps gras ainsi obtenu est appelé *dégras*. Les peaux rendent 50 % de leur graisse.

Le moellon s'émulsionne facilement dans l'eau ; cela provient de matières résinoïdes formées pendant les opérations multiples de la chamoiserie, aussi l'huile que l'on retire du moellon a-t-elle une densité plus considérable que celle de l'huile de poisson, qui est de 0.928, tandis que l'huile résinifiée a une densité de 0.950. Le moellon a pour composition :

Eau.....	12
Huile de poisson.....	75
Matières organiques (fibres de peau)	35
Matières résinoïdes.....	8

Le dégras proprement dit est un mélange de matières grasses animales avec le moellon. On mélange ensemble le moellon, le dégras provenant du lavage des peaux dans les bains alcalins, de l'huile de poisson et du suif.

Dans le *moellon-dé gras*, on mélange le moellon dans la proportion de 20 % ; dans le *dé gras*, il n'y entre que dans la proportion de 5 %.

Un bon dé gras présente la composition suivante :

Matière grasse neutre.....	70
Acides gras.....	12
Matières organiques.....	1
Matières résinoïdes.....	5
Eau.....	12
Cendres.....	0 25

DÉGRAS ARTIFICIEL

Comme le dé gras, ou plutôt le moellon, ne doit ses qualités qu'à la présence des matières résinoïdes qui se forment par oxydation des huiles employées dans le chamoisage, on a donc cherché à obtenir un corps possédant toutes les propriétés du moellon et moins cher. Les recherches ont abouti à un résultat satisfaisant, exploité sur une grande échelle de nos jours. Les principaux procédés employés sont les suivants :

1° *Procédé Livache*. — Le procédé consiste à agiter l'huile avec un mélange de plomb divisé (obtenu par précipitation au moyen de lames de zinc d'une solution d'azotate ou d'acétate de plomb) et de nitrate de manganèse, sel dont la solubilité est notable dans les huiles, puis à agiter l'huile après décantation, avec de l'oxyde de plomb, de manière à décomposer l'excès de nitrate de manganèse dont la déliquescence serait un inconvénient. Dans ces conditions, avec de l'huile de morue ou de baleine, on obtient une huile épaisse, visqueuse, qui a augmenté 8 % de son poids et qui s'émulsionne très bien à l'eau et s'incorpore très bien dans la peau.

2^o *Procédé Schill et Seilacher.* — L'oxydation se fait par un courant d'air atmosphérique dirigé dans l'huile chauffée à 90° ou dans une émulsion préparée avec : huile 100 parties, eau 15, soude caustique 0.1.

Un autre procédé des mêmes auteurs consiste dans l'emploi de l'eau oxygénée mélangée mécaniquement avec l'huile, à la température de 30° ; la température s'élève un peu et la matière prend la consistance de la graisse. On emploie 2 % d'eau oxygénée.

3^o *Procédé à l'acide nitrique.* — Ce procédé consiste à chauffer l'huile à 80°, puis à y incorporer 3 % d'acide nitrique à 36 degrés ; on laisse la réaction se prolonger jusqu'à non-réaction, on neutralise l'excès d'acide par un peu d'ammoniaque. Ce procédé donne une huile fortement colorée, qui n'est pas employée en France ; quelques villes de l'Allemagne n'en ont pas d'autres.

4^o *Tour à oxyder.* — Nous avons fait construire un appareil pour fabriquer du moellon artificiel au moyen des huiles de foie de morue et de la baleine. Il consiste en une tour en tôle de 5 mètres de long sur 0^m30 de diamètre. Le haut de cette tour est terminé par un réservoir contenant l'huile qui s'écoule sur une plate-forme percée de nombreux trous de petit diamètre ; dans chacun de ces trous passe par un fil de coton tressé, terminé par un nœud faisant office de bouchon sur chacun des trous. Chacun de ces fils a 4^m75 de long et est maintenu tendu perpendiculairement dans la tour. 200 fils sont ainsi placés. L'huile en arrivant sur la plate-forme coule par capillarité, lentement, le long des fils, jusqu'en bas, où elle est reçue sur une seconde plate-forme, d'où elle coule dans un réservoir. Un courant d'air à 50° circule de bas en haut dans la tour et s'échappe par une cheminée traversant la plate-forme supérieure. L'huile doit passer trois fois pour être oxydée convenablement.

GRAISSE DE SUINT

Le suint est une matière grasse produite par la transpiration des moutons. Il imprègne la laine. La toison de mouton est composée de :

Laine pure.....	46
Graisse.....	10
Suint soluble.....	22
Humidité.....	22

La laine *en suint* renferme 30 % de matière grasse. On la dégraisse par des trempages dans l'eau chaude, des savonnages au savon neutre ou au savon ammoniacal.

Les eaux de lavage de la laine renferment les substances suivantes, rapportées à 100 grammes de résidu sec total, d'après une remarquable analyse de M. Buisine.

Acide acétique.....	6 96
— propionique.....	3 56
— butyrique.....	0 84
— valérianique.....	0 78
— caproïque.....	0 67
— œnanthylique.....	0 26
— caprique.....	1 69
— palmitique et stéarique.....	0 65
— cérotique.....	0 39
— oléique.....	6 53
Suintine.....	4 01
Acide benzoïque.....	2 35
Acide lactique.....	5 42
Tyrosine.....	0 13
Produits goudronneux solubles dans ArH ²	4 46
Glycocolle.....	2 70
Leucine.....	0 13
Acides amidés.....	0 32
À REUNIR.....	41 95

REPORT.....	44 95
Acide hippurique.....	0 58
— urique.....	0 32
— oxalique.....	1 73
— succinique.....	1 43
Carbonate de potasse.....	37 00
Chlorure de potassium.....	4 00
Sulfate de potasse.....	3 00
Carbonate de soude.....	3 00
Autres matières minérales.....	2 00
	<hr/>
	100 00

Comme on le voit c'est une matière des plus complexes.

La graisse de suint est jaune fauve rougeâtre ayant une odeur nauséabonde, fondant à 40° et d'une densité égale à 0.973. Sa composition n'a pas permis jusqu'à ce jour d'en tirer parti en stéarinerie et savonnerie. Mais, par contre, elle est d'un excellent emploi en tannerie, pour préparer le dégras, ses propriétés émulsives sont mises à profit pour préparer des savons mous. Elle est aussi employée pour le graissage des voitures.

Soumise à la distillation, elle donne un produit jaune composé presque exclusivement d'acides gras libres et de cholestérine. Son point de fusion est de 42°, on le nomme *suintine*. Par pression on en retire d'une part l'*oléine de suint*, et d'autre la *stéarine de suint* ou *cire de suint*. Ces composés sont employés principalement pour la fabrication du dégras. On les recherche aussi pour préparer des compositions émulsives. (Voir : *Appendice*).

La *lanoline* n'est autre que de la *suintine* épurée à l'éther de pétrole dans un appareil à déplacement. Elle est incolore et inodore et peut rentrer dans la préparation des savons et de certaines pâtes.

La *lanésine* est préparée avec le suint. La première opération consiste à saponifier les acides gras qu'il renferme et à les transformer en éthers. On introduit 100 par-

ties de suint dans 200 parties d'alcool et on ajoute lentement 100 parties d'acide sulfurique à 66°. La réaction d'abord vive s'apaise, on chauffe la masse quelques heures au bain-marie. On sature le produit par un lait de chaux renfermant 45 parties de chaux. On distille l'excès d'alcool, on alcalinise la masse pâteuse qui se trouve dans la cornue avec une solution de soude caustique, on dissout dans un mélange formé de 9 parties de benzine et 1 partie d'éther et on agite avec une solution de permanganate de potasse ou de chlorure de chaux. On évapore le dissolvant et il reste une masse molle à consistance de pommade, qui est la *lanésine*.

Le rendement est de 33 %.

Le *céroïde* est une matière qui ressemble à la cire et que l'on prépare avec le suint. Pour cela, on chauffe le suint avec 10 % de son poids de baryte, à la température de 200° jusqu'à ce qu'un échantillon prélevé dans la masse et mis à refroidir sur un carreau de verre donne un corps qui n'y adhère pas et s'en détache facilement.

On reprend la masse par l'essence de térébenthine et par évaporation de ce liquide le *céroïde* se sépare suffisamment pur pour l'usage.

Voici maintenant comment se prépare la graisse de suint d'après une communication faite par M. Jungck à la Société industrielle de Mulhouse. Elle exige trois opérations :

- 1° Dessuintage des laines ;
- 2° Traitement par l'acide sulfurique des eaux de dessuintage ;
- 3° Traitement par la chaux et un sulfate des eaux après leur précipitation par l'acide sulfurique.

Pour dessuintier la laine, on l'entasse dans des réservoirs cylindroconiques ouverts par le haut, fermés par le bas et munis à quelques centimètres de la paroi infé-

rieure d'un double fond perforé. Lorsque le réservoir est rempli, on y laisse couler de l'eau pure, froide ou tiède, et quand cette dernière a bien imprégné la masse de la laine, on ouvre un robinet de vidange fixé à la paroi inférieure du réservoir sous le double fond perforé. L'eau s'écoule par le robinet en filtrant à travers la laine, se chargeant du suint qu'elle peut dissoudre. Suivant que les laines sont plus ou moins riches en suint, l'eau de lavage titre 6 à 9° Baumé.

Elle est pompée dans un bassin d'où elle coule une seconde fois à travers des laines en suint pour être encore repompée et utilisée une seconde fois, afin de se charger de plus en plus de suint. Arrivée à 12 ou 15° B., elle est évaporée jusqu'à consistance sirupeuse, et la pâte ainsi obtenue calcinée dans un four à reverbère. On obtient ainsi le *salin de suint* composé de :

Carbonate de potasse.....	74 45
— de soude.....	6 59
Sulfate de potasse.....	4 24
Chlorure de potassium.....	7 28
Humidité.....	1 42
Résidu insoluble.....	6 02

On extrait ainsi 4 % de la laine de salin de suint que l'on utilise directement pour la fabrication du savon ou que l'on transforme en potasse.

Les laines sont ensuite dégraissées au bain de savon en trois reprises différentes et chaque fois après avoir été exprimées énergiquement. Ces eaux de lavage sont celles que l'on traite pour en retirer la graisse. On commence à leur faire déposer les boues qu'elles contiennent en suspension en les faisant circuler par quatre grands bassins munis de chicanes. De là elles vont dans des réservoirs en

bois de 12 mètres cubes chaque où on leur ajoute 5 % d'acide sulfurique à 60°, on brasse la masse au moyen d'un jet de vapeur et on laisse reposer une heure, au bout de laquelle les graisses viennent surnager. On décante les eaux dégraissées par un robinet situé à la base des réservoirs dans des bassins où on leur fera subir le traitement suivant.

Quand la graisse commence à arriver à la suite de ces eaux, on la dirige dans des filtres en toile de coco où l'eau mélangée à la graisse filtre rapidement. La matière grise qui reste sur le filtre est mise dans des sacs en cretonne de 30 centimètres de côté, sur 8 centimètres d'épaisseur. On laisse égoutter ces sacs pendant un jour et on les empile les uns sur les autres dans une caisse en tôle chauffée par de la vapeur à faible pression. La chaleur fait écouler une huile noire et on facilite sa sortie en exerçant sur les sacs une pression graduelle. Lorsqu'il ne coule plus de graisse, on enlève les sacs et on retire la matière qu'ils renferment. Cette matière contient des boues, de la terre et encore 25 % de graisse dont l'extraction demanderait des procédés trop coûteux ; on l'emploie pour le chauffage des chaudières.

La graisse qui s'écoule des caisses est recueillie dans un réservoir où elle se sépare de l'eau. On la met en fût et constitue la graisse de suint.

Les eaux provenant du traitement à l'acide sulfurique, sont réunies dans des bassins, on les traite par un lait de chaux et du sulfate de magnésie avant de les laisser écouler à la rivière.

Disons que le procédé de dégraissage des laines à la benzine ou au toluène n'a pas donné de bons résultats en pratique.

Les graisses de Reims et de Tourcoing sont extraites comme la graisse de suint des eaux savonneuses qui con-

tiennent un mélange des huiles employées au graissage des laines.

GRAISSE DE CHIFFONS

Les chiffons provenant du graissage et du nettoyage des machines renferment 35 à 40 % de matières grasses. Ces chiffons sont traités par des industriels spéciaux pour en retirer la graisse ou l'huile qu'ils renferment. Le procédé généralement employé est le suivant :

Dans une cuve en bois munie d'un double fond en bois percé de trous, on met les chiffons jusqu'aux deux tiers. On y verse, de façon à les couvrir, une solution à 5 % de carbonate de soude et 2 % de soude caustique. On porte le liquide à l'ébullition pendant quatre heures au moyen d'un tuyau de vapeur. Les chiffons sont enlevés et essorés dans un diable, on les rince, les essore et les fait sécher. L'eau savonneuse ainsi obtenue est saturée par de l'acide sulfurique; les acides gras et les graisses se rassemblent à la partie supérieure, on les décante et on les lave dans une eau contenant 1 % de carbonate de soude pour les débarrasser de toute trace d'acide sulfurique.

On conçoit que cette graisse de chiffons doit renfermer très souvent des matières minérales que l'on emploie abondamment aujourd'hui dans le graissage. Les corps gras renfermant des matières minérales ne conviennent pas à la savonnerie ni à la stéarinerie. On les emploie plus spécialement pour la préparation des enduits hydrofuges pour bâches. La graisse de chiffons ne renfermant pas de matières minérales est utilisée en savonnerie en la mélangeant dans la proportion de 10 % aux corps gras neutres.

Nous avons eu l'occasion d'examiner une huile de chiffons, nous l'avons trouvée composée de :

Oléine.....	60
Margarine.....	12
Acide oléique.....	19
Acide margarique.....	2
Huile minérale.....	6
Impuretés.....	1

GRAISSE DE COLLE

Le marc de colle est le résidu que laisse la peau après avoir subi les opérations de la fabrication de la colle forte. Ce marc de colle renferme de 15 à 16 % de graisse. On peut en extraire cette graisse au moyen du sulfure de carbone, de la benzine, de l'éther de pétrole dans un appareil à déplacement, mais le procédé le plus rapide est le procédé à l'acide sulfurique.

Dans une cuve d'une capacité de 2,000 litres, munie d'un tuyau barboteur de vapeur, on met 1,000 kilogrammes de marc de colle et 500 litres d'eau acidulée avec 5 % d'acide sulfurique; on fait bouillir et on ajoute peu à peu de l'acide sulfurique à 48° jusqu'à ce que la substance grasse vienne flotter et qu'il n'y ait plus d'écume. La durée de l'opération est d'environ quatre heures. La masse est alors mise dans des sacs en toile contenant 20 kilogrammes de matière et pressée à la presse hydraulique. Le liquide qui s'écoule est dirigé dans des récipients et on enlève les matières grasses qui surnagent.

Les tourteaux qui restent dans les toiles sont employés comme engrais.

La graisse de colle est jaune, fusible à 25°, odorante. On l'emploie en savonnerie, pour fabriquer des enduits hydrofuges et pour le graissage.

GRAISSE DE CUIR

Cette graisse, appelée aussi *graisse de corroierie*, s'extrait des débris de cuirs gras (veaux, croûtes, croupons) que l'on appelle vulgairement *bourriers*.

Le cuir gras a pour composition :

	Cuir en suif	Cuir en dégras
Eau	12	12
Peau	37	36
Tannin	29	28
Graisse	18	18
Matières solubles.....	3 17	5 09
Chaux	0 22	0 23
Cendres.....	0 61	0 68

La graisse de cuir s'obtient comme la graisse de chiffons par le procédé à la soude et à l'acide sulfurique. On a essayé en grand l'extraction par le sulfure de carbone et l'éther de pétrole, mais ces procédés n'ont donné aucun résultat pratique.

Dans une cuve de capacité de 2,000 litres, on met 500 kilogrammes de *bourriers gras* et 1,000 litres d'eau renfermant 2.5 % de soude, on porte à l'ébullition pendant quatre ou cinq heures. On enlève le cuir, on le met par portions de 20 kilogrammes dans des toiles grossières et on le presse à la presse hydraulique pour exprimer le liquide qu'il contient. Ce cuir dégraissé est ensuite séché au soleil et moulu pour l'employer comme engrais (7 % d'azote).

Le liquide graisseux est saturé par l'acide sulfurique et la graisse vient nager à la surface, on la décante et on la met en barils. Quelquefois, pour la purifier, on la lave à l'eau renfermant 0.5 % de carbonate de soude.

Le rendement pratique est de 12 %.

La graisse de cuir est jaune, fusible à 27°, d'une odeur forte de cuir, ayant de grandes tendances à granuler et à se séparer d'un liquide brun rougeâtre analogue à l'huile de foie de morue. Son odeur l'empêche d'être employée en savonnerie quoiqu'elle se saponifie très bien par les alcalis.

Sa composition est la suivante :

Oleïne.....	38
Margarine.....	18
Stearine.....	19
Acides gras.....	15
Matières résinoïdes.....	8
Eau et impuretés.....	2

Cette graisse rentre dans la confection des enduits imperméables et en stéarinerie.

Par distillation on la transforme en acides gras à peu près inodores.

SUIF DE CORROIERIE

Le suif de corroierie est préparé avec la matière appelée en terme de corroyeur *décrassage*.

Lorsque l'on graisse les peaux avec la *nourriture* (mélange de dégras et de suif) on l'applique du côté de la chair avec une brosse, puis on suspend les peaux aux solives de l'atelier et on attend que la graisse pénètre dans le cuir, ce qui arrive au bout de quatre à cinq jours suivant la saison et les qualités de la peau.

Il reste à la surface des peaux une couche de corps gras solide qui forme le 10 % de la nourriture employée. Les

ouvriers l'enlèvent à l'étire et lui donnent le nom de *décrassage*. Il est formé par :

Suif.....	65
Huile de poisson.....	25
Matières résinoïdes.....	5
Eau.....	5

On fond cette matière dans le double de son poids d'eau renfermant 1 % d'acide sulfurique à 66°, on porte à l'ébullition une heure. On laisse reposer, les matières étrangères tombent au fond, tandis que le corps gras surnage, on le décante dans des barils.

Il constitue une matière grasse, un suif jaune, ayant l'odeur de dégras, fusible à 32-33°. On l'emploie pour fabriquer des bougies par le procédé de la distillation sulfurique. Il est d'ailleurs riche en stéarine :

Stéarine.....	35
Margarine.....	31
Oléine.....	15
Acides gras.....	12
Matières résinoïdes.....	5
Impuretés et eau.....	2

Les savons qu'il donne sont durs mais possèdent une odeur de cuir désagréable, quoique moins forte qu'avec la graisse de cuir.

GRAISSE DE MÉNAGE

La graisse de ménage, que l'on désigne aussi sous le nom de *graisse de pot*, se retire des résidus d'opérations culinaires faites soit dans les maisons particulières, soit dans les hôtels, restaurants, pensions, collèges, hôpitaux, etc. Les eaux grasses provenant du lavage des ustensiles de cuisine et du service de table, sont mises à

reposer, et la graisse qu'elle renferme mêlée à toutes les impuretés surnage, les cuisiniers la séparent et la vendent à des épurateurs spéciaux.

Voici une analyse moyenne de ces graisses de restaurant :

Eau.....	25
Graisse.....	50
Débris organiques.....	25

Pour l'extraction de la graisse, on met 500 kilogrammes de graisse de restaurant dans une cuve avec 800 litres d'eau renfermant 1 % d'acide sulfurique. On porte à l'ébullition une heure, les impuretés (débris de végétaux, de viandes, etc.) se déposent au fond de la cuve tandis que la graisse surnage, on la décante et on la met en barils.

Elle est d'un blanc gris, d'une odeur de rance pas trop désagréable, fusible à 28°. On l'emploie en savonnerie, elle donne d'excellents savons ; elle est très recherchée pour cet usage. Elle est composée de :

Oléine.....	50
Margarine.....	38
Stéarine.....	12

GRAISSE DE CHRYSALIDES

Les chrysalides de vers à soie qui restent après le dévidage du cocon sont généralement employées comme engrais. Mais elles renferment environ 20 % de graisse qu'il est facile d'extraire. Dans le midi de la France, on l'extrait par le sulfure de carbone ; on a obtenu de bons résultats quoique l'opération soit coûteuse. A Lyon, nous avons vu employer le procédé suivant :

Les chrysalides sont bouillies pendant quatre heures

avec le double de leur poids d'une solution caustique à 1 %. Les chrysalides sont ensuite pressées et ramenées à l'état de tourteaux. Le liquide alcalin-graisseux est traité par l'acide sulfurique étendu pour le saturer. La graisse surnage, on la décante et on la lave à l'eau tiède. Rendement 15 %.

C'est une graisse semi fluide, jaune foncé, ayant une odeur fortement désagréable. On ne peut l'employer qu'après l'avoir préalablement distillée. Elle fond à 23°.

CHAPITRE VI

Suif

On donne le nom de suif à la matière grasse extraite des animaux herbivores, moutons, bœufs, vaches, veaux, taureaux, chèvres, boucs.

Les suifs doivent leurs propriétés particulières et leurs caractères à l'espèce, le sexe, l'âge, l'alimentation des animaux qui les ont fournis.

La valeur des suifs dépend de leur blancheur, de leur dureté, de leur odeur et de leur titre. Le suif des taureaux a plus de consistance que celui des bœufs ; celui des béliers et des brebis est plus solide que celui des moutons. Le suif qui entoure les reins est plus ferme que celui qu'on trouve dans le tissu cellulaire, lequel est plus solide que celui emprisonné dans les chairs. Le suif des mâles est plus dur que celui des femelles. Le suif des animaux entiers est aussi plus solide que celui des animaux châtrés. Les animaux des pays chauds produisent des suifs plus consistants et plus riches en stéarine que ceux des pays froids. Les animaux abattus en été donnent un suif moins riche que ceux abattus en hiver. Plus on nourrit les herbivores avec des aliments solides plus leur suif a de la consistance.

La graisse retirée des animaux est enveloppée dans des

membranes, on l'appelle *suif en branches* ou *suif en rames*. La graisse adhérente à la viande et que les bouchers séparent seulement au moment du débit est désignée sous le nom de *dégraissage*. Pour le débarrasser des tissus qui l'accompagnent, on emploie trois procédés : la fonte aux cretons, la fonte à l'acide et la fonte à l'alcali.

Fonte aux cretons. — On commence d'abord par découper le suif en branches en morceaux au moyen d'un couteau analogue à celui qu'emploient les boulangers. Les morceaux sont mis dans une manne et transportés à la chaudière.

La chaudière est en cuivre, elle a une capacité de 15 hectolitres. Elle est encastrée dans une maçonnerie en briques ; son fond seul reçoit l'action de la flamme du foyer situé au-dessous. Lorsque celle-ci est remplie de morceaux de suif, on allume le feu. La chaleur dilate et fait crever les cellules adipeuses et le suif fondu s'écoule et se sépare des membranes. On ajoute de temps en temps des morceaux de suif en branches pour combler le vide produit par la fusion. La chaudière doit être remplie aux deux tiers de matières.

On puise la graisse dans la chaudière avec de grandes poches et on la verse dans des tonneaux ou dans des baquets coniques qui en contiennent 25 kilogrammes, en ayant soin de la passer au préalable sur un tamis fin en fil de laiton.

Dans les cretons ou membranes il reste encore beaucoup de graisse, que l'on extrait en les refondant et en les soumettant à la presse. Le résidu forme alors la *boulée* ou *creton*.

Ce procédé présente plusieurs inconvénients. D'abord, il reste dans le creton 10 à 12 % de suif que quelques fabricants retirent au moyen du sulfure de carbone. Les membranes peuvent se coller aux parois de la chaudière, brûler

et donner du suif coloré. Enfin, pendant l'opération il se dégage des vapeurs âcres insupportables.

Dans les fonderies de suif modernes, on fond le suif à la vapeur dans une chaudière à double enveloppe. La vapeur doit être 115 à 120°, c'est-à-dire à trois atmosphères environ. La chaudière porte un faux fond sur lequel on met le suif en branches découpé, on conduit l'opération comme ci-dessus. La vapeur libre est aussi employée de la manière suivante :

Dans un cylindre vertical en tôle, de 3 mètres de hauteur sur 1 mètre de diamètre, on met le suif en branches. Sur le fond de ce cylindre est enroulé un serpentín percé de trous, dans lequel on fait arriver la vapeur à 3 atmosphères $1/2$ et au-dessus du serpentín se trouve un faux fond percé de trous. La durée d'une fonte est de 8 heures. On ouvre le cylindre et y observe trois couches distinctes, à savoir : l'eau sur le fond, les membranes au-dessus, qui ont été arrêtées par le faux fond, et enfin le suif liquide à la surface. Au moyen de robinets placés à des hauteurs convenables, on décante le suif, puis on soulève les membranes qu'on soumet à la presse, et on évacue l'eau.

100 kilogrammes de suif donnent 85 kilogrammes de suif fondu

Fonte à l'acide. — Dans une chaudière en cuivre formée d'un cylindre vertical terminé par deux calottes hémisphériques, on met 1,200 kilogrammes de suif en branches et 10 kilogrammes d'acide sulfurique à 66° étendu de 300 à 400 litres d'eau. On ferme la chaudière hermétiquement, et, au moyen d'un serpentín de vapeur qui se trouve à l'intérieur, on porte le tout à la température de 110° pendant 2 heures $1/2$. Les membranes se dissolvent sous l'influence de l'acide et le suif surnage à la surface du liquide aqueux. On soutire le suif acide dans des

cuves en bois doublées de plomb ou de cuivre, on y ajoute 5 kilogrammes d'alun dissous dans 50 litres d'eau, on agite et on laisse reposer 8 heures, après lesquelles on coule le suif dans les *jalots* ou baquets en bois. On retire 85 % de suif blanc du suif en branches. On devrait en retirer une plus grande quantité, mais l'acide en saponifie une partie ; c'est ce qui explique pourquoi le suif à l'acide est moins apprécié que le suif aux cretons ; il est moins dur que celui-ci en été et laisse suinter de l'acide oléique.

Fonte à l'alcali. — Dans des cylindres en tôle de 1 mètre de diamètre et 1^m25 de hauteur, portant un double fond percé de trous de 3 millimètres de diamètre et maintenu à 20 centimètres du fond des cylindres, on met 3 hectolitres de soude caustique à 1° 1/4 Baumé et 400 kilogrammes de suif en branches que l'on maintient immergé dans la solution alcaline par un autre faux fond mobile percé de trous, chargé légèrement pour le tenir au-dessous du niveau du liquide.

On porte le tout à l'ébullition par un tuyau de vapeur percé de trous placé sous le faux fond. L'opération dure 3 heures, pendant lesquelles les membranes sont dissoutes ou gonflées ou désagrégées et laissent passer le suif fondu avec facilité. Le faux fond mobile descend de lui-même en pressant les membranes, qui laissent passer la matière grasse qu'elles auraient retenue sans cette pression.

On ferme le robinet de vapeur, et l'on soutire la liqueur alcaline jusqu'à ce que la matière grasse reste seule dans la chaudière. On verse 200 litres d'eau dans le cylindre et l'on fait bouillir, on laisse reposer et l'on décante l'eau de lavage. On filtre le suif dans des sacs en laine, on le reçoit dans des cuves en cuivre étamé de 1 mètre de hauteur et de 75 centimètres de diamètre que l'on chauffe dans un bain-marie en tôle, afin de laisser

reposer le suif pendant 12 heures, après lesquelles on le soutire dans les jalots.

On obtient ainsi un suif blanc et un rendement de 80 %.

Blanchiment du suif. — Dans une chaudière on met 50 kilogrammes de lessive de soude à 2° B. et assez de sel pour ramener le liquide à 25-28° B ; on y met 300 kilogrammes de suif et l'on chauffe à la vapeur jusqu'à ce que toute la masse soit en ébullition, on arrête la vapeur et on laisse reposer 5 heures. Il se forme 3 couches : la première est de la matière grasse saponifiée que l'on enlève et met à part ; la seconde de suif pur que l'on décante dans une chaudière en le passant sur un tamis ; la couche inférieure qui est, comme la première, saponifiée et mélangée à de la lessive aqueuse. Ces deux couches sont employées pour fabriquer du savon de suif.

Dans la chaudière ayant le suif on verse 20 litres d'eau renfermant 1 kilogramme d'alun et on chauffe à l'ébullition pendant 15 minutes.

On décante dans une cuve et on laisse reposer 5 heures. On décante le suif dans une chaudière et on le chauffe, à la vapeur, à 170-180°. On le laisse refroidir et on le coule dans les jalots. Il est alors d'une grande blancheur.

CARACTÈRES DES SUIFS

Le *suif de mouton* comprend le suif des béliers, des boucs. Il est blanc rosé, dur, opaque. Il rancit facilement. Sa densité à 15° est 0.937 à 0.490 et à 100° de 0.860. Il fond à 36-37°. Il se dissout dans 44 parties d'alcool bouillant de densité 0.820.

Le *suif de bœuf* comprend le suif de vache et de taureau. Il est blanc gris légèrement jaunâtre. Il commence

se figer à 36-37°. Sa densité est 0.962, 0.953 à 15° et 0.860 à 100°.

Nous devons signaler pour mémoire la fabrication du *suif artificiel*. On l'obtient en faisant bouillir 30 minutes par un chauffage à la vapeur un mélange de :

- 60 kilos d'huile de ricin ;
- 10 — de suif animal ;
- 10 — d'huile végétal (colza, coton, navette) ;
- 20 — de farine de blé.

ESSAI DES SUIFS

La valeur d'un suif dépend du point de solidification des acides gras qu'il renferme.

Le tableau suivant indique *le titre moyen*, c'est-à-dire le point de solidification des acides gras provenant de la saponification des suifs actuellement employés dans l'industrie.

Suif de place de Paris.....	43 5
— de bœuf ordinaire.....	44 0
— de bœuf (rognons purs)....	45 5
— de mouton ordinaire.....	46 0
— de mouton rognons).....	48 0
— d'os.....	12 5
— de boyaux.....	41 0
— de St-Pétersbourg (P. Y. C).	43 5
— d'Odessa (bœuf).....	44 5
— d'Odessa (mouton).....	45 0
— de New-York (Association des bouchers).....	43 5
— de New-York (Prime-City)...	44 0
— de Western.....	45 0
— de Buenos-Ayres (bœuf)..	45 0
— de Buenos-Ayres (mouton)..	43 0
— de mouton d'Australie.....	44 8
— de bœuf et mouton.....	44 5
— de bœuf.....	43 5
— de Florence.....	44 5
— de Vienne.....	44 5

Voici la méthode Dalican, uniquement employée pour titrer le suif :

On pèse 50 grammes de suif, on le chauffe jusqu'à 200° dans une capsule de 1 litre. D'autre part, on mélange dans un petit flacon 40 centimètres cubes de lessive de soude à 36° B, avec 30 centimètres cubes d'alcool à 95°. On en verse une partie sur le corps gras fondu retiré du feu en agitant avec une spatule, puis on ajoute peu à peu le reste. On fait bouillir 5 minutes avec 1 litre d'eau et on y verse par petites portions 60 centimètres cubes d'acide sulfurique à 66° B. en continuant l'ébullition. Les acides gras libres surnagent le liquide. On enlève l'eau avec une pipette et on décante le corps gras dans une soucoupe.

On prend un tube à essai de 10 à 12 centimètres de longueur sur 2 centimètres de diamètre, on le remplit aux 2/3 d'acides gras, on le chauffe au bain-marie sans trop dépasser la température de fusion, on maintient le tube plongé dans un flacon pour éviter l'action de l'air, et on y plonge un thermomètre. Lorsque la matière commence à se solidifier au bas du tube on agite le thermomètre, 3 fois à droite, 3 fois à gauche, le mercure descend de plusieurs fractions de degré, puis remonte rapidement au-dessus du premier point noté pour y rester stationnaire.

C'est ce dernier degré qui est pris pour le *titre* du suif.

Pour avoir la quantité d'acide stéarique contenue dans les acides gras, on consulte la table suivante dressée par Dalican :

Degrés du thermomètre	Acide stéarique	Acide oléique
40	35 15	59 85
40 5	36 10	58 90
41	38	57
41 5	38 95	56 05
42	39 90	55 10

Degrés du thermomètre	Acide stéarique	Acide oléique
42 5	62 75	52 25
43	43 70	51 30
43 5	44 55	50 35
44	47 50	47 50
44 5	49 40	45 60
45	51 30	43 70
45 5	52 25	42 75
46	53 20	41 80
46 5	55 10	39 90
47	57 95	37 05
47 5	58 00	36 10
48	61 75	33 25
48 5	66 50	28 50
49	71 25	23 76
49 5	72 20	22 80
50	75 05	19 85

CHAPITRE VII

Cire

CIRE D'ABEILLES

La cire est secrétée par les abeilles, insectes de l'ordre des Hyménoptères, de la tribu des apiens, de la famille des apides et du genre *apis*.

L'abeille commune (*apis mellifica*, Lin. ; *apis cerifera*, Scopoli ; *apis domestica*, Réaumur ; *apis grégaria*, Geoffroy) est la plus répandue, elle habite le nord et le centre de l'Europe. Elle comprend l'abeille algérienne, l'abeille de Carniole et celle de Madagascar. Les autres abeilles produisant de la cire en quantité sont : l'abeille italienne (*apis ligustica*) en Asie ; l'abeille sociale (*apis socialis*) au Bengale ; l'abeille cafre (*apis cafra*) en Afrique ; l'abeille unicolore (*apis unicolor*) en Abyssinie ; l'abeille du Cap (*apis capensis*) ; l'abeille égyptienne (*apis fasciata*) ; l'abeille sénégalienne (*apis nigratarum*) ; l'abeille scutellaire (*apis scutellata*) ; l'abeille roussâtre (*apis refescens*) de la Nouvelle-Hollande, etc...

La sécrétion de la cire se fait par des organes composés des parties membraneuses lisses des arceaux abdominaux du misameros et du métameros de l'abeille ou-

vrière. La cire s'accumule dans les poches cirières. Au moyen de cette cire, l'abeille compose les rayons dans lesquels elle dépose ses œufs et le miel.

Pour séparer le miel des gâteaux de cire, on se sert du *mello-extracteur*. Nous représentons (fig. 19) celui construit par Valck-Virey à Saint-Dié. Il se compose d'une

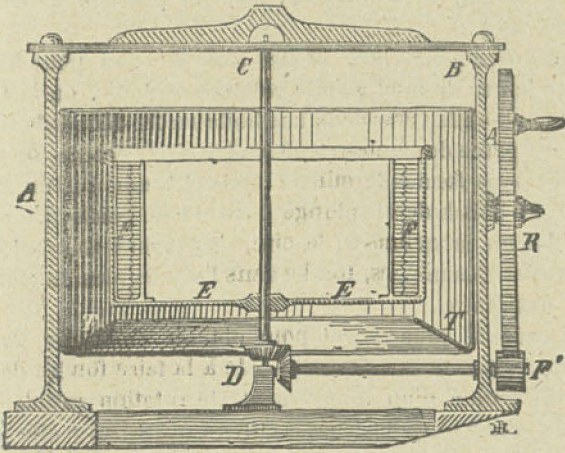


Fig. 19. — Mello-extracteur.

cuve AA dans laquelle tourne rapidement un panier en fil de fer EEFF monté sur l'arbre vertical CD qui est actionné par l'arbre horizontal DF' auquel on communique le mouvement par la roue à engrenage R. Par la force centrifuge, le miel est projeté contre la couche TT où il se réunit dans l'angle aigu qu'elle forme et s'écoule par un tuyau dans un baquet. Cet appareil est très expéditif.

Après l'extraction du miel par expression des rayons, met les gâteaux de cire brute dans une chaudière renfermant de l'eau chaude ; la cire fond et s'amasse à la partie

supérieure du vase tandis que les impuretés, le *piéd*, tombent au fond. On soutire la cire fondue au clair dans un vase vernissé ou dans un moule en fer-blanc et on la laisse se solidifier. On obtient des pains tronc-coniques du poids de 2 kilogrammes environ.

On obtient ainsi la *cire jaune* ou *cire vierge*.

Pour obtenir la *cire blanche*, voici le procédé généralement suivi :

Après avoir bien lavé la cire avec de l'eau pour dissoudre le peu de miel qu'elle pourrait contenir, on la fait fondre puis on la verse dans une boîte en fer-blanc dont le fond est percé de fentes étroites. La cire s'écoule de ces orifices sous forme de minces filets et tombe sur un cylindre en bois à demi plongé dans l'eau froide. Un ouvrier tourne le cylindre ; la cire, s'enroulant tout autour en feuilles très minces, tombe dans l'eau en plus ou moins gros morceaux.

Un procédé plus récent pour obtenir de la cire dans un grand état de division, consiste à la faire fondre dans un vase animé d'un mouvement de rotation rapide et pourvu d'une ou plusieurs petites ouvertures ; elle est ainsi projetée presque en poussière dans de l'eau froide. Cette méthode divise la cire d'une manière si parfaite que son blanchiment demande un tiers de moins de temps que celui de la cire en rubans.

La cire en feuilles, en rubans ou en grains est placée sur des pièces de mousseline tendues sur des cadres en bois et exposée au soleil et à la rosée. Tous les jours vers midi on humecte la cire au moyen d'un pulvérisateur et on la retourne constamment pour présenter toutes ses parties à l'action de la lumière solaire. Lorsqu'elle est devenue parfaitement blanche, on la fond dans de l'eau chaude et on la verse dans des moules.

La cire en rubans n'est blanchie de cette manière que

jusqu'à une certaine profondeur ; le centre reste encore jaune. On le refond dans une chaudière, on en fait des rubans par le procédé indiqué ci-dessus, et on l'expose de nouveau au soleil jusqu'à ce qu'elle soit parfaitement blanche, ce qui demande cinq semaines et occasionne une perte de 2 à 8 % du poids de la cire. Le blanchiment de la cire en grains demande 30 jours.

Le blanchiment étant dû à l'action de l'ozone de l'atmosphère qui détruit la matière colorante jaune, on a eu l'idée d'employer certaines substances reconnues comme productrices d'ozone et l'on a pu diminuer ainsi le temps du blanchiment de 6 à 10 jours. On fond ensemble à une chaleur douce, 100 kilogrammes de cire et 14 kilogrammes d'essence de térébenthine rectifiée, on en forme des rubans ou des grains que l'on soumet à l'air comme ci-dessus. La cire se blanchit rapidement et perd toute trace d'odeur de térébenthine.

On a essayé le blanchiment de la cire par les procédés chimiques, mais le chlore, le chlorure de chaux, les chlorures de soude, d'aluminium et de zinc, le permanganate de potassium, les chromates, etc., ne peuvent être employés, car ils altèrent la constitution de la cire. L'eau oxygénée et l'hydrosulfite de soude ont donné les meilleurs résultats. Pour blanchir à l'eau oxygénée, on plonge les copeaux dans une solution d'eau oxygénée à trois volumes, on les retire, on les étend sur des toiles tendues sur des châssis ; après 12 heures, on les replonge de nouveau et ainsi de suite jusqu'à blanchiment complet. Ce qui demande 3 ou 4 jours.

On peut aussi plonger les copeaux de cire dans un bain composé de :

Eau	1000
Bioxyde de baryum.....	10
Silicate de sodium.....	10

On opère comme avec l'eau oxygénée.

Pour blanchir à l'hydrosulfite, on fond la cire avec son volume d'eau, on maintient la température de 70° on ajoute deux litres d'hydrosulfite de sodium par 100 kilogrammes de cire et on agite la masse par un barbotage d'air ou d'acide carbonique. Ce procédé que nous avons fait appliquer dans quelques usines donne d'excellents résultats.

Enfin, un procédé que nous avons vu appliquer dans certaines fabriques, consiste à agiter la cire dans de l'acide sulfurique étendu du double de son volume d'eau et à ajouter peu à peu une solution d'azotate de soude.

Dans le commerce, on trouve les cires de France (de Bretagne, des grandes Landes, du Gâtinais, de Bourgogne et de Normandie), la cire d'Italie, la cire de Russie, la cire de Hambourg, la cire des Etats-Unis, la cire des Antilles, la cire du Sénégal, la cire d'Abyssinie, la cire de l'Archipel, la cire de l'Inde et la cire de Chine.

Caractères. — La cire jaune ou blanche est solide, non grasse au toucher, tenace et cependant cassante. Elle est fusible à 62-63°. Sa densité est 0.975. Elle est insoluble dans l'eau, soluble dans les graisses, les huiles, les essences, le chloroforme et l'éther. Elle brûle sans laisser de résidu.

La cire est composée d'acide cérotique ou *cérine* de *myricine* et de *céroléine*.

La cire commune représente :

Cérine.....	82
Myricine.....	13
Céroléine.....	5

La *cérine* est soluble dans l'alcool bouillant et fusible à + 78°. La *céroléine* est soluble dans l'alcool à froid et fond à + 28°. La *myricine* ou palmitate de *myricine* est peu soluble dans l'alcool. La cire renferme en outre deux

carbures d'hydrogène fusibles à 60°6 et à 67°, sortes de paraffines et de l'alcool cérylique.

La potasse saponifie la cire, c'est-à-dire dissout l'acide cérotique et saponifie la myricine. Le borax et les carbonates alcalins ne la saponifie pas.

L'acide nitrique la transforme en acides pimélique, adipique, succinique, etc.

A la distillation, la cire donne de l'acide acétique et propionique, du cérotène, matière grasse ressemblant à la paraffine et jamais d'acroléine.

Emplois. — La cire jaune sert à préparer la cire à modeler qui est composée, pour le ciment des bronziers de :

Cire	500
Poix blanche	500
Suif	50
Ocre.....	pour colorer.

et pour le modelage de :

Cire	1000
Poix.....	200
Essence de térébenthine... .	200

Elle sert à faire l'encaustique que l'on prépare en faisant bouillir :

Eau	10 litres
Carbonate de potasse..	500 grammes
Cire.....	4 kilogr.
Colophane	0 kilogr. 500

L'encaustique au pétrole ou à l'essence se prépare avec :

Cire.....	1 kilogr.
Pétrole	8 —

La cire dont on frotte les toiles en coutil destinées à renfermer les plumes est composée de :

Cire.....	50 kilogr.
Térébenthine.....	9 —
Poix de Bourgogne.....	1 —

Enfin elle entre dans la composition des cérats et diverses préparations de pharmacie et de parfumerie. Pour l'éclairage, on en confectionne des bougies de luxe et des cierges.

CIRE D'INSECTES

Cette cire, nommée *cire de Chine*, est appelée par les Chinois : *peh-la* et *la-tchou*. Elle est produite par un insecte, un *coccus*, que l'on élève en Chine comme les abeilles ou les vers à soie que les Chinois désignent sous le nom de *la-tchong*. Les arbres sur lesquels vivent l'insecte sont le *kiowtching* (*rhus-succedaneum*), le *tong-tsing* (*ligustrum glabrum*) et le *choui-ginn* (*hibiscus syriacus*).

Les insectes secrètent la cire vers la fin juin sous forme de filaments soyeux qui se dressent sur l'écorce de l'arbre et enveloppe peu à peu les insectes réunis par groupes. On fait la récolte en septembre. On la purifie en la faisant fondre avec de l'eau à plusieurs reprises.

Elle est blanche, analogue au blanc de baleine quoique plus cassante, fusible à 82°, difficilement saponifiable par la potasse.

En Chine, elle sert à faire des bougies et est employée en médecine.

CIRE DES ANDAQUIES

Cire ressemblant beaucoup à la cire d'abeilles. Elle est produite par un insecte nommé *caveja*, très commun aux Cordillères, qui construit sur un même arbre un grand

nombre de petites ruches donnant chacune 100 à 120 grammes de cire jaune. Elle est récoltée par les Indiens de la tribu des *Tamas* vivant sur les bords du Rio-Caquetta et dans le haut Orénoque. On la nomme dans le pays *cera de los andaquies* (cire des andaquies). On la purifie par fusion dans l'eau bouillante.

Elle est jaunâtre, fusible à 77° et a une densité de 0.917 à 0°.

Lewy l'a trouvée composée de :

Cire de palmier, fusible à 72°	50
Cire de la canne à sucre, fusible à 82°..	45
Matière huileuse.....	5

CIRES VÉGÉTALES

Cire de palmier. — La cire de palmier est produite par le *ceroxylon andicola* ou *iriarteia andicola* qui croit dans la Nouvelle-Grenade. On la recueille en raclant l'épiderme de ce palmier, puis on fait bouillir ces raclures avec de l'eau : la cire purifiée surnage à la surface, on l'enlève au fur et à mesure.

Elle se présente sous forme d'une poudre grisâtre, peu soluble dans l'alcool bouillant, duquel elle se précipite par refroidissement. Purifiée par un traitement à l'alcool, elle est en poudre blanc jaunâtre. Elle fond à 72° c.

On la nomme *céroxylène* et *cera de palma*.

Cire du Japon. — Nommée vulgairement *cire végétale* est une matière butyro-résineuse blanche que l'on retire du *rhus succedonea*, arbre de la famille des anacardiées. Elle est plus douce, plus onctueuse et plus cassante que la cire d'abeilles, fusible à 42°. Elle est constituée en grande partie par de la palmitine, mélangée avec un peu d'une matière grasse semi-fluide et d'un corps résineux.

Pressée, elle entre dans la fabrication des bougies de luxe, pour leur donner de la fermeté.

Les fruits du *rhus vernicifera*, du *rhus copallina*, du *rhus typhinum*, donnent une cire semblable.

Cire de carnauba. — Cette cire se recueille sous forme de poussière sur les feuilles du carnauba (*copernicia cerifera*) qui habite les provinces septentrionales du Brésil et particulièrement dans la province de Cêaera. Chaque feuille de ce palmier est recouverte d'environ 7 grammes de cire. On coupe ces feuilles, on les fait sécher à l'ombre et la cire s'en détache en écailles blanchâtres qu'on fait fondre pour mettre en pains. Cette cire a été signalée au Brésil dès 1810; elle n'a été connue en Europe que lors de l'Exposition de 1867.

La cire de carnauba est jaunâtre, dure, très cassante, brillante; sa densité est 0.999; elle fond à 84 ou 85°. Elle est soluble dans l'alcool et l'éther bouillants; par refroidissement, la dissolution se prend en une masse cristalline.

On s'en sert pour fabriquer des bougies dures, des gélatines brillantes pour le cuir, certains vernis et des cires à giberne.

Ses principaux marchés sont Londres et Hambourg.

Cire de myrica. — On l'obtient en faisant bouillir avec de l'eau les baies de plusieurs espèces de myrica, notamment le *myrica cerifera*, arbre qui abonde dans la Louisiane et dans les régions tempérées des Indes. Un arbre donne 12 à 15 kilogrammes de fruits annuellement, lesquels renferment 25 % de cire.

La cire de myrica est gris jaunâtre ou jaune verdâtre, elle possède une odeur balsamique aromatique. Sa densité est 1.004 et fond à 48°. 100 parties d'alcool bouillant dissolvent 5 parties de cire et seulement une partie à froid. L'éther en dissout 25 % et l'essence de térében-

thine 6 % de leur poids. Cette cire se saponifie très bien. Elle est formée de $\frac{4}{5}$ d'acide palmitique, $\frac{1}{5}$ de palmitine et d'une petite quantité d'acide laurique. C'est une source d'acide palmitique pur.

On la nomme *cire des baies à chandelles* (*candelberry-wax*); *suif de baies* (*bayberry-wax*) *cire de myrthe* (*myrthe-wax*).

Les autres espèces du genre *myrica* qui fournissent de la cire sont : le *myrica cérolinensis* de la Caroline et des îles Bahama; les *myrica cordifolia*, *æthiopica*, *serrata*, *quercifolia*, *laciniata*, de l'Afrique méridionale; le *myrica faya* des Açores; le *myrica macrocarpa* de l'Amérique; le *myrica sapida* de l'Inde, les *myrica javanica*, *lobbii*, *longifolia* de Java; le *myrica nagi* du Japon.

Cire d'ocuba. — La cire d'ocuba se retire d'un arbuste très répandu dans la province de Para et dans la Guyane française. Les *myristica ocuba*, *officinalis*, *sebifera* et le *virola sebifera* donnent des fruits de la grosseur d'une balle de fusil recouverts d'une pellicule épaisse cramoisie, qui colore l'eau en pourpre, et qui possèdent un noyau. Pour en retirer la cire, on pile les noyaux pour les réduire en pulpe et on les fait bouillir avec de l'eau : La cire vient nager à la surface du liquide et on la recueille. 100 kilogrammes de semences donnent 30 kilogrammes de cire.

La cire d'ocuba est blanc-jaunâtre, fusible à 36°5 et soluble dans l'alcool bouillant.

Cire de bicuiba. — Cette cire est extraite du *myristica bicuiba* comme la cire d'ocuba. Elle est blanc-jaunâtre, fusible à 35° et soluble dans l'alcool bouillant.

Cirosie ou *cire de canne à sucre*. — On l'obtient en raclant la surface des cannes à sucre et principalement la variété violette. On fait bouillir les raclures avec de l'eau, la cire monte à la surface et on la purifie dans l'alcool

bouillant d'où elle se dépose en lamelles nacrées, fusibles à 82°, dures et cassantes, et insolubles dans l'alcool et l'éther froids.

Un hectare de cannes violettes peut fournir 100 kilogrammes de cire.

Cires végétales diverses. — La *cire de Cayenne* est produite par le *goingomadon*, arbre à cire de Cayenne; elle ressemble à la cire d'abeilles.

La *cire peetha* extraite du *benincasa cerifera* de la famille des Cucurbitacées.

La *cire de bouleau* est formée par le *betula nana*; elle est semblable à la *cire* de myrica.

La *cire de figuier* appelée *getah-lahoe* et *getha-podah* provient du *ficus cerifera* de Sumatra et des îles de la Sonde.

La *cérine*, ou cire de liège, s'extrait du liège au moyen de l'alcool.

La *cire de Colombie* est produite par le *myrica macrocarpa*.

La *cire de Venezuela* est retirée du *myrica arguta*.

La *cire d'encinilla* est préparée avec les fruits du *myrica quercifolia* du Cap. Elle est verdâtre, on la rend blanche par purification dans l'alcool.

Elle fond à 54°.

BLANC DE BALEINE

Appelé : *spermacéti*, *adipocire*, *cétine*, *ambre blanc*.

Cette matière grasse se trouve en dissolution dans l'huile qui se trouve dans la tête de plusieurs cachalots (*physter macrocephalus*). Cette dissolution liquide du vivant de l'animal se solidifie aussitôt qu'elle en est extraite.

Pour obtenir le blanc de baleine, on soumet la masse à

une première pression qui sépare l'huile de baleine, puis à une seconde pression énergique qui en extrait les dernières traces. On fait bouillir le produit pressé avec 10 à 15 % d'une solution de soude à 15° Baumé, pendant 1 heure, on laisse refroidir, et on sépare le blanc de baleine qui surnage, on le coule dans des moules où il se solidifie.

Le blanc de baleine est blanc, transparent, doux au toucher, inodore, cassant, de densité 0.943 à 15° et fusible à 65° c. Il ne peut pas se saponifier. Il rancit à l'air en jaunissant. Insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, l'éther, les huiles fixes, les huiles volatiles, la benzine, le pétrole, le chloroforme. Il se dissout dans 30 parties d'alcool bouillant, et 20 parties à froid.

CHAPITRE VIII

Matières grasses minérales

PÉTROLE

On donne le nom de pétrole, d'huile de pétrole, de naphte, d'huile de naphte à l'huile minérale naturelle. Deux grands centres produisent principalement le pétrole, ce sont l'Amérique et la Russie.

Le pétrole existe en plusieurs points de l'Amérique du Nord et à différents niveaux géologiques. On le rencontre principalement dans les terrains silurien et dévonien. Les gisements exploités se trouvent dans le dévonien qui limite le bassin houillier d'Apalache. Les principaux districts pétrolifères sont ceux de Pensylvanie, de l'Ohio et du Kentucky. Le plus important de tous est celui de Pensylvanie qui se prolonge dans la partie méridionale de l'État de New-York ; ce district s'étend sur les deux rives de la rivière Alleghany, depuis sa source, jusque un peu en amont de Pittsburg, soit sur 300 kilomètres de longueur et 40 kilomètres en largeur. Les premiers forages de puits à pétrole eurent lieu en Pensylvanie, vers 1859 ; cette année-là, l'extraction fut de 3 millions 1/2

de gallons (gallon = 4 lit. 54). En 1861, on recueillait 86 millions de gallons; en 1870, 181 millions; en 1878, 619 millions; en 1883, 775 millions de gallons. On exploite 20,000 sources qui donnent ensemble 60,000 barils par jour (le baril est de 190 litres).

Le pétrole est reçu dans 1,600 réservoirs en fer d'une capacité moyenne de 25,000 barils; ces réservoirs sont cylindriques et peuvent avoir 30 mètres de diamètre et 7 mètres de hauteur. La provision de la Pensylvanie est de 38 millions de barils de pétrole accumulés dans ces réservoirs.

Le pétrole se rencontre principalement dans le *third sand*, c'est-à-dire dans la troisième couche de grès de l'étage supérieur du terrain dévonien, situé entre 400 et 500 mètres de profondeur. On fait des trous de 12 à 15 centimètres de diamètre au moyen du trépan à corde et 400 à 500 mètres de profondeur, qui se percent en 4 à 6 semaines et coûtent 15 à 20,000 francs.

L'huile est transportée par des *pipes-lines* ou canalisation en fer qui relie les sources à des réservoirs en tôle et ceux-ci aux raffineries de Pittsburg, Cleveland, New-York, Philadelphie, Buffalo et Baltimore. Ce réseau comprend environ 10,000 kilomètres de tuyaux de tous diamètres, et, notamment, 4 conduites de 15 centimètres reliant le pays de l'huile aux ports de l'Atlantique.

Ces *pipes-lines* appartiennent à la *Standard Oil Company* qui occupe à elle seule 100,000 ouvriers et expédie par jour 25,000 barils de pétrole raffiné.

Les certificats ou warrants délivrés par la pipe line sont l'objet d'une spéculation active et sont soumis à des fluctuations de prix. Le cours moyen de l'huile brute est de 1 dollar le baril, plus 0.20 de dollar pour frais de transport et d'emmagasinage. Les barils sont fournis par l'acheteur. Le baril d'huile revient donc à 1.20 dollar.

soit 8 dollars ou 40 francs la tonne de 1,000 kilogrammes.

Après la riche région de la Pensylvanie, celle qui comprend une partie de la Virginie occidentale et de l'Ohio, s'étendant à 100 milles de long sur 50 de large, donne aussi passablement de pétrole. Un des points les plus saturés d'huile minérale est le comté de Vénango, sur les bords du lac Crié, presque sur la frontière de la Pensylvanie. Viennent ensuite les gisements du Canada, à Ennis-Killen, du Tennesseé, de la Floride, du Texas, de Californie, de l'Illinois, etc. Mais la région pensylvanienne est de beaucoup la plus riche ; elle produit 7 à 8 fois autant que les autres ensemble.

Les sources de pétrole en Russie sont plus abondantes et plus durables que celle de l'Amérique et ce n'est que depuis quelques années seulement qu'elles ont pris une extension vraiment considérable et qu'elles sont devenues de redoutables concurrentes des sources américaines. Le pétrole se rencontre au Caucase, immense chaîne de montagne de 4,158 kilomètres de longueur, s'étendant en ligne droite, dans une direction ouest-est, depuis la mer Caspienne jusqu'à la mer Noire, et se terminant dans chacune de ces deux mers en forme de presqu'île, la presqu'île d'Apchéron dans la mer Caspienne et celle de Taman dans la mer Noire. Dans toute la région on rencontre de l'huile, mais elle est incomparablement plus abondante dans l'Apchéron et dans le Taman.

Dans la Péninsule de Taman qui sépare la mer d'Azof de la mer Noire, la présence du pétrole fut signalée par Guldenstedt en 1770, Pallas en 1794, Jaeger en 1825, Dubois et Montperreux en 1846 et Abich en 1869. En 1873, on avait foré 40 puits produisant 4,000 tonnes par an. Une compagnie française exploite le territoire de Novorosisk et la région de Kouban. L'huile de la presqu'île de Taman est moins abondante et plus difficile à extraire que celle

de Bakou, c'est ce qui fait qu'elle n'a guère attiré l'attention des capitalistes.

La presqu'île d'Aphéron s'avance de 150 kilomètres dans la mer Caspienne et a 32 kilomètres de largeur au moment où elle se détache du Caucase ; sa superficie est de 1,930 kilomètres carrés. La région des huiles en exploitation se trouve au milieu de la presqu'île à 53 mètres au-dessous de la mer Caspienne. La région de Bakou est la plus riche en huile. Au sud de Bakou, à Bogis-Promisel, situé à l'embouchure des rivières de l'Araxe et de la Koura, le pétrole abonde; à Mogan, au delà de la frontière persane, il jaillit à la surface. L'île Sainte, au nord de Bakou, en est aussi abondamment pourvue. Citons aussi l'île de Theleken sur la côte est de la mer Caspienne et la colline de Naphte. L'existence du pétrole à Bakou date de 600 avant notre ère ; les adorateurs du feu y avaient élevé un temple que l'on peut voir encore de nos jours à l'extrémité de la ligne de Bakou-Balakhani à Soulvakhani. Marco-Polo a signalé les sources abondantes d'huiles minérales à Bakou. Jonas Hanway, en 1754, nous apprend que les Persans faisaient le commerce de l'huile à Sviatoi Ostroff (île Sainte).

Pendant cinquante ans, l'exploitation du naphte à Bakou fut le monopole de l'État. En 1830, on extrayait annuellement 2,000 tonnes ; de 1834 à 1860, l'extraction était de 3,500 tonnes. La première raffinerie de kérosine remonte à 1859. En 1863, la production de l'huile fut de 5,500 tonnes ; en 1866, 11,000 tonnes ; en 1870, 27,500 tonnes. En 1872, on produisait 24,880 tonnes d'huile, extraite de 417 puits, au prix de 87 francs la tonne. A cette époque, on abolit le monopole mais on créa un droit d'accise ; néanmoins l'industrie prit un certain essor comme on peut le constater par les nombres suivants : en 1873, on produisit 64,000 tonnes d'huile brute,

94,000 en 1875 et 242,000 en 1877. Cette année, le droit d'accise fut aboli, on comptait 130 puits et 150 raffineries produisant 74,000 tonnes d'huile raffinée. Le prix de l'huile brute était de 15 francs la tonne. Dès lors l'exploitation du pétrole prit un grand essor : en 1878, on produisit 320,000 tonnes d'huile ; en 1880, 420,000 ; en 1883, 800,000 avec 380 puits.

Signalons une inondation de pétrole qui se produisit en 1887, à Togieff, aux environs de Bakou. Un sondage fit surgir une source qui donnait 5,000 hectolitres par heure et produisait 110,000 hectolitres par jour ; elle diminua jusqu'à 10,000.

Il y a deux groupes de puits : les puits de Surakhani et ceux de Balakhani. A Surakhani, trois compagnies seulement exploitent les anciens gisements.

La plupart se sont établies sur le plateau de Balakhani-Sabountchi parce que les gisements sont plus abondants et les forages plus faciles. Elles opèrent sur une superficie de 3 kilomètres carrés. L'aspect de cette cité manufacturière, située de 9 à 12 kilomètres de Bakou, est vraiment pittoresque avec cet enchevêtrement de tuyaux, ces réservoirs, ces magasins, ces ateliers disposés sans ordre et se gênant les uns les autres.

Sur ce terrain, on rencontre quelquefois l'huile à la surface ; à 30 mètres, elle existe en abondance ; rarement les puits atteignent 240 mètres. L'huile n'existe pas en nappes souterraine mais dans des cavités sans nombre, de sorte que le débit d'un puits n'est pas altéré par le forage d'un autre à côté. Le puits le plus profond du district de Balakhani se trouve à Shaitan-Bazaar, il a 275 mètres et appartient à MM. Nobel.

Les forages se font à la tige ou à la corde avec une sonde semblable à celle employée pour le charbon. Le diamètre des puits est de 25 à 35 centimètres. L'épaisseur des tubes

est de 3 à 5 millimètres. Le forage d'un puits coûte environ 12,000 francs. L'arrivée de l'huile est précédée par un dégagement de gaz plus ou moins sonore ; on retire la sonde et l'on fixe à l'ouverture du puits un *kalpag*, fermeture en fer munie d'une valve permettant de régler le débit de l'huile et du gaz.

Voici le relevé de la production des exploitants les plus importants au 1^{er} juillet 1884 :

Société Nobel.....	68.800	tonnes
— de la Caspienne...	13.120	—
— Mirzoneff.....	12.300	—
— Lianozoff.....	10.660	—
— Palatzkoski.....	9.840	—
— du Naphte de Bakou.	3.936	—
— Artemoff.....	3.608	—

L'huile arrivée à la surface du sol coule dans des tuyaux en bois jusqu'à des canaux situés sur les côtés du chevalement pour être ensuite déversée dans des étangs ou cavités pratiquées dans le sol, pouvant renfermer plusieurs millions de litres, et où l'huile se débarrasse du gravier. Le pétrole est pompé dans des réservoirs en tôle d'où une canalisation l'emmène directement dans la *Ville-Noire* (Tchorni-Gorod) faubourg qui longe la mer à l'est de Bakou et où se trouvent les raffineries.

Il existe actuellement 8 canalisations reliant les puits aux raffineries, représentant une longueur de 100 kilomètres. Ce sont des tubes en fer forgé de 25 à 30 centimètres de diamètre, posés sur le sol et coûtant 20,000 fr. le kilomètre. Avant l'usage de ces *pipes lines* le pétrole brut se transportait avec les *arbas*, charrettes à grandes roues. En outre un chemin de fer réunit Balakhani à Ba-

kou et Bakou à Batoum sur une longueur de 900 kilomètres.

L'huile arrivée dans la *Ville-Noire* est rectifiée comme nous l'expliquerons plus loin ; 200 raffineries exécutent ce travail. La production actuelle en huile raffinée est de 250,000 tonnes.

La question du transport du pétrole et sa distribution pour en assurer son placement le plus avantageux est des plus importantes. Nous allons en donner une idée rapide.

Un service de 80 bateaux-citernes pouvant recevoir chacun 750 à 900 tonnes de pétrole, font le service entre Bakou et la rade des *Neuf-Pieds* formant l'avant-port d'Astrakan à l'embouchure du Volga. Cette flottille peut transporter 250,000 tonnes annuellement. Le pétrole est transvasé dans des barges ou chalands-citernes qui remontent le Volga, sur une longueur de 150 kilomètres jusqu'à Tsaritzin qui est un lieu d'entrepôt considérable ayant une réserve de 22 millions de litres distribués dans 14 réservoirs d'une capacité de 1,500,000 litres. On a établi un second dépôt à Saratow principalement pour les résidus. Ces deux entrepôts sont les têtes de ligne des chemins de fer russes.

Le transport en vrac du pétrole est des plus avantageux ; ainsi un navire-citerne de 800 tonneaux est chargé en quatre heures et demie et déchargé dans le même temps. La navigation du Volga étant interrompue pendant la saison froide, les approvisionnements de pétrole sont emmagasinés dans d'immenses réservoirs en fer qui ont été construits dans les principales villes de la Russie. A Domnirno, près d'Orel, ville située dans un milieu de districts peuplés, on a établi un réservoir central pouvant emmagasiner 4 millions de pouds, soit 65,500 tonnes. D'autres réservoirs ont été construits à Moscou, Péters-

bourg, Varsovie, Nijni-Novogorod, Toula, Kiew, Kharkow pouvant contenir 50,000 barils chacun. La somme totale de pétrole emmagasiné est de 150 millions de litres.

Le pétrole est chargé à Tsaritzin sur des wagons-citernes qui, au nombre de 1,500, font le service à l'Ouest, au Nord-Est et au Sud et distribuent le pétrole dans toute l'Europe.

Pour faire avantageusement l'exportation en Europe, il faudrait l'amener économiquement de Bakou sur les côtes de la mer Noire. Actuellement le transport se fait sur la ligne transcaucasienne de Bakou à Batoum. On embarque le pétrole à Bakou sur des wagons-citernes de 10 tonnes de capacité. Une seule locomotive ne peut atteler que 13 wagons, car il y a des pentes dures à la passe de Çourame. Le chargement et le déchargement d'un wagon demande cinq minutes. Cette ligne possède 1,050 wagons-citernes dont 900 sont maintenus en service. Chaque wagon ne peut faire que deux voyages par mois, de la mer Caspienne à la mer Noire. On peut transporter, sur cette ligne, 216,000 tonnes par an.

Mais les frais de transport nécessités sur cette ligne ont fait naître le projet grandiose d'une canalisation de 1,000 kilomètres de longueur analogue aux *pipes lines* d'Amérique. Elle est établie par le *Caspian and Bleach sea naphtha conduct Company* et pourra transporter 720,000 tonnes par an. Le prix du transport sera de cinq centimes par gallon (3 litres 24).

Les principales sources des environs de Bakou sont : Sourhani, Balakani, Kirmakou, Binigodi, Massassir, Hourdalane, Bibi-Eibete, Kourguèse-Lambatane.

Au delà de la mer Caspienne : Gumich-Tepe, Naphtania-Gora, Kabka, Doshah, Panj-Deh et Tachkent possèdent des sources de pétrole.

Sur le versant de la mer Noire, au nord du Caucase, se

trouvent les terrains pétrolifères de la *Compagnie du Standard russe* sur une étendue de 607,000 hectares et près du port de Novo-Rassisk, 36,420 hectares. Les principaux puits se trouvent à Ilski, on en compte 69 dont 15 sont exploités actuellement et produisent 24,570 tonnes par an.

Une conduite de pétrole de 76 kilomètres de long et 76 millimètres de diamètre relie Ilski à Novo-Rassisk.

L'expérience a démontré que, pour une longueur de 16 à 20 kilomètres :

Une conduite de 0 ^m 0508	peut écouler environ	4.000 bar.	par jour
—	0 ^m 0762	—	2.500 —
—	0 ^m 1016	—	5.000 —
—	0 ^m 1270	—	9.000 —
—	0 ^m 1524	—	12.000 —

Les barils sont de 185 litres.

Dans le Turkestan, on trouve des sources sur le territoire de Ferghona, à Khokand, non loin de Syr Daria.

Au Monténégro, l'industrie du pétrole s'exerce à Bukovik non loin d'Antivari, port de l'Adriatique à quelques kilomètres du lac Sentari.

En Galicie, les environs de Baryslaw ; en Croatie et en Dalmatie, les environs de Moslawina ; en Albanie, les environs de Kanina et de Selenitza ; dans les principautés danubiennes en Valachie, à Moniezti, à Teskani, etc., sont les principaux gisements de pétrole exploités.

L'origine du pétrole est essentiellement minérale. L'eau en se frayant un chemin dans les fissures de la croûte terrestre, rencontre des carbures de métaux, principalement de fer, à l'état d'incandescence. Elle est décomposée en ses éléments ; l'oxygène s'unit au fer, tandis que l'hydrogène s'empare du carbone et monte dans les régions inférieures où il se condense, partie en huile minérale, partie restant à l'état de gaz qui s'échappe quand il trouve

une issue ou qui reste emmagasiné sous de hautes pressions, dans certaines cavités, jusqu'au moment où le trou de sonde lui ouvre un passage à la surface.

RAFFINAGE DU PÉTROLE

Le pétrole brut, noir, épais, est distillé dans des cornues cylindriques en tôle semblables à celles employées pour la distillation du goudron d'une capacité de 100 barils soit 18,000 litres environ ; elles ont 3^m50 de longueur sur 3^m60 de diamètre. Elles sont chauffées avec le combustible liquide provenant des résidus de pétrole. Les cornues sont en communication avec un serpentín en fer forgé de 50 millimètres de diamètre et de 50 mètres de longueur, logé dans une cuve de 2 mètres de diamètre sur 3 mètres de hauteur.

L'alambic étant chargé, on allume le feu et la distillation commence.

Il se dégage d'abord des vapeurs ou gaz difficilement condensables que l'on brûle en les recueillant à l'extrémité du serpentín au moyen d'un tuyau qui les conduit sous les cornues. Quelquefois on entoure le serpentín de glace où on comprime ces vapeurs au moyen d'une pompe à air, on obtient des liquides que l'on nomme ; *rhigolène* et *chymogène*. Lorsqu'il ne se dégage plus de gaz, la vapeur se condense dans le serpentín et coule dans le récipient qui se trouve à l'extrémité du serpentín. Elle marque 95° B., elle augmente peu à peu de densité ; lorsqu'elle pèse 65 à 69° B, on change de récipient. On obtient ainsi les *huiles légères* ou *essences de pétrole* ou *éthers de pétrole*. Par distillation on en extrait de la benzine et de la gazoline. Pendant la distillation de cette première fraction, la température varie de 55 à 110 degrés.

Le récipient étant changé, on laisse couler l'huile jus-

qu'à ce qu'elle marque 38° B., entre 120 et 310 degrés. On obtient ainsi l'huile à brûler ou *kérosine*.

La *kérosine* ordinaire s'enflamme à 30° c. et a une densité de 47° B. L'*huile astrale* pèse 49° B. et s'enflamme à 52° c. ; le *sperme minéral* à 36° B. ne s'enflamme qu'à 100°. On fait une huile qui ne s'enflamme pas à moins de 40° en laissant écouler l'essence jusqu'à 58° B.

Le résidu de la cornue est envoyé dans de grandes citernes placées dans la terre et pouvant contenir 1,500 à 1,800 tonnes. De là il est pompé et envoyé dans des cuves placées assez haut pour qu'il puisse s'écouler naturellement dans les alambics. Dans ces cuves on le chauffe au moyen d'un serpentín à vapeur, jusqu'à 70° : il se sépare de l'eau et des impuretés que l'on extrait au moyen d'une ouverture placée au fond. Ils s'écoulent ensuite dans un alambic ayant la forme d'un cylindre horizontal pouvant contenir 8,000 kilogrammes de goudron de pétrole. On emploie aussi des alambics cylindriques verticaux de 3,500 litres de capacité. Ils sont chauffés au moyen des rebuts d'huile. Les vapeurs qui se dégagent se condensent dans un serpentín en fer ou en plomb noyé dans une citerne d'eau froide. On chauffe à 160° c. et on facilite la distillation par de la vapeur surchauffée. Lorsque l'huile a une densité de 0.913 — 0.970, on cesse le chauffage extérieur et on continue avec la vapeur surchauffée jusqu'à ce qu'il ne coule plus rien. L'opération dure 24 heures. On laisse l'alambic se refroidir 2 ou 3 heures et on laisse écouler le goudron de la cornue dans un récipient placé à l'extérieur du bâtiment. Ce goudron est utilisé pour la préparation de la vaseline comme nous le verrons plus loin.

Le produit distillé est séparé de l'eau qui peut s'y trouver et l'on distille de nouveau l'huile pour la fractionner.

La première fraction ayant une densité de 0.865 est vendue comme huile à brûler. La seconde, de densité 0.875, ou *soliarovi* est usitée pour le graissage des laines. La troisième fraction, entre 0.885 et 0.895 est l'huile à graisser proprement dite ; enfin la quatrième, de densité 0.915, est l'huile à cylindrer.

D'après M. Nobel, voici le rendement de l'huile de pétrole de Bakou, traitée dans les conditions que nous venons d'indiquer :

	%	Densité.	Point d'inflamat.
Benzine, huile légère	4	0 725	— 10
Gazoline	3	0 775	+ 0
Kérosine, huile à brûler.....	27	0 887	+ 25
Soliarovi, huile à graisser.....	12	0 870	+ 100
Veregenni.....	10	0 890	+ 150
Huile à graisser proprement dite..	17	0 905	+ 175
Huile à cylindrer	5	0 915	+ 280
Vaseline	1	0 925	
Combustible liquide.....	14		
Pertes de raffinage.....	10		
	<hr/> 100		

Purification. — Tous les fractionnements ont au commencement une couleur jaune et une odeur désagréable. On les épure au moyen de l'acide sulfurique.

On agite l'huile pendant 20 minutes avec 12 % d'acide sulfurique à 66°, dans une cuve en tôle doublée de plomb ; l'agitation se fait bien simplement au moyen d'un courant d'air comprimé amené par un serpentin en plomb percé de trous comme le représente la figure 20. On laisse reposer 12 heures, on décante l'acide noir qui se trouve à la partie inférieure du récipient, jusqu'à la dernière goutte. Cet acide infect est ordinairement jeté, sa densité est 1 365 et renferme 45 % d'acide, le mieux est de l'utiliser à la fabrication des superphosphates. Dans le

même appareil, on lave le naphte avec 20 % d'eau pendant 15 minutes, on laisse reposer 30 minutes et on fait écouler l'eau fortement colorée en rouge par le robinet du fond.

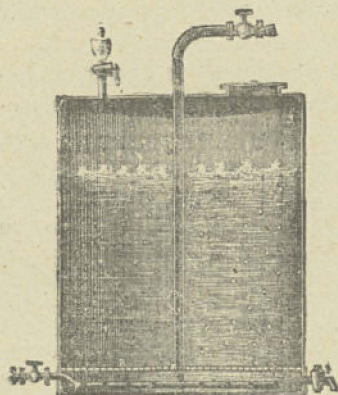


Fig. 20. — Mélangeur à air.

les procédés au bichromate de potasse, au permanganate de potasse, au chlorure de chaux, à l'acide nitrique, etc , ont été abandonnés.

M. Kennedy épure les huiles de pétrole en les soumettant, à la température de l'ébullition, à l'action du mélange suivant composé pour 100 litres :

Sulfate de cuivre	2 kil.	500
Soude caustique.....	2	500
Chlorure de sodium.....	2	500
Eau	4	500

Il agite ensuite le pétrole avec de l'eau qui sépare les sels de cuivre et de sodium, puis les soumet à la méthode accoutumée à l'aide de l'acide sulfurique décrite ci-dessus.

MM. Fitt et Wleck dessouffrent le pétrole en le faisant passer en vapeur dans un récipient chauffé à une tempé-

On renouvelle ce lavage trois fois. On agite 15 minutes avec une lessive de soude de densité 1.100, environ 3 % du volume de l'huile, on laisse reposer une heure, on évacue la lessive et on lave deux fois à l'eau.

Le raffinage détermine une perte de 8 % de pétrole.

C'est la méthode la plus généralement suivie ;

rature supérieure au point d'ébullition du produit et garni de fragments de fer et de cuivre.

L'épuration de l'huile de graissage se fait de la même manière. On l'agite avec de l'acide sulfurique, on la laisse se clarifier trois jours dans des cuves en bois doublées de plomb, on la décante au moyen de pompes et on la met dans des vases où on la neutralise au moyen de la chaux éteinte en poudre. On la fait couler dans d'autres récipients dans lesquels elle est chauffée à 70° c. et où elle dépose très rapidement le gypse; quelquefois on la passe au filtre-pressé. Les huiles ainsi épurées sont distillées de nouveau on les recueille dans leurs diverses fractions, et on les met dans des réservoirs chauffés à 130° afin d'évaporer toute l'eau qui n'a pu être enlevée dans les vases à déposer.

Le résidu de cette seconde distillation étant refroidi, est vendu comme cambouis.

HUILE DE SCHISTE

On l'obtient par la distillation des schistes bitumineux. Voici la composition des schistes d'Igornay, près d'Autun (Saône-et-Loire) :

Carbone	8 00
Huiles bitumineuses.....	6 00
Gaz et vapeurs	2 50
Alumine et oxyde de fer.....	20 00
Partie terreuse non attaquée..	26 80
Silice soluble dans la potasse..	26 70
Eau légèrement ammoniacale .	10 00

On distille les schistes au rouge sombre dans des cornues horizontales ou verticales. Les cornues de M. Malo ont 4^m10 de longueur et 0^m35 de diamètre contenant

16 hectolitres de schiste ; en 24 heures, on distille 10 mètres cubes. Les cornues horizontales de M. Sauvage ont 2^m40 de longueur, 1^m56 de largeur et 0^m75 de hauteur, se chargent de 607 hectolitres en 12 heures. Les produits de la distillation se dégagent par un tuyau en fonte et vont se condenser dans des vases cylindriques en tôle galvanisée de 1^m70 de hauteur sur 1^m20 de diamètre et plongeant de 30 à 40 centimètres dans un courant d'eau froide.

Young a imaginé des cornues verticales chauffées à la vapeur surchauffée. Les derniers perfectionnements à ces appareils ont été apportés par William Young et George Beiby en 1881. Les schistes sont distillés au rouge sombre, mais le coke, au lieu d'être employé simplement comme combustible, est incinéré dans une atmosphère de vapeur et d'air, de sorte que l'on obtient l'azote comme ammoniac, et le résidu sort de la cornue sous forme de cendre. On obtient 7 kilogrammes de sulfate d'ammoniac par tonne de schiste.

L'hectolitre de schiste rend 4 litres d'huile brute. Cette huile est noir verdâtre de densité 0.90. On la soumet, dans un alambic d'une capacité de 2,000 litres, à une première distillation poussée jusqu'à ce que les 70 % du volume de l'huile aient distillé. Il reste 30 % de goudron paraffiné vert que l'on traite pour la paraffine. Le liquide distillé est agité avec 1 % d'acide sulfurique concentré, on lave à l'eau et à la lessive de soude. Cette opération réduit les 70 d'huile à 66 que l'on soumet à la distillation et on obtient :

Huile	46
Liquide lourd.....	13
Résidu dans l'alambic	5 5
Perte.....	1 5
	<hr/>
	66

Les 66 sont traités à la soude et à l'acide sulfurique puis redistillés, on obtient :

Essence de schiste ($d = 0.825$)..	36
Liquide lourd ($d = 0.850$).....	45
Résidu dans l'alambic.....	45
Perte.....	1
	<hr/>
	46 0

En résumé 1,000 kilogrammes de schiste donnent :

Essence de schiste.....	18
Huiles grasses ...	10
Liquide lourd (0.850)	2
Paraffine.....	1
Goudron solide.....	10

Quelquefois l'huile brute est fractionnée à la première distillation. Ainsi en chargeant les cornues de 2,000 litres d'huile on obtient :

Huile à 0 77	40 litres	2	%
— 0 83	700 —	35	—
— 0 89	130 —	6 5	—
— 0 92	600 —	30	—
Goudron	500 —	25	—
	<hr/>	<hr/>	
	1.970 litres	98 50	%

Ces fractions sont épurées à l'acide sulfurique comme nous l'avons expliqué pour le pétrole. Aujourd'hui l'essence de schiste n'est plus guère employée comme éclairage, le pétrole l'a remplacée avantageusement. Les schistes sont principalement distillés pour produire de la paraffine comme nous l'indiquons au chapitre consacré à cette substance.

HUILE DE BOGHEAD

Le boghead, ou ampelite bitumineuse, est un minéral ressemblant à la houille et que l'on rencontre à Tarbanekill en Écosse. Il est composé :

Matières volatiles.....	79 10
Coke	10 30
Cendres.....	19 60

Une tonne de boghead distillée dans les cornues ordinaires donne : 543 litres d'huile brute dont on peut tirer 225 litres d'huile à brûler, 30 litres d'huile de paraffine et 5^{kg}870 de paraffine pure. La distillation se fait dans des cornues en \sphericalangle des usines à gaz de 2^m500 de long, 0^m60 de large et 0^m33 de haut. Un tuyau de 120 millimètres laisse dégager les vapeurs dans un barillet commun aboutissant au réservoir des huiles brutes ; un tuyau de 50 millimètres conduit les carbures volatils dans un serpentin entouré d'eau froide. La charge d'une cornue est de 100 kilogrammes ; la distillation dure 12 heures. On chauffe entre 350 et 400 degrés. Deux batteries de 12 cornues donnent par 24 heures :

1.600 kilos d'huile goudronneuse.
240 — d'eau ammoniacale.
2.640 — résidu charbonneux.

Les huiles brutes ont 0.850 à 0.860 de densité, elles sont fluides, brunes. On les distille dans une cornue cylindrique renfermant 2,000 kilogrammes d'huile, on obtient :

Huile légère.....	1.200 kil.
— lourde à paraffine.....	200 —
Goudron restant dans la cornue.	400 —
Gaz et pertes.....	200 —

L'huile légère est épurée à l'acide sulfurique, puis, redistillée dans une cornue renfermant 1,800 kilogrammes d'huile, on obtient :

Essence légère pour lampes (0.800 — 0.810).	4.200 kil.
Huile lourde (0.840)	300 —
Huile à paraffine (0.850 — 0.860).....	200 —
Goudron.....	80 —

HUILE DE HOUILLE

La houille distillée dans les usines à gaz donne :

Coke	55
Eau	8
Goudron.....	10
Gaz et perte	27

La distillation du goudron se fait dans des cornues verticales de la capacité de 20.000 litres. On obtient les quantités d'huiles suivantes :

Eau ammoniacale.....	2
Essence (de 50 à 110°).....	15
Huile légère (de 110 à 210°).....	8
— moyenne (de 210 à 240°).....	10
— lourde (de 240 à 270°).....	13 5
— à anthracène (de 270 à 380°)....	10
Brai.....	55

Ces huiles sont traitées par des procédés plus ou moins longs pour en obtenir la benzine, le toluène, la naphthaline, l'anthracène et le phénol. Nous ne pouvons entrer dans les détails de ce genre et nous renvoyons le lecteur à notre ouvrage : *Traité complet des matières colorantes*

artificielles. Voici seulement la quantité de substances qu'on en retire pour 100 de goudron :

Benzol.....	0 6
Toluène.....	0 4
Xylène et homologues	0 5
Naphtaline.....	10
Phénol	5
Anthracène.....	0 3
Huile à brûler.....	2
Naphte pour dissoudre	1

Les huiles de houille sont principalement traitées en vue de produire des carbures aromatiques et non des carbures gras.

HUILES DE LIGNITES

Les lignites soumis à la distillation en vase clos donnent :

Coke.....	31 97
Eau goudronnée.....	44 72
Goudron.....	5 37
Gaz.....	17 94

On opère la distillation dans des cornues en fonte de la forme \circ , de 2^m50 de longueur, 0^m75 de largeur et 0^m26 de hauteur avec tuyau de décharge de 0^m16 de diamètre. Dans chaque cornue on met 1 hectol. 1/2 de lignite, soit 120 kilogrammes, formant une couche de 0^m10. La durée de la distillation est de 8 à 10 heures. On facilite la distillation par un courant de vapeur surchauffée.

Le goudron est distillé dans un alambic pouvant en contenir 1,200 litres. La distillation dure 24 heures. On obtient :

600 litres d'huile légère.
200 — d'huile lourde.
400 kilos d'asphalte.

L'huile légère est soumise à l'épuration sulfurique et à une rectification. On la nomme *photogène*, elle a une densité de 0.815 à 0.820 et bout entre 100 et 300 degrés.

L'*huile solaire* vient après avec une densité de 0.830 à 0.860.

HUILE DE TOURBE

La tourbe soumise à la distillation donne :

Eau.....	445
Acide acétique	20
Méthol.....	5
Ammoniaque	20
Huile légère.....	20
— lourde.....	30
Paraffine	10
Brai gras.....	20
Charbon.....	330
Gaz.....	100
Total.....	1.000

L'huile légère rectifiée et épurée à l'acide sulfurique donne de l'huile lampante.

L'huile lourde donne de la paraffine et de l'huile de graissage.

OLÉORÉSINE

Appelée : *Huile de bois, huile de Daü, Wood-oil, baume de Garjun.*

L'oléorésine est fournie par différents arbres de la famille des diptérocarpées, entre autres le *dipterocarpus turbinatus* croissant en Cochinchine, au Cambodge, aux Indes et à Malaga.

Voici comment se fait la récolte de l'oléorésine :

Au moyen d'une hache on fait à l'arbre une section

presque horizontale et profonde, et, au-dessus, une autre section verticale, venant rencontrer la première sous un angle aigu : on obtient ainsi dans le tronc et à hauteur d'homme, une sorte de bénitier où l'huile se rassemblera. On place dans le bénitier des charbons incandescents ou des feuilles imbibées d'oléorésine et enflammées; le liquide fluidifié par la chaleur commence à couler, on éteint le feu et quatre jours après on recueille l'huile. Le même bénitier peut subir 8 à 10 fois l'action du feu et on peut faire plusieurs bénitiers et à la même hauteur sur le même arbre. On puise l'huile au moyen d'une poche formée par une demi-noix de coco emmanchée d'un bambou, et on la verse dans de grands récipients.

On distingue :

1° *L'huile blonde* provenant du *dipterocarpus turbinatus* donnant au repos deux couches, une supérieure, claire, limpide et jaune ambré, et une inférieure, très abondante, résineuse, visqueuse, d'un gris blanc verdâtre

2° *L'huile noire* extraite du *dipterocarpus alcius*, donnant par le repos également deux couches. Le liquide supérieur est épais, visqueux, fluorescent, rouge brun foncé par réfraction, gris verdâtre par réflexion; la couche inférieure moins abondante, est noir verdâtre foncé.

La densité des oléorésines oscille entre 0.960 et 0.966.

A la distillation avec de l'eau, l'huile blonde donne 20 % d'essence distillant entre 242 et 295 degrés; l'huile noire en donne 32 %, bouillant entre 248 et 266 degrés

Ces essences ou hydrocarbures ressemblent à l'essence de térébenthine.

L'oléorésine est employée pour faire des vernis, des laques, des peintures, pour enduire le bois et l'empêcher d'être attaqué par les fourmis blanches et les tarets. En thérapeutique, elle est un succédané du copahu.

HUILES DE RÉSINE

Les huiles proviennent de la distillation sèche de la colophane. La colophane ou *arcanson* est le résidu de la distillation de la térébenthine pour en obtenir l'essence. La térébenthine provient de l'incision faite aux différentes espèces de pins qui en font autant de qualités différentes ; voici la liste des plus connues dans le commerce :

Thérébent. de Bordeaux	prov. du <i>Pinus maritima</i> .
— de Venise	— — <i>picea</i> .
— d'Alsace	— — <i>id.</i>
— des Vosges	— — <i>larix</i> .
— de Boston	— — <i>australis</i> .
— d'Amérique	— — <i>strobis</i> .
— de Hongrie	— — <i>mughos</i> .
— des monts Carpathes	— — <i>cimbra</i> .
— du Canada	— — <i>balsamea</i> .
— d'Angleterre	— — <i>tæda</i> .
— de Chio	— <i>Pistachia térébenthus</i>

Un pin maritime donne 4 kilogrammes de gemme par an et peut en donner pendant 60 ans. Le *barras* est la résine provenant de la solidification à l'air de la térébenthine. Le *gallipot* ou gomme molle est la résine qui s'est écoulée au pied de l'arbre. La *résine vierge* est celle qui s'exsude naturellement des tiges ou des branches.

La térébenthine ou gemme est mise dans de grandes cuves dans lesquelles on dirige un courant de vapeur qui la fond : la terre et impuretés lourdes se déposent au fond, après décantation on obtient la *résine jaune*.

On distille ensuite la térébenthine avec de l'eau, on obtient 15 kilogrammes d'essence de térébenthine et 85 kilogrammes de colophane. L'essence redistillée con-

stituée la *soleine* ou huile pour l'éclairage. La colophane encore liquide est filtrée. Si, quand elle est liquide, on lui incorpore 8 % d'eau on obtient la *résine de boutique* employée pour faire des chandelles de résine.

L'industrie des huiles de résine a pris naissance à Mont-de-Marsan vers 1850.

La distillation de la colophane se fait dans un alambic formé d'une chaudière en fonte de 1^m80 de diamètre et de 1 mètre de profondeur, surmontée d'un chapiteau conduisant les vapeurs dans un serpentín refroidi.

On la charge avec 1,300 à 1,350 kilogrammes de colophane. On laisse fondre la résine avant d'ajouter le chapiteau pour éviter les boursoufflements et laisser se dégager l'eau. Aussitôt que la fusion est tranquille on met en place le chapiteau que l'on lute avec du ciment et de l'argile.

Il y a deux manières de distiller : lentement ou rapidement.

La distillation rapide se fait en 4 heures et donne des huiles fortes, lourdes, épaisses, visqueuses, de densité 0.980 à 0.990. Avec une charge de 1,325 kilogrammes de colophane on obtient :

- 30 kilos d'essence de résine.
- 975 — d'huile blonde, lourde, visqueuse.
- 100 — d'huile bleue, forte, lourde et visqueuse.
- 221 — de brai dur et pertes.

L'essence de résine est employée comme dissolvant et pour remplacer, dans certains cas, l'essence de térébenthine.

La distillation lente se fait en 12 heures et donne des huiles légères, fluides, de densité 0.950 à 0.960. Avec une charge de 1,325 kilogrammes de colophane mé-

langée avec 13 kilogrammes de chaux blutée (soit 1 %), on obtient :

30	kilos	d'essence de résine.
250	—	d'huile blonde.
400	—	d'huile blanche.
160	—	d'huile blonde.
140	—	d'huile bleue.
80	—	d'huile verte.
278	—	de brai et pertes.

La chaux a pour effet de produire des huiles plus légères et de régulariser la distillation.

L'huile est clarifiée par un repos de trois semaines dans de hautes cuves placées dans un lieu frais. L'huile est ensuite décantée dans des bacs en tôle d'une faible hauteur, et soumise à l'action du soleil et de l'air pour la décolorer. Ces bacs sont placés à l'abri des impuretés par des châssis vitrés.

On purifie l'huile de résine en la chauffant à 140 degrés et en l'agitant avec une solution de soude caustique de 1.100, on ajoute de l'eau, et on maintient la température quelque temps à 40 degrés. On soutire la solution alcaline, on lave à l'eau et on expose de nouveau au soleil.

On obtient de cette façon l'huile de graissage, l'huile d'imprimerie et pour cirages.

L'huile destinée à être employée à la peinture doit subir le traitement suivant :

- 1° Une agitation avec 2 % d'acide sulfurique ;
- 2° Un lavage à l'eau bouillante avec courant de vapeur d'eau ;
- 3° Une macération de deux heures sur de la chaux pulvérisée ;
- 4° Une distillation sur cette même chaux ;

5° Un lavage à l'eau bouillante avec courant de vapeur ;

6° Une ébullition de deux heures avec 8 % de carbonate de plomb.

L'huile devient siccative. On l'abandonne au repos 12 heures et on l'expose à la lumière.

On avait considéré l'huile de résine comme composée de *colophane* bouillant à 97 degrés ; de *rétnaphte* bouillant à 108 degrés ; de *rétinyle* bouillant à 150 degrés ; de *rétnolone* bouillant à 240 degrés, et de *métanaphthaline* fondant à 67 degrés et bouillant à 325 degrés. Mais dans un travail récent, M. Adolphe Renard a montré qu'elle était composée par un mélange de trois hydrocarbures, dans la proportion :

Ditérébenthyle.....	80
Ditérébenthylène.....	10
Didécène.....	10

Le *ditérébenthyle* est une huile incolore bouillant à 333 — 336 degrés, de densité 0.9688 à + 18 degrés. Son pouvoir rotatoire à la lumière du sodium + 59 degrés. Son indice de réfraction 1.53. A l'air en couche mince le ditérébenthyle absorbe 10 % d'oxygène. L'acide sulfurique concentré le change en ditérébenthyle-sulfonique. Il est attaqué par l'acide chromique, nitrique, le brome, comme les carbures térébiques. Sa formule est : $C^{10}H^{15}$.

Le *ditérébenthylène* est une huile épaisse, incolore, légèrement fluorescente, bouillant à 345 — 350 degrés, de densité 0.9821 à + 12 degrés. Son pouvoir rotatoire est + 4 degrés. Il est inaltérable à l'air et à l'acide sulfurique et à l'acide chlorhydrique. Sa formule est : $C^{10}H^{14}$.

Le *didécène* est une huile incolore, non fluorescente, bouillant à 330 — 335 degrés, de densité 0.9362 à + 12 de-

grés. Son pouvoir rotatoire est — 2 degrés. Inaltérable à l'air l'acide sulfurique, nitrique et chlorhydrique. Sa formule est $C^{20}H^{36}$.

L'huile de résine est employée pour le graissage, en peinture ; pour la fabrication de l'encre d'imprimerie, du cirage, des enduits hydrofuges, et des graisses pour voiture.

GRAISSE DE RÉSINE

La graisse de résine est de l'huile de résine solidifiée par la chaux. La chaux solidifie les huiles fortes mais ne solidifie pas les huiles légères obtenues par distillation lente de la colophane sur la chaux. Pour avoir une graisse de moyenne consistance on prend :

70 parties d'huile légère de résine.
25 — d'huile lourde de résine.
5 — de chaux.

Voici comment on opère : On fait d'abord un mélange de 4 partie de chaux tamisée avec 3 parties d'huile, c'est ce qu'on appelle *faire la composition*. On verse ensuite 20 kilogrammes de composition dans un mélange de 66 kilogrammes d'huile légère et 33 kilogrammes d'huile lourde et on remue jusqu'à ce que la graisse soit prise.

La *graisse noire landaise* s'obtient en ajoutant 20 % de goudron à la composition de la graisse pour l'empêcher de se résinifier trop à l'air.

La *graisse blanche landaise* se prépare avec 20 % d'huile minérale.

L'enduit hydrofuge avec l'huile de résine s'obtient en fondant ensemble :

Huile de résine.....	500
Résine.....	390
Savon blanc.....	90

On l'applique à chaud sur les surfaces à préserver.

OZOKÉRITE

On nomme *ozokérite*, *ozocérite*, *cire minérale*, une matière cireuse ressemblant beaucoup à la paraffine, de couleur noir verdâtre foncé, fondant à 50 ou 60°. On rencontre cette substance sur les pentes de la chaîne des Carpathes et particulièrement dans le voisinage de Drobroviltz en Galicie, où elle forme, à une profondeur de 40 mètres, de grands nids dans l'argile bitumineuse. On la fait fondre dans des chaudières ouvertes en fer, on laisse déposer quelque temps les matières terreuses et on la coule dans des tonneaux en bois. C'est dans cet état brut qu'on la livre au commerce.

A Sloboda Rungarska, près de Koloméa dans la Galicie autrichienne, on trouve de la cire minérale fondant à 80°, de densité 0.60 et d'une couleur jaune.

On a signalé la présence de la cire minérale aux États-Unis, dans une région montagneuse située à 114 milles à l'est de Salt Lake City (Utah).

Voici les détails sur les opérations employées pour blanchir et épurer l'ozokérite :

On fond cette cire avec de l'eau dont la température est maintenue à 60° : la terre et les autres impuretés se déposent au fond du vase ; on décante l'ozokérite liquide surnageante dans une cornue chauffée par un foyer et dans laquelle on peut introduire de la vapeur surchauffée, on y ajoute 5 à 10 % de fleur de soufre suivant la nature de la substance à traiter ou le résultat que l'on veut obtenir. On distille sans interruption avec l'aide de la vapeur surchauffée. Le produit distillé est jaune sans fluorescence et dichroïste.

Le rendement est de 92 %. On coule le produit de la distillation dans des moules en fer-blanc comme ceux employés dans la fabrication de la stéarine et pressé encore

chaud, les plaques de la presse étant maintenues de 35 à 50° : il s'écoule une huile minérale qui se prend en gelée par refroidissement.

On fond ensuite les plaques sortant de la presse dans un bain-marie à 70° c., on y ajoute 20 % d'alcool ou d'éther de pétrole, on coule dans des moules plats et on soumet les pains à une seconde pression à la presse hydraulique.

Les gâteaux en sortant de la presse sont refondus et remués pendant 4 heures avec du noir animal (du noir de sang), on filtre sur du noir animal (fig. 18) et on obtient ainsi, après refroidissement, une substance blanche et dure que l'on désigne sous le nom de *cérésine*.

Le rendement est de 70 à 80 % de la masse brute.

La *cérésine* se livre dans le commerce blanche ou jaune. On l'emploie avantageusement pour remplacer la cire d'abeilles : pour la fabrication de l'encaustique, des bougies, pour le glaçage du papier, des merceries, pour l'isolement des fils électriques, pour le glaçage du linge, pour fabriquer la paraffine (v. plus loin), etc.

La *cire de Paris* est un mélange de *cérésine*, de fleur de soufre et de résine.

La *cire nouvelle* est un mélange de *cérésine* et de cire de Carnauba.

Le *leken* est la *cérésine* du Caucase.

Voici d'autres variétés de cires minérales trouvées en plus ou moins grande quantité.

La *scheererite* est une substance molle d'aspect gras, blanc nacré, ressemblant au blanc de baleine, fusible à 44°, soluble dans l'alcool d'où elle se dépose en aiguilles nacrées. Elle est composée de 75 % de carbone et 25 % d'hydrogène.

On la rencontre dans le lignite brun d'Uznoch près Saint-Gall (Suisse).

L'*élatérite* appelée *bitume élastique*, *caoutchouc fossile*, est une matière molle, élastique, de couleur brun noirâtre tirant sur le verdâtre, fusible à une température peu élevée en une masse visqueuse et brûlant avec une flamme fuligineuse.

On la trouve dans les minerais de plomb d'Oden près de Castleton en Derbyshire et dans les couches de houille de Montrelais dans la Loire-Inférieure.

La *schaufite* est une cire rouge fondant à 326°. peu soluble dans l'alcool, la benzine et le chloroforme, soluble dans l'acide sulfurique, de densité 1.12, et renfermant 4.5 % d'eau. Par distillation, elle laisse une colophane rouge brun donnant un vernis brillant. Elle existe en Dalmatie en Bukowine, aux environs de Wemma, dans le grès schisteux sous forme de cordons de 10 centimètres de diamètre.

La *hartite* est une cire fossile blanche, ressemblant à la cire d'abeilles, fondant à 74°. On la rencontre dans les fissures de lignite d'Oberhart, près Glaggnitz dans la basse Autriche et à Rosenthal près Köflach en Styrie.

La *keulite* ressemble à la *scheererite* et se rencontre comme elle dans les lignites d'Uznach. Elle fond à 108°. Elle est composée de carbone 92.3 et hydrogène 7.7.

L'*idrialine* est une substance blanche ressemblant au blanc de baleine que l'on rencontre dans les mines de mercure d'Idria. On l'extrait par l'essence de térébenthine. Elle est peu soluble dans l'alcool et ne fond qu'à une température élevée. Elle est composée de carbone 94.9 et hydrogène 5.1.

PÉTROLE SOLIDE

MM. Fréson, Dumont et Francou sont les premiers qui aient songé à solidifier le pétrole avec du suc d'euphorbe, en 1883. Ce procédé n'eut aucune suite.

M. Léonard Roth à Brooklyn est parvenu à solidifier le pétrole brut ou raffiné d'une façon pratique au moyen d'un acide gras. Voici comment on opère :

Le pétrole est chauffé de 40 à 45° et on y verse 2 % d'acide stéarique fondu ; on ajoute 1.5 à 2 % d'acide sulfurique à 66° et on verse la masse dans des cuves contenant de l'eau à 35° alcalinisée avec 1.5 % de soude caustique. Le pétrole se solidifie aussitôt et vient former après refroidissement une couche compacte à la surface de la cuve.

ISABONAPITE

C'est une graisse minérale fondant à 35° que l'on retire du pétrole. Les résidus restés dans l'alambic de seconde distillation sont mélangés avec le tiers de leur poids de la fraction de densité 0.865, on introduit le mélange dans unecornue, et on chauffe doucement jusqu'à 180 à 200° c. La distillation est mise en route au moyen de vapeur surchauffée. La fraction ayant moins de 0.915 n'a aucune valeur, on recueille au-dessus jusqu'à ce que les trois quarts de l'alambic soient passés ; on laisse refroidir pendant 3 heures, on charge de nouveau avec un mélange d'huile légère de 0.865 et de résidu et on conduit la distillation comme ci-dessus. On ne vide l'alambic qu'après chaque seconde opération.

La masse distillée est chauffée à 80° et épurée comme le pétrole au moyen de l'acide sulfurique. On y incorpore 2 à 3 % de cérésine et on obtient l'*isabonaphte* du commerce.

On obtient 12 % de graisse du poids du goudron de pétrole.

VASELINE

La vaseline est une graisse minérale retirée du pétrole ou mieux des résidus de pétrole.

Son apparition dans le commerce remonte à 1873 ; on le vendait en Amérique sous le nom de *cosmoline*. On l'a importée en France sous les noms de *cosmoline*, *déodorine*, *pétroline*, *pétréoline*, *vaseline*, *piméléine*, *graisse minérale*, etc.

Voici la manière de préparer cette substance :

Les résidus de pétrole, que l'on obtient après en avoir extrait le kérosène et les huiles de graissage, sont soumis pendant 2 jours à l'action d'une température de 150 à 160° dans une chaudière plate placée au bain de sable comme le montre la figure 21.

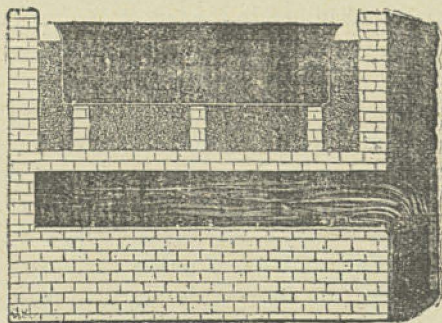


Fig. 21. — Chauffage des goudrons de pétroles.

Ce chauffage a pour but de chasser tous les produits empyreumatiques et les principes odorants. On ajoute 5 % de noir animal, on remue bien et maintient la température 2 heures entre 100 et 120°. La masse est ensuite filtrée sur du noir animal en grain contenu dans des formes disposées comme celles des filtres à noir des sucreries, chauffées dans des étuves à la température de 50°

comme nous le représentons dans la figure 22. Ces formes ont 1 mètre de hauteur, 40 centimètres de largeur à la partie supérieure et 5 centimètres à la partie inférieure. Après 6 passages sur le noir, on obtient ordinairement de la vaseline blanche et sans odeur, quelquefois, lorsque le produit est impur il faut 8 et 9 passages. Pour obtenir de la vaseline blonde on se contente de 4 passages, pour obtenir la brune 2 passages suffisent. L'huile en passant sur le noir diminue de densité et se débarrasse de ses produits oxygénés colorants odorants et autres. Enfin pour l'obtenir parfaitement blanche et indore on la distille dans le vide.

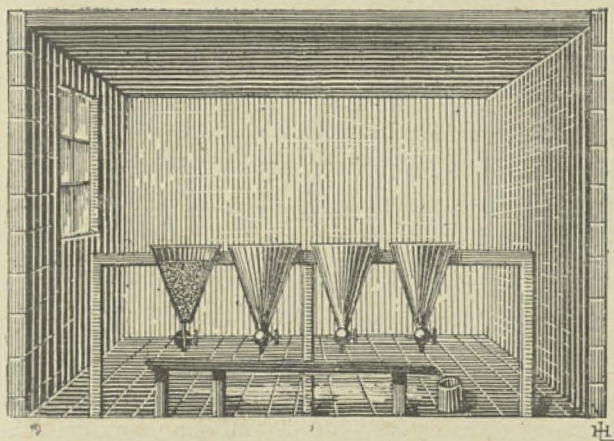


Fig. 22. — Filtration de la vaseline.

On obtient 7 à 8 % de vaseline blanche pour 100 de résidu ; ce qui correspond à 1 % du pétrole brut.

Un autre procédé d'extraction consiste à traiter les résidus de pétrole par l'alcool bouillant à 95°, on décante et on évapore l'alcool qui laisse la vaseline à peu près pure.

La vaseline se présente sous l'aspect d'une gelée blanche sans odeur, sans goût, onctueuse au toucher, elle a la consistance du beurre. Elle fond entre 30 et 36° selon la nature du goudron qui a servi à sa préparation. Sa densité varie avec son degré d'épuration entre 0.840 et 0.860. Elle bout au-dessus de 300° et distille sans résidu en se décomposant en huile minérale et paraffine.

Elle résiste à l'action de l'air humide, aux acides et aux alcalis étendus. Elle ne rancit pas ni ne se saponifie.

Elle est insoluble dans l'eau, soluble dans la proportion de 20 % dans l'alcool à 95° bouillant, en partie dans l'éther, et en entier dans le sulfure de carbone, le chloroforme, les essences de pétrole et de térébenthine, les huiles végétales. Mélangée à la glycérine, elle la solidifie après refroidissement. Sa composition est :

Carbone	86 90
Hydrogène.....	13 10

Elle se rapproche de la paraffine, du reste la vaseline ne serait qu'un mélange de paraffines à points de fusion différents.

VASELINE ARTIFICIELLE

Partant du principe que la vaseline n'est qu'un mélange de paraffines et d'huiles minérales, on a cherché à obtenir cette graisse en combinant une paraffine solide avec un hydrocarbure liquide bien épuré. On évite de cette manière le procédé coûteux de purification des résidus de pétrole.

On peut dire qu'actuellement les 90 % de la vaseline commerciale sont fabriqués ainsi. On a pu de cette façon livrer la vaseline à un prix modéré qui facilite beaucoup ses applications industrielles.

Voici comment on procède à cette préparation d'après le procédé Villon :

On se sert de paraffine pure que l'on trouve assez pure dans le commerce ; nous choisissons de préférence la paraffine d'ozokérite.

On emploie de l'huile minérale de densité 0.840 à 0.850, on l'épure à l'acide sulfurique et à la soude. Pour cela on l'agite avec 10 % d'acide sulfurique avec l'appareil barboteur d'air, pendant 30 minutes, on laisse reposer la nuit, on décante l'acide ; on le remplace par 5 % de nouvel acide, on agite 15 minutes, on laisse reposer 5 heures et on décante l'acide inférieur. On lave l'huile à cinq reprises différentes avec 20 % de son volume d'eau ; on l'agite avec 5 % d'une solution de soude de densité 1.200 et on lave deux fois. L'huile est ensuite distillée dans un courant de vapeur surchauffée. On la laisse digérer avec 10 % de chlorure de zinc en poudre pendant 24 heures dans un tonneau tournant, à la température de 25 à 30°. On décante l'huile dans un appareil agitateur à air, on la mélange avec 2 % d'hydrosulfite de soude et on agite avec de l'air dont l'acide carbonique décompose l'hydrosulfite. On ajoute 5 % d'eau et on laisse reposer, on décante la partie liquide, on lave encore une fois à l'eau et on obtient une huile blanche et inodore.

Dans une chaudière sphérique à double enveloppe comme celle représentée figure 23, on met 200 kilogrammes de paraffine par le trou d'homme B. On porte la température à 150° au moyen de la vapeur arrivant par le tuyau A, et au moyen du tuyau C on injecte de l'air chaud dans la paraffine pendant 2 heures environ. Au bout de ce temps, on ajoute 200 kilogrammes d'huile minérale blanche, on ferme le trou d'homme B, et on continue à chauffer sous pression pendant une heure, on ajoute 20 kilogrammes de noir d'os et on continue à chauffer

une heure. On fait écouler la masse dans des mises en tôle où elle se prend en gelée.

On la distille ensuite dans le vide avec les mêmes appareils que la glycérine. La vaseline a reçu de grandes applications en pharmacie pour remplacer l'axonge et pour de nombreuses préparations pharmaceutiques et en parfumerie pour la préparation des pommades, car elle dissout et retient bien les parfums. On l'emploie beaucoup pour le graissage des cuirs, des armes, etc. Dans les sucreries on s'en sert pour abattre les mousses qui se produisent pendant la carbonatation ; elle sert au même usage dans les fabriques d'extrait et dans les distilleries.

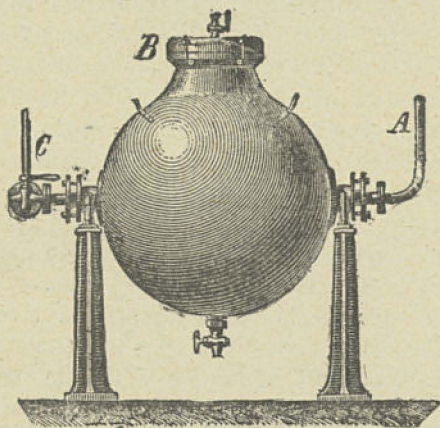


Fig. 23. — Préparation de la vaseline.

Enfin combinée au sulfure de carbone elle sert à la préparation d'insecticides contre le phylloxera.

PARAFFINE

La paraffine a été découverte en 1829 par Reichenbach dans le goudron de hêtre. Selligne en France et Jobard

en Belgique l'ont retirée des schistes bitumineux. Rece en Irlande l'a extraite de la tourbe et Young en Angleterre et en Amérique l'a obtenue avec le boghead.

La paraffine est solide, incolore, translucide sans odeur ni saveur, légèrement élastique ; elle a un toucher gras, sec et onctueux et ne tache pas comme les graisses.

On lui a donné le nom de paraffine pour sa neutralité envers les autres corps : *parâna affinis*. Sa densité est en moyenne de 0.870 et son point de fusion entre 45 et 65 suivant sa provenance. Nous donnons ci-après ces différents points de fusion :

	Point de fusion	Densité
Paraffine du boghead.....	45 5	0 872
— de l'ozokérite . . .	63	0 870
— du pétrole	61	0 873
— du schiste.....	49	0 875
— de la tourbe.....	46 7	0 871
— de la poix.....	46 7	0 877
— de la cire de Chine..	57	0 866
— de la cire d'abeilles.	62	0 870
— du goudron de bois.	60	0 874

Elle bout à 300°. L'acide sulfurique, les acides, les alcalis et tous les agents sont sans action sur la paraffine. On peut la distiller dans le vide sans décomposition.

On la retire de l'ozokérite, du pétrole, et des produits de la distillation de la tourbe, du schiste et du boghead.

Dans l'ozokérite elle existe toute formée. Jusq'en 1875 on l'obtenait de la cire minérale en la soumettant à la distillation sèche sur un feu direct ; on obtenait de l'essence de pétrole, du pétrole et 70 à 80 % d'une masse paraffinée appelée *beurre de paraffine*, fondant à 45-48°. Le beurre de paraffine était soumis à la turbine centri-

fiage qui en séparait une grande quantité d'huile, on avait la *paraffine en écailles* que l'on pressait à la presse hydraulique, que l'on soumettait pendant six heures à un jet de vapeur surchauffée pour enlever les produits volatils et l'on obtenait ainsi la *paraffine dure*, fusible à 62° c.

On réunissait les huiles qui s'écoulaient des presses hydrauliques et de la turbine et on les soumettait à la distillation, on obtenait une masse paraffinée que l'on traitait comme la première et qui donnait une paraffine fondant à 46-54° c.

Avec l'huile qui s'écoulait de la seconde masse paraffineuse, on obtenait une troisième paraffine fusible à 45° c.

On obtenait en somme un rendement de 40 % du poids de l'ozokérite en paraffines diverses. Voici maintenant comment on opère :

On distille l'ozokérite dans un alambic avec de la vapeur surchauffée. On emploie une cornue semblable à celle employée pour la distillation du goudron ou du pétrole, en fer forgé, avec tuyau de vapeur plongeant jusqu'au fond et muni d'un blanchet. L'alambic peut contenir 2,000 kilogrammes d'ozokérite qui peuvent être distillés en 12 heures. Le condenseur est composé d'un refroidisseur à air composé de tuyaux verticaux de 10 à 15 centimètres de diamètre et d'un serpentin à eau en fer ou en plomb placé dans un récipient dont l'eau doit être maintenue à 70°. La paraffine brute obtenue par distillation fond à 57-60° B. On la purifie par les procédés que nous indiquerons plus loin. On a un rendement de 65 à 70 %.

Voici maintenant comment on extrait la paraffine des huiles paraffineuses provenant soit du pétrole, soit des lignites, soit des schistes, soit de la tourbe, soit du boghead. Le traitement est identiquement le même pour tous les cas. Cette extraction comprend :

- 1° La distillation des huiles paraffineuses ;

- 2° Épuration des huiles paraffineuses ;
- 3° Refroidissement de ces huiles ;
- 4° Filtration de la paraffine brute ;
- 5° Pressage de la paraffine brute ;
- 6° Épuration de la paraffine.

La distillation fractionnée des huiles de paraffine est d'invention récente, elle joue un rôle important dans le raffinage des huiles pures. L'appareil de Young et Beilby se compose d'une longue chaudière cylindrique, divisée en compartiments, de telle façon que l'huile introduite à un bout suit une route tortueuse pour atteindre l'autre extrémité. Chaque compartiment possède un tuyau d'écoulement propre et un système de condenseurs tubulaires maintenus à une température assez basse pour condenser les huiles qui ont la volatilité que l'on veut obtenir. Les condenseurs les plus chauds sont ceux qui sont à l'extrémité de la chaudière, les moins chauds sont au commencement.

Les vapeurs des huiles plus volatiles que celles correspondant à la température du condenseur passent par les condenseurs successifs pour y être séparées.

L'huile circule d'un compartiment à l'autre en se séparant successivement de ses parties les plus volatiles jusqu'à ce qu'elle arrive au dernier d'où elle sort solide. La plus grande chaleur est appliquée du côté par lequel sort le résidu, tandis que la chaleur perdue partiellement est appliquée aux parties de l'alambic qui contiennent les huiles dont le point d'ébullition est plus bas.

L'huile de paraffine se concrète à 28 ou 30°.

L'épuration de l'huile paraffineuse consiste en un traitement à l'acide sulfurique. Les huiles sont fluidifiées dans une cuve en bois munie d'un serpentín de vapeur, lorsqu'elles ont la température de 45° on les filtre sur des filtres en laine disposés dans une caisse chauffée, on les

débarrasse ainsi des matières goudronneuses noires entraînées par la rapidité de la distillation. On les amène ensuite dans une cuve en tôle doublée de plomb, chauffée à 40° par de la vapeur et on les agite avec 5 % d'acide sulfurique concentré pendant une heure au moyen d'un barbotage d'air. Après 12 heures de repos, on décante l'acide noir qui se trouve à la partie inférieure, on ajoute 1 à 2 % de chaux éteinte en poudre fine, on agite 30 minutes, on laisse déposer le sulfate de chaux et on soutire l'huile après 12 heures.

Pour extraire la paraffine de ces huiles, il faut les laisser refroidir lentement de façon à obtenir une cristallisation pailletée. Pour cela on les expose en hiver dans des bâches plates de 50 centimètres de profondeur, à la température ambiante.

Il faut de deux à quatre jours, suivant la saison, pour que la température de l'huile s'abaisse à la température de l'atmosphère. On obtient une masse solide dont les cristaux sont entrelacés et si parfaitement qu'il est impossible, en l'égouttant seulement, d'en séparer l'huile qui forme environ les 75 % de la masse. On écrase le produit entre deux cylindres à grosses cannelures placés au-dessus d'une grande cuve ; la bouillie est envoyée dans des filtres-presses au moyen de pompes. On obtient la paraffine sous forme de gâteaux écailleux que l'on désigne sous le nom d'*écailles dures* ou de *paraffine en écailles* ; il s'écoule une huile visqueuse, paraffineuse d'où l'on retirera encore de la paraffine par un refroidissement énergique comme nous le verrons plus loin.

Un procédé de refroidissement des huiles paraffineuses en grandes masses a été imaginé par M. Belby. Il consiste à enfermer les huiles dans des caisses de 5 mètres de longueur, 2^m50 de profondeur et 30 centimètres de largeur, disposées par séries de 10 et supportées par des sommiers

placés à 3 mètres du sol. Chaque série d'appareils peut contenir 36,000 litres d'huile. Les caisses sont séparées entre elles par un espace dans lequel on fait circuler de l'air froid ou des tuyaux renfermant un courant de liquide incongelable venant d'une machine à glace. Il faut 96 heures pour obtenir le refroidissement à 0 degré.

L'huile paraffineuse est complètement solide et ne forme qu'un bloc. Pour l'extraire des caisses, celles-ci sont munies, au fond, suivant toute leur longueur d'une vis de 30 centimètres de diamètre. Chaque vis traverse la cellule à l'un des bouts, au moyen d'un stuffing-box et de ce côté est munie d'un engrenage qui lui donne le mouvement, environ 6 révolutions par minute. A l'autre extrémité de la cellule, se trouve une ouverture ménagée à la partie inférieure et par laquelle tombe la paraffine écrasée et amenée par la vis. Le fond du bloc se trouve ainsi coupé et enlevé, le poids de sa masse l'oblige à suivre la vis jusqu'à ce qu'il soit entièrement débité ; on favorise le glissement du bloc de haut en bas en construisant les caisses plus larges au fond que dans le haut. Des appareils de ce système fonctionnent à Ockband et à Midealder où on refroidit 35,000 litres d'huile par jour.

La bouillie de paraffine est filtrée au filtre-pressé, on obtient des gâteaux de paraffine en écailles et de l'huile paraffineuse qui s'écoule.

Les huiles qui s'écoulent des filtres-pressés sont refroidies à 5 degrés au moyen d'une machine à glace et on passe au filtre-pressé pour recueillir la paraffine qui s'est déposée. On emploie aussi beaucoup la machine à tambour que nous avons décrite pour l'extraction de la stéarine de l'acide oléique.

Les huiles qui s'écoulent du deuxième passage au filtre-pressé sont distillées et le produit de la distillation traité

comme les huiles brutes paraffineuses ; on obtient encore une certaine quantité de paraffine à point de fusion moins élevé.

Voici comment s'épure actuellement la paraffine brute :

On la fond dans une cuve en bois chauffée par la vapeur et on la filtre dans des poches en laine, on la coule dans des moules en fer-blanc de la dimension des cadres des presses hydrauliques. Après refroidissement complet les gâteaux sont soumis à une pression considérable dans des presses de stéarinerie. Les pains de paraffine pressés sont fondus dans une cuve en bois munie d'un serpentín de vapeur et la masse mélangée avec 20 % d'essence de pétrole ou de schiste, et on coule dans des moules en fer-blanc comme précédemment. Après refroidissement les pains sont soumis à l'action d'une presse hydraulique qui en expulse l'essence de pétrole ajoutée entraînant avec elle les produits noirs et les huiles paraffineuses, cette presse hydraulique est munie d'une chemise en tôle pour éviter l'évaporation du dissolvant. La paraffine est refondue une seconde fois, mélangée avec 40 % d'essence de pétrole, coulée en plaque et pressée, on la soumet ensuite à un courant de vapeur surchauffée pour enlever les dernières traces d'essence. La paraffine est ensuite filtrée sur du noir animal contenu dans des formes et finalement coulée en pains pour être livrée au commerce.

Les applications de la paraffine sont nombreuses :

On l'emploie pour fabriquer des bougies, pour enduire le bois des allumettes ; pour imperméabiliser les tissus, pour mêler à l'empois dans l'empesage du linge ; pour enduire le bois des tonneaux de bière, pour préserver les vases en verre, en métal et en bois des liquides susceptibles de les attaquer ; pour enduire les bouchons ; pour fabriquer des enduits hydrofuges ; pour préparer la vaseline, etc...

Mais le plus curieux de ses emplois est celui de la purification des alcools. Voici sur quel principe : la paraffine est soluble dans les éthers et dans les huiles essentielles tandis qu'elle est insoluble dans l'alcool et on sait d'autre part que les flegmes qui donnent mauvais goût aux alcools sont des éthers et des huiles essentielles. M. Cotteloni a eu l'idée de faire passer les vapeurs alcooliques sortant des appareils de distillation dans des vases contenant de la paraffine en fusion, ces vapeurs y abandonnent graduellement les éthers et les huiles essentielles et la vapeur alcoolique arrive au réfrigérant dépouillée de toute odeur. On renouvelle fréquemment la paraffine qui se régénère en la faisant bouillir quelque temps avec de l'argile et de l'eau, on obtient 3 couches : l'inférieure composée d'argile et des flegmes, l'intermédiaire est de l'eau et la supérieure de la paraffine.

Le suif du Congo est un mélange de suif et de paraffine.

La paraffine brillante, un mélange de paraffine et de cire de carnauba.

CHAPITRE IX

Lubrifiants

Un bon lubrifiant doit réduire la friction au minimum, être parfaitement neutre et d'une composition uniforme. Il ne doit pas devenir gommeux, ou subir une altération quelconque au contact de l'air. Il doit pouvoir supporter une haute température sans décomposition ni perte, et une basse température sans se solidifier ni déposer des matières solides. Son prix et son application pour le graissage de parties lourdes ou légères offre aussi une question importante.

L'huile lubrifiante la plus fine est celle employée habituellement pour l'horlogerie et autres mécanismes délicats.

On la retire généralement de l'huile de spermacéti ou blanc de baleine ; elle est obtenue en faisant digérer, dans des auges, le blanc de baleine avec des copeaux de plomb très propres pendant 8 à 10 jours. Il se forme alors un stéarate de plomb solide, qui reste adhérent au métal, tandis que l'huile est devenue plus fluide et moins sujette à s'épaissir à froid. On l'emploie pour le graissage des machines à coudre et autres machines légères. Quelques huiles vendues pour cet usage ne sont qu'un mélange de

zérosine et d'huile de coton ou du spermacéti minéral (vaseline).

Une bonne huile lubrifiante lourde est retirée de l'huile lourde de paraffine par la décomposition des produits lourds en produits légers. L'huile brute contient encore une quantité considérable pour 100 d'huiles légères et inoffensives, trop claires pour être utilisées comme lubrifiantes.

Dans le procédé Marill, ces huiles légères sont séparées des autres par injection de vapeur surchauffée dans les huiles chauffées presque à leur point d'ébullition; les huiles légères étant ainsi chassées, il reste une huile lourde, ayant la pesanteur de 26 à 29 degrés Baumé et bouillant à 575 degrés Farh. Cette huile, mélangée avec une bonne huile de saindoux, fait une excellente huile lubrifiante peu coûteuse.

Les huiles qui servent ordinairement pour le graissage des machines et outils, sont généralement des mélanges d'huiles lourdes de pétrole et de paraffine, d'huile de saindoux, de baleine, de poisson, de palme et quelquefois d'huile de graine de coton et d'huile de résine. Mais il y a autant de ces huiles composées que de marchands pour les vendre :

Voici une des formules :

Pétrole.....	30
Huile de paraffine brute.....	20
— de saindoux.....	20
— de palme.....	10
— de graisse de coton.....	20
	<hr/>
	100

Les graisses solides ou demi-solides, dont on se sert pour le graissage des axes, etc., sont composées de diverses substances.

La *graisse de Frazer* est composée d'huile de résine, en

partie saponifiée, c'est-à-dire, en savon de résine et une huile de résine. Pour cette préparation, 2 lit. 250 d'huile de résine n° 1 et 11 lit. 250 du n° 2, sont saponifiées avec une solution de 500 grammes de sel de soude dissous dans 4 lit. 750 d'eau, avec 5 kilogrammes de chaux tamisée. Après l'avoir laissé reposer 6 ou 7 heures, on la soutire et on la mélange avec 4 lit. 500 d'huile de résine n° 1, 15 lit. 750 du n° 2 et 21 lit. 375 du n° 3. L'huile de résine est obtenue par la distillation de la résine ordinaire : le produit obtenu s'étend depuis une huile efflorescente très légère, jusqu'à une huile efflorescente lourde ou goudron colophonique.

La *bakourine de Muller*, fondant à 80 — 85 degrés est préparée avec 100 parties de pétrole de Bienne, (Bienn-Pétroleum) ou de naphte brut avec 25 parties d'huile de ricin ; on fait agir dessus 60 parties de So^3HO (66° B.) ; on mélange avec 300 parties d'eau froide ; on laisse refroidir ; on neutralise l'acide à la potasse et on lave.

La *graisse de Pitt* pour axes, moulins, etc., est préparée comme suit :

Huile noire ou résidu de pétrole...	270 litres
Graisse minérale.....	25 kilogr.
Résine en poudre.....	30 —
Lessive de soude.....	9 litres
Sel dissous dans un peu d'eau	2 ^{kg} 500

On mêle le tout, à l'exception de la lessive, on chauffe à 25° Farh, on ajoute la lessive en remuant.

Le *lubrifiant Hendrick* est préparé avec l'huile de baleine ou de poisson, de céruse et de pétrole. L'huile et le pétrole, en quantités égales, sont mêlés et chauffés graduellement jusque entre 350 et 400 degrés Farh et ensuite mélangés avec une quantité suffisante de pétrole pour lui donner la pesanteur nécessaire.

La *préparation Munger* est composée de :

Pétrole.....	4	lit	500
Suif.....	125	grammes	
Huile de palme.....	125	—	
Plombagine.....	187	—	
Soude.....	30	—	

on mélange et chauffe à 180° Farh, pendant 1 heure.

La *graisse de Little* est composée de :

Suif.....	32
Lessive de soude (11° B.).....	52
Eau.....	16
Produits gras du pétrole.....	55

Le *lubrifiant de Bessard* :

-Huile d'olive.....	22
Suif.....	75
Savon blanc.....	29
Cristaux de soude.....	2
Eau.....	8

Johnson prépare son lubrifiant avec :

	Liquide	Solide
Pétrole (de 30 à 37° de pesanteur) ...	4kg ^r 500	40 ^r 500
Paraffine brute.....	30	60
Cire du Japon.....	45	210
Bicarbonate de soude.....	30	30
Graphite en poudre.....	90 à 150	250

La formule de *Maguire* est la suivante :

Suif.....	8	kil.
Poisson.....	30	—
Talc.....	6	—
Plombagine.....	4	— 500
Salpêtre.....	1	—

Le poisson est cuit à la vapeur et passé au tamis serré.

La préparation de *Chard* pour le graissage des parties lourdes :

Pétrole (25° B.).....	375
Caoutchouc.....	60
Plombagine.....	60
Cire d'abeilles.....	125
Sel de soude.....	50

mélez et chauffez à 140 degrés Farh pendant 30 minutes.

Voici les principaux mélanges employés comme lubrifiants :

1. Résidu de pétrole, alcali, ammoniacque et salpêtre.
2. Huile de ricin, suif animal, huile végétale, farine de blé.
3. Graisse noire, huile minérale, minium.
4. Huile de colza, huile d'olive, huile de pied de bœuf, saindoux.
5. Graphite, huile, caoutchouc.
6. Gaïac et spermacéti.
7. Poudre d'ivoire et spermacéti.
9. Etain et pétrole.
10. Zinc et caoutchouc.
11. Bronze plastique et caoutchouc.
12. Suif, huile de palme, sel de tartre, eau bouillante.
13. Huile, graphite, huile de résine.
14. Résidu de pétrole, sel, potasse caustique, sel ammoniac, essence de térébenthine, huile de lin, soufre.
15. Résidu de pétrole et farine.
16. Pétrole léger et pétrole lourd.
17. Résidu de pétrole, saindoux, soufre, talc.
18. Huile, cire, caoutchouc, résine, potasse.
19. Résidu de pétrole, sel de soude, soufre et kérosène.
20. Glycérine, graphite, astertas, kaolin, manganèse, talc.

21. Sulfure de plomb, carbonate de plomb, liège.
 22. Résine saponifiée, farine de blé, pétrole, graisse animale et soude.
 23. Métal de types et caoutchouc.
 24. Charbon, anthracite et suif.
 25. Oxyde d'étain et cire d'abeilles.
 26. Talc, magnésie, chaux et huile.
 27. Soufre et pétrole.
 28. Caoutchouc vulcanisé, pétrole et suif.
 29. Huile de paraffine et lait de chaux.
 30. Asbeste et suif.
 31. Spermacéti et caoutchouc.
 32. Suif, pétrole, soufre et poix.
 33. Mercure, bismuth, antimoine.
 34. Pétrole, sel de soude, chaux, suif, saindoux, sel, goudron de pin, térébenthine, camphre, alcool.
 35. Soufre, plombagine, mica, suif, huile.
 36. Huile de palme, paraffine, alcalis et asbeste.
 37. Suif, huile, paraffine, eau de chaux.
 38. Huile de lin, huile de coton, suif, eau de chaux.
 39. Pétrole, suif, cire, soude et sulfate de soude.
 40. Huile animale, huile de croton, spermacéti, suif, soude, potasse, glycérine et ammoniaque.
 41. Feuilles de papier, ou tissus imprégnés de graphite, stéatite, paraffine, colle et gommés solubles (*The oil et colourman's journal*).
-

APPENDICE

Solubilité des huiles dans l'alcool

Quantité d'huile que peuvent dissoudre 1,000 grammes d'alcool absolu, à la température de 15° centigrades, d'après M. Paul Girard :

Huile de navette.....	15	grammes.
— de colza.....	20	—
— de moutarde.....	27	—
— de noisette.....	33	—
— d'olive.....	36	—
— d'amande douce.....	39	—
— de sésame.....	41	—
— d'abricot.....	43	—
— de noix.....	44	—
— de faine.....	44	—
— d'œillette.....	47	—
— de chenevis.....	53	—
— de coton.....	64	—
— d'arachide.....	66	--
— de lin.....	70	—
— de cameline.....	78	—

Coefficient de dilatation des huiles,
d'après M. PAUL GIRARD

Correction à faire à la densité d'une huile pour une
différence de température de 1° :

Huile d'olive.....	0 629
— d'arachide.....	0 655
— de noisette.....	0 620
— de sésame.....	0 623
— de coton.....	0 629
— de lin.....	0 649
— de ricin.....	0 653
— d'amande douce.....	0 695
— de chènevis.....	0 825
— de colza.....	0 687
— d'œillette.....	0 695
— d'abricot.....	0 696
— de faine.....	0 710
— de noix.....	0 739

Étant donné une huile dont la densité est de 0.920 à 15°, si l'on veut connaître sa densité à 100°, par exemple, il suffit de multiplier son indice de correction par $100 - 15 = 85$ et de soustraire ce nombre de la densité. Pour l'huile de faine, on aurait par conséquent $0.710 \times 75 = 60.35$; la densité de l'huile de faine étant 0.920 à 15°, sa densité à 100° sera $920 - 60.35 = 859.65$, soit 0.85965.

Indices de réfraction des huiles,
d'après TORCHON

	à + 16°	à + 21°
Huile d'amande douce.....	1 4721	1 4697
— d'arachide.....	»	1 4695

	à + 16°	à + 21°
Huile de chènevis.....	»	1 4741
— de colza.....	1 4743	1 4709
— de lin.....	»	1 4787
— de moutarde.....	1 4795	1 4763
— de noix.....	1 4775	1 4751
— d'œillette.....	1 4775	1 4755
— d'olive.....	»	2 4671
— de ricin.....	»	1 4775
— de sésame.....	»	1 4703

*Déviatiou du plan de polarisation des huiles,
d'après PETERS*

	Degrés normaux	Degrés du saccharimètre
Huile d'arachide.....	— 6' »	+ 0 5
— d'amande douce.....	— 2' 30''	— 0 2
— de colza.....	— 15' 30''	— 1 2
— de chènevis.....	— 6' 30''	— 0 5
— de coton.....	— 9' »	— 0 7
— de faine.....	inactive	inactive
— de croton.....	+ 9° 15''	+ 42 5
— de lin.....	— 1' »	— 0 3
— de noisette.....	— 2' 40''	— 0 2
— de noix.....	inactive	inactive
— d'œillette.....	— 7' 30''	— 0 6
— d'olive comestible....	+ 9' 50''	+ 0 75
— d'olive industrielle ...	+ 16' 50''	+ 1 3
— de ricin.....	+ 8° 50''	+ 40 7
— de sésame.....	+ 1° 5'	+ 5° »

*Déviatiou du plan de polarisation exprimée en degrés
saccharimétriques, d'après BISHOP*

Huile d'amande douce.....	— 0° 7
— d'arachide (côte occidentale d'Afrique).....	— 0 4

Huile de colza indigène.....	—	2	1
— de colza du Japon.....	—	4	6
— de lin étranger.....	—	0	3
— de noix.....	—	0	3
— d'œillette.....		»	»
— d'olive.....	+	0	6
— de pavot à froid.....		»	»
— de pavot à chaud.....		»	»
— de sésame ancien.....	+	2	4
— de sésame à chaud.....	+	7	2
— de sésame.....	+	9	»
— de sésame des Indes.....	+	7	7
— de résine.....	+	30	»

*Déviations du plan de polarisation exprimée en degrés
saccharimétriques, d'après PAUL GIRARD*

Huile de cameline.....	—	2	3
— de coton.....	—	1	»
— d'amande douce.....	—	1	»
— de colza.....	—	0	8
— de faine.....	—	0	8
— d'œillette.....	—	0	7
— de chènevis.....	—	0	5
— d'arachide.....	—	0	3
— de noisette.....	—	0	3
— de lin.....	—	»	»
— de noix.....	—	»	»
— d'abricot.....	—	»	»
— d'olive.....	+	0	5
— de pignon d'Inde.....	+	0	9
— de moutarde.....	+	3	»
— de sésame.....	+	5	»
— de navette.....	+	10	»
— de ricin.....	+	43	»
— de croton.....	+	46	»

ABSORPTION D'IODE ET DE BROME DES HUILES

NOM DES HUILES	INDICES D'IODE					INDICES DE BROME	
	HÜBL	MOORE	MERKLING	MARAWSKI et DENSKI	P. GIRARD	LEVALLOIS	P. GIRARD
Huile de lin.....	158	155.2	156	155.5	156.23	1.000	»
— de chènevis.....	143	»	»	124.7	127.10	»	0.786
— de noix.....	143	»	»	»	144.51	»	0.737
— d'œillette.....	136	134	130.5	»	130.92	0.835	»
— de sésame.....	106	102.7	102.0	»	105.14	0.695	»
— de coton.....	106	108.7	»	111.2	108.74	0.645	»
— d'arachide.....	103	87.4	98.3	96.2	98.22	0.530	»
— de colza.....	100	»	99.3	98	99.91	9.640	»
— d'abricot.....	100	»	»	»	99.77	»	0.666
— d'amande douce..	78.4	98.4	98.4	»	98.85	»	0.644
— de moutarde....	»	96.0	»	»	96.00	»	0.763
— de ricin.....	84.4	»	82.5	87.5	84.79	»	0.559
— d'olive.....	82.8	83.0	82.5	86.1	82.50	0.522	»
— de navette.....	»	103.6	»	»	102.90	»	0.632
— de faine.....	»	»	»	»	104.39	»	0.652
— de noisette.....	»	»	»	»	87.88	»	0.561
— de cameline....	»	»	»	»	132.58	0.817	»

Procédé Brullé

On prend un tube d'essai, on y met environ 0 gr. 10 d'albumine d'œuf desséchée et en poudre; on ajoute 2 centimètres cubes d'acide nitrique et 10 centimètres cubes environ, d'huile à essayer. On chauffe doucement, lorsque l'acide commence à bouillir, on incline le tube pour que l'ébullition mélange l'huile et l'albumine. On remarque les teintes suivantes :

Huile de coton.....	Brun noir.
— d'œillette.....	Orangé faible.
— de faine.....	Vermillon vif.
— de lin.....	} Couleur ambrée foncée plus ou moins vive.
— de ricin.....	
— de moutarde.....	
— de cameline.....	
— de noix.....	
— d'olive, d'arachide, de noi- sette, de chènevis, d'abri- cot, d'amande douce, de colza, de navette.....	} Couleur ambrée plus ou moins forte.
— de sésame.....	

Graisse de suint

Voici quelques renseignements complémentaires à ceux que nous avons donnés dans l'ouvrage :

La graisse de suint se nomme en anglais *yorkshire grease*. Elle fond à 42° et a une densité variant entre 0.939 et 0.957 ; à l'analyse elle donne :

	I	à	II
Eau.....	0 98 %	à	0 94 %
Acides gras.....	18 61 —	à	26 43 —
Huile neutre.....	68 62 —	à	16 86 —
Graisse non saponifiable...	11 68 —	à	55 77 —
Cendres.....	0 11 —	à	traces

on la distille dans des cornues en tôle d'une capacité de 4,500 litres et chauffées au moyen de la vapeur surchauffée. Une distillation dure 36 heures ; il faut 10 heures pour chasser l'eau, 24 heures pour distiller la graisse et 12 heures pour obtenir l'huile verte. Cette distillation donne :

Eau et pertes.....	20 76 %
Huile légère.....	4 10 —
Graisse.....	45 54 —
Huile verte.....	15 47 —
Goudron.....	14 13 —

La graisse est redistillée de la même façon. Elle donne :

Graisse.....	96 %
Goudron liquide.....	4 —

La *graisse* de seconde distillation est abandonnée plusieurs heures à la température de 21°, puis on la soumet à la presse ; on obtient :

Oléine de suint.....	66 %
Stéarine de suint.....	34 —

1° L'*huile légère* (spirit oil) a une densité de 0.794, elle commence à bouillir à 150° et 66 % distillent jusqu'à 210°. Elle renferme 412 % d'acide oléique. L'acide sulfurique la colore en brun ; l'acide nitrique n'y détermine aucun changement.

2° La *graisse de suint* a pour composition :

	Distillée 1 fois	Distillée 2 fois
Eau.....	0 98 %	1 04 %
Acides gras.....	63 12 —	66 56 —
Graisse non saponifiable....	12 88 —	13 24 —
Huile neutre.....	23 02 —	19 16 —

3° L'oléine de suint (huile de laine) a une densité de 0.898 à 0.909.

Elle a pour composition :

Acides gras.....	50 %
Graisse non saponifiable.....	35 —
Huile neutre.....	15 —

4° La stéarine de suint fond de 48 à 57 degrés. Elle renferme 80 % d'acides gras libres.

ISALÉONE

On obtient ce produit que l'on consomme aujourd'hui en assez grande quantité en parfumerie, en distillant l'acide oléique commercial avec de la chaux

Dans une cornue cylindrique en tôle rivée, de 80 centimètres de longueur, sur 25 centimètres de diamètre, on met un mélange de 75 parties d'acide oléique et 25 parties de chaux sèche en poudre. On place la cornue dans un foyer disposé à cet effet et on chauffe à 400 degrés environ. Un tuyau en tôle conduit les produits de la distillation dans un récipient cylindrique en tôle de 25 centimètres de hauteur et 20 centimètres de diamètre plongé dans une cuve pleine d'eau froide. Au commencement de la distillation, il se dégage un peu d'eau qu'on laisse s'échapper, puis on ajuste le récipient et on pousse le feu jusqu'à ce qu'il ne distille plus rien.

100 parties d'acide oléique donnent :

Eau.....	3
Huile ambré.....	85
Résidu.....	10
Gaz.....	2

L'huile ambrée est bouillie avec une dissolution de soude caustique à 3 % pour enlever les produits acides

qui s'y trouvent. On laisse en repos un jour, on décante la portion huileuse que l'on soumet à la décoloration du bisulfite de soude en présence d'un acide. Après lavage on obtient un produit blanc qui est l'*isaléone* que l'on peut distiller si on veut l'obtenir complètement pure.

L'*isaléone* est une huile blanche, inodore, de densité 0.910, volatile sans résidu ; sa réaction est neutre ; elle ne rancit pas. Elle se dissout dans 7 parties d'alcool absolu bouillant et dans 5 parties d'éther. Elle est soluble dans l'essence de térébenthine, l'éther de pétrole, le sulfure de carbone et les huiles grasses. L'acide sulfurique concentré ne l'attaque qu'à chaud. Elle ne se saponifie pas.

LA RAFINILE

La rafinile est une nouvelle matière grasse récemment introduite dans la parfumerie. C'est une matière molle comme le suif en été, blanche, inodore, ne se saponifiant pas, résistant aux acides, fusible à 40° et de densité 0.875. Elle est soluble dans le sulfure de carbone, les essences, le pétrole, la benzine et l'éther ; peu soluble dans l'alcool. Elle se mélange avec les huiles grasses et minérales, le suif, les cires, le blanc de baleine et l'acide stéarique. Elle ne s'altère pas avec le temps

Voici son mode de préparation :

Dans un autoclave, on met 50 kilogrammes de paraffine et 25 kilogrammes d'eau, on chauffe sous pression à 125° pendant 3 heures. On laisse refroidir, on décante la paraffine dans une chaudière à double fond chauffée à 150° au moyen de la vapeur. Au fond de cette chaudière se trouve un serpentin de plomb percé de trous par lequel on fait passer un courant d'air dans la masse pendant 4 heures. On laisse refroidir à 100° et on mélange la matière avec 20 % d'*isaléone*, on remue bien en main-

tenant la température pendant 15 minutes et on laisse refroidir. On coule en pains de 5 kilogrammes.

MARGARONE

La margarone se prépare comme l'*isaléone* en remplaçant l'acide oléique par l'acide margarique. A la place d'acide margarique on peut employer de la graisse de mouton ou de bœuf. Le rendement est de 50 %.

La margarone est un corps blanc, nacré, brillant, friable, fusible à 77°, devient électrique par le frottement, mais ne conduit pas l'électricité. Elle distille sans résidu. Elle est soluble dans 50 parties d'alcool à 36° B bouillant, dans 6 $\frac{1}{2}$ parties d'alcool absolu et dans 5 parties d'éther chaud. Elle se dissout dans l'acide acétique concentré et chaud, dans les huiles grasses, l'essence de térébenthine. Elle est inaltérable par les alcalis et les acides. Seul, le chlore la transforme en une matière visqueuse. Elle est composée de :

Carbone	83 37
Hydrogène	13 42
Oxygène	3 31

Restée longtemps sans emploi, la margarone commence à être employée en parfumerie à cause de ses propriétés neutres et du bas prix auquel on peut l'obtenir.

Le *tafnile* s'obtient comme la *rafinile* en remplaçant l'*isaléone* par la margarone.

STÉARONE

La stéarone s'obtient comme la margarone, en employant l'acide stéarique.

La stéarone a toutes les propriétés de la margarone, elle fond à 86°. Elle est composée de :

Carbone	85 73
Hydrogène	13 63
Oxygène.....	4 64

Son prix trop élevé n'a pas permis ses applications industrielles. On préfère la margarone obtenue avec la graisse de bœuf ou bien la *kabiline* dont nous allons nous occuper ci-après.

KABILINE

La kabiline est un corps gras neutre et insaponifiable obtenu en distillant un mélange de plusieurs graisses avec de la chaux. C'est un mélange d'isaléone, de margarone et de stéarone produit dans des conditions économiques.

Après plusieurs essais, on est arrivé à composer une graisse produisant une kabiline assez dure, tout en n'étant pas d'un prix très élevé. Voici cette graisse :

Acide oléique.....	150
Graisse de ménage	150
Suif de corroierie.....	450
Flambart	150
Suint.....	400
	<hr/>
	1.000

Elle est distillée avec 30 % de son poids de chaux. On obtient :

Eau.....	4 5 %
Graisse colorée.....	78 —
Résidus.....	12 —
Gaz et pertes.....	5 5 —

La graisse colorée est épurée à l'acide sulfurique et à

la soude caustique. On la distille de nouveau avec 2 % de chaux, on obtient :

Graisse blanche.....	70
Perte	8
	<hr/> 78

Ces 70 % forment la kabiline ordinaire fusible à 60°. On la soumet à la pression qui la sépare en :

Kabiline liquide.....	30
— solide.....	40
	<hr/> 70

La kabiline solide est d'une grande blancheur, elle fond exactement à 80 degrés. On l'emploie beaucoup en parfumerie à la place de la vaseline sous différentes dénominations.

HUILE D'ENSIMAGE

Les huiles d'ensimage sont généralement des émulsions d'huiles grasses dans une lessive alcaline. Voici à titre d'exemple, d'après Harwitz, la composition d'une huile d'ensimage :

Huile d'olive.....	7 08 %
— de coton.....	7 08 —
Carbonate de soude.....	0 91 —
Ammoniaque	0 32 —
Eau	84 45 —

GRAISSE D'UCUHUBA

Cette graisse, extraite par pression à chaud des graines du myristica becuhiba humb, qui croît au Brésil, est décrite par Schædler (*Technologie der Fette und Oele*) sous le nom de graisse de becuhiba, et par Tschirch sous le nom de ucuhuba.

C'est une matière grasse, solide, d'un brun jaunâtre, assez dure et possédant une odeur aromatique assez agréable due à la présence d'huiles étherées, qu'on peut entraîner, en même temps qu'une petite quantité d'acides gras volatils, en traitant la graisse par un courant de vapeur d'eau. Elle fond à 39°, et si on la chauffe à une température plus élevée, elle prend une odeur désagréable.

La graisse, purifiée par un courant de vapeur d'eau, fournit à l'analyse : 93.4 % d'acides gras, dont 8.8 % d'acides gras libres.

Les acides gras, obtenus par saponification de la graisse au moyen de la soude alcoolique, fondent à 46°; ils fixent 9.5 % d'iode, et 1 gramme se combine à 219-220 millimètres cubes de potasse.

Ces acides gras, traités par l'alcool, laissent comme résidu une matière brune résineuse, soluble dans l'éther, le chloroforme, et possédant une odeur aromatique rappelant celle du baume du Pérou; on sépare aussi par l'alcool une petite quantité de cire végétale, ainsi qu'une matière colorante brune.

La solution alcoolique des acides gras, soumise au refroidissement, laisse déposer des cristaux, qui après purification, fondent à 53°5; ils ne fixent pas d'iode, et 1 gramme se combine à 245-245.4 millimètres cubes de potasse: c'est l'acide myristique. L'eau-mère de ces cristaux, soumise à la précipitation fractionnée par l'acétate de magnésium, donne une petite quantité d'acide myristique et de l'acide oléique.

Le mélange des acides gras qu'on extrait de cette graisse est ainsi composé :

Acide myristique, résine, cire, etc...	89 40 %
— oléique	40 54 —

La graisse d'ucuhuba contient donc une forte propor-

tion d'acides gras solides, et serait une excellente matière pour la stéarinerie. (Valenta, *Zeitschrift für angewandte Chemic.*)

TRANSPORT DU PÉTROLE EN VRAC

Le transport du pétrole est à l'ordre du jour. Le transport en vrac, pour les grandes distances, est le seul économique, aussi toutes les puissances s'en préoccupent-elles vivement. Nous allons donner brièvement les résultats acquis d'après une conférence de M. B. Martell, ingénieur en chef du *Lloyd's Register*, dans une réunion des *Naval architects* qui s'est tenue à Liverpool, les 27, 28 et 29 juillet 1886 (1).

Jusqu'à ces derniers temps, le transport du pétrole américain s'est fait au moyen de barils ou de caisses en fer-blanc recouvertes en bois. Quelques tentatives avaient bien été faites pour transporter le pétrole d'une façon différente, mais aucune n'avait donné des résultats satisfaisants.

Le premier steamer construit spécialement pour le transport du pétrole en vrac avait été fait en 1872 chez MM. Palmer et C^e pour le compte d'une maison de Philadelphie. Il se nommait *Vaderland*, jaugeait 2,748 tonneaux et devait faire un service régulier entre Anvers et Philadelphie : mais, le gouvernement belge refusa de laisser placer à bord des caisses en tôle pour recevoir le pétrole (2) en même temps que le gouvernement améri-

(1) Cette communication a été analysée par les *Annales Industrielles* du 22 août 1886.

(2) Ceci dans la crainte d'incendie. Le transport du pétrole en vrac n'est pas plus dangereux que celui des barils. Au moment où nous écrivons ces lignes (6 septembre 1889), une explosion s'étant produite dans une fabrique de cartouches située près du port d'Anvers, le feu s'est communiqué à de grands hangars contenant du pétrole. 60,000 barils de pétrole ont pris feu sur une surface d'un hectare environ ; les flammes s'élevaient à plus de 200 mètres de hauteur.

cain refusait de l'autoriser à transporter des passagers. Sur ces entrefaites, les armateurs du *Vaderland* ayant conclu un traité avantageux avec le gouvernement belge, l'idée du transport des huiles minérales fut abandonnée. Le *Vaderland* fut suivi, pendant les deux années suivantes (1873-1874) par les steamers *Nederland* et *Switzerland*, tous deux de mêmes dimensions que le premier et construits, eux aussi pour le transport du pétrole. Mais comme ces deux steamers se trouvaient engagés pour faire le même service que celui du *Vaderland*, on fit placer leurs machines respectives dans le milieu, au lieu de les avoir à l'arrière, comme dans celui-ci.

Ces navires existent toujours et il ne serait pas impossible, dit-on, qu'on les transformât pour les faire servir au transport du pétrole en vrac à travers l'Atlantique.

On sait que, pendant ces dernières années, l'industrie du pétrole a pris une extension considérable dans la province de Bakou. C'est à la Société Nobel que revient l'honneur d'avoir pratiqué la première le transport du pétrole en vrac. Elle fit construire plusieurs navires à cet effet, lesquels commencèrent en 1879 leur service entre Bakou et l'embouchure du Volga.

Ces navires qui sont au nombre de 80, actuellement, ne sont pas tous construits sur le même type : quelques-uns ont des caisses indépendantes, tandis que beaucoup d'autres sont à compartiments ; quelques-uns de ces derniers ont même 2 cloisons longitudinales et plusieurs transversales. Ces navires brûlent des résidus de naphte au lieu de charbon et ont presque tous été construits en Suède.

Un grand navire à voiles, de construction composite et nommé *Andromeda*, fut installé de façon à transporter du pétrole dans des caisses ; un autre, le *Crusador*, transporte l'huile dans des récipients cylindriques. Ces deux

navires ont déjà effectué plusieurs voyages entre les Etats-Unis et les ports allemands sans avoir subi d'avaries.

La place nous manque pour donner des détails sur ces derniers navires et leurs installations, car il nous faut mentionner les 3 types de grands steamers qui viennent d'être construits pour ce genre de transport.

Le *Sviet*, construit en 1885 à Gothenbourg pour la Compagnie russe de Navigation à vapeur, a sa machine placée tout à fait à l'arrière avec sa soute à charbon transversalement sur l'avant des chaudières. Une double cloison sépare la soute de la cale à pétrole. Celle-ci est divisée par une cloison longitudinale et plusieurs cloisons transversales s'élevant jusqu'au point supérieur. Dans chacun des compartiments ainsi formés, on a construit une grande caisse ou citerne qui laisse entre elle et la muraille du navire un couloir de circulation. Ces citernes sont au nombre de 16 et les pompes du bord peuvent vider en 6 ou 8 heures les 1,700 tonnes d'huile que porte le navire. Le *Sviet* vient de transporter dernièrement un chargement de kérosine de Fiume à Londres. Malheureusement, malgré les avantages de ce mode de construction, son prix de revient est trop élevé.

Un autre steamer, le *Bakuin*, a été lancé à West-Hartlepool, au mois de juin 1886; sa jauge brute est de 1,527 tonneaux, sa machine est placée sur l'arrière; il a un double fond cellulaire, une cloison longitudinale et 6 transversales, dont deux doubles cloisons, une sur l'arrière de la cale à pétrole et l'autre dans le milieu. La plus grande partie du pétrole à transporter sera emmagasinée sous le pont inférieur, mais il y a aussi d'autres compartiments à pétrole dans l'entrepont. Ces derniers sont construits de manière que leurs côtés soient écartés de la muraille du navire et n'arrivent pas à toucher le

pont supérieur. Cette disposition a pour but d'assurer une bonne aération intérieure, mais, surtout, de diminuer les chances de dilatation du pétrole. En effet, si les compartiments de l'entrepont s'étendaient jusqu'aux murailles du navire, celles-ci qui sont souvent très échauffées par la chaleur solaire, occasionneraient une dilatation considérable du chargement liquide, inconvénient qui n'existe pas pour les compartiments situés sur le pont inférieur parce qu'ils se trouvent au-dessous de la flottaison et que leur température ne peut pas être plus élevée que celle de la mer. La double cloison placée dans le milieu a pour but de permettre de prendre deux qualités différentes de pétrole : dans ce cas, lors même qu'il y aurait du suintement par les cloisons, les deux qualités de pétrole ne se mélangeraient que dans l'intervalle compris entre les deux cloisons. Le *Bakuin* est pourvu de pompes puissantes qui sont susceptibles de remplir et de vider ses cales en 12 heures.

Le troisième steamer-pétrolier a été lancé sur la Tyne à peu près à la même époque, et se nomme *Gluckaus*. Il diffère du précédent en ce que tout le pétrole se trouve sous le pont inférieur et parce qu'il n'a pas de double fond cellulaire. Sa cale est divisée en 16 compartiments bien étanches. Des chambres d'expansion, en forme de puits, s'élèvent au-dessus de chacun des compartiments à pétrole jusqu'au pont supérieur. Le rivetage est à double, fraisure et plus rapproché que dans les constructions ordinaires ; on peut dire que chaque compartiment est construit comme le serait une chaudière ayant à supporter une pression élevée.

Ce navire est parti le 13 juillet pour New-York, où il doit charger du pétrole pour un port allemand. Il va sans dire que son voyage est suivi avec beaucoup d'intérêt.

Déjà, un certain nombre de steamers sont en transformation, en Angleterre, pour être disposés en porteurs de pétrole, et cela, sans attendre les résultats que vont donner le *Bakuin* et le *Gluckaus*.

On se fera une idée de la grande importance qui s'attache à ce genre de transport en remarquant que l'Angleterre pourra employer, à elle seule, environ 200 steamers pour le transport du pétrole en vrac.

On peut donc s'attendre à voir une reprise prochaine dans l'industrie des constructions navales, soit par suite des transformations à faire, soit à cause des nouveaux navires qu'il faudra construire pour ce nouveau mode de transport.

En 1888, un navire d'une construction toute nouvelle a été lancé des ateliers de MM. Oswald et Mardaunt, à Southampton, en Angleterre.

Ce beau trois-mâts, qui porte le nom de *Ville-de-Dieppe*, à 70 mètres de longueur, 11^m15 de largeur et 6^m55 de creux. Il jauge 4,280 tonneaux et en portera 2,000.

Il est spécialement construit pour transporter de l'huile de pétrole en vrac et est divisé en un certain nombre de compartiments étanches pour contenir l'huile. Il y a, en outre, deux cales de réserve, l'une en avant, l'autre à l'arrière des compartiments, ainsi que deux cales d'abordage, l'une à l'extrême avant et l'autre à l'extrême arrière du navire.

Le faux pont est aménagé pour transporter une certaine quantité de pétrole en fûts, ou de marchandises diverses.

Le lest se fait avec de l'eau, il est contenu dans une ou plusieurs cales, suivant nécessité.

La construction spéciale de la *Ville-de-Dieppe* rend ce navire pour ainsi dire insubmersible.

La *Ville-de-Dieppe* est destinée à faire spécialement

le transport des pétroles entre Philadelphie et Dieppe.

A son arrivée dans le port américain, dit le *Voltaire*, le navire reçoit directement dans ses citernes les tuyaux qui viennent des puits d'extraction situés à une grande distance dans l'intérieur des terres.

Lorsqu'une citerne est pleine, on en ferme hermétiquement l'orifice, surmonté d'un tuyau servant à l'échappement graduel et automatique des gaz, dont la pression pourrait devenir dangereuse.

Une fois les cinq citernes remplies, le navire traverse l'Atlantique et vient s'amarrer au quai de Dieppe. Là, un système de pompes aspirantes et foulantes fait passer le pétrole dans des wagons-citernes amenés par une voie ferrée le long du bord. Ces wagons sont ensuite dirigés sur l'usine de Colombes, près Paris, où leur contenu passe, toujours au moyen de pompes, dans les appareils de rectification.

VUCOLÉINE

Ce corps a été découvert par MM. Typke-King et Bruce Waren en traitant par 3 à 4 % d'acide sulfurique le produit de la distillation qu'on désigne ordinairement sous le nom d'*esprit de naphte* et qui s'échappe des cornues jusqu'à 100° centigrades. Après agitation, on laisse reposer, on décante l'huile légère et on la distille dans un alambic avec 1 ou 2 % de chaux vive et on obtient la vucoléine.

Cette matière est employée comme dissolvant à la manière du sulfure de carbone et de l'éther de pétrole.

HUILE DE CAMPBRE

La partie de l'huile de camphre du Japon, qui bout à 175°, et dont la densité est de 0.900, sert à di-

vers usages industriels. Son point d'ébullition, supérieur de 11 degrés à celui de l'essence de térébenthine, est un avantage; elle dissout plus aisément les résines, la paraffine et la stéarine, et, en général, sans recourir à la chaleur. Autrefois cette huile n'avait pour ainsi dire aucun emploi; accidentellement on l'utilisait pour dissoudre la laque, ou comme huile d'éclairage.

Depuis qu'on la purifie avec soin, les fabricants de laque lui trouvent certains avantages. Un vernis estimé est obtenu avec 10 parties d'huile de camphre, 3.3 parties d'essence de térébenthine et 8 parties de résine copal. Le papier trempé dans une solution de colophane, dans l'huile de camphre est très transparent. En ajoutant à 5 parties d'asphalte fondu 22 parties d'huile de camphre, on obtient une laque qui donne aux objets métalliques un vernis aussi beau, aussi clair que le célèbre *uruschi* japonais. Enfin, un mélange d'huile de camphre et d'huile de lin rend le papier imperméable.

FIN

TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE.....	V-VI
--------------	------

PREMIÈRE PARTIE

CHAPITRE PREMIER

GÉNÉRALITÉS SUR LES CORPS AS

	Pages
Propriétés physiques.....	8
Densité des huiles.....	9
Densité des huiles minérales.....	11
Conversion des degrés.....	15
Viscosité des huiles végétales.....	21
— — minérales.....	22
— de quelques huiles.....	23
Variation de fluidité de divers mélanges employés..	24
Propriétés chimiques.....	29
Réactions de M. Cailletet.....	39

	Pages
Réactions générales des huiles de M. Crace Calvert.	43
Bisulfure de calcium.....	44
Bichlorure d'étain fumant.....	45
Chlorure de zinc.....	47
Acide sulfurique.....	48
Pernitrate de mercure.....	49
Acide phosphorique.....	51
Composition des corps gras.....	59

CHAPITRE II

I

HUILES VÉGÉTALES

Fabrication des huiles végétales.....	67
Nettoyage des graines.....	68
Broyage des graines.....	75
Chauffage.....	79
Pressage.....	82
Composition des tourteaux.....	90
Extraction des huiles par les dissolvants.....	92
Épuration des huiles.....	94
Blanchiment des huiles.....	97

II

HUILES NON SICCATIVES

Huile d'olive.....	99
— d'amandes douces.....	110
— de noisette.....	113
— de cerise.....	113
— de colza.....	114
— de navette.....	115
— de moutarde.....	116
— de cameline.....	116

	Pages
Huile de galbano.....	117
— d'arachide.....	117
— de sésame.....	120
— de faine.....	121
— d'abricot.....	122
— de coton.....	122
— de julienne.....	124
— de ben.....	125
— d'anis.....	126
— d'alliaire.....	127
— de brassica.....	127
— de camellia.....	128
— d'argan.....	129
— d'arabette.....	129
— d'azadérach.....	130
— d'amooraa.....	131
— de maïs.....	131
— de riz.....	133
— de blé.....	134
— de ravison.....	135
— de juvias.....	136
— de marron d'Inde.....	136
— de fusain.....	137
— de cornouiller.....	137
Huiles diverses.....	137

III

HUILES SICCATIVES

Huile de lin.....	139
— cuite.....	142
Cuite de l'huile de lin.....	144
Huile d'œillette.....	148
— de glancie.....	149
— de chènevis.....	150
— de noix.....	151

	Pages
Huile de ricin.....	152
— — soluble.....	154
— de cresson.....	154
— de tournesol.....	155
— de courge.....	156
— de melon.....	156
— de tabac.....	157
— de belladone.....	157
— de raisin.....	158
— de pignon d'Inde.....	158
— d'anda.....	159
— de bancaïl.....	159
— de croton.....	160
— de madi.....	160
— de sapin.....	161
— de pin.....	161
— de bois.....	161
Huiles diverses.....	162

CHAPITRE III

HUILES ANIMALES

Huile de pieds de bœuf.....	164
— de saindoux.....	165
— d'œufs.....	165
— de foie de morue.....	166
— de baleine.....	169
— de cachalot.....	170
— de dauphin.....	171
— d'alligator.....	171
— de crocodile.....	172
— de requin.....	173
— de phoque.....	173
— de dugong.....	174
— de bélouga.....	174
— de poissons.....	175

	Pages
Huile de sardines du Japon.....	176
— de thon	178
— de menhaden.....	178
— de saumon.....	179
— de pingouin.....	180
— de fulmar	181
— de frégate	181
— d'insectes.....	182

CHAPITRE IV

GRAISSES VÉGÉTALES

Huile de palme	184
— de coco.....	185
— de cohume.....	187
— de cacao.....	188
— de muscade	189
— de galam.....	190
— d'illippé.....	191
— de laurier.....	192
Suif végétal	193
Graisse de mafurra.....	194
Graisses végétales diverses.....	194

CHAPITRE V

GRAISSES ANIMALES

Beurre.....	197
— artificiel.....	210
Saindoux.....	212
Flambart.....	213
Moelle de bœuf.....	213
Graisse d'os	214
— de cheval	214

	Pages
Graisse de blaireau.....	215
— de bison.....	216
— de chien.....	216
— de cerf.....	217
— de jaguar.....	217
— d'autruche.....	218
— de lophophore.....	218
— de paon.....	219
— de roussette.....	219
— de guacharo.....	221
Beurre de tortue.....	222
Graisse de guachi.....	222
Dégras.....	223
— artificiel.....	224
Graisse de suint.....	226
— de chiffons.....	231
— de colle.....	232
— de cuir.....	233
Suif de corroierie.....	234
Graisse de ménage.....	235
— de chrysalides.....	236

CHAPITRE VI

SUIFS

Caractères des suifs.....	242
Essai des suifs.....	243

CHAPITRE VII

CIRE

Cire d'abeilles.....	246
— d'insectes.....	252
— des andaquies.....	252

	Pages
Cires végétales	253
Blanc de baleine.....	256

CHAPITRE VIII

MATIÈRES GRASSES MINÉRALES

Pétrole.....	259
Raffinage du pétrole.....	267
Huile de schiste.....	271
— de boghead	274
— de houille	275
— de lignites	276
— de tourbe.....	277
Oléorésine.....	277
Huile de résine.....	279
Graisse de résine.....	283
Ozokérite	284
Pétrole solide.....	286
Isabonaphte.....	287
Vaseline.....	288
— artificielle.....	290
Paraffine.....	292

CHAPITRE IX

Lubrifiants	306
-------------------	-----

APPENDICE

Solubilité des huiles dans l'alcool.....	307
Coefficient de dilatation des huiles.....	308
Indices de réfraction des huiles.....	308
Déviations du plan de polarisation des huiles.....	309

	Pages
Déviatiou du plan de polarisation, exprimée en degrés saccharimétriques.....	309
Absorption d'iode et de brome des huiles	311
Procédé Brullé.....	312
Graisse de suint.....	312
Isaléone.....	314
La Rafinile.....	315
Margarone.....	316
Stéarone.....	316
Kabiline	317
Huile d'ensimage.....	318
Graine d'ucuhuba.....	318
Transport du pétrole en vrac.....	320
Vucoléine.....	325
Huile de camphre.....	325

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES

DICTIONNAIRE
DE
CHIMIE INDUSTRIELLE

COMPRENANT TOUTES LES APPLICATIONS DE LA CHIMIE
à l'Industrie, à la Métallurgie, à l'Agriculture, à la Pharmacie, à la Pyrotechnie
et aux Arts et Métiers

avec la traduction russe, anglaise, allemande, espagnole et italienne
de la plupart des termes techniques

PAR MM.

A.-M. VILLON

INGÉNIEUR-CHIMISTE, PROFESSEUR DE TECHNOLOGIE CHIMIQUE

P. GUICHARD

MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE PARIS, ANCIEN PROFESSEUR DE CHIMIE
À LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE D'AMIENS

AVEC LA COLLABORATION D'UN GROUPE DE CHIMISTES ET D'INGÉNIEURS

Chaque fascicule se vend séparément 3 francs

Le Tome 1^{er} (fascicules 1 à 12) se vend séparément 30 francs

- Fascicule 1 : *Abaca — Acide azotique*; 46 figures.
— 2 : *Acide azotique — Acide phénique*; 62 figures.
— 3 : *Acide phosphoreux — Acide sulfurique*; 75 figures.
— 4 : *Acide sulfurique — Air*; 44 figures.
— 5 : *Air — Alliages*; 42 figures.
— 6 : *Alliages — Amphibole*; 54 figures.
— 7 : *Amphigène — Auramine*; 17 figures.
— 8 : *Auramine — Bismuth*; 37 figures.
— 9 : *Bismuth — Broggrérite*; 27 figures.
— 10 : *Brome — Caoutchouc*; 48 figures.
— 11 : *Caoutchouc à Chlore*; 55 figures.
— 12 : *Chlore à Chromates*; 50 figures.

Parus
à ce
jour

(Nov. 1897)

Tome deuxième

- 13 : *Chromates. — Corps composés*; 26 figures.
— 14 : *Corps composés — Dialyseurs*; 50 figures.
— 15 : *Digestion. — Eau*; 66 figures.
— 16 : *Eau. — Engrais*; 23 figures.
— 17 : *Eponges. — Explosifs*; 36 figures.

Mode de publication :

L'ouvrage paraîtra en 36 livraisons, formera 3 vol. petit in-4^o.

Chaque volume contiendra environ 1.000 pages et 600 figures.

On peut souscrire, dès à présent, à l'ouvrage complet, au prix de 75 francs.

payé d'avance.

Le but de cette nouvelle Encyclopédie est de réunir, sous une forme facile à consulter, débarrassée de tous les détails théoriques, l'ensemble de nos connaissances actuelles sur la Chimie industrielle.

Elle s'adresse à toute personne appelée à s'occuper, de près ou de loin, des questions si importantes, mais souvent fort embarrassantes, de la chimie appliquée.

Encyclopédie de l'Amateur Photographe

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION DE M. G. BRUNEL

par MM. G. BRUNEL, CHAUX, FORESTIER et REYNER

L'Encyclopédie de l'Amateur Photographe se compose de dix volumes constituant par leur ensemble, une bibliothèque complète destinée aux amateurs qui désirent avoir sous la main une réunion d'ouvrages où sont traités les sujets qui les intéressent quotidiennement.

Voici les titres des volumes et l'analyse des matières que chacun renferme. On pourra ainsi juger du plan adopté pour cette encyclopédie appelée croyons-nous, à rendre les plus grands services, aussi bien aux débutants, qu'aux amateurs exercés.

N° 1. — Choix du matériel et installation du laboratoire,

Ce que c'est que la photographie; — formation des images; — image latente; — termes photographiques; — différents appareils; — les diaphragmes, les obturateurs; — le laboratoire élémentaire ou complet comment on l'installe; — les accessoires — les produits, leur conservation; — conditions hygiéniques du laboratoire.

N° 2. — Le sujet; mise au point; temps de pose

Classement des opérations. — Choix du sujet. — Son éclairage. — Station et mise au point. — Le temps de pose. — Composition des vues.

N° 3. — Les clichés négatifs,

Les plaques sensibles. — Les pellicules. — Mise en châssis. — Le développement. — Les révélateurs, leur action. — Choix de révélateurs. — Formules simples et précises. — Les révélateurs à un bain, à deux bains. — Les révélateurs automatiques. — Fixage. — Lavage. — Alunage. — Séchage. — Vernissage. — Conservation des négatifs. — Répertoire des clichés.

N° 4. — Les épreuves positives,

Les épreuves positives. — La préparation du papier sensible. — Différents papiers, fournis par l'industrie. — Différents bains. — Les viro-fixateurs. — Virage, fixage. — Lavage séchage. — Finissage. — Coulage, moulage, satinage. — Préparation d'un album.

N° 5. — Les insuccès et la retouche,

Mauvais négatifs; mauvais positifs, causes, discussions, recherches. — Moyens d'éviter les insuccès. — Remèdes. — Ains compensateurs. — La retouche des clichés et des photocopies.

N° 6. — La photographie en plein air,

Appareils spéciaux. — Détectives et jumelles. La photographie instantanée. — Les sujets, conditions qu'ils doivent remplir. — La pose. — Les opérations de laboratoire. — La photographie scientifique, topographique, ethnographique, beaux-arts.

N° 7. — Le portrait dans les appartements,

Disposition et éclairage. — Les écrans et réflecteurs. — La pose et le maintien du modèle. — Différents procédés. — Conduite des opérations.

N° 8. — Les agrandissements et les projections,

Des agrandissements et les réductions. — Les projections. — Les positifs sur verre. — Epreuves sur opale. — Epreuves artistiques.

N° 9. — Les objectifs et la stéréoscopie.

Quelques notions d'optique. — L'objectif photographique. — Différentes formes. — Classement. — Défauts qualités. — Choix des objectifs. — Essais des objectifs. — Détermination et comparaison de la valeur des objectifs. — La photographie stéréoscopique.

N° 10. — La photographie en couleurs,

Positifs colorés sur verre et sur papier, monochromes et polychromes. — Les différents tons pouvant être obtenus à l'aide du bain de virage. — La photographie des couleurs. — La photominiature et la photopeinture.

Chaque volume comprendra 160 pages, illustré de nombreuses figures, de planches, de reproductions, imprimé sur beau papier satiné.

Prix de chaque volume. 2 fr.
La collection complète des dix volumes. 15 —

Librairie Bernard Tignol,

53 bis, Quai des Grands-Augustins

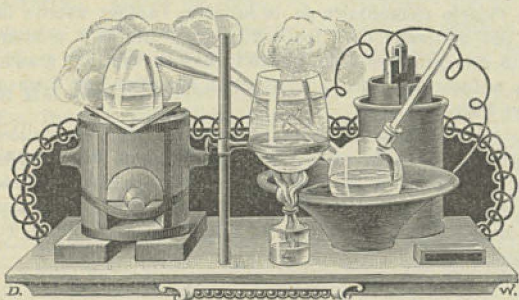
Téléphone 275.00

Électricité

INDUSTRIES DIVERSES

Arts et Manufactures — Chimie Industrielle

PREMIÈRE PARTIE



Ces livres sont envoyés franco, joindre à la demande le montant en un mandat-poste

Nous fournissons également tous les ouvrages de Science, Industrie, Littérature, etc., qui ne figurent pas dans nos Catalogues.

La Maison se charge de publier à son compte ou à celui des Auteurs tous les ouvrages se rattachant à sa spécialité

1903

PARIS

Librairie Bernard TIGNOL

PUBLICATIONS DE LA

LIBRAIRIE de L'ÉCOLE CENTRALE des ARTS et MANUFACTURES

53 bis, Quai des Grands-Augustins, 53 bis

Accumulateurs (Voir ÉLECTRICITÉ, PILES).

Les Accumulateurs électriques. Nouvelle édition, par F. CACHEUX, ingénieur-électricien. — 1 vol. in-16 avec figures dans le texte, 1901. — Prix 4 fr.

TABLE DES CHAPITRES. — Description et mode d'emploi des piles secondaires. — Les accumulateurs anciens et nouveaux. — Montage des éléments et choix du local pour les accumulateurs. — Charge et décharge. — Les accidents : leurs causes et leurs remèdes. — Résumé.

Acétylène.

L'Acétylène et ses Applications, l'Incandescence par le Gaz et le Pétrole, par F. DOMMER, ingénieur des Arts et Manufactures, professeur à l'École de physique et de chimie industrielles de la Ville de Paris; 1 beau vol. in-16, 220 fig. — Prix. . 4 fr. 50

Après une théorie élémentaire de la lumière, l'auteur aborde la description, peu connue, des minéraux dont les oxydes sont utilisés à produire l'incandescence : thorite, orangite, monazite, et traite ensuite avec une grande compétence les appareils à incandescence, à combustion complète, de Siemens, Bandsept, Denayrouse et Aüer, etc.

La seconde partie, la plus importante de cet ouvrage, est entièrement consacrée à l'Acétylène, le nouveau et déjà célèbre concurrent du gaz et de l'électricité. Tout ce que nous savons à ce jour sur l'acétylène, préparation de carbure de calcium, emploi dans l'éclairage, lampes mobiles, régulateurs, application à la carburation du gaz, à la traction, aux produits chimiques, alcool, etc., est décrit minutieusement.

Acide sulfurique.

Fabrication de l'Acide sulfurique. Procédés de contact, par E. PETITGOUT, in-16, 10 figures, 1902. — Prix. 1 fr. 50

Aérostation.

Manuel pratique de l'Aéronaute. Étoffe. — Couture. — Filet. — Soupape. — Nacelle. — Lest. — Guide-rope. — Courants. — Observations. — Descente, etc. — Par W. DE FONVIELLE; in-16, figures. — Prix . 5 fr.

3,000 kilomètres en Ballon, par Maurice FARMAN, 1 volume in-8° illustré de nombreuses figures. — Prix. 3 fr. 50

Machines aériennes d'aluminium (Fusairs et Uranes), par CONST. FONTANA, in-16 avec figures. — Prix 1 fr. 50

Aérostation. Construction, description et direction des ballons, par MIRET, in-8°, 58 pages, 37 figures. — Prix 2 fr. 50

Agriculture.

Petite Encyclopédie d'Agriculture, publiée sous la direction

de M. A. LARBALÉTRIER, professeur à l'École d'Agriculture de Grand-Jouan. Chaque ouvrage forme un volume in-16 avec nombreuses figures dans le texte. Les 10 volumes ensemble. Prix : 15 fr.



Les Engrais. Engrais chimiques. — Engrais naturels. — Engrais composés. — Formules. — Besoins des Plantes. — Analyse des Engrais par F. LEGRAND, 19 figures. — Prix 1 fr. 50



Le Drainage des Terres arables. Drains en bois, en

poterie, etc. — Travaux sur le terrain. — Drainages spéciaux. — Fonctionnement. — Avantages, par A. LARBALÉTRIER, 29 figures. — Prix. 1 fr. 50

Élevage du Bétail. Chevaux.—Bœufs.—Vaches.—Moutons.—Porcs, etc. par Em. DARBORY, propriétaire-éleveur, 55 figures 1 fr. 50

Nos Légumes et nos Fleurs. Caractères. — Variétés. — Culture. — Maladies, etc., par E. FAVERI et A. LARBALÉTRIER, 56 figures. 1 fr. 50

Laiterie, Beurre et Fabrication des Fromages. Lait. — Analyse. — Conservation. — Écrémage. — Barattage. — Conservation. — Fromages mous, frais, affinés, cuits, etc., par E. RIGAUD professeur à l'École d'Agriculture de Mende, 320 pages, 73 figures 3 fr.

Machines agricoles et Constructions rurales. Charrues. — Herses. — Semoirs. — Faucheuses. — Moissonneuses. — Lieuses. — Batteuses, etc. — Constructions : Écuries. — Bouveries. — Étables, in-16, nombreuses figures, par G. MÉNUL, 112 figures. — Prix. 1 fr. 50

Céréales et Fourrages. Culture pratique. — Froment. — Seigle. — Orge. — Avoine. — Sarrasin. — Trèfle. — Betterave, etc., par A. LARBALÉTRIER, 51 figures 1 fr. 50

Arbres fruitiers et la Vigne. Fumure. — Conduite. — Multiplication. — Variétés : Abricotier. — Amandier. — Cerisier, etc. — La Vigne. — Cépage, Culture, Accidents, Maladies, par P. D'AYGALLIERS, 46 figures. 3 fr.

Cidre, Poiré et Boissons économiques. Culture du pommier et du poirier. — Fabrication du cidre et du poiré. — Maladie du cidre, remèdes. — Eaux-de-vie. — Vinaigre. — Conservation des fruits. — Vins de Dattes, Figues, Poires, Pommes tapées. — Vins de fruits frais Cerises, Prunes, Framboises, Groseilles, etc., 24 fig., par E. RIGAUD. 1 fr. 50

Volailles, Lapins et Abeilles. Poules. Élevage, Incubation, Engraissement, Pintades, Dindons, Oies, Canards, Pigeons. — Lapins. Élevage, Alimentation. — Abeilles. Colonies, Nourriture, Rucher, Essaimage, Ruche, Récolte du miel, par E. PARADIS et A. MONToux, 52 fig. — Prix. 1 fr. 50

Conserves alimentaires. Fruits, Légumes, Poissons et Viandes, par DE NOTER; 1 beau volume in-16, 67 figures. — Prix 3 fr.

Fabrication de l'alcool; Distilleries agricoles, par E. ROBINET et G. CANU; 1 vol. in-16, 55 figures, cartonné. — Prix 3 fr.

La Vaccination charbonneuse, d'après PASTEUR, par CH. CHAMBERLAND; in-8°, 10 figures, cartonnage toile. — Prix. 5 fr.

Aluminium.

L'Aluminium. Nouveaux procédés de fabrication. — Alliages. — Emplois récents de l'aluminium. — Par Ad. MINET, ingénieur-électricien; 2 volumes in-16, figures dans le texte. — Prix. 9 fr.

On vend séparément :

1^{re} PARTIE : Fabrication. — Prix. 4 fr. 50

2^e PARTIE : Alliages, Emplois. — Prix. 4 fr. 50

Ammoniaque.

L'Ammoniaque, ses nouveaux Procédés de Fabrication et ses Applications. L'Ammoniaque. — Ses sels ammoniacaux. — Propriétés physiques. — Fabrication. — Travail des Eaux ammoniacales. — Analyse de l'Ammoniaque. — Des Sels ammoniacaux. — Des Matières premières. — Dosage dans les Eaux. — Applications. — Production et Consommation. — Brevets. — Par P. TRUCHOR, ingénieur-chimiste; in-16, figures. — Prix. 6 fr.

Architecture et Constructions.

Aide-Mémoire de poche de l'Architecte et de l'Ingénieur-Constructeur, pour le calcul des Constructions. — Formules usuelles. — Fondations. — Poutres. — Planchers en fer et en bois. — Calcul des Fermes. — Maçonnerie. — Hydraulique. — Électricité. — Chauffage. — Escaliers, etc. — Tables. — Par Ch. SÉZ, ingénieur-architecte; 1 volume in-16, avec figures, cartonné, toile anglaise. — Prix. 4 fr. 50

Tables à l'usage des Constructeurs, donnant, par la connaissance de la corde et de la flèche, le rayon, l'angle au centre, etc. — Par L. SERGENT, in-12 (1882). — Prix. 1 fr. 50

Les Cheminées d'usines. Constructions. — Réparations, par Victor LEFÈVRE, ingénieur civil ; 1 volume in-16 de 48 pages, avec 13 figures dans le texte. — Prix. 1 fr. 50

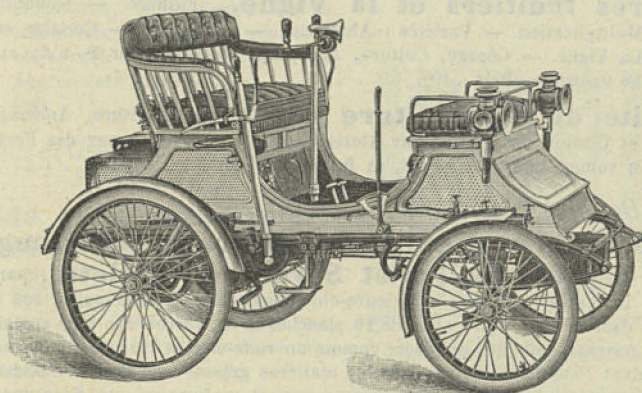
La Tour Eiffel de 300 mètres de l'Exposition Universelle. — Historique et Description ; par Max de NANSOUTY, ingénieur 1 volume in 16 de 140 pages ; nombreuses figures. — Prix. 2 fr. 50

Arpentage.

Manuel pratique d'Arpentage et de levé des Plans, par G. DALLEY, du Service géographique de l'Armée, 1 volume in-16, 73 figures dans le texte. — Prix. 4 fr.

Automobiles (Voir CHAUFFEURS).

Manuel pratique du Constructeur d'Automobiles à pétrole, par Maurice FARMAN. — Un beau volume in-16, avec 65 figures dans le texte et un atlas de 20 planches in-4°, 1901. — Prix 9 fr.



La fin de l'Exposition universelle a marqué l'entrée de l'automobilisme dans une seconde période qui permet enfin la publication d'un ouvrage mis au courant des derniers progrès accomplis et donnant, pour les plus importantes marques, les détails de construction de la voiture automobile et le montage du moteur.

Le livre de M. Maurice Farman sera aussi utile aux constructeurs et aux propriétaires qu'aux nombreux mécaniciens qui sont chargés journellement d'exécuter les réparations urgentes.

Manuel du Conducteur-Chauffeur d'Automobiles, par Maurice FARMAN. — Achat d'une Automobile. — Moteurs. — Carburateur — Allumage. — Transmissions. — Freins. — Essieux. — Roues. — Différents types : Panhard, Peugeot, Mors, Roger, Huguet, Gautier, de Dietrich. Moteurs Aster, Motocycles, etc. — Tricycles de Dion, Bollée, etc. — Excursions. — Réglementation. — In-16, 67 figures, 2^{me} édition (1900). — Prix. 3 fr.

Bière.

Manuel pratique de la Fabrication de la Bière, par P. BOULIN, chimiste-industriel; un gros volume in-16, avec figures dans le texte et une planche (plan d'une grande brasserie). — Préparation du malt. — Brassage. — Le moût. — Houblonnage. — Fermentation. — Levure. — Mise en levain, etc. — Les fûts. — Caves. — Clarification. — Diverses méthodes de brassage. — Analyse. — Falsification, etc. — Prix. 9 fr.

Tables du degré de fermentation et du rendement en extrait donnés immédiatement sans calcul, par Jean STAUFFER, professeur à l'École de brasserie de Munich. 1 grand volume in-8° de 964 pages. Cartonné toile. — Prix. . . . 10 fr.

Bois et Arbres.

Conservation des Bois. Séchage rapide, imputrescibilité et inflammabilité des bois, par P. DUMESNY, in-16 avec figures, 1902. — Prix. 1 fr. 50

Arbres fruitiers et la Vigne. Fumure. — Conduite. — Multiplication. — Variétés : Abricotier. — Amandier. — Cerisier, etc. — La Vigne. — Cépage, Culture, Accidents, Maladies, par P. D'AYGALLIERS, 48 figures. — Prix. 3 fr.

Traité de Sylviculture générale. Culture, Aménagement et Gestion des Forêts, par Alexis FROCHOT, sous-inspecteur des Forêts. — 1 volume in-8°, 264 pages, 41 figures. — Prix. 10 fr.

Bougies (Voir SAVONS).

Théorie et pratique de la Fabrication des Bougies, des Chandelles et Savons de Toilette, par Léon DROUX et V. LARUE, ingénieurs-chimistes; in-8° de 592 pages, 108 figures dans le texte et un atlas de 19 planches in-4°, cartonnage toile anglaise.

Cet ouvrage doit être considéré comme un *vade-mecum* indispensable pour tous ceux dont l'industrie a pour base les matières grasses : fabricants d'acides gras, huiliers, stéariniers, chandeliers, savonniers et parfumeurs, etc. Sous une forme condensée, on y trouve, avec les renseignements les plus complets, les études théoriques et pratiques sur les matières premières, l'outillage, la fabrication, les progrès réalisés dans chacune de ces industries. — Prix. 20 fr.

Briques et Tuiles.

Guide du Briquetier : Briques, Tuiles, Carreaux, Tuyaux et autres produits en terre cuite, par Émile LEJEUNE, ingénieur-industriel; 3^{me} édition contenant 219 figures dans le texte. — Prix. 8 fr.

Fabrication des Briques et des Tuiles, suivie de la fabrication des pierres artificielles, des poteries communes, Porcelaines et Faïences, par MM. BONNEVILLE, JAUNEZ et SALVÉTAT, 3^{me} édition, 29 figures et 11 planches, cartonné toile anglaise. — Prix. 10 fr.

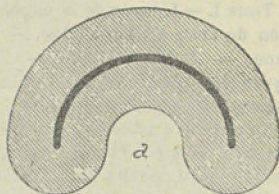
Chaleur.

La Chaleur. Leçons élémentaires sur la thermométrie, la calorimétrie, la thermodynamique et la dissipation de l'énergie, par J. CLERK MAXWELL F. R. S., édition française d'après la 8^{me} édition anglaise, par G. MOURET, ingénieur des ponts et chaussées, avec préface de M. A. POTIER, membre de l'Institut, in-16, figures dans le texte. — Prix. 6 fr.

Chauffeurs (Voir AUTOMOBILES, MÉCANIQUE et MACHINES).

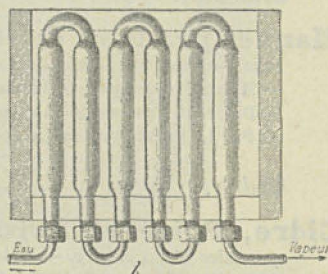
Catéchisme des Chauffeurs et des Machinistes, traitant de la législation, de la combustion, de l'entretien, de la conduite des machines, mise en marche, description des organes, arrêt, machines spéciales, chaudières, foyers, appareils de sûreté, etc., 5^{me} édition, revue et augmentée d'un appendice, in-16, figures dans le texte.

Prix 1 fr. 50



Chaux et Ciments (Voir BRIQUES ET TUILLES).

Guide du Chauffournier et du Plâtrier, du fabricant de ciments, bétons et mortiers hydrauliques, par Émile LEJEUNE, ingénieur; 3^{me} édition, 1 beau volume in-16, 59 figures dans le texte. — Prix 5 f.



Coupe d'un tube de générateur Serpollet.

Raccord des tubes dans le générateur.

Chemins de fer.

Calcul des Voies. Partie théorique et Formules, par J. MARIDET, chef de section P.-L.-M., in-8°, 1876, — Prix réduit 2 fr. 50

Chimie (Voir page 28).

Dictionnaire de Chimie industrielle, contenant toutes les applications de la Chimie à l'Industrie, à la Pharmacie, à la Métallurgie, à l'Agriculture, à la Pyrotechnie et aux Arts et Métiers, avec la traduction russe, anglaise, allemande, espagnole et italienne des principaux termes techniques, par M. A.-M. VILLON, ingénieur-chimiste, professeur de technologie chimique, ancien rédacteur en chef de *la Revue de Chimie industrielle*, et par M. P. GUICHARD, Président de la Société de Pharmacie Membre

de la Société chimique de Paris, ancien professeur de Chimie et de Teinture à la Société industrielle d'Amiens; 3 beaux volumes in-4°, 2,300 pages, 1,200 figures. — Prix. 75 fr.

On vend séparément :

Le tome I^{er}, 30 fr. — Le tome II, 25 fr. — Le tome III, 25 fr.

Principes de Chimie, par DIMITRI MENDÉLÉEFF, professeur à l'Université de Saint-Petersbourg (édition française), par MM. ACHKINASI et CARRION, avec préface par M. le professeur Armand GAUTIER, 2 vol. in-16 cartonnés.

TOME I. — L'étude de la chimie. — L'eau et ses combinaisons. — Composition de l'eau et hydrogène. — L'oxygène. — Ozone et peroxyde d'hydrogène. — Loi de Dalton. — Azote et air atmosphérique. — Composés hydrogénés de l'azote. — Molécules et atomes. — 1 vol. in 16, nombreuses figures, 585 pages. — Prix. 7 fr. 50

TOME II. — Carbone et hydrocarbures. — Chlorure de sodium. — Les Halogènes : chlore, brome, iode, fluor. — Potassium, rubidium, cesium, lithium. — Capacité calorifique des métaux. — Similitude des éléments et Loi périodique. 1 vol. in-16, figures dans le texte, 499 pages. — Prix. 7 fr. 50

Chocolat.

Manuel pratique du Chocolatier. Le Cacaoyer et sa culture. — Examen et choix du cacao. — Aromates. — Fabrication du chocolat. — Mélange. — Broyage et finissage. — Installation d'une chocolaterie moderne. — Différentes sortes de chocolat. — Moulage et emballage. — Falsification. — Par L. DE BELFORT DE LA ROQUE; in-16, nombreuses fig. — Prix. 4 fr. 50

Cidre.

Cidre, Poiré et Boissons économiques. Culture du pommier et du poirier, — Fabrication du Cidre et du Poiré. — Maladie du Cidre, Remèdes. — Eaux-de-vie — Vinaigre. — Conservation des fruits. — Vins de Dattes, Figs, Poires, Pommes tapées. — Vins de fruits frais : Cerises, Prunes, Framboises, Groseilles, etc., 24 fig., par E. RIGAUD. 1 fr. 50

Combustibles (Voir GAZ).

Étude sur les Combustibles en général et sur leur emploi au chauffage par les gaz, par M. LENGACHEZ, ingénieur civil; 1 vol. grand in-8°, 344 pages, 55 fig. dans le texte et un atlas de 31 pl. in-folio. — Prix. 16 fr.

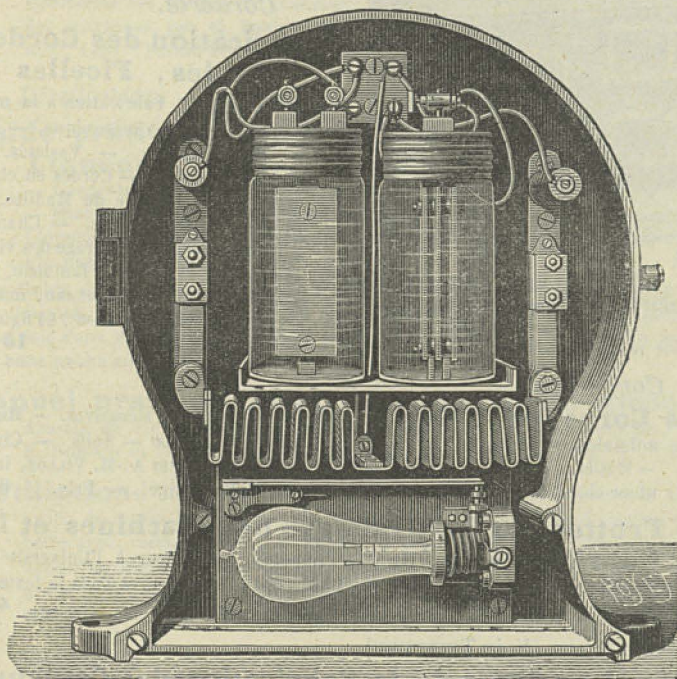
Comptabilité.

Traité général théorique et pratique de Comptabilité commerciale, Industrielle et administrative, par G. OPPELT. — Ouvrage adopté pour l'Enseignement. 1 volume in-8° (1876), 367 pages. — Prix réduit. 4 fr.

Compteurs.

Les Compteurs d'Électricité, par Ernest COUSTET. 1 beau volume in-16 avec 56 figures dans le texte. — Prix. 2 fr. 50

Dégagé de principes abstraits et de calculs compliqués, cet ouvrage a été rédigé de façon à être accessible à tous. Il pourra être mis utilement entre les mains du



Compteur Edison (coupe).

monteur chargé de placer les compteurs, de les régler, de les vérifier et de les nettoyer. L'employé qui recueille chaque mois les indications des totalisateurs, en vue du calcul de la dépense, le consultera avec fruit. Enfin, l'abonné lui-même pourra y trouver des notions intéressantes, lui permettant de se rendre compte de la marche du compteur installé chez lui, de reconnaître si les factures qui lui sont présentées correspondent bien aux indications des cadrans et de vérifier si ces dernières sont exactement en rapport avec sa consommation effective.



Spécimen des figures : Autoclave.
Appareil domestique pour la cuisson des
conserves
pour restaurants, hôtels, châteaux, etc.

Conserves.

Manuel des Conserves

alimentaires. Fruits, Légumes, Poissons, Gibier et Animaux de boucherie, in-16, nombreuses figures, 1902, par R. DE NOTER. — Prix 3 fr.

Corderie.

Fabrication des Cordes, Câbles, Ficelles et Filins.

Fabrication à la main et fabrication mécanique. — Matières textiles. — Variétés. — Goudronnage. — Cordes en chanvre. — Chanvre de Manille. — Essai des cordages. — Chanvre de corderie. — Défilage des vieux câbles. — Cordes de fantaisie, etc. — Par Alfred RENOUD, manufacturier à Lille; in-8°, 44 figures. — Prix. 10 fr.

Corps gras.

Les Corps gras. Huiles végétales, non-siccatives, siccatives. — Huiles animales. — Graisses végétales. — Graisses animales. — Suifs. — Cires. — Matières grasses minérales. — Lubrifiants, etc. — Par A.-M. VILLON, ingénieur-chimiste, in-16, figures dans le texte. (2^{me} tirage). — Prix. . . 6 fr.

Le Frottement, le Graissage des Machines et les Lubrifiants,

par R. H. THURSTON, professeur à l'Université de New-York, 2^{me} édition française; 1 vol. in-16, avec figures dans le texte. — Prix. 4 fr.

Couleurs (VOIR TEINTURE).

Manuel pratique de la Fabrication des Couleurs.

Matières premières employées dans la préparation des couleurs, essences et vernis, par MM. R. LEMOINE et Ch. DU MANOIR; 1 beau volume in-8°, 360 pages. — Prix. 6 fr.

L'ouvrage que nous présentons au public est le plus complet qui ait été fait jusqu'à ce jour; les documents et les matériaux dont nous nous sommes entourés ont été puisés aux sources les plus sûres, nos expériences personnelles nous ont permis d'écartier de la pratique tout ce qui n'offrait pas une garantie suffisante.

Nous avons évité l'emploi des termes scientifiques, ayant moins en vue de faire une œuvre de savant que d'être utile à ceux qui emploient journalièrement les couleurs.

Nous espérons avoir rendu service à tous ceux qui s'occupent de la couleur, à quelque titre que ce soit, et qu'ils nous sauront gré de la publication de ce travail.

Notions générales sur les Matières colorantes organiques artificielles, par Jules MAMY; 1 volume in-16, 72 pages. 1 fr. 50

Dessin.

Cours de Dessin industriel à l'usage des élèves des écoles professionnelles. — 1^{re} PARTIE : Géométrie graphique, 10 planches; 2^{me} PARTIE : Géométrie des solides, 20 planches; 3^{me} PARTIE (1^{re} série) : Construction des machines, par G. BARDIN, professeur de dessin industriel. — 3 vol. in-8°, 1864. (Publié à 13 fr.). — Prix 5 fr.

Distillation. — Alcools. — Liqueurs.

Guide pratique du Distillateur. Fabrication des Liqueurs. Distillation. — Rectification. — Filtrage. — Tranchage. — Générateurs. — Matières sucrées. — Conserves. — Sirops. — Punchs. — Miels et Hydromels. — Fruits à l'eau-de-vie. — Boissons gazeuses. — Liqueurs de ménage. — Par Édouard ROBINET (d'Épernay); 1 fort volume in-16, 424 pages. — Prix. 5 fr.

Un Guide du Liquoriste comprenant non seulement la fabrication industrielle des liqueurs, mais encore toutes les recettes connues utilisables par un ménage, manquait dans la série des ouvrages publiés jusqu'à ce jour, c'est cette lacune que nous avons comblée.

Manuel pratique de la Fabrication des Alcools. Alcools de vin, de cidre, de poiré, de betteraves, de mélasses, etc., par E. ROBINET et CANU; in-16, 32 figures dans le texte. — Prix. . . 3 fr.

Distillation. Traité ou Manuel complet théorique et pratique de la distillation de toutes les matières alcoolisables : grains, pommes de terre, vins, betteraves, mélasses, etc., contenant la description de tous les principaux appareils connus et en usage dans la pratique, par Charles STAMMER; 1 vol. grand in-8°, 452 pages, accompagné de 88 fig. dans le texte et de nombreux tableaux. Cartonné toile anglaise (1880). — Prix. 20 fr.

Dynamos.

Les Machines dynamo-électriques. De leur origine jusqu'aux derniers types industriels, par P. CLÉMENCEAU, ingénieur des Arts et Manufactures. — 1 vol. in-16 avec 116 fig. dans le texte. — Prix. . . 5 fr.

TABLE DES MATIÈRES. — Théorie de l'induction. — De la machine dynamo-électrique. — Historique et machines diverses. — Anneau Gramme et modifications. — Machines dynamo-électriques à courants alternatifs. — Machines magnéto-électriques à courants alternatifs. — Machines à courant continu et induit en forme d'anneau. — Machines dynamo-électriques à induit en forme de bobine ou tambour cylindrique. — Machines dynamo-électriques à courants alternatifs. — Machine magnéto-électrique. — Machine à induit en forme de disque. — Notions pratiques relatives aux machines dynamos.

Eaux.

Manuel pratique d'Analyse micrographique des

Eaux, par P. FABRE-DOMERGUE, directeur du Laboratoire de Zoologie maritime; in-16, 10 fig. — Prix. 1 fr. 50

École Centrale des Arts et Manufactures.

(Portefeuille des Travaux de Vacances, voir deuxième partie du Catalogue.)

Électricien. — Manuels d'Électricité. — Lumière Électrique.

Manuel pratique du Monteur-Électricien. Le Mécanicien-chauffeur-électricien. — Montage et conduite des installations électriques, etc., par J. LAFFARGUE, ingénieur-électricien, attaché au service municipal de contrôle des Sociétés d'électricité de la Ville de Paris. — Petit in-8°, reliure anglaise, environ 1000 pages, 700 figures et 5 planches en couleurs — Nouvelle édition 1903. — Prix 9 fr.



Cet ouvrage rendra d'éminents services, d'abord aux monteurs et aux chauffeurs, mais aussi aux ingénieurs et aux chefs d'industrie. Aucun ouvrage analogue ne peut lui être comparé. Il y a abondance de livres sur l'électricité, mais, aucun que nous sachions, ne groupe dans un exposé aussi méthodique, aussi clair, autant de renseignements pratiques. C'est là l'originalité de l'ouvrage. L'auteur, comme on dit, met la main à la pâte, et il ne craint pas d'insister sur les menus détails. Avec lui, on ne se contente pas de la théorie, on fait du métier. Sous sa direction, on devient vite expert dans l'art de manier les machines, les distributeurs électriques et leurs accessoires. Au fond il s'agit d'un cours d'électricité industrielle fait par un ingénieur très compétent. M. Laffargue a

professé ce cours depuis des années à la fédération professionnelle des chauffeurs de France et d'Algérie; plus que personne, il a compris comment il fallait s'y prendre pour familiariser ses auditeurs avec les petites difficultés d'ordre pratique qui gênent les débutants, aussi a-t-il réussi à écrire un livre que nous ne craignons pas de qualifier de « modèle du genre ».

Ce Manuel est d'ailleurs complet sous sa dernière forme. Production de l'énergie, dynamos à courants continus alternatifs, polyphasés, accumulateurs, transformateurs, appareils de mesure, canalisations, installations publiques et privées, etc. N'insistons pas davantage. Ce qu'il importe que l'on sache, c'est qu'il existe maintenant un manuel, un vrai guide pratique du monteur, un *va-de-mecum* de l'électricien. Ce livre rendra de véritables services à l'industrie.

Les Lampes électriques. Régulateurs. — Incandescence, par P. D'URBANITZKI. — Deuxième édition française, revue et augmentée, par Georges FOURNIER, ingénieur-électricien. — Un beau volume in-16 de 250 pages avec 126 figures dans le texte. — Prix. 4 fr. 50

Manuel pratique de l'installation de la Lumière électrique, par J.-P. ANNEY, ingénieur-électricien.

1^{re} partie. — Installations privées. — Troisième édition. — 1 beau volume in-16 de 344 pages, avec 135 figures dans le texte. — Prix. 5 fr.

2^{me} partie. — Stations centrales. — 1 beau volume in-16, avec 99 figures dans le texte et 10 planches dont 8 en couleurs. — Prix 7 fr.

EXTRAIT DE LA TABLE DES CHÂPITRES. — 1^{er} volume. — *Installations privées*, avec 135 figures dans le texte. — Règles générales d'installation. — Moteurs. — Machines électriques. — Installation des machines et leur entretien. — Accumulateurs. — Lampes à arcs. — Bougies. — Lampes à incandescence. — Appareils de mesure. — Appareils de sécurité et de contrôle. — Interrupteurs et commutateurs. — Régulateurs de courant. — Tableaux de distribution. — Conducteurs. — Installations et canalisations. — Installations particulières.

2^{me} volume. — *Stations centrales*, avec 99 figures dans le texte et 10 planches. — Distributions de courant. — Distributions à haute tension. — Distributions par transformateurs à courants continus. — Distributions par transformateurs à courants alternatifs. — Compteurs. — Etablissement des usines. — Etablissement du réseau. — Installations intérieures chez les abonnés.

L'Électricité dans la Maison moderne, par Ernest COMSTET, ingénieur-électricien. — Production du courant. — Éclairage. — Chauffage. — Moteurs domestiques. — Assainissement. — Sonneries. — Horloges. — Téléphone. — Paratonnerres. — 1 fort volume in-16, avec 185 figures (1900). — Prix cartonné. 4 fr. 50

Câbles d'Éclairage électrique et Distribution de l'Électricité, par STUART A. RUSSEL. — Traduit avec l'autorisation de l'auteur par G. FORMENTIN. — 1 fort volume in-16, avec 107 figures dans le texte. — Prix 6 fr.

Aide-Mémoire de l'Ingénieur-Électricien. Recueil de tables, formules et renseignements pratiques à l'usage des électriciens, par G. DUCHÉ, B. MARINOVITCH, E. MEYLAN et G. SZARVADY. — Sixième tirage, augmenté par P. JUPPONT, ingénieur des Arts et Manufactures. — 1 beau volume in-16, nombreuses figures intercalées dans le texte, cartonnage anglais. Prix 6 fr.

Catéchisme d'Électricité pratique. Premières leçons à la portée de tous. — Électricité statique. — Magnétisme. — Unités et Mesure. — Piles. — Accumulateurs. — Machines dynamo et magnéto élec-

triques. — Lampes et Éclairage. — Téléphonie. — Sonneries. — Par Ernest SAINT-EDME, ancien professeur de physique à l'École Turgot. — 1 volume in-16 avec 73 fig., cartonné, deuxième édition. — Prix. 2 fr. 50.

TABLE DES CHAPITRES. — Chapitre I. Généralités sur l'électricité statique. — Chapitre II. Magnétisme. — Chapitre III. Unités et Appareils de mesure. — Chapitre IV. Les Piles électriques. — Chapitre V. Accumulateurs. — Chapitre VI. Les Machines magnéto et dynamo-électriques. — Chapitre VII. L'Éclairage et les Lampes électriques. — Chapitre VIII. Tableaux de distribution; conducteurs; installations de lignes. — Chapitre IX. Téléphonie. — Chapitre X. Sonneries électriques.

Petit Guide du Constructeur-Électricien, par E. KERNART. — 1 vol. in-18 de 86 pages avec 50 fig. dans le texte. — Prix. 1 fr.

Électrolyse (Voir GALVANOPLASTIE.)

L'Électrolyse et l'Électro - Métallurgie, par Edouard JAPING, ingénieur-électricien. — Troisième édition française, augmentée d'un appendice sur l'électro-métallurgie à l'exposition de 1900, par L. GUILLET, ingénieur-chimiste, 1 volume in-16 illustré de nombreuses figures dans le texte. — Prix 4 fr

Encres et Cirages.

Fabrication des Encres et Cirages. *Encres à écrire, à copier, métalliques, à dessiner, lithographiques. — Cirages, vernis et dégras. — Encres à écrire. — Matières premières. — Constitution chimique. — Fabrication des encres à l'acide tannique. — Encres à l'acide gallique. — Encres au campêche. — Encres au sesquioxyde de fer. — Encres à l'alizarine. — Encres de matières extractives. — Encres à copier. — Encres hectographiques. — Encres de sûreté. — Extraits d'encres et encres en poudre. — Conservation de l'encre. — Encres de couleur. — Encres métalliques. — Encres solides. — Encres et crayons lithographiques. — Crayons autographiques. — Crayons d'encre. — Crayons de couleur. — Encres à marquer. — Encres spéciales. — Encres sympathiques. — Encres pour timbres et tampons. — Bleu d'azurage du linge. — Fabrication du cirage pour chaussures, des vernis, et de la graisse pour le cuir. — Fabrication du noir d'os. — Fabrication du dégras. — Édition française, par DESMAREST, d'après LEHNER et BRUNNER. — 1 volume in-16 de 345 pages. — Prix. 5 fr*

Fécule.

Fabrication de la Fécule, l'Amidon et leurs Dérivés, par J. FRITSCH, chimiste; in-16 avec 112 figures—Prix. 6 fr.

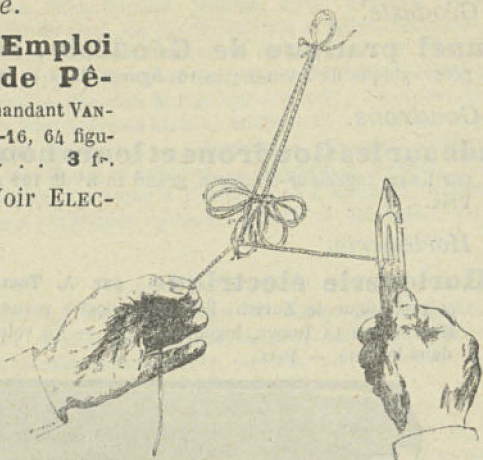
*Filets de pêche.***Fabrication et Emploi des Filets de Pêche,**

par le commandant VAN-
NETELLE; 1 vol. in-16, 64 figu-
res. — Prix 3 fr.

Galvanoplastie (Voir ELEC-
TROLYSE).

**Manuel de Gal-
vanoplas-
tie.**

Dorure, ar-
genture, cuivrage,
nickelage, éta-
mage, par Georges
BRUNEL; 1 volume
in-16, avec 28 fig.
dans le texte. —
Prix 4 fr.



Fabrication des filets de pêche.

Galvanoplastie. — Décomposition électrolytique. — Appareils. — Sources d'électricité. — Piles. — Machines dynamos. — Accumulateurs. — Préparation des surfaces. — Moulage. — Métallisation. — Mise au bain. — Galvanotypie.

Électrochimie. — Préparation des surfaces. — Décapages. — Dorure à froid, à chaud. — Dédorage. — Extraction de l'or des vieux bains. — Argenture. — Conduite de l'opération. — Résumé des opérations. — Désargenture. — Extraction de l'argent des vieux bains. — Argenture des miroirs et des glaces. — Cuivrage. — Laitonisation. — Nickelage. — Préparation des pièces. — Conduite de l'opération. — Dénickelage. — Divers métaux. — Zingage. — Ferrage et aciérage. — Platinage. — Aluminage. — Plombage. — Étamage. — Antimoine. — Cobaltisation.

Dépôts métalliques par simple immersion. — *Finissage des pièces.* — *Procédés, Recettes et tours de main.* — Dorure au trempé. — Dorure de l'aluminium. — Argenture au trempé. — Cuivrage au trempé. — Étamage au trempé. — Antimoine au trempé. — Ors de couleur. — Argent et vieil argent. — Epargnes. — L'anthropoplastie galvanique. — Formules et procédés utiles. — Recettes diverses.

Gaz (Voir COMBUSTIBLES).

Études sur divers Gaz combustibles, par A. LENGACHEZ, ingénieur civil.

1^{re} partie. — Usages industriels et principalement pour la production de la force motrice; 120 pages, 2 planches, 33 figures, 1899. — Prix. . . 3 fr.

2^{me} partie. — Production des gaz, des gazogènes et des hauts-fourneaux, épuration et emploi par les moteurs à gaz; 116 pages, 4 planches, 10 figures, 1902. — Prix 3 fr.

Géodésie.

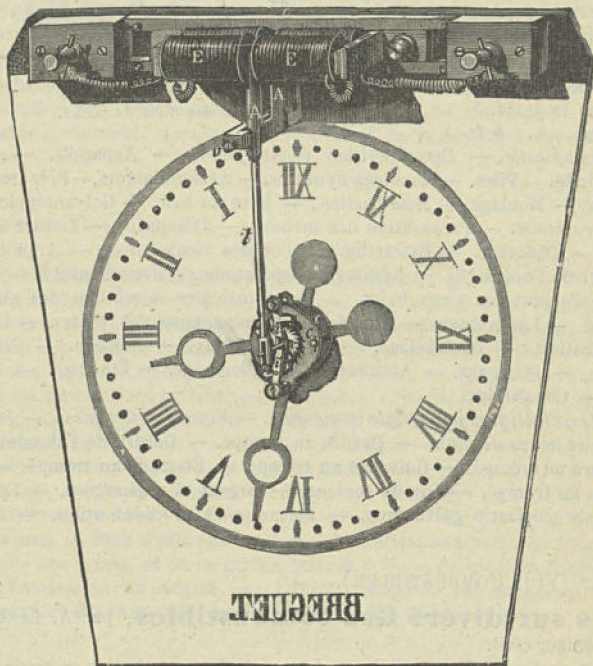
Manuel pratique de Géodésie, par G. DALLET, du Service géographique de l'Armée; in-16, figures dans le texte. — Prix. . . 4 fr.

Goudrons.

Étude sur les Goudrons et leurs nombreux Dérivés, par KNAB, ingénieur-chimiste, grand in-8° de 102 pages avec 8 fig. (1884).— Prix. 3 fr.

Horlogerie.

L'Horlogerie électrique, par A. TOBLER, professeur à l'École polytechnique de Zurich. Édition française revue et augmentée, par L. DE BELFORT DE LA ROQUE, ingénieur civil. — Un volume in-16, avec 65 figures dans le texte. — Prix. 3 fr.



Horloge électrique, système BREGUET.

TABLE DES MATIÈRES. — Unités de mesures. — Unités fondamentales, système C. G. S. — Unités géométriques. — Unités mécaniques. — Unités électro-magnétiques. — Introduction. — Appareils à cadrans sympathiques et régulateurs. —

Horloges de Wheatstone, Bain, Garnier, Stohrer, Fritz, Bréguet, Siemens et Halske, du chemin de fer de Droz, de Houdin-Callaud et Mildé, Gloesener, Hipp. Arzberger. — Appareil de contact à mercure de Leclanché et Napoli, et de E. Lias. — Remise à l'heure. — Systèmes de Bréguet, de Collin. — Réglages des horloges à Berlin, à Paris. — Système de Barraud et Lund. — Système de Hipp. — Horloges à pendules électriques de Liais et de Kramer. — Horloge à pendule de Hipp. — Horloge de Schweizer. — Pendules à remontoir électrique. — Pendules à remontoir Mouilleron et Anthoine. — Pendule de Callaud. — Horloge de M. Bréguet. — Pendule électrique à remontoir et à sonnerie, système Japy frères et C^{ie}. — Horloges électriques, système Château. — Horloges à remontage électrique.

Houille.

La Houille. Epuration, criblage, triage et lavage de la houille, par A. BURAT, ingénieur, professeur à l'École centrale des Arts et Manufactures; in-4° avec 8 planches in-folio (1881). — Prix. 10 fr.

Ingénieur.

Garnet de l'Ingénieur. Recueil de tables, de formules et de renseignements usuels et pratiques sur l'industrie, chimie, physique, mécanique, machines à vapeur, hydraulique, résistance, frottements, etc., à l'usage des ingénieurs, des constructeurs, des architectes, des chefs d'usines, des mécaniciens, des directeurs et conducteurs de travaux, des agents-voyers, des manufacturiers et des industriels; par une réunion d'ingénieurs et de savants français et étrangers (Carnet Lacroix); 1 volume in-16, relié toile, format de poche, 400 pages petit texte compact, avec nombreuses figures, etc. — 53^{me} tirage. — Prix. 4 fr. 50

Irrigations.

Irrigations du Midi de l'Espagne, par M. AYMARD, ingénieur des ponts et chaussées; in-8°, 320 pages et atlas de 16 planches in-fol. — Publié à 30 fr. (1864). — Prix. 18 fr.

Tout le monde sait que des résultats merveilleux ont été obtenus dans le Midi de l'Espagne, contrée autrefois aride et dévastée par les torrents; mais peu de personnes connaissent les travaux qui ont amené ces résultats, et pourraient dire par quelles combinaisons administratives on a pu grouper et réunir en faisceau toutes les volontés qui ont concouru à créer l'état de choses existant et qui concourent à le maintenir et à l'améliorer.

L'ouvrage de M. Aymard est tellement rempli de faits et présente, sur une foule de points, des renseignements si détaillés et si étendus, qu'il est presque impossible de l'analyser. Il donne une description détaillée des travaux à l'aide desquels on a créé les irrigations. L'auteur a aussi consacré un chapitre fort complet à l'alimentation des villes qu'il a visitées.

Laine.

Travail des Laines cardées. Cardage et filage, par A. LOHRISCH, édition française, par H. DANZER, ingénieur; in-8°, 86 pages et 52 figures. Prix. 3 fr.

*Lait.***Laiterie, Beurre et Fabrication des Fromages.**

Lait. — Analyse. — Conservation. — Écrémage. — Barratage. — Conservations. — Fromages mous, frais, affinés, cuits, etc., par E. RIGAUTX, professeur à l'École d'Agriculture de Mende, 320 pages, 73 figures. — Prix . . . 3 fr.

*Laminage.***Manuel pratique de Laminage du Fer.** Principe du

laminage. — Influence du diamètre des cylindres. — Influence de la vitesse. — Influence de la nature, de l'état calorique et de la manière dont on présente le fer aux cylindres. — Applications des principes du laminage. — Classement des trains de laminoirs. — Règle du tracé des cannelures. — Classification des trains de laminoirs. — Trains de puddlage. — Gros train n° 1. — Gros train n° 2. — Train cadet. — Train à guides. — Train mixte. — Train machine. — Généralités sur les cylindres. — Classification des cylindres. — Lignes des cannelures. — Entrée des cannelures. — Sortie des cannelures. — Guidage des cylindres. — Levage des cylindres. — Montage des cylindres dans les cages. — Guidage du fer à l'entrée et à la sortie des cylindres. — Tracé des cannelures.

Acier : Dégrossisseurs ogives. — Dégrossisseurs carrés. — Mises du puddlage. — Fers plats. — Gros ronds. — Gros carrés. — Feuillards. — Fers en U. — Fers à T doubles-cornières. — Fers à simple T. — Fers à paumelles. — Fers zorès. — Rails. — Fers à bourrelets. — Fers demi-ronds. — Vitrages et demi-vitrages. — Fers à nœuds pour crampons. — Petits carrés aux guides. — Petits ronds droits aux guides.

Par F. NEVEU et L. HENRY, ingénieurs-métallurgistes ; 1 volume in-16, avec 6 figures et 10 tableaux et atlas de 117 planches in-folio. — Prix. . 40 fr.

*Mécanique et Machines (Voir CHAUFFEURS).***Éléments proportionnels de Construction méca-**

nique, disposés en séries propres à faciliter l'étude et l'exécution des diverses pièces détachées des constructions mécaniques, par D.-A. CASALONGA, ingénieur civil, ancien élève des Arts et Métiers ; 1 vol. cartonné, grand in-4°, comprenant un texte et 64 planches. — Prix 25 fr.

Le but de cet ouvrage est de permettre de déterminer rapidement par une simple lecture et d'une façon précise, les dimensions des divers détails d'une construction mécanique donnée.

Il se compose d'un texte et de planches comprenant les figures des pièces étudiées et divers tableaux donnant toutes les dimensions des séries les plus employées.

Cet ouvrage contient 2,405 séries et 37,734 dimensions diverses.

Les dessinateurs-mécaniciens, les chefs de travaux ou de bureaux de dessin, les ingénieurs pour la construction, trouveront un aide efficace et un contrôle sûr dans la possession de ces documents, où ils puiseront les détails des projets dont ils auront déterminé les conditions principales.

Manuel de l'Ouvrier Mécanicien. 8 volumes in-16 avec nombreuses figures dans le texte, par M. Georges FRANCHE, ingénieur-mécanicien (Arts et Métiers, E. C. P).

1^{re} Partie. — *Principes de Mécanique générale* : Statique, Cinématique, Dynamique, Théorie de la chaleur. Un vol. in-16 cartonné, 95 figures.
Prix 2 fr.

2 ^{me} Partie. — Outils. Machines-Outils.	} En préparation.
3 ^{me} — Forge, Fonderie.	
4 ^{me} — Engrenages, Transmissions.	
5 ^{me} — Boulons, Rivets, Chaudronnerie.	
6 ^{me} — Machines à vapeur;	
7 ^{me} — Moteurs à gaz, pétrole et alcool.	
8 ^{me} — Hydraulique.	

Cours de Chaudières et de Machines à vapeur.

Théorie et pratique, par L. POILLON, ingénieur-mécanicien (1877) avec supplément (1879), 2 beaux volumes in-8°, 687 pages et 14 planches. — Publié à 30 fr. — Réduit à 9 fr.

Catéchisme des Chauffeurs et des Machinistes.

Législation. — Combustion. — Conduite. — Entretien. — Mise en marche. — Organes, etc., 5^{me} édition revue et augmentée, in-16, figures dans le texte.
Prix 1 fr. 50

Des Régulateurs appliqués aux Machines à vapeur

par V. LEBEAU, in-8°, 19 figures (1890). — Prix 2 fr.

Meunerie.

Manuel pratique de Meunerie. Meules et Cylindres. — Les

céréales.—Mouture.—Les farines.—Par A. LARBALÉTRIER, professeur à l'École d'agriculture d'Oraison et de L. DE BELFORT DE LA ROQUE, ingénieur-chimiste; 1 fort volume in-16, figures dans le texte. — Prix 6 fr.

Mines. — Minéralogie. — Lithologie (Voir SONDAGES).

Manuel pratique du Prospecteur. — Guide du prospecteur

et du voyageur pour la recherche des métaux et des minéraux précieux, par J.-W. ANDERSON. — Édition française, d'après la huitième édition anglaise, par J. ROSSET, ingénieur civil des Mines. — In-16, 73 figures dans le texte (1901). Prix : cartonné toile, 5 fr. ; broché. 4 fr. 50

Cours de Minéralogie professé à l'École Cen-

trale, par DE SELLE, professeur à l'École Centrale. — Minéralogie : phénomènes actuels. Les dix-huit premiers chapitres traitent des phénomènes qui ont bouleversé notre globe; les chapitres suivants traitent de la minéra-

logie et donnent la description de toutes les espèces et variétés minérales considérées comme indiscutables et classées par familles; 1 fort volume de 585 pages in-8° et 1 atlas de 147 planches comprenant 978 figures et 27 tableaux. (Publié à 25 fr.). — Prix. 12 fr. 50

Lithologie du fond des Mers, publié sous les auspices de MM. les Ministres de la Marine et des Travaux publics, par M. DELESSE, ingénieur en chef des Mines, professeur à l'École des Mines. — 1 volume in-8°, 480 pages de texte; 1 volume de 136 pages de tableaux et un atlas de 4 planches in-folio, en couleurs (Publié à 35 francs). — Prix. . . 12 fr. 50

Or.

L'Or. Gîtes aurifères. Extraction de l'Or. Traitement du minerai. — Emplois et analyse de l'or. — Vocabulaire des termes aurifères. — Par H. DE LA COUX, ingénieur-chimiste; 1 beau volume in-16, nombreuses figures dans le texte. — Prix. 5 fr.

Parfumerie.

Manuel du Parfumeur. Odeurs, essences, extraits et vinaigres de toilette, poudres, sachets, pastilles, émulsions, pommades, dentifrices; par W. ASKINSON; 2^{me} édition française, par G. CALMELS. — Histoire de la parfumerie. — Matières odorantes en général. — Matières odorantes extraites du règne végétal. — Matières animales. — Produits chimiques. — Préparation des matières odorantes. — Des falsifications des huiles essentielles. — Essences et extraits. — Parfumerie proprement dite. — Parfums de mouchoirs. — Parfums ammoniacaux. — Des parfums secs. — Pastilles fumigatoires. — Parfumerie cosmétique et hygiénique. — Préparation des émulsions, des poudres, des pâtes, du lait végétal et des crèmes. — Des préparations employées pour l'hygiène des cheveux et de la bouche. — Parfumerie cosmétique. — Fards et produits servant à embellir la peau. — Préparation pour colorer les cheveux et préparations épilatoires. — Cires, bandolines et brillantines. — Des couleurs employées en parfumerie. — 1 fort volume in-16 avec 30 figures dans le texte. — Prix. 6 fr.

Les Huiles essentielles, par E. GILDEMEISTER et FR. HOFFMANN. Traduction par A. GAULT, avec préface de A. HALLER, professeur à l'Université de Paris. — Historique des procédés et appareils distillatoires. — Préparation des huiles par la distillation. — Principes constituants. — Essai des huiles essentielles. — Plantes d'où l'on tire les huiles essentielles. — Origine, production, propriétés. — Composition et commerce des huiles essentielles. 1 vol. in-8°, 868 pages, avec 84 gravures et 2 cartes 1900, 1/2 reliure avec coins tranches marbrées. 25 fr.

Phonographe.

Le Phonographe et ses applications, par A.-M. VILLON, ingénieur. — 1 volume in-16, avec 36 figures dans le texte. — Prix. 2 fr.

Photographie.

Photographie. Encyclopédie de l'Amateur-Photographe, par MM. G. BRUNEL, P. CHAUX, E. FORESTIER et A. REYNER; 10 volumes in-16, près de 500 figures dans le texte. — Prix (les 10 volumes dans un élégant étui) 20 fr.

On vend séparément chaque volume. 2 fr.

Voici les titres des volumes et l'analyse des matières que chacun renferme. On pourra ainsi juger du plan adopté pour cette *encyclopédie* appelée, croyons-nous, à rendre les plus grands services, aussi bien aux débutants qu'aux amateurs exercés.

N° 1. — Choix du matériel et installation du laboratoire. — Ce que c'est que la photographie. — Théorie abrégée. — Formation des images. — Image latente. — Corps sensibles, leur révélation. — Termes photographiques. — Différents appareils. — Les diaphragmes, les obturateurs. — Le laboratoire élémentaire ou complet, comment on l'installe. — Les accessoires. — Les produits, leur conservation. — Conditions hygiéniques du laboratoire, par G. BRUNEL et E. FORESTIER. — Prix 2 fr.

N° 2. — Le sujet. — Mise au point. — Temps de pose. — Classement des opérations. — Choix du sujet. — Son éclairage. — Station et mise au point. — Le temps de pose. — Composition des vues, par G. BRUNEL. — Prix 2 fr.

N° 3. — Les clichés négatifs. — Les plaques sensibles. — Les pellicules. — Mise en châssis. — Le développement. — Les révélateurs, leur action. — Choix de révélateurs. — Formules simples et précises. — Les révélateurs à un bain, à deux bains. — Les révélateurs automatiques. — Fixage. — Lavage. — Alunage. — Séchage. — Vernissage. — Conservation des négatifs. — Répertoire des clichés. — Par G. BRUNEL et E. FORESTIER. — Prix 2 fr.

N° 4. — Les épreuves positives. — Les épreuves positives. — La préparation du papier sensible. — Différents papiers fournis par l'industrie. — Différents bains. — Les viro-fixateurs. — Virage, fixage. — Lavage, séchage. — Finissage. — Collage, montage, satinage. — Préparation d'un album. — Par G. BRUNEL. — Prix 2 fr.

N° 5. — Les insuccès et la retouche. — Mauvais négatifs, mauvais positifs; causes, discussions, recherches. — Moyens d'éviter les insuccès. — Remèdes. — Bains compensateurs. — La retouche des clichés et des photocopies. — Par G. BRUNEL. — Prix. 2 fr.



N° 6. — La photographie en plein air. — Appareils spéciaux. — Défectives et jumelles. — La photographie instantanée. — Les sujets, conditions qu'ils doivent remplir. — La pose. — Les opérations de laboratoire. — La photographie scientifique, topographique, ethnographique, beaux-arts, par G. BRUNEL et P. CHAUX. — Prix 2 fr.

N° 7. — Le portrait dans les appartements. — Disposition et éclairage. — Les objectifs. — La mise au point. — Les écrans. — La pose et le maintien du modèle. — Différents procédés. — Conduite des opérations, par A. REYNER. — Prix 2 fr.

N° 8. — Les agrandissements et les projections. — Les agrandissements et les réductions. — Les projections. — Les positifs sur verre. — Epreuves sur opale. — Epreuves artistiques, par G. BRUNEL. — Prix. 2 fr.

N° 9. — Les objectifs et la stéréoscopie. — Quelques notions d'optique. — L'objectif photographique. — Différentes formes. — Classement. — Défauts, qualités. — Choix des objectifs. — Essai des objectifs. — Détermination et comparaison de la valeur des objectifs. — La photographie stéréoscopique, par G. BRUNEL. — Prix. 2 fr.

N° 10. — La photographie en couleurs. — Positifs colorés sur verre et sur papier, monochromes et polychromes. — Les différents tons pouvant être obtenus à l'aide du bain de virage. — La photographie des couleurs. — La photominature et la photopeinture, par G. BRUNEL. — Prix 2 fr.

Nouveau traité complet de Photographie pratique, contenant les découvertes les plus récentes, par A. LIÉBERT, artiste photographe à Paris; 4^{me} édition augmentée d'un appendice théorique et pratique sur le gélatino-bromure, 1 beau volume in-8° de 700 pages, 77 figures et 18 photographies, cartonnage élégant, toile anglaise avec plaque spéciale (1884, publié à 25 fr.). — Prix. 12 fr. 50

Guide du Photographe et de l'Amateur Photographe, par PAUL FABRE-DOMERGUE, 1 volume in-16, 128 pages, 48 figures, couverture ornée d'une épreuve instantanée. — Prix. 3 fr.

Piles (Voir ACCUMULATEURS-ÉLECTROLYSE).

Les Piles électriques et les Piles thermo-électriques, par W. HAUCK. — Troisième édition française, par G. FOURNIER, ingénieur-électricien. — 1 fort volume in-16, orné de 71 fig. dans le texte. — Prix 4 fr. 50

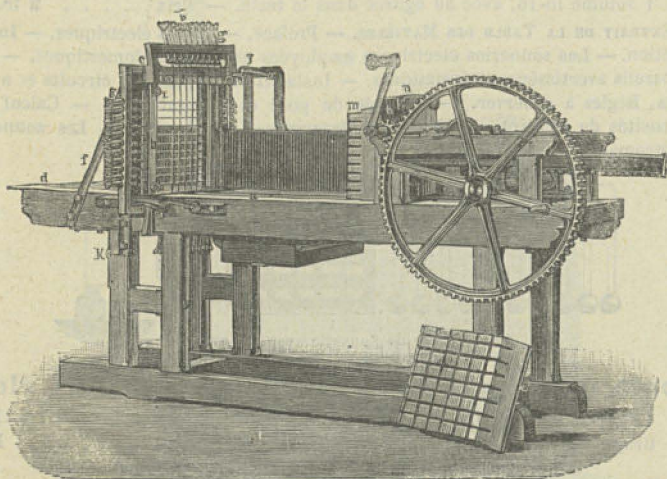
Radiographie.

Manuel pratique de Radiographie. Pratique des rayons X, par G. BRUNEL. — 1 volume in-16 avec figures dans le texte. — Prix. 1 fr.

Savons (Voir BOUGIES).

Manuel pratique du Savonnier. *Savons communs, savons de toilette, mousseux, transparents, médicinaux, pâtes et émulsions, analyse des savons,* par MM. CALMELS et WILTNER, chimistes.

EXTRAIT DE LA TABLE DES CHAPITRES : Historique des savons. — Réaction fondamentale de la saponification. — Des matières employées pour la fabrication des savons. — Préparation des lessives alcalines. — Fabrication du savon. — De la saponification en général. — Classification des savons. — Fabrication des



Machine à mouler les savons.

diverses sortes de savons. — Savons médicinaux. — Moulage des savons. — Tableaux de cuisson. — Fabrication des savons par la vapeur. — Fabrication des savons de toilette. — Préparation de la masse destinée à la fabrication des savons de toilette. — Description des machines employées pour la fabrication des savons de toilette. — Couleurs et substances colorantes. — Recettes pour la préparation des savons de toilette. — Analyse des savons. — 1 volume in-16, 26 figures dans le texte. — Prix. 4 fr.

Soie.

Manuel pratique de la Soie. Education des vers. — Filage des cocons. — Cuite. — Assouplissage. — Blanchiment. — Filature des déchets. — Moulinage. — Conditionnement des soies. — Teinture et dorure de la soie. — Par A. VILLON, ingénieur à Lyon ; 1 fort volume in-16, nombreuses figures dans le texte. — Prix. 6 fr.

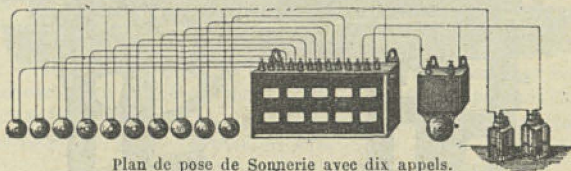
Sondages (Voir MINES).

Manuel pratique de Sondages. Études et recherches souterraines par sondages à de faibles profondeurs, par Ed. LIPPMANN, ingénieur civil. — 1 vol. in-16, avec 5 planches (1901). Prix, cartonné. . . . 4 fr. 50

Sonneries Electriques.

Les Sonneries électriques. Installation et entretien, par Georges FOURNIER, ingénieur-électricien, d'après O. CANTOR. — Quatrième édition. — 1 volume in-16, avec 59 figures dans le texte. — Prix. . . . 2 fr. 50

EXTRAIT DE LA TABLE DES MATIÈRES. — Préface. — Unités électriques. — Introduction. — Les sonneries électriques employées aux usages domestiques. — Les appareils avertisseurs automatiques. — Installation et pose des circuits et appareils. Règles à observer. — Exemple de pose et d'installation. — Calcul des intensités de courant nécessité dans la pratique. Exemples. — Les sonneries électromagnétiques.



Plan de pose de Sonnerie avec dix appels.

Album de 32 plans de pose de sonneries électriques, par S. DENIS, fils aîné, constructeur-mécanicien. — Troisième tirage, in-12 oblong. — Prix. . . . 1 fr.

Sucre.

Manuel du Fabricant de Sucre. Sucre de betteraves, de cannes; par P. BOULIN, chimiste-industriel; 1 beau volume in-16, 30 figures dans le texte (1889). — Prix. . . . 6 fr.

Fabrication du Sucre (Traité complet théorique et pratique de la). — Guide du fabricant, par le D^r Charles STAMMER; 1 volume gr. in-8°, 718 pages avec 165 figures, nombreux tableaux dans le texte et 3 planches. Cartonné. (1875). — Prix. . . . 20 fr.

Manuel pratique de Diffusion. Historique. — Théorie. — Diffusion. — Contrôle. — Rendements. — Devis. — Installation, par ÉLIE FLEURY et ERNEST LEMAIRE, in-8° (1880). — Prix réduit. . . . 3 fr.

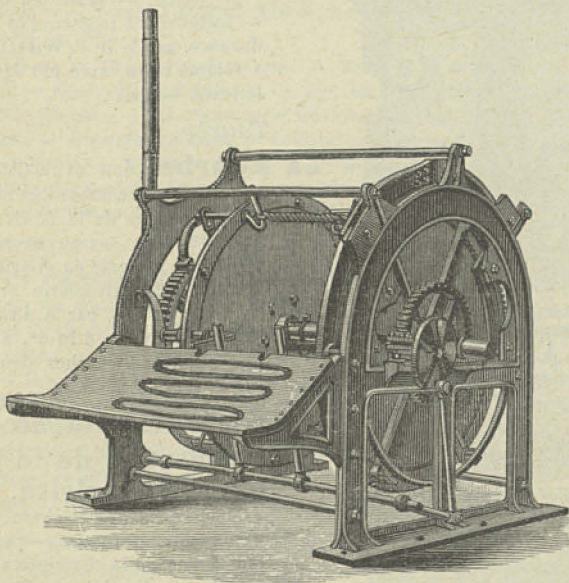
Tabac.

Tabac. Description historique, botanique et chimique. — Climat. — Culture. — Frais. — Produits. — Mode de dessiccation. — Séchoirs. — Conservation. — Commerce; par V.-P.-G. DEMOOR. — In-18, 130 pag., 20 fig. — Prix. 2 fr.

Teinture (VOIR COULEURS).

Manuel pratique du Teinturier. Matières colorantes, par J. HUMMEL, directeur du Collège de Teinture de Leeds. Edition française, par M. F. DOMMER, professeur à l'École de physique et de chimie industrielles. — 1 fort volume in-16, 80 figures dans le texte.

Le *Traité de la Teinture des Tissus*, du professeur Hummel, est le livre classique des teinturiers anglais.



Machine pour exprimer le fil à teindre en rouge turc.

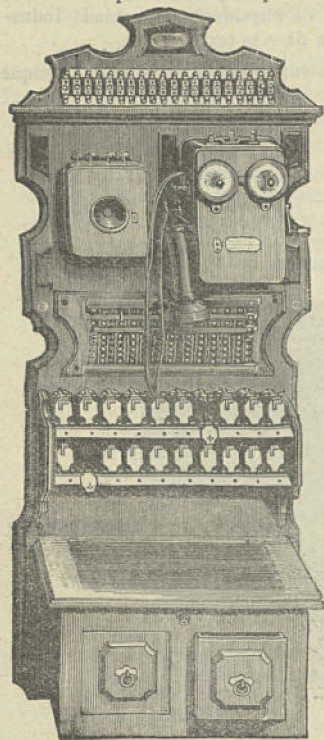
Nous avons pensé qu'il ne serait pas sans intérêt, pour les teinturiers français, de connaître cet ouvrage, où le praticien trouvera, à côté de la théorie, la pratique raisonnée des opérations de teinture, en même temps qu'une étude complète des matières colorantes, considérées au point de vue de leurs applications. — Prix. . . 7 fr. 50

Télégraphie.

Traité de Télégraphie électrique. Cours théorique et pratique à l'usage des fonctionnaires de l'Administration des Lignes télégraphiques, des ingénieurs, constructeurs, inventeurs, employés des Chemins de fer, etc., etc., par E.-E. BLAYIER, inspecteur des Lignes télégraphiques. — 2 beaux volumes in-8° de 952 pages, avec 413 figures dans le texte (1867) (Publié à 20 fr.). — Prix. 10 fr.

Téléphonie.

Manuel pratique du Téléphone. 1^{re} partie. — Installations privées. — Téléphone. — Microphone et Radiophone, par Théodore



Spécimen des figures de la *Téléphonie Industrielle.*

SCHWARTZE. — Troisième édition française, par S. FOURNIER et D. TOMMASI. — 1 volume in-16, avec 153 figures dans le texte. — Prix. 4 fr.

2^{me} partie. — Traité de téléphonie. — Installations industrielles à grande distance, par le D^r V. WIETLISBACH. — 1 volume in-16, avec 123 figures dans le texte. — Prix. 4 fr.

Tourbe.

La Tourbe. Son extraction et son emploi comme combustible industriel, guide pratique de la fabrication des briquettes de tourbe et pour leur utilisation générale en métallurgie, en verrerie, en cristallerie et pour le chauffage au gaz, par M. LENCAUCHEZ. — 1 volume grand in-8°, avec atlas in-4° de 17 planches doubles. — Prix. 7 fr. 50

Transport de la force.

Le Transport de la force par l'Électricité, par Ed. JAPING, ingénieur-électricien. — Troisième édition française. — Annotée et augmentée de la description des plus récentes applications du Transport de la force, par M. Marcel DEPREZ, membre de l'Institut. — 1 volume in-16, avec 49 figures dans le texte. — Prix. 5 fr.

EXTRAIT DE LA TABLE. — Introduction du transport de la force en général et en particulier du transport de la force par l'électricité. — Forces naturelles propres à être transmises par l'électricité. — Machines électriques pour la production du courant électro-moteur. — Théorie de la transformation du courant en travail. — Considérations théoriques concernant le rapport de la force à de grandes distances. — Emploi des machines électriques. — Les conducteurs électriques. — La propagation et la distribution du courant électrique. — Distribution du courant électrique. — Transformateurs et accumulateurs. — Procédé pour diminuer les pertes d'énergie. — Applications industrielles. — Rendement économique du Transport de la force par l'électricité. — Appendice. Nouvelles expériences du transport de la force.

Turbines.

Construction des Turbines et des Pompes centrifuges, par Lucien VALLET, ingénieur-constructeur. — 1 volume in-8° et atlas de 15 planches (1875). — Prix. 15 fr.

Vernis.

Manuel pratique du Fabricant de Vernis. Gommés. — Huiles. — Térébenthines. — Huiles siccatives. — Vernis gras. — Vernis à l'essence. — Vernis à l'alcool, par E. COFFIGNIER, 1 fort volume in-16, avec figures. — Prix 5 fr.

EXTRAIT DE LA TABLE DES MATIÈRES. — Matières premières. — Analyses des gommés. — Résinates et linoléates. — Les dissolvants. — Huiles végétales. — Les Térébenthines. — La gemme. — Les résineux. — Fabrication des huiles siccatives. — Diverses cuissons. — Fabrication des vernis gras. — Analyse et essai des vernis. — Différents vernis à l'essence. Leur mode de fabrication. — Fabrication des vernis à l'alcool. — Les principaux vernis à l'alcool. — Vernis mixtes. — Vernis au caoutchouc. — Vernis à l'eau.

Vinaigre.

Manuel pratique du Vinaigrier. Méthodes nouvelles de fabrication du vinaigre. par Ch. FRANCHE, ingénieur-chimiste. — Un beau volume in-16, nombreuses figures dans le texte (1901). — Prix . . . 4 fr. 50

EXTRAIT DE LA TABLE DES MATIÈRES. — Acide acétique. — Propriétés générales. — Origine chimique de l'acide acétique. — Fermentation acétique. — Choix des liquides pour la fabrication du vinaigre. — Différentes méthodes : Méthode d'Orléans, Méthode Pasteur, Méthode anglaise, Nouvelles Méthodes, etc. — Propriétés, traitement, conservation, emmagasinage. — Essai et analyse du vinaigre. — Falsifications.

Vins (Voir ARBRES FRUITIERS. VIGNE).

Manuel général des Vins (Nouvelle édition revue et corrigée), par Édouard ROBINET (d'Epernay).

Le manuel général des vins dont nous offrons une nouvelle édition au public est naturellement un livre indispensable, non seulement au public spécial, négociants en vins, viticulteurs, etc., mais encore à tous ceux qui possèdent une cave. Les connaissances spéciales, la longue expérience de l'auteur donnent au second volume une importance considérable, et nous ne craignons pas de dire qu'il n'est pas un seul fabricant de vins mousseux qui ne l'ait consulté avec fruit.

Le troisième volume forme un guide d'analyse des vins, mettant cette science si délicate à la portée de tous ; il complète la bibliothèque du négociant, du viticulteur et du simple particulier.

Trois beaux volumes in-16, de 1,366 pages et 136 figures. — Prix. . . 15 fr.

On vend séparément :

- Tome I^{er}. — Vins rouges. — Vins blancs. — Vins artificiels. 5 fr.
- Tome II. — Vins mousseux. — Champagnes. 5 fr.
- Tome III. — Analyse des Vins. — Fermentation. — Falsifications. . . . 5 fr.

DICTIONNAIRE
DE
CHIMIE INDUSTRIELLE

COMPRENANT TOUTES LES APPLICATIONS DE LA CHIMIE
à l'Industrie, à la Métallurgie, à l'Agriculture, à la Pharmacie
et aux Arts et Métiers

*avec la traduction russe, anglaise, allemande, espagnole et italienne
de la plupart des termes techniques*

PAR MM.

A.-M. VILLON

INGÉNIEUR-CHIMISTE
PROFESSEUR DE TECHNOLOGIE CHIMIQUE

P. GUICHARD

MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE PARIS
ANCIEN PROFESSEUR DE CHIMIE
À LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE D'AMIENS

AVEC LA COLLABORATION D'UN GROUPE DE CHIMISTES ET D'INGÉNIEURS

Le but de cette nouvelle Encyclopédie est de réunir, sous une forme facile à consulter, débarrassée de tous les détails théoriques, l'ensemble de nos connaissances actuelles sur la Chimie industrielle. — Elle s'adresse à toute personne appelée à s'occuper, de près ou de loin, des questions si importantes, mais souvent fort embarrassantes, de la chimie appliquée. L'industriel est souvent gêné, lorsqu'il veut se procurer les renseignements dont il a besoin. Les traités spéciaux ne donnent pas entière satisfaction aux nécessités si diverses des exploitations industrielles. Tantôt le document pratique cherché est noyé dans des détails trop théoriques, tantôt il est entouré d'explications plus ou moins claires, qui en rendent la lecture obscure et trop abstraite. — Le chimiste industriel est un expérimentateur. Il faut qu'il soit en état d'user à temps de tous les procédés connus, de toutes les méthodes de contrôle reconnues exactes, sauf à inventer lui-même de nouveaux moyens appropriés aux circonstances au milieu desquelles il se trouve placé.

Mode de publication :

L'ouvrage complet en 36 livraisons, forme 3 vol., petit in-4°.

L'ouvrage complet, au prix de 75 francs, est payable 37 fr. 50 comptant et 37 fr. 50 à trois mois.

Le Tome I^{er} (fascicules 1 à 12) se vend séparément 30 francs.

Le Tome II (fascicules 13 à 22) se vend séparément 25 francs.

Le tome III (fascicules 23 à 36) se vend séparément 25 francs.

Voir pages 29 et 30 un spécimen réduit d'une page de texte et la nomenclature des fascicules.

Les fascicules sont vendus séparément :

Fascicules 1 à 19, chaque fascicule, 3 francs.

Fascicules 20 à 36, — — 2 —

Dictionnaire de Chimie Industrielle (Suite)

Chaque Fascicule se vend séparément

1 : Abaca à Acide azotique ; 46 figures	3 fr.
2 : Acide azotique — Acide phénique ; 62 figures	3 —
3 : Acide phosphoreux — Acide sulfurique ; 75 figures	3 —
4 : Acide sulfurique — Air ; 44 figures	3 —
5 : Air — Alliages ; 42 figures	3 —
6 : Alliages — Amphibole ; 54 figures	3 —
7 : Amphigène — Auramine ; 17 figures	3 —
8 : Auramine — Bismuth ; 37 figures	3 —
9 : Bismuth — Broggérite ; 27 figures	3 —
10 : Brome — Caoutchouc ; 48 figures	3 —
11 : Caoutchouc — Chlore ; 55 figures	3 —
12 : Chlore — Chromates ; 50 figures	3 —
13 : Chromates — Corps composés ; 26 figures	3 —
14 : Corps composés — Dialyseurs ; 50 figures	3 —
15 : Digestion — Eau ; 66 figures	3 —
16 : Eau — Engrais ; 23 figures	3 —
17 : Eponges — Explosifs ; 36 figures	3 —
18 : Farines — Fer, etc. ; 29 figures	3 —
19 : Fermentation — Fromages, etc. ; 54 figures	3 —
20 : Gaïac — Gaz d'éclairage ; 28 figures	2 —
21 : Gaz — Glucose ; 12 figures	2 —
22 : Glucose — Gypse ; 13 figures	2 —
23 : Hallosyte — Hydrotimétrie ; 14 figures	2 —
24 : Hydrotimétrie — Jaune ; 7 figures	2 —
25 : Jaune — Lin ; 15 figures	2 —
26 : Linoléum — Monazite ; 15 figures	2 —
27 : Mordants — Or ; 25 figures	2 —
28 : Or — Pain ; 27 figures	2 —
29 : Pain — Pétrole ; 21 figures	2 —
30 : Pétrole — Pommades ; 5 figures	2 —
31 : Poteries — Sang	2 —
32 : Santal — Soufre ; 17 figures	2 —
33 : Soufre — Teinture ; 39 figures	2 —
34 : Teinture — Verrerie ; 37 figures	2 —
35 : Verrerie — Zircon ; 20 figures	2 —
36 : Complément : Introduction et Frontispice	2 —

Spécimen réduit d'une page du DICTIONNAIRE DE CHIMIE INDUSTRIELLE

ALDÉHYDE FORMIQUE

voit la masse dans un appareil à distiller et on chasse l'aldéhyde au moyen d'un courant de vapeur barbotante. Quelquefois, on rectifie encore l'aldéhyde ainsi purifiée.

L'aldéhyde benzoïque commerciale ne subit pas cette rectification, qui entraîne à des pertes sensibles.

Propriétés. — L'aldéhyde benzoïque est une huile incolore, très réfringente, possédant une odeur aromatique agréable, rappelant celle des amandes amères et un saveur acre et brûlante. Elle bout à 180°; sa densité est 1,0504. Elle est soluble dans 30 parties d'eau et miscible, en toutes proportions, avec l'alcool et l'éther.

L'aldéhyde benzoïque est employée en parfumerie et pour la fabrication des colorants artificiels, comme le vert malaélite, le vert brillant, etc.

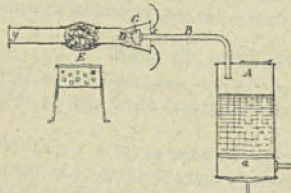
ALDÉHYDE FORMIQUE — [Russe : Муравейный альдегид; Angl. : *Formaldehyd*; Allem. : *Ameisentaldehyd*, *Formaldehyd*; Ital. : *Aldeido formico*; Esp. : *Aldehido formico*]

Syn. *Formaldéhyde*, *Formol*, *Méthanol*

Formule : CH_2O

Ce corps, découvert par Hoffmann, a été plus spécialement étudié par M. Trillat qui a découvert ses propriétés antiseptiques énergiques.

Pour le préparer, M. Trillat dirige un courant de vapeurs d'alcool méthylique, produites dans une chaudière A (fig. ci-dessous), dans un tube en cuivre B, dont l'ouverture G est conique. Ce jet de vapeur, faisant trompe, aspire l'air qui lui est nécessaire pour son oxydation. Le mélange de vapeurs alcooliques et d'air passe sur de l'amiante platinée E, chauffée au rouge. L'oxyde de cuivre, les corps poreux, tels que



Fabrication de l'aldéhyde formique

le charbon des cornues, la porcelaine, le coke, peuvent remplacer l'amiante platinée. Les vapeurs, qui se dégagent, sont composées d'un mélange d'eau, d'alcool méthylique, de formol et de traces d'acide acétique et formique. On les condense dans de l'eau. On purifie la solution aqueuse en l'évaporant pour chasser l'alcool méthylique et les acides; on peut s'aider du vide. Pour obtenir le formol tout à fait pur, il faudrait passer par sa combinaison bisulfurique.

Le formol, à l'état de solution à 30 ou 40 0/0, est

un liquide incolore, sirupeux, d'une odeur piquante. On ne peut l'obtenir plus concentré; sans cela, il se changerait en trioxyméthylène, qui se déposerait en poudre amorphe.

Le formol n'est pas très volatil; on peut concentrer ses solutions au bain-marie. Ses vapeurs ne sont pas inflammables.

C'est un antiseptique puissant, à la dose de 1/12000; il conserve le bouillon de veau, pendant plusieurs semaines, tandis que le même bouillon, additionné de 1/6000 de bichlorure de mercure, se décompose en 5 ou 6 jours. A la dose de 1/1000, il tue les microbes salivaires en moins de 2 heures.

La viande immergée, pendant 3 minutes, dans une solution d'aldéhyde formique au 1/500, peut se conserver pendant 5 jours; avec une immersion de 60 minutes, on peut la conserver pendant 25 jours. Les vapeurs d'aldéhyde formique, dégagées d'une solution à 10 0/0, empêchent la corruption de la viande, en faisant agir ces vapeurs sous pression. La conservation est encore plus longue.

ALÉ. — V. Biène.

ALEMBROTH — [Russe : Алембродова соль; Angl. : *Alembrot*; All. : *Weisheitsalz*; Ital. : *Alembroth*; Esp. : *Alembroth*, *Sal alembrothi*].

Syn. : *Sel alembroth*, *Sel de sagesse*, *Sel de science*, *Chlorohydrogargirite ammoniacal*.

Formule : $2\text{AzH}^+\text{Cl}^-$, HgCl^- , H^+O .

Sel obtenu en mêlant deux solutions, l'une de sel ammoniac et l'autre de bichlorure de mercure, dans les proportions indiquées par la formule ci-dessus. Il est employé en médecine à la place du sublimé.

Le sel d'alembroth insoluble s'obtient en ajoutant de l'ammoniaque à la solution du sel double ci-dessus. Le précipité, lavé et séché, porte les noms de *Lait mercuriel*, *Mercuré précipité blanc*, *Mercuré cosmétique*.

ALDOL. — [Russe : АЛДОЛ; Angl. : *Aldol*; Allem. : *Aldol*; Ital. : *Aldol*; Esp. : *Aldol*].

Formule : $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

Produit de condensation de l'aldéhyde. On le prépare en mêlant, peu à peu, 100 g. d'aldéhyde avec 100 g. d'eau, en maintenant la température à 0° C. Ensuite, on ajoute, peu à peu, 200 g. d'acide chlorhydrique refroidi et on abandonne le tout à la lumière diffuse, pendant 5 à 13 jours. Le produit brun est étendu d'eau et neutralisé par le carbonate de soude. On sépare une huile qui vient surnager au-dessus du liquide, on filtre celui-ci et on l'agit avec 12 0/0 de son volume d'éther, à cinq reprises différentes. On chasse l'éther par distillation et on distille le résidu sec en s'aidant du vide. Entre 80 et 100°, sous pression de 2 cm. de mercure, on recueille en l'aldol environ 1/4 du poids de l'aldéhyde mise en œuvre.

REVUE DE CHIMIE INDUSTRIELLE

REVUE

DES PRODUITS CHIMIQUES, COULEURS, TEINTURE, MÉTALLURGIE, DISTILLERIE, PYROTECHNIE
ENGRAIS, COMESTIBLES, ANALYSES INDUSTRIELLES, ÉLECTROCHIMIE

Réunie avec la

Revue de Physique et de Chimie et de leurs applications industrielles

Fondée par **MM. SCHUTZENBERGER** et **LAUTH**

Rédacteur en chef : **M. FLEURENT**, Docteur ès-sciences
Professeur de chimie industrielle au Conservatoire national des Arts et Métiers

Les années 1890 à 1902 forment **13 beaux vol. in-4°**

Prix de chaque vol. : **15 francs**

PRIX DES ABONNEMENTS (du 1^{er} Janvier de chaque année)

France. **12 fr.** | Etranger. **15 fr.**

Spécimen gratuit à toute personne qui en fait la demande

La faveur toujours croissante avec laquelle le public industriel et savant a accueilli cette publication nous prouve hautement son utilité.

Nous continuerons à tenir nos lecteurs au courant des découvertes, améliorations, méthodes et appareils nouveaux qui viennent chaque jour enrichir le domaine déjà si vaste de l'industrie chimique.

Notre revue reste une tribune ouverte à toutes les observations sérieuses qui peuvent intéresser le public industriel; en faisant appel au zèle et à la sympathie des savants, des ingénieurs et des industriels, nous espérons atteindre plus complètement le but que nous nous sommes proposé et faire œuvre vraiment utile au point de vue des intérêts de l'industrie chimique.

Sommaires de quelques numéros de la Revue

Note sur l'huile d'élaeococca, ses propriétés, ses emplois. — **Falsification des huiles comestibles**. Nouveau procédé du dosage de l'huile d'arachide dans les mélanges d'huile. — **L'essence grasse de térébenthine** au point de vue industriel. — **Les applications de la chimie industrielle à l'art militaire**. Torpilles aériennes. — **Fabrication du papier en Amérique**. Le traitement au sulfite. Procédé à la soude. Récupération de la soude. — **Teinture**. Emploi des teintes alizarines sur le cuir chromaté. — **Teinture des tissus**. — **Revue technologique française**. La liquéfaction de l'hydrogène et de l'hélium. Procédé nouveau pour la fabrication de la céruse. Blanchiment du coton en 4 heures. — **Revue technologique étrangère**: Action du sodium sur l'aldéhyde. Réduction du sulfate de zinc. Emploi de l'acide fluorhydrique pour le traitement des borates naturels. Le coton mercerisé comme succédané de la soie, etc. — **Brevets d'invention**.

Purification des eaux potables, par P. Guichard. — **Procédé de concentration de l'acide sulfurique**. — **Blanchiment par les corps suroxygénés**. II. Ozone. Fabrication de l'ozone par les procédés Berthelot et Villon, solubilité de l'ozone dans l'eau. — **Fabrication des savons de résine**. — **Les applications de la chimie industrielle à l'art militaire**. L'électricité comme force motrice des navires de guerre. La transformation du fulmicoton en poudre sans fumée. Les obus à dynamite. Les projectiles en aluminium. La toxpire. La détonation des explosifs brisants par les ondes du genre Hertz. Le lait des cartouches américaines. — **La fermentation sans levure**. — **Revue technologique étrangère**. Méthode rapide pour la détermination du sel dans les graisses. La métallurgie du nickel, etc., etc. — **Brevets d'invention**.

BULLETIN DE SOUSCRIPTION



Veillez m'envoyer les ouvrages indiqués ci-dessous :

.....
.....
.....

Ci inclus, pour solde, un mandat postal de

.....

Nom

Qualité

Rue

Ville

SIGNATURE LISIBLE :

Avis important. — Tous les ouvrages sont expédiés *franco* lorsque le montant est joint à la demande; dans le cas contraire, l'envoi est fait contre remboursement aux frais du destinataire.

12-02 4344. — Paris, Typ. MORIS Père et Fils, rue Amelot, 61.

Envoi franco, joindre un mandat-poste à la demande.

ELECTRICITE

Accumulateurs électriques, par D. SALOMON (29 figures) 2 »
Cables d'éclairage électrique, par St. A. RUSSEL 6 »
Catéchisme d'Electricité pratique, par St-EDME 2 50
Compteurs d'électricité, par E. COUSTET 56 fig. 2 50
Dynamo électriques (Les machines) par P. CLEMENCEAU (116 figures) 5
Electrolyse et Electrometallurgie, par JAPING (46 fig.) 4 »
Electricité (l') dans la Maison moderne, (185 fig.), par COUSTET 4 »
Galvanoplastie, dorure, argenture, par BRUNEL 4 »
Horlogerie électrique, par TOBLER (65 fig.) 3 »
Ingénieur electricien (Aide Mémoire de l'), par JEFFONT, cart. 6 »
Lampes électriques, par D'URANITZSKY. 4 50
Lumière électrique (Manuel pratique de l'installation de la) par ANNEY, 2 vol :
 Installations privées 135 fig. 5 »
 Stations centrales, 99 fig. et 10 pl. 7 »
Monteur electricien (Manuel pratique du) par P. LAFARGUE, 500 fig. et pl. en couleurs relecture soignée 9 »
Piles électriques, par HAUCK (80 figures), 4 50
Sonneries électriques, par G. FOURNIER (59 figures) 2 50
Téléphone (Manuel pratique du) vol :
 Installations privées par SCHWARTZ. 153 fig. 4 »
 Installations industrielles à grande distance, par WITTLISBACH. 123 fig. 4 »
Transport de la Force par l'électricité, par DEPREZ (49 figures) 5 »

INDUSTRIES - ARTS-ET-MÉTIERES

Acétylène (L'), par DOMMER (140 fig.) . . . 4 50
Aérostation (Manuel d') par de FONVIELLE 5 »
Agriculture—Petite encyclopédie d'Agriculture, publiée sous la direction de M. A. LARBALETRIER. 10 vol. in-16. . . 12 »
 Les Engrais — Drainage des terres
 Elevage du bétail — Jardinage pratique—Lait, beurre et fromage — Cidre poiré, boissons économiques — Volailles, lapins, abeilles — Arbres fruitiers et la vigne — Céréales et fourrages — Machines agricoles et constructions rurales.
 Chaque volume se vend séparément . . . 4 50
Alcools (Fabrication des), par ROBINET, (32 fig.) 5 »
Aluminium par Ad. MINET, 2 vol.
 Nouveaux procédés de fabrication, 38 fig. 4 50
 Alliages, emplois récents 4 50
Ammoniaque (Fabrication de l'), par TRUCHOT. 6 »
Architectes et Entrepreneurs (Carnet Formulaire des) par C. SÉE, cart. . . . 4 50

Arpentage et Levé de Plans, par (73 figures)
Automobiles (Manuel du chauffeur tour d') par FARMAN
Bière (Fabrication de la), par BOUTAT 1 planche
Bougies, Savons et Chandelles cation pratique, par DROUX et LAFFORT et atlas, cartonné toile
Briquetier, Fûtier, par BEKUNE
Catéchisme des Chauffeurs-Mécaniciens par ALL. RENOUARD (44 figures)
Chaux Ciments, Plâtres, par (59 figures)
Chocolat (Fabrication du), par LAFORT (45 figures)
Cordes, Ficelles et Filins (Fabriques) par ALL. RENOUARD (44 figures)
Principes de Chimie, par MENET (2 vol. cart. toile)
Corps gras, par VILLON (23 figures)
Couleurs, Essences et Vernis, par MOINE et Ch. du MANOIR in-8
Lintillateur (Manuel du), par LACROIX
Eaux (Analyse des), par FAURE DE (10 figures)
Encre et Cirages, (Fabrication de) DESMAREST
Filets de pêche, (Fabrication de) VAN-ETELLE (55 figures)
Géodésie, par DALLEY
Graissage des Machines, par THOMAS
Ingénieur (Carnet formulaire de) LACROIX, 52^e édition, cart.
Laminage du Fer, par NEVEU et (1 vol. et atlas)
Matières colorantes artificielles MAMY
Meunerie (Manuel de), par L. DE HENRI (58 figures)
Métallurgie de l'Or, par de LA CROIX
Parfumeur (Guide du), par ASBRINSON
Photographie (Encyclopédie de la photographie), 10 volumes in-16
 Choix du Matériel, par Brunel
 Sujet, de Temps pose, par Brunel
 Les Clichés négatifs, par FOREST
 Les Epreuves positives, par Brunel
 Les Insuccès et la retouche par Brunel; La Photographie en pied par P. Chaux; Le Portrait d'appartements, par Reyner; La Photographie en couleurs, par Brunel
 Agrandissements et les projections par Brunel; Les Objectifs et la sténopée, par Brunel.
 Chaque volume se vend séparément.
Savonnier (Manuel du) par CALMELS (2 vol.)
Sole (Fabrication de la), par VILLON (6 figures)
Sucre (Manuel du fabricant de), par VILLON (30 figures)
Teinturier (Manuel pratique du) par HUMMEL et F. DOMMER (80 figures)
Vins rouges, vins blancs, etc., par ROBINET (50 figures)
Vins Mousseux, par ROBINET (56 figures)
Vins, Analyse (des), par ROBINET (36 figures)