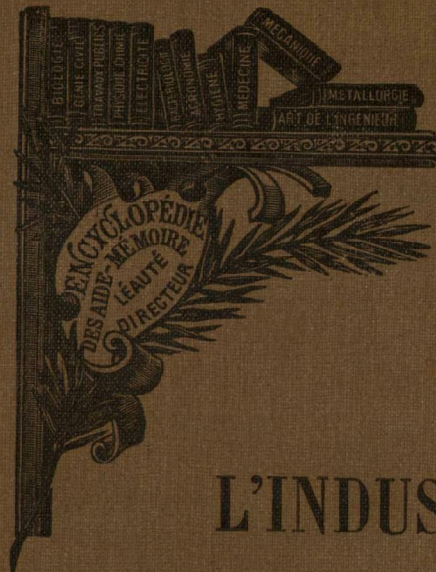


*Section de l'Ingénieur*

---



J. DUGAST

---

**L'INDUSTRIE**

**OLEICOLE**

---

FABRICATION DE L'HUILE D'OLIVE

GAUTHIER-VILLARS

MASSON & C<sup>IE</sup>



ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE

DES

AIDE-MÉMOIRE

PUBLIÉS

SOUS LA DIRECTION DE M. LÉAUTÉ, MEMBRE DE L'INSTITUT

J. DUGAST — L'Industrie oléicole

1

*Ce volume est une publication de l'Encyclopédie  
scientifique des Aide-Mémoire ; L. ISLER, Secrétaire  
général, 20, boulevard de Courcelles, Paris.*

N° 346 B

ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE DES AIDE-MÉMOIRE

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION

DE M. LÉAUTÉ, MEMBRE DE L'INSTITUT.

---

# L'INDUSTRIE OLÉICOLE

*(FABRICATION DE L'HUILE D'OLIVE)*

PAR

J. DUGAST

Directeur de la Station agronomique  
et œnologique d'Alger

---

PARIS

GAUTHIER-VILLARS

IMPRIMEUR-ÉDITEUR

Quai des Grands-Augustins, 55

MASSON et C<sup>ie</sup>, ÉDITEURS,

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

Boulevard Saint-Germain, 120

(Tous droits réservés)



## INTRODUCTION

---

L'idée d'écrire un livre sur la fabrication de l'huile d'olive nous est venue en faisant l'étude des olives, des huiles et des grignons. Mais cette idée ne s'est définitivement imposée à notre esprit que lorsque les colons qui avaient déjà lu notre traité de *Vinification dans les pays chauds* nous eurent manifesté le désir d'avoir un guide analogue pour l'industrie oléicole.

Il existe bien, à la vérité, sur ce sujet, de nombreuses publications, mais aucune ne répond au but pratique que nous avons cherché à réaliser en faisant ce travail, c'est-à-dire faire passer dans le domaine de la pratique les découvertes de la science.

La culture de l'olivier est faite depuis les temps les plus reculés dans tout le bassin méditerranéen, mais à l'exception de quelques régions où la fabrication de l'huile est très-soignée, l'industrie oléicole est restée stationnaire et emploie encore les procédés les plus primitifs.

La fabrication de l'huile et du vin — abstraction faite de la fermentation alcoolique — offre de nombreuses analogies et nous avons adopté, dans ce livre, le même plan que pour la *Vinification dans les pays chauds*.

Nous nous sommes attaché à faire connaître la constitution et la composition des olives, l'extraction de l'huile avec la description de l'outillage nécessaire à cette opération, les propriétés et la conservation rationnelle de l'huile d'olive et l'utilisation des tourteaux ou grignons. Nous avons cherché à condenser dans un petit nombre de pages tous les renseignements qu'on ne peut guère se procurer qu'après de longues et fastidieuses recherches dans les mémoires insérés dans les divers périodiques français et étrangers, mais nous nous sommes aussi appuyé sur les recherches effectuées à la station agronomique et œnologique d'Alger et sur les notes recueillies pendant nos voyages dans les pays de production.

Les huiles de graines sont le monopole des grands établissements industriels, mais la fabrication de l'huile d'olive est restée une industrie agricole.

Une petite huilerie agricole, pour fonctionner dans de bonnes conditions, nécessite cependant



une installation qui ne peut être faite que pour une production assez importante.

Dans les pays de petite culture, l'association des propriétaires et la création d'huileries coopératives est tout indiquée. Il y a là une amélioration sérieuse à réaliser du fait du groupement des efforts individuels.

Inutile d'ajouter que tout en ayant cherché à faire un livre utile aux oléiculteurs, nous sommes resté sur le terrain scientifique, la fabrication de l'huile ne pouvant progresser que par l'application raisonnée de la science et non par l'emploi de recettes plus ou moins empiriques.

Nous avons donc l'espoir que notre travail rendra quelques services aux oléiculteurs en leur faisant connaître les éléments d'une *technique oléicole* rationnelle, tout en leur faisant remarquer que la consultation d'un livre ne saurait remplacer la pratique personnelle qui s'acquiert par l'expérience et l'observation des faits.

1<sup>er</sup> juin 1904,

J. DUGAST.

## CHAPITRE PREMIER

—

### ÉTUDE DES OLIVES

#### **Développement et anatomie de l'olive.**

— La croissance de l'olive est lente et il faut compter environ dix mois depuis le moment où le fruit est noué jusqu'à la maturité complète.

Les fleurs sont disposées en grappes, mais par suite de l'avortement des organes essentiels, il ne reste le plus souvent que deux ou trois fruits sur chaque grappe. L'ovaire est biloculaire et renferme dans chaque loge deux ovules; normalement, il devrait y avoir quatre amandes, mais elles avortent habituellement, de sorte qu'il ne reste qu'une seule loge avec sa graine.

Après la fécondation, on observe le grossissement du fruit et les modifications de structure par suite de la différenciation cellulaire. Les cellules externes forment l'épiderme. Les cellules situées au-dessous sont plus ou moins arrondies et forment la pulpe. Le noyau est constitué par

des cellules serrées et à parois fortement épaissies qui séparent la pulpe de l'amande. Le tégument est très-mince.

Au point de vue botanique, l'olive est une *drupe* composée d'une *pellicule* d'abord verte, puis noirâtre, lisse et brillante à la maturité; d'une partie charnue, *pulpe* ou *péricarpe* qui, d'abord très-ferme, devient molle à la maturité; enfin, d'un *noyau* central constitué lui-même par une *coque* dure et raboteuse (*endocarpe*) et par une *amande* oléagineuse formée par l'*albumen* et l'*embryon* (fig. 1).

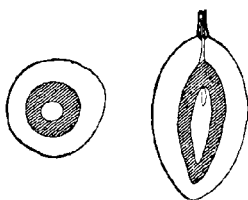


Fig. 1. — Olive, coupe transversale et longitudinale.

La grosseur des olives varie beaucoup suivant les variétés. Il y a une différence énorme entre l'olive sauvage dont le poids moyen reste compris entre 0<sup>gr</sup>,5 et 1 gramme et le fruit de la variété espagnole ou Sevilhana qui est une des plus grosses olives connues et dont le poids peut arriver à 12 et 15 grammes avec 10 à 13 grammes de pulpe.

M. Bouffard, professeur à l'École d'agriculture de Montpellier qui a examiné les variétés culti-

vées dans le Midi de la France, indique des poids moyens variant entre 1<sup>er</sup>,27 et 4<sup>er</sup>,90. Si l'on consulte le tableau publié par M. Bertainchand, on trouve que le poids des olives de Tunisie oscille entre 0<sup>er</sup>,93 (Chemlali) et 6<sup>er</sup>,32 (Zarassi).

En Algérie, nous avons observé les variations suivantes : minimum 0<sup>er</sup>,85 (olives de Mizrana), maximum 5<sup>er</sup>,94 (olives Limi de Tlemcen).

Le poids moyen du noyau varie également suivant les variétés et peut passer de 0<sup>er</sup>,30 à 0<sup>er</sup>,80, mais ces variations ont moins d'amplitude que pour la pulpe. En considérant les noyaux d'un même poids d'olives, on trouve que le poids moyen pour les variétés que nous avons eu à examiner est de 0<sup>er</sup>,40 pour le noyau complet (coque et amande) et que le poids moyen de l'amande seule est de 0<sup>er</sup>,04, c'est-à-dire le dixième du poids du noyau complet.

Ces diverses considérations expliquent les différences qu'on observe dans le développement relatif de la pulpe et du noyau, suivant les variétés. C'est ainsi qu'en Tunisie, une seule variété présente une proportion de noyaux supérieure à 20 % (23,50 dans l'olive Saïal de Bizerte) et que le minima constaté descend jusqu'à

10,65 % dans l'olive Saheli de Gafsa. Dans les olives examinées par M. Bouffard, on voit la proportion de noyaux varier entre 12 % (Picholine) et 24,60 % (Carniale).

En Algérie, nous avons observé les variations suivantes : les noyaux figurent pour 45 % dans l'olive Azemour d'Azeffoun et peuvent atteindre 54 % dans le Petit Chemlal ; le taux le plus bas (12,25 %) a été trouvé avec les olives Limi. Les olives de Bari (Ogliarola, Cellina, Racciopa, etc.) ont de 25 à 30 % de noyau.

L'étude de la forme des fruits et des noyaux paraît être



Fig. 2. — Olive Limi avec son noyau.

le meilleur critérium des variétés souvent difficiles à distinguer.

Certaines olives sont presque sphériques, d'autres, au contraire, sont allongées en forme de gland, mais la plupart ont la forme oblongue, olivoïde (olive Limi de Tlemcen, *fig. 2*). La Manzanilha, très-répondue en Espagne, à la forme d'une pomme. Les fruits sont réguliers, quelquefois concaves d'un côté ; quelques varié-

tés sont terminées en pointe droite ou déjetée (grosse olive de Fort-National, *fig. 3*), d'autres ont l'extrémité obtuse. La pulpe épouse plus ou moins la forme du noyau qui est ovale ou oblong et aigu à l'une de ses extrémités. La surface du noyau est tantôt presque lisse comme les graines de pin pignon, tantôt striée et rugueuse. La pulpe est adhérente au noyau et difficile à déta-



*Fig. 3.* — Olive de Fort-National avec son noyau.

cher, ce qui explique la teneur en huile relativement élevée des grignons de noyaux.

Les amandes avortées ne sont pas rares dans certaines variétés.

Les fruits incomplètement mûrs sont verts, violets ou noirs avec des taches vertes. Les olives bien mûres sont tantôt de couleur noir grisâtre, de couleur noir tirant sur le bleu, tantôt de couleur d'un noir lustré ou pruiné ; d'autres sont noires avec des tons violets ou teintées de rouge. Quelques variétés blanchissent avant de se colorer. La pulpe est aussi de couleur variable.

Il y a des olives qui restent vertes jusqu'à la maturité complète. En général, la couleur verte

commence par s'atténuer ; l'olive prend ensuite une teinte rose ou rougeâtre qui passe ensuite au rouge violacé et au noir plus ou moins pruiné.

**Maturation.** — Jusqu'au moment où l'olive tourne, elle fonctionne surtout comme organe vert et assimile le carbone. L'amidon se rencontre en abondance à côté du tanin et de la chlorophylle. L'huile qui existe d'abord en très-faible quantité se localise de plus en plus dans la pulpe et dans l'amande. L'huile se présente en forme de gouttelettes dans les cellules de l'amande et dans celles de la pulpe ; ces gouttelettes ou sphérules sont abondantes dans le mésocarpe.

Dès que les olives commencent à se colorer, la chlorophylle et l'amidon disparaissent de la pulpe qui sert surtout de magasin dans lequel vient s'accumuler l'huile dont les éléments sont fabriqués dans les feuilles. En même temps, elle se ramollit de plus en plus. Dans l'amande, la proportion d'huile a déjà atteint son maximum. Cette partie ne reçoit plus rien alors que l'huile continue encore à s'amonceler dans la pulpe.

La formation de l'huile dans les olives coïncide donc avec la disparition des hydrates de carbone, notamment de la mannite que l'on trouve en abondance aussi bien dans les feuilles que

dans les fruits de l'olivier, mais le mécanisme des actions chimiques (oxydation, hydrolyse, condensation, dédoublement) qui préside à cette transformation est encore très obscur.

Les phénomènes inverses de destruction des matières grasses sont un peu mieux connus et comme les diastases sont susceptibles de déterminer des actions réversibles, il est utile de les rappeler ici parce qu'ils jettent une certaine clarté sur le processus de ces transformations. Le ferment lipasique serait capable de régénérer l'huile au moyen de glycérine et d'acides gras comme tendraient à le prouver les expériences de Hanriot.

Pendant la germination des graines oléagineuses, on observe la disparition de l'huile suivie de l'apparition d'amidon et de sucre réducteur.

M. Müntz a montré, il y a déjà longtemps, que l'huile est saponifiée dès le début de la germination. Cette saponification a lieu sous l'influence d'une diastase analogue à la *lipase* que nous retrouverons en étudiant l'altération des huiles et qu'on a déjà rencontrée dans certains champignons et dans le sang des animaux.

Ce dédoublement diastasique s'opère aussi quand on place les graines broyées et humectées d'eau dans une étuve modérément chauffée.



Les huiles qui sont des éthers saturés, constitués par l'union d'une molécule de glycérine (alcool trivalent) avec trois molécules d'acides gras, se dédoublent en acides gras et en glycérine. La glycérine est ensuite susceptible de se dédoubler ou de se polymériser et de se transformer en sucre. Quant aux acides gras mis en liberté, ils semblent se comporter différemment suivant qu'ils appartiennent à la série saturée ou à la série non saturée (Maquenne) : les premiers seraient simplement brûlés avec production d'eau et d'acide carbonique, tandis que les seconds seraient capables de donner, par oxydation ménagée, des hydrates de carbone utilisés pour la charpente de la plante. Quoi qu'il en soit des actions intimes qui accompagnent la formation de l'huile, nous pouvons maintenant résumer les variations de composition qui se produisent dans les olives pendant la maturité.

1° Le poids de l'olive s'accroît progressivement jusqu'à la maturité, mais cet accroissement est surtout dû à la pulpe ; le noyau n'intervient que pour une faible proportion et son développement est terminé de bonne heure ;

2° L'eau de végétation diminue dans l'olive à mesure que la maturité s'avance, de 60 à 70 %, elle tombe à 30 % et même moins ;

3° La coque ou endocarpe ne contient aucune trace d'huile à la maturité parfaite ;

4° La teneur en huile de l'amande atteint son maximum avant la maturité et commence ensuite à diminuer lentement ;

5° La proportion d'huile dans le fruit complet va en augmentant jusqu'à un maximum qui correspond à la maturité parfaite, pour décroître ensuite lentement, avec une proportion d'oléine plus grande dans la première période de végétation. La proportion relative des acides insaturés va en diminuant, tandis que celle des acides saturés va en augmentant. Il en résulte que les olives récoltées hâtivement donnent des huiles moins *margarinées*. Les olives attaquées par la mouche de l'olive (*dacus oleæ*) contiennent une plus forte proportion de palmitine et de stéarine ;

6° La proportion de matière grasse dans la pulpe suit une marche parallèle à celle du fruit complet ;

7° La maturité commence quand les olives changent de couleur, mais il serait utile de connaître d'une manière un peu plus précise la relation qui existe entre les changements de couleur et la richesse en matière grasse, de manière à s'en servir pour apprécier le degré de maturité ;

8° Étant donnée la répartition de l'huile dans chacune des parties composantes de l'olive, il est clair que la quantité d'huile, toutes choses égales d'ailleurs, est relativement plus élevée dans les variétés pulpeuses que dans celles qui renferment une forte proportion de noyau.

9° Les olives les moins lourdes, dont le volume est sensiblement égal, sont les plus riches en huile et la densité peut, dans une certaine mesure, être utilisée pour apprécier la teneur en huile. Il faut d'ailleurs avoir soin de comparer des fruits également murs car on observe de grandes variations dans la proportion de matière grasse suivant le degré de maturité. La densité des olives est assez variable ; alors qu'on trouve des poids spécifiques de 1,19 et 1,20 dans les résultats de M. Passerini, on en trouve d'autres de 0,90 et même 0,80 dans ceux de M. Larcher Marçal.

10° La proportion des acides libres dans l'olive est minima au moment où la maturité est complète et la quantité qui passe dans l'huile, avec des fruits sains, ne s'élève pas au delà de quelques dixièmes. Les olives vertes, de même que les fruits attaqués par les insectes ou incomplètement murs, avariés, pourris ou fermentés, peuvent, au contraire, contenir une proportion

élevée d'acides libres susceptibles de passer en grande partie dans l'huile.

En ce qui concerne les éléments minéraux contenus dans les olives, on constate que c'est la potasse qui forme la principale partie des cendres de la pulpe; elle prédomine aussi dans l'endocarpe et l'amande. L'acide phosphorique qui existe en très petite quantité dans la pulpe, augmente d'une manière sensible dans l'endocarpe et surtout dans l'amande où il devient presque égal à la potasse. Les matières azotées sont surtout abondantes dans l'amande et la pulpe.

Cet exposé de l'état actuel de nos connaissances sur ce sujet, indique nettement que la récolte des olives ne doit être ni prématurée ni trop tardive et être toujours subordonnée à leur maturité parfaite, pour obtenir le maximum de rendement.

En résumé, la proportion d'huile est faible jusqu'au complet développement du fruit, puis elle augmente rapidement jusqu'à la maturité parfaite et reste ensuite stationnaire. A partir de ce moment, les olives ne reçoivent plus rien de l'arbre et les phénomènes d'oxydation et de respiration viennent seuls modifier leur composition, tant que l'épiderme reste intact.

**Composition des olives.** — La connaissance de la composition des olives au moment de leur mise en œuvre est d'une grande importance, car elle permet de se renseigner sur leur valeur intrinsèque et de connaître celle des procédés d'extraction.

Le sol a une influence marquée sur la teneur en huile et sur sa qualité. Les terrains meubles, granitiques ou calcaires, produisent de l'huile plus fine, plus fluide que celle des terres argileuses, compactes et humides, où l'on récolte généralement un produit plus épais et moins agréable.

Les terres argileuses et compactes donnent une huile grasse qui dépose facilement dans les récipients, dès que la température s'abaisse, des masses blanches, en forme de chou-fleur, de cristaux de glycérides d'acides saturés ou concrets, mais cette règle souffre des exceptions. Les olives récoltées dans les terres riches et humides sont moins riches en huile. Les arbres décrépits qu'on trouve sur les sols arides ou rocailleux donnent des olives petites mais riches en huile fine, malheureusement la production est très-faible.

L'exposition du sol et l'âge des arbres influent aussi sur le rendement et la qualité de l'huile.

Les sols sains pouvant fournir à l'olivier les éléments essentiels (azote, potasse et acide phosphorique) pour la formation et le développement des feuilles et des fruits, sont ceux qui donnent quantité et qualité d'huile.

A Sfax, la terre réputée la meilleure pour les oliviers est constituée par un sable calcaire rougeâtre d'une grande épaisseur ; cette terre est pauvre en azote, mais riche en calcaire et en potasse.

Le travail du sol avec la charrue, la houe et la pioche, est aussi un facteur sérieux de la production. Le sol des olivettes régulièrement plantées se prête surtout facilement à ces travaux de culture. C'est pour cela que les cultures sarclées comme la vigne, la pomme de terre, etc., peuvent être avantageusement associées avec celle de l'olivier. Il est incontestable que ces soins jouent un rôle important dans l'abondance de la production et la qualité du produit.

On a aussi constaté le bon effet des engrais, bien que l'olivier soit un arbre peu exigeant. Les conditions météorologiques locales ont également une grande influence sur l'abondance, la régularité de la production et la qualité de l'huile.

Enfin, la taille et l'élagage des arbres sont une

nécessité pour régulariser la production et faciliter la récolte.

On voit combien sont nombreux les facteurs qui peuvent influencer la production des olives, faire varier la proportion et la composition de l'huile et modifier ses qualités, mais c'est surtout la variété qui détermine la richesse en huile des olives récoltées dans des conditions normales.

Les olives sauvages contiennent, à l'état frais, de 1 à 9 % d'huile et, à l'état sec, de 21 à 28 %.

Malgré son volume, la grosse olive de Séville rend peu d'huile (26 à 45 %) à l'état sec et l'huile qu'elle fournit est amère, mais elle est excellente pour les conserves quand elle est récoltée verte.

Certaines variétés conviennent surtout pour les conserves et donnent une huile peu estimée (Verdale), d'autres, au contraire, sont surtout employées pour l'extraction de l'huile (Caillet blanc) et sont peu aptes à être confites. Enfin, il y a des variétés qui peuvent servir à ces deux usages comme la Picholine et l'olive de Lucques.

D'une manière générale, d'après ce que nous savons de la répartition de l'huile dans le fruit, les variétés qui ont un noyau relativement développé doivent présenter une richesse en huile moins élevée. C'est, en effet, ce qui ressort des

résultats analytiques publiés par les différents expérimentateurs. Ce sont les olives de grosseur moyenne qui paraissent donner les fruits les plus savoureux, les meilleurs pour les conserves et aussi les plus riches en huile de bonne qualité.

C'est ainsi que l'olive Cordovil des Portugais ou Cordovis des Espagnols, dont le poids moyen est compris entre 4 et 5 grammes, peut contenir depuis 40 jusqu'à 54 % d'huile à l'état sec.

L'olive Gallega qui est la plus répandue et la plus commune en Portugal, ne pèse guère plus de 2 grammes en moyenne, et renferme environ 40 % d'huile à l'état sec, d'après les recherches de M. Larcher Marçal.

Les résultats trouvés par M. Bouffard pour le midi de la France, varient entre 11 % (Argental) et 22,80 % (Pigalle), à l'état normal.

En Tunisie, la teneur en huile des variétés étudiées par M. Bertainchand, passe de 12,79 % (Djeheli de El Arba) à 41,08 % (Hobb Reguerig de El Oudiane) (1). Le professeur Passerini qui a examiné, en 1900, les variétés d'olives de la campagne florentine, a vu la teneur en huile

---

BERTAINCHAND. — *Sur les principales variétés d'olives et d'huiles de Tunisie*. Tunis, 1896.



varier entre 13,25 et 24,99 %. En Algérie, nous avons observé le minimum avec l'olive Beksi de Tlemcen (10,71 %) et le maximum avec les olives Garet de Jemmapes (33,87 %).

Les olives tunisiennes renfermeraient, en général, plus de 30 % d'huile, tandis qu'ailleurs ce chiffre est rarement atteint. Les olives de Bari contiennent, en moyenne, 18 à 20 % d'huile. Mais il faut retenir que ces résultats ne sont pas comparables, parce que certains échantillons, comme ceux de Tunisie, ont été choisis et cueillis à maturité parfaite avec des soins minutieux, tandis que d'autres, comme ceux que nous avons eu à examiner, étaient dans un état moins satisfaisant et renfermaient des olives avariées ou incomplètement mûres.

Si l'on veut comparer entre elles les différentes variétés au point de vue de leur teneur en huile, la préparation des échantillons destinés à l'analyse (cueillette, emballage, transport) exige des soins minutieux et demande à être faite par des personnes connaissant toutes les circonstances qui peuvent avoir une influence sur le résultat final et les conclusions à en tirer.

C'est ainsi que les chiffres du tableau I (p. 24 à 27) qui contient les résultats analytiques des 60 échantillons des diverses variétés d'olives cultivées

Tableau I. — COMPOSITION

Provenances des olives et noms des variétés	Date de l'arrivée au Laboratoire	Poids de 100 olives en grammes
Ténès. Olives noires . . . . .	4 déc. 1901	92
" Olives panachées . . . . .	4 "	
Fort-National. Olives Achemelal . . . .	4 "	265
" Olives Azibli . . . . .	4 "	305
" Grosses olives . . . . .	14 "	457
" Petites olives . . . . .	14 "	205
Tlemcen. Olives sauvages Zebondj . . . .	4 "	110
" Olives Beksi (petite variété assez rare).	4 "	198
" Olives demi-grosses Teltsi . . . . .	4 "	340
" Grosses olives Limi . . . . .	4 "	594
Haut-Sébaou. Olives Aimel . . . . .	7 "	132
" Olives Achemelal . . . . .	7 "	105
" Olives Aabas . . . . .	7 "	140
" Olives de M. Patard . . . . .	7 "	172
Jemmapes (communal de Robertsau).		
" Olives greffées Médal . . . . .	7 "	165
" Olives greffées Garel . . . . .	7 "	186
" Olives vertes grosses . . . . .	7 "	360
" Picholine de M. Basso . . . . .	7 "	370
" Olives ordinaires de M. Basso.	7 "	153
" Olives grosses Médal . . . . .	7 "	254
" Olives Basso, 1 <sup>re</sup> variété . . . . .	14 "	164
" Olives Basso, 2 <sup>e</sup> variété . . . . .	14 "	164
" Olives Médal . . . . .	14 "	230
Bougie . . . . .	7 "	200
Palestro. Olives Zitoun . . . . .	7 "	164
" Olives Bouchrouk Téfaïh . . . . .	7 "	425
" Olives Djerradj . . . . .	7 "	345
Gouraya. Olives Ouallade . . . . .	14 "	107
" Olives Reddou . . . . .	14 "	148
" Olives Adjeraz . . . . .	14 "	555
Petit Chemlal . . . . .		125

## DES OLIVES

Dans 100 grammes d'olives						État de conservation
Pulpe	Noyaux (coques et amandes)	Amandes	Huile			
			Pulpe	Amandes	Total	
66,69	33,31	3,33	23,35	1,52	24,87	Fruits noirs et ridés comme des pruneaux
81,53	18,47	1,84	13,76	0,832	14,59	Fruits mélangés de noirs et de violets.
80,40	19,60	1,85	10,36	0,833	16,57	Fruits noirs et bien conservés.
83,11	16,89	1,09	19,75	0,70	20,45	Fruits sains, en pointe.
79,18	20,82	1,79	14,70	0,805	15,50	Fruits violet noir, quelques-uns écrasés.
78,98	21,02	3,35	15,07	1,50	16,57	Mélange de fruits noirs et violets avec quelques verts.
82,25	17,75	1,53	10,03	0,68	10,71	Fruits noirs avec quelques taches vertes.
72,05	27,95	1,94	16,41	0,886	17,29	Fruits noirs et violets, beaucoup d'écrasés.
87,75	12,25	0,96	20,68	0,435	21,115	Fruits noirs avec quelques taches vertes.
70,82	29,18	2,85	16,18	1,28	17,46	Fruits sains.
62,07	37,93	3,87	23,58	1,74	25,32	Fruits sains.
71,04	28,96	4,28	15,15	2,31	17,46	Fruits sains.
69,66	30,34	2,12	14,60	0,954	15,55	Fruits flétris.
87,07	12,93	1,73	13,10	0,77	13,87	Fruits en partie écrasés.
70,20	29,80	2,80	32,98	0,89	33,87	Fruits sains et flétris.
76,42	23,58	1,92	20,64	0,86	21,50	Fruits de couleur vert jaunâtre et moisis.
70,59	29,41	4,20	13,62	1,93	15,55	Fruits un peu flétris.
85,03	14,97	1,79	17,89	0,756	18,64	Fruits sains et flétris.
78,51	21,49	3,46	14,26	1,55	15,81	Fruits écrasés.
75,02	24,98	2,93	13,76	1,27	15,03	Fruits écrasés.
78,54	21,46	3,16	15,64	1,50	17,14	Fruits flétris et un peu écrasés.
81,00	19,00	2,88	14,60	1,29	15,89	Fruits écrasés et en fermentation.
74,43	25,57	2,43	13,46	1,925	15,38	Fruits sains.
80,00	20,00	1,41	20,28	0,63	20,91	Fruits sains.
84,93	15,07	1,62	16,08	0,779	16,85	Quelques fruits écrasés.
79,91	29,09	2,49	16,23	1,07	17,30	Quelques fruits écrasés.
80,41	19,59	1,32	14,70	0,59	15,29	Fruits sains et un peu flétris.
85,58	14,22	1,05	23,88	0,47	24,35	Fruits bien mûrs et un peu écrasés.
"	"	"	18,80	1,26	20,06	Fruits sains.

Tableau I. — COMPOSITION

Provenances des olives et noms des variétés	Date de l'arrivée au Laboratoire	Poids de 100 olives en grammes
Oued-Marsa. Olives Bellout . . . . .	14 déc. 1901	155
" Olives Kasri . . . . .	14 "	163
Arba. . . . .	7 "	200
Tabcr. Olives El Hamra. . . . .	14 "	156
" Olives Barbachi . . . . .	14 "	125
" Olives El Kachla (petites olives noires). . . . .	14 "	105
" Olives Zidane . . . . .	14 "	181
Tababort. Olives Adjerez . . . . .	14 "	192
" Olives El Hamra. . . . .	14 "	135
" Olives Hidane . . . . .	14 "	121
" Olives Boukahila. . . . .	14 "	88
Mizrana. . . . .	31 "	85
Djurjura. Olives Azebli . . . . .	31 "	128
" Olives Adjerez. . . . .	31 "	226
" Olives Achamelal. . . . .	31 "	164
Bel-Abbès. Olives Gonzalès. . . . .	31 "	196
" Olives Moronna. . . . .	31 "	325
" Olives Mouron . . . . .	31 "	207
Azeffoun. Olives Azemour . . . . .	15 janv. 1902	73
Talabort. Olives de M. Locharit . . . . .	15 "	173
Akbou. Olives Bauchout. . . . .	28 "	280
" Olives Elyamly . . . . .	28 "	155
" Olives Adjerez . . . . .	28 "	404
Haut-Sébaou . . . . .	18 mars	180
Dra-el-Mizan. Olives de Bel Khodja Chérif. . . . .		246
" Olives Boughar-Ahmed . . . . .		225
" Olives Michel . . . . .		168
" Adjerez . . . . .		
" Petit Chemlal . . . . .		
" Gros Chemlal . . . . .		256
" Zeboudj . . . . .		135

DES OLIVES (*suite*)

Dans 100 grammes d'olives						État de conservation
Pulpe	Noyaux (coques et amandes)	Amandes	Huile			
			Pulpe	Amandes	Total	
71,55	28,45	3,18	14,32	1,44	15,76	Fruits allongés en forme de gland, écrasés et moisis.
80,00	20,00	2,12	17,50	0,95	18,45	Fruits écrasés et en fermentation.
83,75	16,25	1,68	17,05	0,75	17,80	Fruits verdâtres écrasés et en fermentation.
79,37	20,63	2,53	17,30	1,13	18,43	Quelques fruits écrasés.
79,35	20,61	0,34	16,50	0,15	16,65	Fruits noirs, très écrasés et inégaux.
81,65	18,35	2,57	16,66	1,15	17,81	Fruits sains.
78,60	21,40	2,62	14,32	1,18	15,50	Fruits écrasés.
82,20	17,80	1,45	16,73	0,65	17,38	Fruits rouges et sains.
79,66	20,34	2,67	17,12	1,20	18,32	Fruits noirs et un peu écrasés.
70,38	29,62	4,17	15,40	1,87	17,27	Fruits très allongés et un peu écrasés.
76,73	23,27	3,45	18,03	1,55	19,57	Fruits sains.
64,54	35,46	3,15	25,03	1,41	26,44	Fruits sains et très flétris.
80,00	20,00	1,26	24,12	0,57	24,69	Fruits pourris.
75,67	24,33	2,39	19,35	1,07	20,42	Fruits pourris.
78,00	22,00	1,66	12,60	0,748	13,34	Fruits pourris.
79,60	20,40	2,51	14,33	1,13	15,46	Fruits allongés et bien conservés.
80,62	19,38	1,25	17,33	0,57	17,90	Fruits sains et un peu flétris.
82,62	17,38	2,97	11,73	1,33	13,06	Fruits sains.
54,87	45,13	3,19	25,50	1,44	26,94	
71,43	28,57	3,20	19,14	1,44	20,58	
81,64	18,36	1,33	24,07	0,60	24,67	Olives encore vertes, mais pourries et fermentées.
70,73	29,20	2,91	30,07	1,32	31,39	Fruits pourris et fermentés.
83,84	16,16	1,36	19,33	0,64	19,97	Fruits pourris et fermentés.
78,50	21,50	1,85	20,91	0,83	21,74	
76,40	23,60	2,29	20,41	1,03	21,44	Fruits écrasés.
78,03	21,97	1,37	14,21	0,63	14,88	Fruits écrasés.
76,34	23,66	1,84	17,75	0,83	18,58	Fruits très écrasés et moisis.
80,00	20,00		25,49	0,91	27,40	Fruits sains.
46,00	54,00		15,92	1,69	17,61	Fruits sains.
			21,80	1,50	23,30	Fruits sains et encore verts.
75	25		18,40	1,38	19,78	Fruits sains.

en Algérie que nous avons eus à examiner, doivent être considérés comme représentant le rendement théorique des olives qu'on trouve dans les moulins et non le rendement maximum qu'elles sont susceptibles de donner quand elles sont cueillies avec soin, à maturité parfaite, et broyées avant toute altération.

Ce tableau montre qu'il ne suffit pas de connaître le rendement en olives des diverses variétés, il faut encore être fixé sur leur teneur en huile et sur la qualité du produit, si on veut faire un choix judicieux et ne multiplier que les variétés capables de donner le maximum de produit en argent.

Les olives d'une même variété comme le *Chemlal* ou l'*Adjeraz* présentent des variations considérables dans la teneur en huile, suivant leur provenance, ce qui confirme ce que nous avons déjà dit au sujet de l'influence du sol et des conditions climatériques.

La variété *Azibli* est riche dans le Djurdjura et relativement pauvre dans la région de Fort-National.

L'olive *Limi* de Tlemcen est grosse et donne aussi un rendement satisfaisant en huile de bonne qualité. La variété *Bauchout* rentre dans la catégorie des olives riches en huile.

L'olive *Mourou* de Sidi-bel-Abbès donne un rendement en huile tout à fait insuffisant.

Les fruits de la variété *Ouallade* ou *Ouallette* sont petits et leur teneur en huile est assez faible. La variété *Elyamly*, au contraire, donne des olives petites mais riches en huile. Il en est de même pour la variété de Port-Gueydon désignée sous le nom d'*Azemour*. L'une des variétés envoyées de Jemmapes sous la rubrique *Olive greffée Garel*, présente une richesse en huile remarquable.

Le rendement pratique en huile au moulin est évalué, en moyenne, à 12 à 15 %, mais il peut descendre bien au-dessous et on obtient à peine 8 % de certaines olives.

D'autre part, les grignons qui restent sous la presse et qui représentent, comme nous le verrons environ la moitié du poids des olives, contiennent encore 10 à 15 % de matière grasse. Avec des presses puissantes et en opérant dans de bonnes conditions, on peut facilement réduire la teneur des grignons à 10 %, ce qui représente encore 5 % de l'huile totale contenue dans les olives. Dans ces conditions, il faut des olives riches à 20 % pour obtenir 15 % d'huile et des olives riches à 17 % pour avoir un rendement de 12 %.

Si on examine notre tableau d'analyses, on

remarque qu'un tiers environ des olives peuvent donner un rendement supérieur à 15 % ; un tiers, un rendement compris entre 12 et 15 % ; enfin le dernier tiers, un produit inférieur à 12 % d'huile.

Ces quelques résultats suffisent à montrer l'extrême variabilité de composition qu'on trouve dans les variétés d'olivier et combien il est utile de faire, dans chaque région, l'étude des olives afin de connaître les races qui conviennent le mieux au double point de vue du produit en olives et du rendement en huile.

Certaines variétés donnent régulièrement une production abondante, tandis que d'autres sont beaucoup moins fertiles ou ne présentent pas la même constance dans le rendement.

C'est ainsi qu'une variété assez répandue en Espagne, le *Grosal*, qui donne un fruit très gros, ne fournit une abondante récolte que tous les quatre ou cinq ans.

D'un autre côté, on peut remarquer que les gros rendements en olives ne correspondent pas toujours au plus fort produit en huile de bonne qualité. C'est avec les variétés riches à 20 à 30 % et pouvant donner un rendement pratique au moulin de 15 à 20 kilogrammes d'huile qu'on obtient les meilleurs résultats.



Les arbres dont les feuilles sont couvertes de *fumagine* donnent, toutes choses égales d'ailleurs, des olives moins riches en huile. Il en est de même pour les autres maladies parasitaires qui affectent les fonctions physiologiques de l'arbre.

La détermination du rendement en huile des diverses variétés d'olive est utilement complétée par l'étude de la composition chimique des huiles et surtout par la détermination des proportions respectives des acides gras fluides et des acides gras concrets. Nous retrouverons les résultats de ces déterminations pour un certain nombre de variétés en étudiant les huiles. Notons cependant qu'on a déjà remarqué que l'huile extraite des variétés d'olives de petit volume, dans lequel le développement du noyau est relativement plus fort, se distingue, en général, par une plus grande quantité d'acides saturés ; on observe, au contraire, que l'huile provenant des grosses olives pulpeuses, avec un noyau relativement petit, est composée d'une plus forte proportion de glycérides des acides non saturés et présente un indice d'iode généralement plus élevé.

L'huile de l'amande semble être un peu plus riche en acides gras saturés que celle de la pulpe, aussi a-t-on une tendance à considérer

l'huile de pulpe comme présentant une plus grande fluidité et un indice d'iode plus élevé que l'huile provenant du fruit entier.

Mais, même en admettant pour certain que l'huile d'amande soit douée de ces caractères distinctifs, il faut reconnaître que, étant donnée sa faible proportion dans le produit provenant du fruit entier, elle ne saurait modifier ni la qualité ni la conservation de l'huile de chair.

Les amandes renferment de 30 à 50 % d'huile, en moyenne 45 % pour l'ensemble des variétés que nous avons eu à examiner. Or, si on estime la proportion des noyaux à 20 %, chiffre bien supérieur à la moyenne de Tunisie, on trouve, sachant que la coque ne renferme pas d'huile et que les amandes entrent pour un dixième dans le poids total, en admettant la richesse moyenne de 45 % d'huile, que les noyaux ne devraient guère renfermer plus de 1 % d'huile et que le contingent ainsi apporté est des plus minimes (1).

---

(1) D'après les recherches de M. Bertainchand, les olives tunisiennes sont relativement pulpeuses. Les résultats relatifs à la proportion d'huile contenue dans les noyaux diffèrent aussi beaucoup des nôtres. M. Bertainchand trouve que les noyaux renferment près d'un tiers de la quantité totale d'huile (9,94 % dans un cas).

Il ne faut donc pas craindre le broyage des olives et considérer le *dépulpage* comme une opération entraînant une perte de temps et une augmentation des frais de fabrication sans profit pour personne et devant, par conséquent, être abandonnée.

D'ailleurs, si on examine les grignons sortant de la presse, on remarque que la plupart des amandes sont intactes.

**Dosage de l'huile.** — Il importe de pouvoir déterminer rapidement la teneur des olives en matière grasse, soit pour se rendre compte de la valeur des olives qu'on achète, soit pour suivre la fabrication, soit enfin pour déterminer d'une manière suffisamment approchée l'influence des divers facteurs de la production.

Le dosage de l'huile, très simple en lui-même, présente cependant quelques difficultés à cause de la nécessité d'éliminer l'eau ou de la fixer. C'est qu'en effet, les solvants de l'huile, éther, sulfure de carbone, éther de pétrole, etc., ne peuvent agir efficacement qu'autant que les olives sont privées de la plus grande partie de leur eau de végétation.

*Mesure de l'huile par dessiccation des olives.*  
— Aussitôt après la cueillette, les échantillons sont déballés et on prélève sur chacun 100 olives

fraîches prises au hasard, de manière à faire un échantillon moyen. Cet échantillon moyen composé de 100 fruits est placé dans une capsule de porcelaine tarée et pesée. La première pesée donne le poids des olives fraîches. Les capsules sont ensuite portées dans une étuve à air chauffée à 75° environ et y restent jusqu'à ce que les olives soient devenues dures et rugueuses ; elles perdent ainsi un poids d'eau variable avec le degré de maturité et leur composition, mais qui peut atteindre et dépasser la moitié du poids initial. La proportion d'eau est généralement comprise entre 30 et 40 %. Une seconde pesée permet d'établir le rapport entre les olives ainsi desséchées et les olives fraîches.

Les olives ainsi préparées sont aptes à être épuisées par l'éther ou le sulfure de carbone et peuvent se conserver longtemps dans cet état de dessiccation, sans altération, si on a soin de les placer dans les bocaux secs et bien bouchés.

Si l'on veut déterminer l'eau totale, il est nécessaire de porter les olives dans l'étuve à 100°, après avoir préalablement divisé la pulpe et écrasé le noyau. Pour le dosage de l'huile, on prend un nombre variable d'olives suivant les variétés, de manière à avoir à peu près toujours un poids d'environ 100 grammes qu'on pèse

exactement et qu'on écrase dans un mortier avec un pilon, en ajoutant un peu de sable pur pour faciliter l'opération. La masse pâteuse ainsi obtenue est introduite avec les noyaux brisés dans une allonge en verre fermée par une pince. On extrait l'huile avec le sulfure de carbone ou mieux avec l'éther à 65°. En outre de l'huile, l'éther dissout des matières étrangères et donne des résultats plus forts. Dans les deux cas, on a soin de laver soigneusement le mortier avec le dissolvant et l'épuisement est continué jusqu'à ce qu'une goutte de liquide ne laisse aucune trace huileuse après évaporation, ce qui arrive en général après trois épuisements effectués à 12 heures d'intervalle. La quantité d'éther ajoutée à chaque fois doit être suffisante pour recouvrir entièrement la matière.

L'huile est recueillie dans des capsules tarées, on laisse d'abord la plus grande partie de l'éther s'évaporer spontanément, puis on porte dans une étuve qu'on chauffe à 100° et on pèse.

Le résultat obtenu donne la quantité  $n$  d'huile contenue dans le poids  $P$  d'olives desséchées employé pour le dosage. Pour ramener à 100 grammes, on a

$$x = \frac{100}{P} n.$$

Et, pour les olives normales, en désignant par  $\alpha$  la matière sèche p.  $\%$  d'olives fraîches

$$x = \frac{100}{P} n - \frac{\alpha}{100}.$$

Cette méthode, bien que nécessitant un outillage très rudimentaire, ne peut guère être employée que chez les fabricants et les grands propriétaires.

*Mesure de l'huile par absorption de l'eau.*

— On peut avoir besoin d'évaluer rapidement la teneur en huile des olives apportées au moulin; dans ce cas, la dessiccation prend trop de temps et il faut absorber l'eau par un sel déshydratant. Le sulfate de soude anhydre, par exemple, convient bien pour cette opération. Voici comment il convient de procéder au dosage. On prend 100 grammes d'olives qu'on broie énergiquement dans un mortier, puis on ajoute 100 grammes de sulfate de soude anhydre et 100 grammes de sable lavé et sec et on recommence la trituration jusqu'à ce que la masse soit bien homogène. On laisse en l'état pendant une demi-heure pour permettre au sulfate d'absorber l'eau contenue dans la pulpe, puis on introduit la pâte avec une spatule dans un flacon de 500 centimètres cubes à large ouverture

et on essuie le mortier et la spatule avec du papier à filtre que l'on fait aussi passer dans le flacon. On verse alors 200 centimètres cubes d'éther de pétrole et, après avoir bouché le flacon, on secoue énergiquement pour mettre en contact le pétrole avec les particules solides. Cette agitation doit être répétée de temps en temps. Le lendemain, la dissolution de l'huile peut être considérée comme complète et on procède alors à la prise d'essai.

Avec une pipette jaugée, on prélève 100 centimètres cubes de liquide et on les place dans un petit cristalliseur en verre de Bohême préalablement pesé ou taré et on l'abandonne à l'air libre. L'éther de pétrole s'évapore rapidement et quand tout le pétrole est éliminé, on termine la dessiccation en portant le cristalliseur sur une toile métallique tendue au dessus d'une casserole contenant de l'eau bouillante. Il suffit alors d'essuyer la capsule de verre, de la peser, de soustraire le poids de la tare et de multiplier le nombre restant par 2 pour avoir la quantité d'huile contenue dans 100 grammes d'olives. Exemple : Le cristalliseur pèse 26 grammes, le poids total a été trouvé égal à 38 grammes, cela indique que les olives contiennent

$$12 \times 2 = 24 \text{ } ^0\text{/}_0 \text{ d'huile}$$

Je préfère cette manière de faire à celle qui a été indiquée par M. Pouget, chargé de cours à l'École des Sciences d'Alger, et qui consiste à employer du pétrole d'une densité voisine de 0,700, à mesurer avec un densimètre l'augmentation de densité provoquée par la dissolution de l'huile d'olive et à en déduire, à l'aide d'une table convenablement dressée, la teneur en huile des olives, après avoir fait les corrections de température nécessaires.

Pour donner de bons résultats, cette méthode exige une désagrégation aussi parfaite que possible des cellules de la pulpe et des amandes afin de permettre leur déshydratation et la dissolution de l'huile.

---



## CHAPITRE II



### RÉCOLTE ET CONSERVATION DES OLIVES

**Récolte.** — La maturité des olives est accompagnée de modifications extérieures qui permettent d'apprécier approximativement son degré d'avancement. La coloration de la pellicule est plus ou moins noirâtre et la pulpe perd en partie sa saveur astringente ou acide en même temps qu'elle devient huileuse. C'est ainsi que les oléiculteurs qui ont un peu d'habitude ne se trompent guère sur l'état de la maturité en examinant et goûtant les olives. L'olive ne se détache de l'arbre qu'après maturité dépassée.

Si l'on veut obtenir plus de précision dans la détermination du degré de maturité, il faut recourir à l'un des dosages chimiques que nous venons d'indiquer. Si l'on a la précaution d'apporter quelques soins dans l'échantillonnage des olives, on obtient des résultats sûrs et il est facile de constater le moment où la richesse en

huile reste stationnaire, ce qui indique que les olives ne gagnent plus rien en matière grasse.

Les olives encore en partie vertes donnent une huile très fruitée, un peu amère et colorée. L'huile des olives noires bien mûres est beaucoup plus douce. L'huile des olives violettes tient naturellement le milieu entre les deux.

La maturité des fruits étant successive, il faut s'arranger de manière à faire la récolte lorsque les olives les plus mûres commencent à se détacher. De cette manière, on a des fruits mûrs à point avec d'autres qui le sont incomplètement ou qui ont dépassé la maturité parfaite.

Diverses circonstances, comme les ravages de la mouche de l'olive (*dacus oleæ*), la maraude, etc., peuvent inciter le propriétaire à faire une récolte plus précoce.

La cueillette des olives, qui est la première opération de la fabrication de l'huile, se fait à une époque variable suivant les pays. D'ailleurs, les époques de maturité ne sont pas les mêmes pour les diverses variétés et la cueillette doit être échelonnée.

En Italie, la teneur la plus élevée en huile se présente à la fin de novembre, d'après les recherches de Luca. En Portugal, la richesse maxima a été constatée en décembre.

Dans le nord de l'Afrique, la récolte des olives commence en novembre et se continue pendant l'hiver. En France, elle a lieu plus tard, pendant l'hiver, souvent par un froid très vif.

Nous avons vu que c'est à la maturité physiologique que l'olive atteint son maximum de développement et de richesse en huile. C'est donc à ce moment que le rendement en huile sera le plus élevé. Il y a cependant une tendance à faire une cueillette précoce là où on vise surtout à la production de l'huile de première qualité. J'incline à penser que cette différence de qualité ne doit pas être imputée au degré de maturité, mais résulte plutôt de l'état défectueux des olives récoltées tardivement; la seule différence réside dans les proportions respectives des acides gras fluides et des acides gras concrets.

La cueillette des fruits de l'arbre de Minerve, dont les rameaux symbolisent la paix, est faite au moyen du gaulage ou en les détachant à la main. Il ne faut pas attendre que les olives se détachent d'elles-mêmes par excès de maturité.

Le gaulage des olives présente de nombreux inconvénients quand il n'est pas pratiqué avec discernement : il faut des gaules légères et flexibles et battre les rameaux de bas en haut et

de dedans en dehors, en tâchant d'éviter de meurtrir les fruits et de détacher les rameaux fructifères de l'année suivante. Le gaulage mal fait détruit une grande quantité de la future récolte et est une des causes de leur intermittence. Il ne faut jamais battre les rameaux à rebrousse-feuilles, afin de permettre à la production de se régulariser autant que possible et d'empêcher l'arbre de trop saisonner.

La cueillette à la main se pratique à l'aide d'échelles qu'on applique le long des arbres ou en montant sur les oliviers : on assujettit alors la branche avec la main gauche et on détache les fruits avec la main droite en la faisant glisser de haut en bas ; c'est ce que les Kabyles appellent « traire les olives ». A Sfax, on récolte les olives en les peignant avec des cornes de mouton dont on se gante les doigts.

En Portugal, on emploie des échelles très légères faites avec des perches de châtaignier pour n'avoir pas à grimper à l'arbre ; ces échelles ont la forme ordinaire où sont formées de trois montants réunis à l'aide de charnières à l'une de leurs extrémités, de manière à constituer un trépied, et deux des montants portent des chevilles en bois formant échelons.

Le meilleur système de cueillette des olives

consiste à en enlever le plus possible à la main et à gauler seulement les rameaux qu'on ne peut pas atteindre autrement.

Les olives gaulées tombent à terre ou mieux sur des toiles grossières disposées autour des arbres, et là, on les ramasse à la main pour les déposer dans des paniers. C'est le moment, en faisant le ramassage, de mettre à part les olives piquées, meurtries et altérées pour les traiter séparément et d'enlever les feuilles et autres débris.

Chaque variété doit être cueillie à sa complète maturité, mais cette condition n'est pas toujours observée.

Le rendement de l'olivier est extrêmement variable suivant les régions, le mode de culture et les conditions climatiques de l'année, ainsi que nous l'avons déjà vu. La richesse en huile est aussi influencée notablement par ces diverses circonstances, et il y a telle année où les olives ne rendent pas, comme les raisins donnent du vin peu alcoolique.

Le dernier recensement indique que l'Algérie compte 5 329 658 oliviers productifs, pour une production annuelle de 24 684 800 kilogrammes d'huile, soit une moyenne d'environ 5 litres d'huile par arbre, ce qui, à raison d'un rende-

ment moyen en huile de 12 %<sub>0</sub>, correspond à une récolte d'environ 40 kilogrammes d'olives par arbre. A Sfax, on estime que les oliviers en pleine production, c'est-à-dire âgés de 20 ans, peuvent donner un rendement moyen de 80 litres d'olives produisant 20 litres d'huile (1).

Des arbres en pleine production peuvent donner 100 kilogrammes d'olives, mais ceux cultivés dans les terrains maigres ont une production beaucoup plus faible.

La végétation de l'olivier est lente et son produit maximum se fait longtemps attendre.

Dans une notice publiée par le comice agricole de Bougie — région où le climat est des plus favorables à la végétation de l'olivier — on trouve que 100 arbres par hectare rendent, en moyenne, 30 litres d'huile par arbre.

Si l'on veut déterminer la valeur relative de plusieurs lots d'olives, il faut tenir compte de la teneur en huile, de l'état de maturité ou de conservation des olives, de la variété et de la provenance. La difficulté consiste dans l'appréciation judicieuse de ces divers facteurs et des coefficients qu'il convient de leur attribuer.

On classera les olives en diverses catégories

---

(1) N. MINANGOIN. — *L'Olivier en Tunisie*. Tunis, 1901.

suivant l'état de maturité et de conservation, pour chaque variété d'une même région, et on leur appliquera le prix qui correspond à la qualité probable de l'huile que ces catégories sont susceptibles de donner, en prenant pour base le prix des divers types sur le marché. Ensuite, on déterminera la richesse en huile par un des procédés indiqués et on obtiendra la valeur du quintal d'olives en multipliant la teneur en huile par le prix du barème établi comme nous venons de voir. Les olives sont vendues au poids ou à la mesure. Le double décalitre pèse en moyenne 16 kilogrammes quand il est comblé.

**Conservation des olives.** — Les efforts des oléiculteurs doivent tendre à extraire l'huile au fur et à mesure que les fruits sont ramassés ; c'est de cette manière qu'on obtient l'huile la plus fraîche et la plus fine. Mais il est clair que, dans la pratique, cette méthode ne peut pas toujours être appliquée par suite du manque d'usine et de l'encombrement qui se produit dans celles qui travaillent, surtout dans les années de bonne récolte.

D'autre part, les usines qui achètent des olives peuvent être obligées à une conservation plus ou moins prolongée, à cause de l'irrégularité des livraisons.

La conservation des olives, depuis la récolte jusqu'au moment où il est possible de fabriquer l'huile s'impose donc encore dans bien des cas.

Lorsque les olives sont entassées en tas plus ou moins volumineux, elles sont exposées à fermenter et à pourrir au bout de quelques jours ; l'huile qu'on obtient alors est rance, de qualité tout à fait inférieure et la quantité extraite est réduite.

Les divers procédés préconisés pour la conservation des olives ont été l'objet d'une étude méthodique par MM. Larcher Marçal et Otto Klein, à la station agronomique de Lisbonne. Ce sont les résultats de cette étude que nous allons résumer ici (1).

1<sup>o</sup> *Conservation des olives à l'air en les disposant sur un plancher de manière à ne former qu'une seule couche.* — C'est un procédé qui ne donne pas de bons résultats et qui peut seulement être employé pour une durée de conservation n'excédant pas 8 à 10 jours.

Le développement des champignons de moisissure, des bactéries et l'action de l'oxygène de l'air diminuent la teneur en huile d'une manière sensible. Au bout de cinq mois, la perte

---

(1) LARCHER MARÇAL. — *L'olivier et les huiles d'olives en Portugal*. Lisbonne, 1900.



a été trouvée égale à 15 %, bien que la proportion d'huile susceptible d'être extraite au pressoir soit plus considérable par suite du ramollissement de la pulpe.

D'autre part, l'huile extraite des olives ainsi conservées à l'air est âcre et piquante au palais et possède une couleur vert foncé.

Le degré d'acidité de l'huile augmente rapidement et passe de 0,4 % (huile des olives fraîches) à environ 9 % après un mois de conservation pour atteindre près de 50 % au bout de cinq mois.

L'huile est fortement altérée et laisse déposer abondamment.

*2° Conservation dans l'eau douce sans cesse renouvelée.* — Cette méthode présente aussi des inconvénients. La proportion absolue d'huile reste à peu près invariable et augmente d'une manière relative par suite de l'entraînement par l'eau d'une partie des matériaux solubles de l'olive. Au bout d'un certain temps, la proportion d'huile susceptible d'être exprimée sous une pression déterminée va en augmentant avec la durée du séjour des olives dans l'eau, mais elle reste cependant toujours inférieure à celle extraite des olives fraîches.

L'augmentation de l'acidité de l'huile est rela-

tivement faible ; le taux ne s'élève guère au-dessus de 1,5 % au bout du premier mois de conservation et ne dépasse pas beaucoup 6 % après cinq mois de séjour dans l'eau.

L'huile obtenue est de couleur verdâtre et elle ne donne qu'un faible dépôt ; mais si l'huile n'est pas sensiblement altérée, elle possède un goût plus ou moins désagréable et l'odeur n'est pas bonne. Ces défauts sont occasionnés par la décomposition des matières azotées de l'olive par les bactéries. Il y a là une fermentation que l'on peut comparer à celle qui se produit pendant le rouissage du lin et du chanvre et qui développe une odeur repoussante.

C'est un procédé qui est quelquefois employé pour des conservations de courte durée. On pourrait en atténuer les inconvénients en salant l'eau qui se renouvelle constamment.

En Algérie, les olives sont quelquefois plongées dans l'eau bouillante après la cueillette, puis étalées pour se sécher et finalement mises en tas. Avec ce traitement employé par les indigènes, on détruit les vers et les germes de moisissure, mais on n'empêche pas l'altération ultérieure des olives et de l'huile.

Certains oléiculteurs enferment les olives dans des cuves ou des tonneaux défoncés au fur et à

mesure qu'ils les récoltent, et les y foulent fortement de manière à les écraser partiellement. Au bout de quelques jours, on voit apparaître à la surface une mince couche d'huile qui suffit pour isoler cette masse du contact de l'air et empêcher son altération. On recouvre ces récipients d'un couvercle en bois pour empêcher les poussières ou les insectes d'y pénétrer.

Ce procédé semble, *a priori*, très rationnel, et il serait intéressant de le soumettre à l'expérimentation.

3° *Olives salées avec écoulement de la saumure*. — La proportion absolue d'huile se maintient à peu près constante pendant toute la durée des expériences (cinq mois), mais la quantité obtenue au pressoir va en augmentant de mois en mois, par suite de l'altération qui se manifeste dans les olives par le développement des ferments et bactéries, à la suite de la disparition du sel qui s'écoule avec l'eau de végétation. Le degré de l'acidité de l'huile qui reste compris entre 3 et 4 % à la fin du premier mois, s'élève au-dessus de 24 % à la fin de l'expérience.

L'huile obtenue est de couleur jaune clair et laisse déposer une couche épaisse de cristaux en flocons.

C'est un procédé qui peut être utile pour une

conservation de courte durée, un mois au maximum, c'est-à-dire tant que le sel ajouté au début manifeste son action préservatrice.

4° *Olives salées et baignant dans la saumure.* — C'est le meilleur procédé de conservation. La quantité absolue d'huile contenue dans les olives diminue progressivement, mais ce déchet, qui s'est élevé à 9 % après une conservation de cinq mois, n'est pas dû à l'altération et à la disparition de l'huile, il provient de l'huile dissoute par le sel et entraînée dans la saumure. Cette huile peut être ensuite récupérée.

La proportion d'huile susceptible d'être extraite au pressoir va aussi en diminuant.

L'acidité totale de l'huile qui a atteint 3 à 4 % après un mois de conservation ne s'élève guère au-dessus de 6 % à la fin de l'expérience (cinq mois).

Les olives ainsi traitées donnent une huile jaune d'or dont le goût et l'odeur sont normaux et qui ne dépose pas.

Les olives cueillies à maturité parfaite peuvent donc être conservées dans une saumure pendant des mois sans s'altérer et donner de l'huile de bonne qualité, mais non de l'huile de premier choix comme les olives fraîches pourraient en donner.

MM. Marçal et Klein n'indiquent pas la quantité de sel employé dans leurs expériences, mais nous avons fait, de décembre à mai, c'est-à-dire pendant une période de cinq mois, des essais qui nous ont donné toute satisfaction, avec de l'eau contenant 100 à 200 grammes de sel par litre.

En Algérie, les récipients qui conviennent le mieux pour cet usage sont les cuves ou amphores en ciment, analogues à celles utilisées pour le vin. On les remplit d'olives par couches successives en les salant avec la quantité voulue de sel et on les recouvre d'eau. Il faut seulement avoir soin de placer une claie à la partie supérieure pour maintenir les olives immergées et les empêcher de remonter à la surface où elles seraient attaquées par les moisissures.

Les méthodes de conservation employées pour les olives destinées à la fabrication de l'huile s'appliquent aux conserves d'olives pour la table, mais il faut, au préalable, enlever l'amertume (tanin, acides et principes amers) des fruits. Les olives pour les conserves sont cueillies vertes, violettes ou noires et on ne choisit que les plus belles et les plus saines. Parmi les divers procédés employés pour enlever l'amertume, nous indiquons le suivant qui s'applique plus particulièrement aux olives vertes.

On plonge les olives pendant 4 ou 5 heures dans une lessive alcaline (carbonate de potasse ou de soude, potasse ou soude caustique), contenant l'équivalent de 100 à 150 grammes de potasse par 10 litres d'eau. Il faut s'assurer en ouvrant quelques-unes que la pulpe a été atteinte jusqu'au noyau. Si la lessive n'a pas assez pénétré, on continue l'immersion ou on renforce la lessive.

On rince ensuite les olives à l'eau salée, d'abord faible, puis plus concentrée, jusqu'à ce que l'excès d'alcali ait disparu. On conserve ensuite dans une saumure contenant au moins 1 kilogramme de sel par 10 litres d'eau, qu'on peut aromatiser suivant les goûts. Les olives ainsi préparées se conservent pendant plus d'un an.

---

## CHAPITRE III

### FABRICATION DE L'HUILE

**Broyage des olives.** — Pour obtenir de l'huile de première qualité, il est indispensable de ne travailler que des olives saines. Si on ne peut moudre les olives aussitôt après la cueillette, par suite de l'encombrement, il faut les conserver comme nous venons de l'indiquer. C'est une erreur de croire que l'huile augmente pendant la conservation et les auteurs romains (notamment Columelle) disaient déjà qu'il est aussi peu vrai de penser que l'huile s'accroît en tas que le blé augmente dans la meule. La vérité est que l'extraction est plus facile, surtout si on ne dispose pas d'un outillage convenable.

En général, on laisse blettir les olives disposées en couches minces de 0<sup>m</sup>,50 au maximum, dans des compartiments à l'air libre, pendant quelques jours après la cueillette. Cette pratique facilite l'extraction de l'huile et ne présente au-

cun inconvénient avec les fruits sains, *si on a soin d'éviter tout échauffement* et de ne pas dépasser 8 jours.

Dans certaines régions, l'industrie oléicole s'est conservée jusqu'à nos jours avec un outillage des plus rudimentaires, parfois presque nul, et une absence à peu près complète des soins de propreté si nécessaires à la fabrication de l'huile. Ces conditions, jointes à une conservation souvent prolongée et défectueuse des olives, font que l'huile ainsi obtenue est, en général, forte, rance, et d'une valeur inférieure de moitié à l'huile faite par les procédés modernes.

Les habitants se sont ainsi peu à peu habitués à ces huiles fortes, mais j'incline à penser qu'ils ne sont point rebelles aux huiles douces, que ce n'est point de leur part une préférence invincible et que le jour où ils auront abandonné ces errements, leur goût s'adaptera facilement aux huiles douces.

D'ailleurs, les huiles rances ne sont pas sans exercer une influence fâcheuse sur l'organisme et on sait qu'elles donnent même un mauvais goût à la chair et au lait des animaux.

Aujourd'hui, il semble bien qu'il y a une tendance à entrer résolument dans la voie du progrès et les bons procédés de fabrication se géné-



ralisent. Dans certains pays, l'Administration encourage cette transformation en aidant à l'acquisition de l'outillage et en vulgarisant les bonnes méthodes. Là, c'est une usine puissante qui s'installe, munie de l'outillage le plus perfectionné pour augmenter le rendement et faire de l'huile de première qualité, avec une installation spéciale pour traiter les grignons et en extraire les dernières parcelles d'huile. Ailleurs, c'est un moulin plus modeste, organisé par une association de producteurs, qui est appelé à rendre les plus grands services en permettant aux plus petits propriétaires de bénéficier des découvertes de la science. Chaque moulin doit être assuré de trouver autour de lui les olives nécessaires pour une production de quelques centaines de quintaux d'huile. Le paiement se fait à prix d'argent ou en nature, l'association prélevant une portion du produit fabriqué pour l'amortissement du capital et pour solder les frais d'entretien et de fonctionnement du moulin.

Les olives sont triées pour éliminer les fruits avariés, les feuilles et les brindilles. Les olives souillées par la terre doivent être préalablement lavées. On construit des trieurs et des laveurs d'olives.

On trouve encore aujourd'hui des moulins de

tous les systèmes, depuis les plus rudimentaires jusqu'aux plus perfectionnés ; depuis les gros moulins à meules courantes jusqu'au petit moulin portatif.

Les moulins à huile sont quelquefois situés le long des cours d'eau et sont à deux fins : ils fonctionnent avec l'eau quand elle est assez abondante, et, à défaut, au moyen de la vapeur. Dans certains pays, on trouve les moulins à huile annexés aux minoteries ; ils sont mis en mouvement par une roue hydraulique ou mieux par une turbine. Pour les petits moulins, on a recours à la force animale, voire même au travail de l'homme (*masra*).

Les moulins actionnés par l'eau ou par la vapeur donnent toujours un travail plus rapide et plus régulier que ceux qui fonctionnent à l'aide des moteurs animés (homme ou cheval). Or, il est utile d'avoir une pâte aussi homogène que possible pour faciliter la pression et la sortie de l'huile.

En Algérie, l'enquête à laquelle il a été procédé par les soins de l'Administration, montre que le nombre des moulins s'élève à 4 599 pour une production d'huile égale à 215 553 quintaux, soit une moyenne de 46 kilogrammes d'huile environ par moulin. Les moulins sont surtout

nombreux dans les arrondissements de Bougie, de Tizi-Ouzou, d'Orléanville et de Sélif. L'arrondissement de Bougie en compte à lui seul 2855.

Étant donnée la production importante de quelques grandes huileries et d'un certain nombre de gros moulins, il en résulte que le travail d'un grand nombre de petits moulins est des plus réduit, et il faut en conclure qu'ils sont trop nombreux.

Les indigènes qui sont de beaucoup les plus gros producteurs d'olives, ne fabriquent qu'une quantité d'huile relativement faible, environ le  $\frac{1}{8}$  de la production totale algérienne.

L'installation d'une huilerie avec l'outillage nécessaire pour obtenir une bonne fabrication, coûte encore de 10 à 15 000 francs et il faut pouvoir travailler une quantité d'olives suffisante pour couvrir l'intérêt et l'amortissement et réaliser un certain bénéfice.

Les moulins peuvent se classer en deux grandes catégories : 1° les moulins proprement dits ; 2° les broyeurs.

1° *Moulins proprement dits.* — Ces moulins sont à une, deux ou trois meules courantes. Dans la plupart des pays, les moulins les plus répandus sont encore ceux formés d'une seule meule verticale en pierre de taille, en fer ou en bois.

Cette meule tourne sur une aire ou dans une auge circulaire (fig. 4 et 5). Le travail est discontinu.

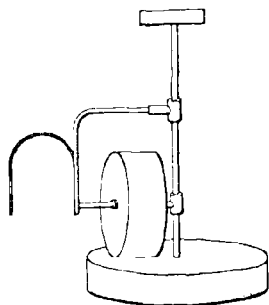


Fig. 4. — Moulin à plate-forme.

Quand il y a plusieurs meules, elles parcourent des pistes concentriques empiétant les unes sur les autres, de

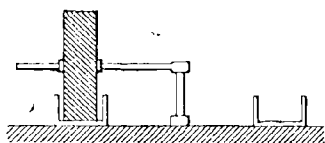


Fig. 5. — Moulin à auge.

Le travail de beaucoup de ces moulins est lent et plus ou moins défectueux. Utilisés surtout par les petits propriétaires, ils pourraient être avantageusement remplacés par les broyeurs.

de manière à agir successivement sur les olives ; d'autre part, un système de soulèvement permet de régler la distance des meules à l'aire et de céder devant une

résistance considérable, tandis que des malaxeurs remuent la pâte entre les meules et que des racloirs la ramènent incessamment sous les meules.

Ces moulins qu'on trouve dans les huileries importantes font un bon travail. La *fig. 6* représente un moulin Coq marchant au moteur et pouvant broyer de 300 à 500 kilogrammes d'olives par heure suivant le numéro. Le lit et les meules sont en pierres volcaniques ou en granit. Chaque opération dure environ une demi heure. Il faut marcher à une vitesse modérée de façon à prévenir l'échauffement de la pâte. La *fig. 7* représente un moulin pour une petite usine.

2° *Broyeurs*. — On a cherché à construire des appareils simples pouvant fonctionner avec peu de force motrice de manière à permettre aux petits oléiculteurs de moudre les olives au fur et à mesure qu'elles sont cueillies et d'en extraire ensuite l'huile. C'est ainsi que certains constructeurs sont arrivés à établir des instruments analogues à ceux employés pour les pommes et les raisins et qui donnent un bon travail de désagrégation. Ces appareils qui peuvent facilement être déplacés donnent satisfaction aux petits propriétaires. D'une manière générale, les broyeurs présentent certains avantages sur les meules employées depuis les temps les plus reculés. Le travail est continu et non intermittent (1) ; d'autre

---

(1) Cependant on peut travailler d'une façon continue en faisant arriver petit à petit les olives au centre

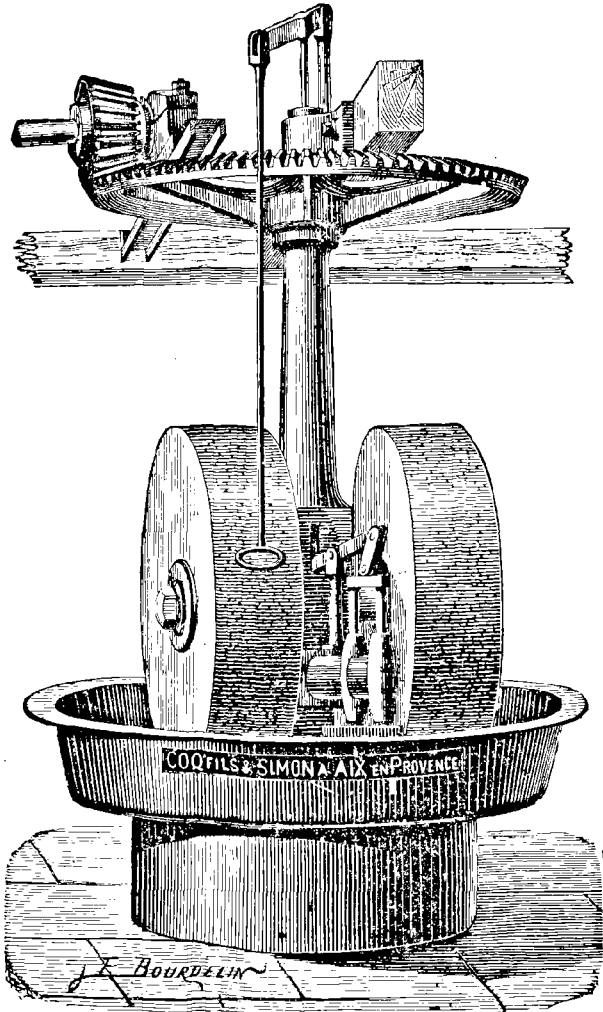
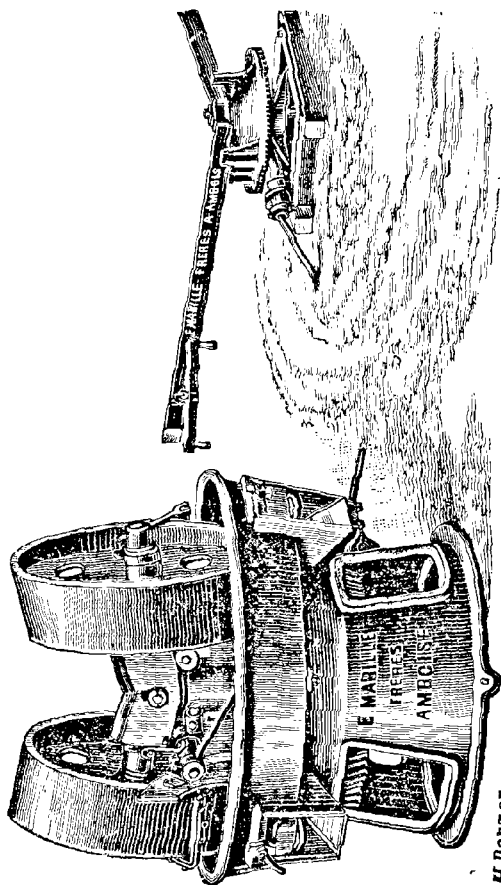


Fig. 6. — Moulin à meules cylindriques en pierre



**H. Danzer.**  
*Fig. 7. — Moulin actionné par un manège (meules ironconiques et auge en fonte).*

part, la désagrégation des cellules peut être obtenue sans cette trituration prolongée qui peut nuire à la qualité de l'huile, surtout avec les meules en fonte.

La *fig. 8* représente un broyeur établi pour marcher à bras, mais il peut aussi être établi pour fonctionner avec un moteur.

C'est dans cette catégorie qu'on peut placer les *dénoyauteurs* ou appareils destinés à séparer les noyaux de la pulpe.

La croyance que l'huile de noyau était nuisible à la qualité de l'huile de pulpe avait amené les Romains à construire des moulins (*trapetum*) qui dépulpaient les noyaux sans les écraser (1). Cette pratique a été reprise de nos jours par un industriel de Tunisie, M. Epinat qui a fait construire un dénoyateur composé de meules en bois garnies de dents en silex.

Nous avons déjà vu ce qu'il fallait penser de cette pratique : le dénoyutage des olives entraîne une augmentation de frais de fabrication qui n'est pas compensée par une augmentation suf-

---

de l'auge et en faisant échapper la pâte correspondant à la périphérie. On règle l'arrivée et la sortie.

(1) En Algérie, les ruines de l'époque romaine indiquent que l'industrie oléicole avait pris un grand développement et était florissante, si on en juge par les vestiges qui existent encore.



fisante de qualité. Les petites différences constatées dans la qualité des huiles peuvent pro-

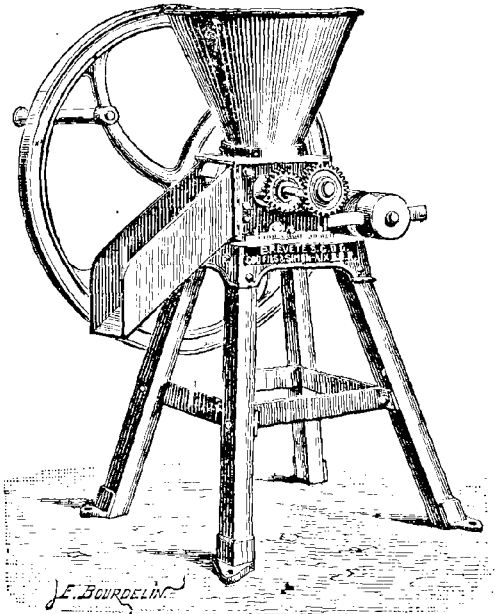


Fig. 8. — Broyeur à bras.

venir d'autres causes contingentes des procédés de fabrication.

**Pressurage.** — Dans son ouvrage sur l'olivier et les huiles d'olive en Portugal, M. Larcher-Marçal compare les anciennes huileries (*lagar*)

à un recoin de l'enfer ou à un tableau peuplé de tortionnaires de l'Inquisition. Il faut, en effet, avoir vu de ses propres yeux, pour s'en faire une idée, l'installation défectueuse et malpropre de ces anciens moulins qui commencent à devenir rares, pour apprécier la différence entre les usines modernes pourvues d'un outillage perfectionné et où règne souvent la propreté la plus méticuleuse, comme dans le midi de la France, dans la province de Bari et en Tunisie.

Après la mouture, les olives réduites en pâte sont placées dans les *scourtins* qui sont d'un usage antique et encore très employés aujourd'hui. Ce sont des sacs ayant la forme d'un bétet avec deux orifices dont l'un relativement petit et fabriqués ordinairement en sparte, en alfa ou en coco, d'un diamètre d'environ 0<sup>m</sup>,60.

Ces sacs présentent de nombreux inconvénients : ils sont d'un usage peu commode, communiquent une saveur particulière à l'huile quand ils sont neufs, crèvent si la pression devient trop forte, s'usent vite et surtout s'imprègnent de matière grasse qui devient rapidement rance. L'huile rance retenue par les *scourtins* usagés déprécie la qualité et est une cause d'altération de l'huile. La pression ne se transmet pas uniformément.

L'usage des scourtins ne permet guère d'obtenir la propreté rigoureuse de l'outillage et des ustensiles accessoires si nécessaire à la production de l'huile fine. Il faut autant que possible les rejeter.

On a donc cherché à remplacer les scourtins par des toiles simplement repliées avec des bandes de crin et des claies d'égouttage pour faciliter la sortie de l'huile ou par des appareils métalliques capables de retenir la pâte et de laisser l'huile s'échapper.

*En Portugal, on emploie des lamelles circulaires en fer forgé qu'on dispose en piles avec des diaphragmes de distance en distance pour faciliter l'écoulement de l'huile.*

On utilise encore la cage du pressoir à vis, modifiée de manière à être employée pour cet usage spécial : les cercles de fer sont renforcés, plus nombreux et les pièces de bois sont plus étroites et aussi plus nombreuses. Il faut une cage avec des mailles assez serrées pour empêcher la fuite de la pâte d'olives. Ces presses à filtre commencent à être employées de plus en plus, notamment en Italie. On fabrique des cages cylindriques avec frettes et lames en acier qui sont très résistantes.

Les scourtins, une fois remplis de pâte d'olives

(3 à 5 kilogrammes) répartie régulièrement à l'intérieur, sont portés sur la plate-forme du pressoir et empilés en plus ou moins grand nombre suivant sa force ; la pile est alors soumise à la pression. Le montage de la pile est facilité par des guides dans beaucoup de presses.

Il faut remarquer que l'extraction de l'huile est bien plus difficile que l'extraction du moût de vendange. Ici, on a affaire à un liquide visqueux qui adhère fortement aux parties solides. Les cellules doivent d'abord être déchirées ou écrasées pour laisser sortir les gouttelettes d'huile qu'elles contiennent ; ensuite, sous l'effort de la pression, l'huile est chassée du marc avec l'eau de végétation.

Tandis que, pour la vendange, il n'y a pas intérêt à dépasser une pression effective de cinq à six kilogrammes par centimètre carré, les olives subissent une pression cinq à dix fois plus forte et les grignons sont soumis à une pression qui peut s'élever à 150 kilogrammes par centimètre carré.

Le rendement en huile est fonction du temps en même temps que de la pression, mais la température exerce aussi une action prépondérante.

Il faut le temps matériel pour vaincre les résistances qui s'opposent à l'écoulement de l'huile

à travers les interstices du marc. C'est pourquoi, au début, il faut exercer une faible pression et l'augmenter peu à peu.

Dans la saison froide, quand la température est basse, l'huile sort difficilement et la proportion qui reste dans le marc est considérable. Cette action est surtout manifeste avec les olives riches en acides gras saturés dont les glycérides sont moins fluides. C'est pour remédier à cet inconvénient du froid qu'on traite le marc par l'eau bouillante, de manière à avoir une masse à la température de 50 à 60 degrés, mais il est bien préférable de se servir de la chaleur sèche pour diminuer la viscosité de l'huile et faciliter son écoulement par les canaux capillaires. On y arrive en chauffant l'huilerie avec des calorifères en ayant soin d'empêcher la pénétration de la fumée à l'intérieur.

Le degré de maturité, l'état de conservation des olives, etc., ont aussi une influence sur le rendement en huile, avec une presse déterminée. Les olives des différentes variétés ne se comportent pas non plus de la même façon.

Le tableau suivant (II) extrait des résultats obtenus par MM. Larcher Marçal et Klein, indique les quantités d'huiles obtenues à différentes pressions.

TABLEAU II

*Huile obtenue avec 100 kilogrammes d'olives*

Variétés	20 atmosphères à froid	60 atmosphères à froid	150 atmosphères eau bouillante	Total
	kilog.	kilog.	kilog.	kilog.
Gallega . .	3,917	3,263	4,791	11,999
Verdiale . .	4,473	2,633	2,813	12,509
Cordovil . .	6,483	3,019	3,733	13,238
Bical . . .	8,700	3,050	3,250	15,000
Mançanilha.	8,883	3,100	4,050	15,700

On voit que la proportion d'huile extraite à froid, c'est-à-dire l'huile de première qualité, avec une pression modérée, croit avec la richesse en huile des variétés. Il n'en est pas de même pour les pressions élevées.

La pression n'a pas seulement une influence sur le rendement en huile, elle a aussi une action très nette sur la qualité du produit.

L'ébouillantage des grignons après la première pression déprécie encore la qualité de l'huile et ne doit être pratiqué que lorsque l'outillage ne permet pas de donner une seconde pressée plus puissante à froid.

Les systèmes de pressoirs employés pour le pressurage des olives sont très variés. On trouve

toutes les presses, depuis les plus rustiques jusqu'aux presses hydrauliques les plus puissantes ; elles sont actionnées par les bras, l'eau ou la vapeur.

Les anciens pressoirs avec fûts en bois, analogues à ceux employés pour le pressurage des raisins, encore utilisés dans certains pays, permettent d'obtenir une pression graduée et régulière, grâce à l'élasticité des fibres du bois qui tendent à reprendre leur position primitive quand la déformation n'a pas été poussée trop loin. L'huile suinte peu à peu et lentement et on ne peut presser qu'une petite quantité d'olives.

Les pressoirs à levier peuvent aussi servir pour cet usage quand ils permettent d'obtenir un serrage énergique. Le marc est enfermé dans des toiles et les gâteaux sont séparés par des claies d'égouttage.

J'estime que les pressoirs continus dont on peut facilement faire varier la puissance pourraient également être avantageusement utilisés en apportant quelques modifications à la chambre de compression. On pourrait ainsi faire rapidement le broyage et le pressurage avec le même instrument.

Les oléiculteurs cherchent naturellement de

plus en plus les pressoirs les plus puissants, ceux qui permettent de tirer des olives la plus grande proportion d'huile possible, souvent sans avoir égard à la qualité. C'est ainsi qu'on construit des presses à levier pouvant être actionnées à bras ou par un moteur.

Ces presses doivent porter un sommier avec des ressorts en acier, autrement la pression s'affaiblit dès que le mouvement de serrage s'arrête, en sorte que l'écoulement de l'huile est intermittent.

Certaines presses sont munies d'un débrayage automatique de la poulie motrice, dès que la pression atteint un chiffre suffisant par centimètre carré. Ce déclanchement est obtenu par un dispositif spécial.

La *fig. 9* représente une presse à vis ordinaire (Mabille) et la *fig. 10* une presse à vis avec débrayage automatique, pouvant donner une pression effective de 10 kilogrammes par centimètre carré.

Avec les presses hydrauliques, la pression peut facilement atteindre 150 kilogrammes par centimètre carré. Elles sont nécessaires pour faire la seconde pressée à froid ou à chaud, mais elles coûtent cher et ne peuvent guère être utilisées que dans les moulins d'une certaine importance.



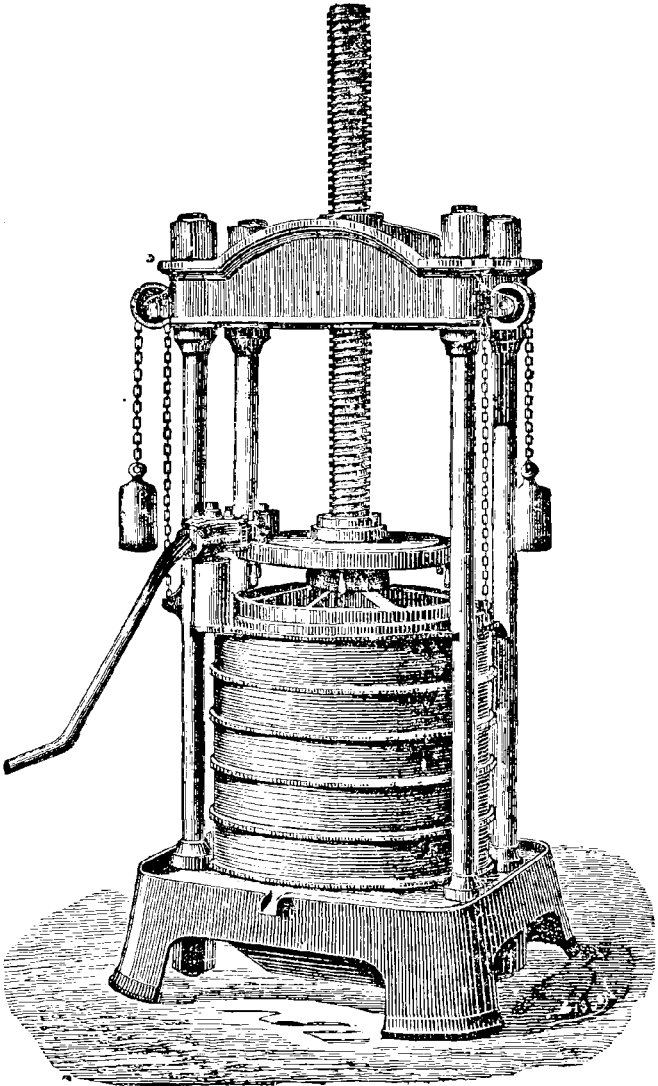


Fig. 9. — Presse à vis pouvant presser environ 150 kilogrammes de pâte à chaque opération.

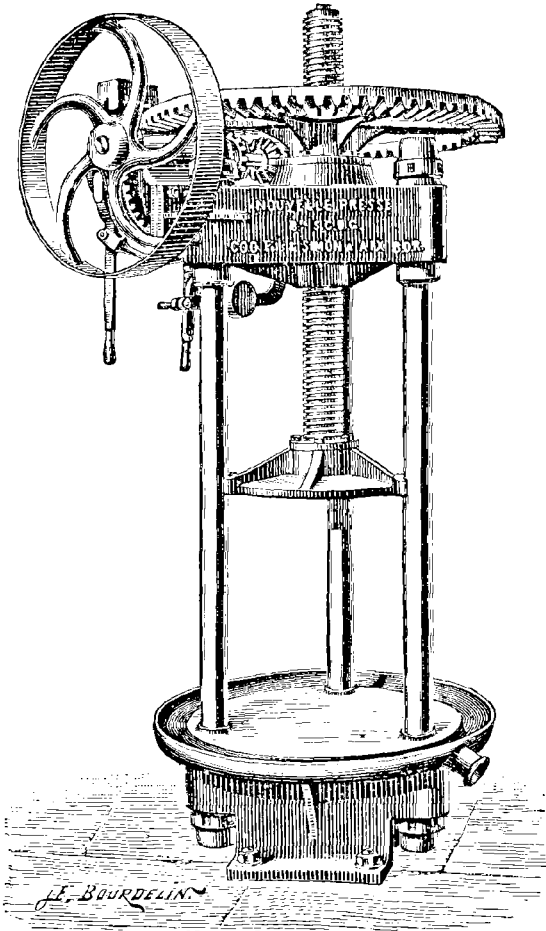


Fig. 10. — Presse à vis au moteur avec débrayage automatique.

La *fig. 11* représente une presse hydraulique pouvant donner une pression effective de 25 kilogrammes par centimètre carré. Les plateaux ont 0<sup>m</sup>,65 sur 0<sup>m</sup>,65 et leur écartement est de 1<sup>m</sup>,60.

Dans ces huileries, on se sert de deux presses : l'une dite préparatoire, constituée par une presse ordinaire à vis et à colonnes ou hydraulique, donnant une pression moyenne ne dépassant pas 75 kilogrammes ; l'autre dite de deuxième pression, constituée par une presse hydraulique, pouvant donner une pression double ou 150 kilogrammes. Les presses en acier (*fig. 11 et 12*) sont plus résistantes et moins encombrantes. Les presses préparatoires travaillent souvent sur deux piles.

Après la première pression, les scourtins sont retirés de la presse et vidés ou simplement roulés ; les grignons sont ainsi émiettés à la main, puis remis dans les scourtins quand ils en ont été sortis et soumis à la presse hydraulique.

D'autres fois, le marc laissé par le premier pressurage est remué avec de l'eau chaude ou simplement de l'eau froide (5 à 6 %) avant d'être remis dans les scourtins.

Cette pratique permet de mieux exprimer

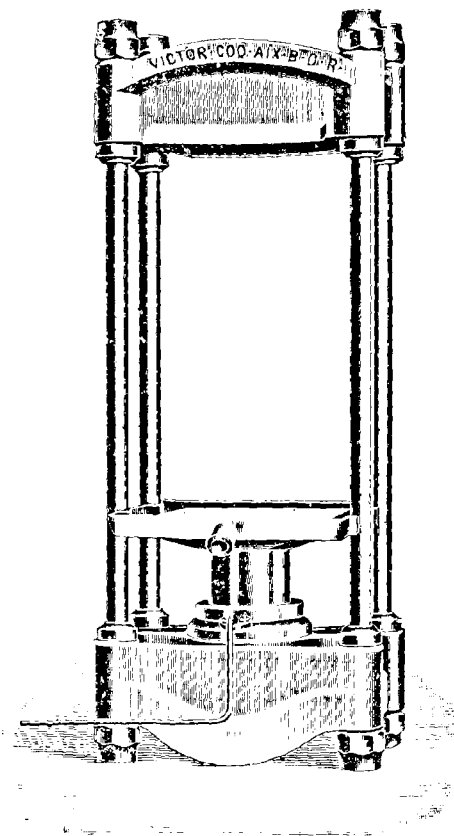


Fig. 11. — Presse hydraulique en acier.

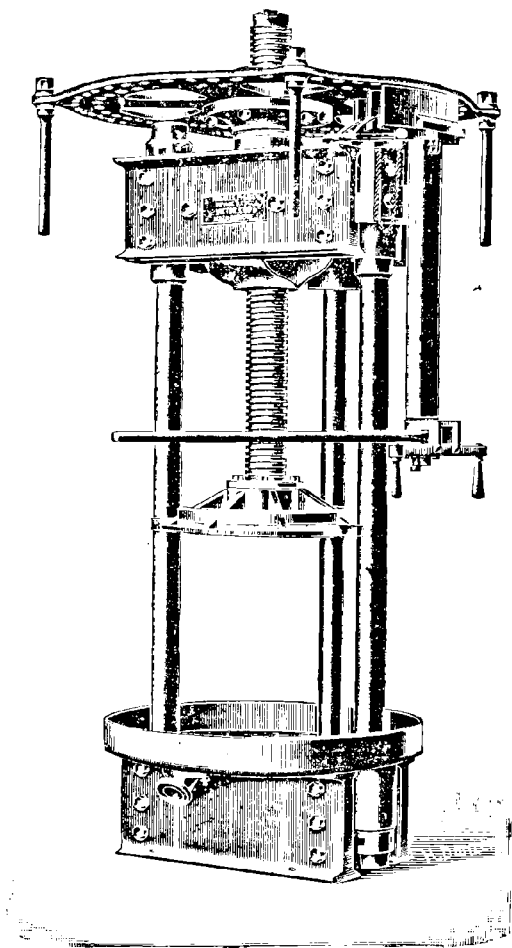


Fig. 12. — Presse à vis en acier.

l'huile, mais aux dépens de sa qualité. L'emploi de l'eau doit être absolument rejeté.

La quantité d'huile extraite par ces deux pressions successives est ordinairement de 12 à 15 %, quelquefois 18 à 20 % du poids des olives.

Ce rendement est faible, car il reste encore dans les grignons une proportion d'huile qui ne descend guère au-dessous de 10 %.

La grande proportion d'huile qui reste dans les tourteaux tient en partie au broyage imparfait des olives, broyage qui est commandé par la nécessité de ne pas avoir une pâte trop fine pouvant fuir par les mailles des scourtins ou des cages.

Enfin on construit des presses mixtes hydrauliques et à vis qui ne présentent aucun avantage.

Les presses hydrauliques sont actionnées par des pompes qui sont mises en mouvement à bras ou par un moteur, suivant l'importance de l'huile. Une pompe doit pouvoir au moins actionner deux presses hydrauliques (*fig. 13*).

L'huile qui sort ainsi des presses est souillée de débris de pâte et mélangée d'eau de végétation et constitue le moult d'olives. L'huile de première pression, ou *huile vierge*, donne les

types n<sup>os</sup> 1, 2 et 3 que nous examinerons plus loin ; l'huile de deuxième pression, ou *huile commune*, donne les types 3 et 4, suivant la qualité des olives et le mode de fabrication.

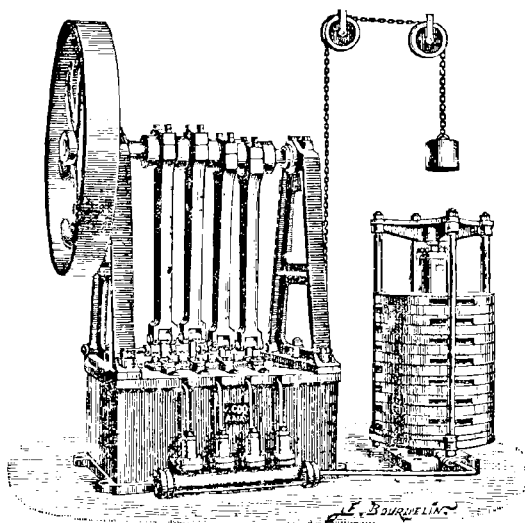


Fig. 13. — Pompes avec accumulateur de pression intercalé entre la presse et le buffet des pompes.

Ainsi que nous venons de le voir, la pression ne permet pas l'extraction complète de l'huile et on s'est déjà préoccupé de rechercher une méthode plus parfaite pour l'épuisement des olives.

Pour cela, on a proposé de remplacer le pressurage par le *turbinage*.

Les olives réduites en pâte aussi fine que possible sont placées dans le panier de la turbine muni d'un tissu filtrant. Sous l'influence de la force centrifuge qui remplace ici le travail de la presse, la pâte est lancée contre les parois et l'huile chassée traverse le tissu filtrant et la toile métallique. Après quelques minutes de rotation, on aurait déjà une quantité d'huile importante.

On injecte alors de l'eau froide dans la turbine et on remet en mouvement; l'eau injectée déplace l'huile, la chasse et sort avec elle à travers les parois du panier. Ces deux opérations donnent de l'huile limpide et comestible qui se sépare facilement de l'eau et vient surnager à la surface.

Enfin, si on injecte de la vapeur d'eau dans la turbine, on peut extraire les dernières parcelles d'huile et épuiser complètement les grignons. Cette troisième opération donne de l'huile d'industrie.

Tel est, en résumé, le procédé d'extraction par le turbinage que nous n'avons pas encore eu l'occasion de voir fonctionner, mais qui, *a priori*, semble rationnel, et qui présenterait l'avantage



de se passer des presses puissantes et de supprimer le traitement des grignons par un dissolvant, si les résultats pratiques sont conformes aux dires des inventeurs.

Enfin, on a proposé de mettre la pâte dans un malaxeur avec 5 fois son poids d'eau de mer.

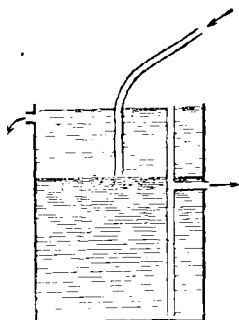
On chauffe à 30° avec un serpentín de vapeur et, au bout d'une heure, l'huile surnage et peut être décantée. Ces tentatives démontrent qu'on cherche partout à remplacer le procédé d'extraction par les presses.

**Épuration de l'huile.** *Lavage et décantation.* — L'huile qui sort des presses en mélange avec l'eau de végétation et les matières entraînées mécaniquement est recueillie dans des baquets en bois. Ces récipients sont disposés en batterie et réunis par des plaques en fer blanc. Là, le moût d'olives est additionné d'eau froide avec un arrosoir pour précipiter les matières en suspension et faciliter la séparation de l'huile.

La densité de l'huile étant en moyenne égale à 0,918 et celle du jus d'olives débarrassé de son huile (*marginé*) comprise généralement entre 1,050 et 1,065, la séparation de l'huile se fait tout naturellement par décantation, à l'aide d'un robinet placé au fond du récipient.

Certains oléiculteurs emploient des séparateurs à travail continu, sortes de récipients florentins à double effet (*fig. 14*).

Si, dans un récipient possédant une ouverture de sortie près de sa partie supérieure et un tube plongeant jusqu'au fond, ouvert à ses deux extrémités et portant une ouverture latérale, on



*Fig. 14.* — Décanteur continu.

fait arriver du jus d'olives pour le remplir et qu'on laisse au repos, on voit la séparation de l'huile et des margines bientôt s'effectuer. Si l'on fait arriver par un tuyau descendant jusqu'à la zone de séparation, le jus d'olive, d'une manière lente et continue, l'huile s'écoule par l'orifice percé dans la paroi du récipient, tandis que l'eau et les impuretés (margine) sont évacuées par la tubulure latérale du tube plongeant. L'appareil une fois amorcé fait un travail continu si les deux orifices de sortie sont placés de manière à ce que la colonne de margine dans le tube fasse exactement équilibre à la colonne d'huile et de margine dans le récipient. Mais la margine

qui s'écoule ainsi tient en suspension une assez grande proportion d'huile.

Les huiles obtenues avec des olives avariés ou fermentées doivent surtout être lavées à l'eau pure. En Italie, on les lave avec de l'eau acidulée, avec de l'acide citrique ou du jus de citron.

On a aussi recommandé le battage de l'huile avec l'eau, voire même sa pulvérisation dans l'eau avec des instruments spéciaux, mais ces opérations doivent être faites rapidement pour que l'huile demeure le moins longtemps possible en contact avec l'eau. Quand on émulsionne de l'huile dans l'eau, on a à craindre l'oxydation au contact de l'air dissous dans l'eau ; en outre, la séparation du mélange ainsi obtenu est assez longue à s'effectuer.

M. Mongioli a inventé un laveur d'huile composé d'un cylindre en tôle étamée ayant, intérieurement, à sa partie inférieure, une boîte fermée dans laquelle le jus d'olives et de l'eau sous pression (une atmosphère), arrivent par des tubulures séparées, on règle l'introduction des deux liquides pour qu'ils arrivent à volumes égaux.

La partie supérieure de la boîte est percée de trous très fins par lesquels le moult d'olives et

l'huile sortent entraînés par l'eau à l'état d'émulsion et se répandent dans le grand cylindre. Là, l'huile se sépare de l'eau et des impuretés : l'huile à la partie supérieure et l'eau à la partie inférieure. Un robinet de vidange placé en bas du laveur permet de soutirer la partie aqueuse après que l'huile a été évacuée par des

robinets placés à hauteur convenable et qui laissent couler l'huile dans une gouttière commune.

Les impuretés sont entraînées par l'eau où surnage l'huile. Un robinet placé à la partie supérieure du cylindre permet d'enlever ces dernières (fig. 15).

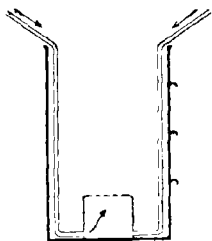


Fig. 15.

Schéma du laveur Mongioli.

Après l'addition d'eau, on laisse au repos pendant quelques heures et on sépare l'huile en l'enlevant avec une pelle circulaire concave en fer blanc (fig. 16).

Le décanteur-laveur de M. Moncada, de Bougie, est essentiellement formé d'une cloche plongeant dans une bêche. Le moût d'olives arrive par une ouverture percée dans la partie cylindrique de la cloche ; les margines restent au

fond et s'écoulent dans la bêche tandis que l'huile remonte à la partie supérieure de la cloche d'où elle sort par une ouverture.



Fig. 16.

Pelle à ramasser l'huile.

Pendant ce trajet, elle traverse une grille et est lavée par de l'eau

amenée par un tuyau débouchant dans la partie conique de la cloche.

La partie aqueuse sous-jacente contenant encore de l'huile est ensuite évacuée par une bonde inférieure dans les *enfes*, récipients en maçonnerie et ciment, disposés en batterie et communiquant les uns avec les autres, de manière à permettre la séparation des dernières parties d'huile. Pendant ce temps, le liquide entre en fermentation et les huiles d'enfer sont toujours de qualité inférieure.

*Filtration.* — En laissant l'huile longtemps au repos, elle finit par se dépouiller complètement de ses impuretés, mais ce travail est long et on a avantage à le remplacer en tout ou en partie par la filtration, de façon à réduire la durée du contact de l'huile avec les *lies* qui sont une cause d'altération.

La filtration doit être faite méthodiquement. On commence par séparer les matières en sus-

pension avec un filtre grossier, puis on donne la limpidité et le brillant avec des filtres plus fins.

Dans tous les cas, la filtration est indispensable pour épurer complètement et rapidement l'huile.

Il importe de faire cette opération rapidement après décantation afin de débarrasser l'huile de ses impuretés avant de l'envoyer dans le réservoir de l'huile limpide.

La filtration doit être exécutée, autant que possible, sous pression, à l'abri du contact de l'air et demande à être faite avec la plus grande propreté sous peine d'être cause de l'altération future de l'huile. C'est pour cette raison que les organes filtrants doivent pouvoir être montés, nettoyés ou renouvelés facilement, de manière à éviter l'oxydation et le rancissement de l'huile qui les imprègne. C'est pour cette raison aussi que lorsque la filtration est terminée, les tissus filtrants doivent être nettoyés à fond et stérilisés.

Les divers filtres employés peuvent se classer dans les trois catégories suivantes : 1° les filtres en tissu ; 2° les filtres à pâte ; 3° les filtres en papier.

Les filtres à manches nous semblent surtout recommandables pour la première filtration.

Les filtres-presses formés d'une série de boîtes

filtrantes fonctionnent assez bien et sont employés couramment dans les usines importantes. Une pompe à air comprime l'air au-dessus du liquide.

Les filtres à pâte pour les huiles sont constitués par des tubes en tôle perforée ou en toile métallique, dans lesquels on place la matière filtrante (bouffe de coton, coton ou fibres de nature diverse, etc.). Ces tubes qui fonctionnent à la manière d'une bougie Chamberland peuvent être assemblés dans une boîte en plus ou moins grand nombre, comme dans le filtre Milliau. Quand le débit du filtre est jugé insuffisant, on enlève la matière filtrante et on la remplace. Pour hâter la filtration et vaincre la force d'adhésion des molécules d'huile, on emploie la pression obtenue par une charge de liquide, mais la pression doit pouvoir progresser au fur et à mesure qu'il s'encrasse, autrement le débit diminue rapidement.

Les filtres en papier ordinaire conviennent très bien pour filtrer des petites quantités d'huile ; on trouve même dans le commerce des filtres-entonnoirs en papier, tout préparés.

Dans le filtre Simoneton (*fig. 17*), la pression est obtenue par une charge suffisante du liquide à filtrer ou à défaut, par une pompe spéciale

agissant directement sur le filtre. Les plateaux sont en bois de chêne et les robinets en étain. Le rendement varie avec le nombre et la dimen-

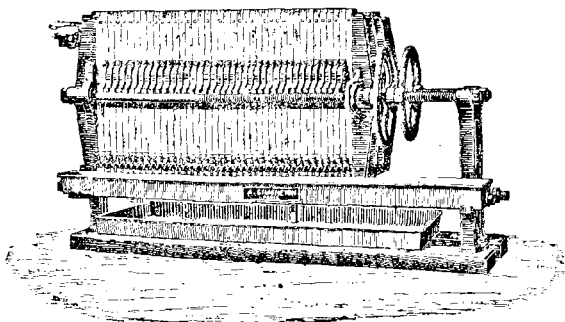


Fig. 17. — Filtre à plateaux.

sion des plateaux depuis 10 litres à 4 hectolitres à l'heure (1).

Cet appareil est construit pour fonctionner à l'air libre ou en vase clos, on ne recueille l'huile qui s'écoule par les robinets que lorsque la limpidité absolue est obtenue.

---

(1) M. Simoneton construit aussi un filtre cylindrique vertical. Dans l'axe se trouve un tube perforé et cannelé entouré de disques en tissu de coton superposés qu'une vis à volant permet de serrer à volonté. L'huile à filtrer arrive dans le cylindre, occupe l'espace libre compris entre ses parois et la pile des rondelles filtrantes traverse ces dernières, se répand dans le tube intérieur et s'écoule par un robinet.

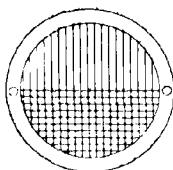


Il est nécessaire d'avoir des serviettes de rechange pour ne pas interrompre le travail.

On construit des petits filtres de laboratoire qui portent la pompe sur le bâti.

Le filtre Capillery (*fig. 18 et fig. 19*) est essentiellement formé d'une série de disques perforés ou des grilles en étain fin avec des rondelles de papier à filtre. Le tout est empilé verticalement et serré entre un socle et un plateau à l'aide d'un volant à écrou.

La superposition de ces éléments donne lieu à deux conduits verticaux dont l'un communique avec le tuyau d'amenée et l'autre, avec le tuyau de sortie. Des canaux percés dans l'épaisseur du métal font communiquer alternativement les grilles avec le conduit d'amenée et le conduit de sortie, de sorte que deux grilles séparées par des feuilles de papier (ordinairement cinq) forment un filtre complet. On fait varier le débit en augmentant ou diminuant le diamètre et le nombre des plaques. Lorsque le filtre cesse de débiter, on le démonte, on enlève la feuille encrassée et on la remplace par une neuve du côté opposé.



*Fig. 18.*  
Élément filtrant.

Dans la pratique, la filtration des huiles laisse

à désirer, parce qu'on n'opère pas méthodiquement. Les filtres à fort débit filtrent d'une manière imparfaite et les bons filtres ont un débit insuffisant si on ne les emploie pas pour des huiles déjà dégrossies. En opérant progressivement, on obtient des résultats satisfaisants.

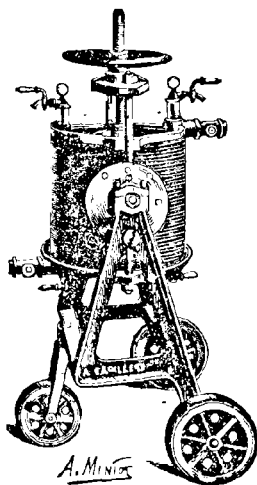


Fig. 19. — Filtre Capillary  
monté sur chariot.

Il y a une différence énorme entre l'aspect et la qualité des huiles ainsi clarifiées et celles qu'on produit encore le plus souvent dans beaucoup de pays. L'huile parfaitement limpide et de premier choix est moins répandue qu'on ne le croit généralement. Les huiles renommées de Nice, de Bari, doivent en grande partie leur réputation à leur limpidité parfaite.

La plupart des huiles communes sont insuffisamment épurées, mal filtrées et conservent des impuretés qui les font s'altérer. Certaines huiles sont franchement troubles ; d'autres abandon-

nent un dépôt volumineux et le liquide surnageant reste clair mais se trouble dès qu'on remue la bouteille. Ce manque de limpidité est une cause de dépréciation pour les huiles de certains pays et on ne saurait trop préconiser la filtration rapide des huiles aussitôt que leur décantation est terminée.

Les pompes à huile sont nécessaires dans les grandes usines, mais elles doivent pouvoir se démonter et se nettoyer facilement si l'on veut éviter toute altération. Les tuyaux sont en cuir et en tôle étamée pour être inattaquables.

Pour les huiles fines de bouche, il faut autant que possible éviter l'usage des pompes et les transvaser au moyen de récipients portatifs en verre, en grès vernissé ou en fer blanc.

Les pompes à huile sont à bras ou au moteur et peuvent débiter depuis 10 jusqu'à 100 hectolitres à l'heure.

Dans l'installation d'une huilerie, il faut avoir soin de disposer les différents appareils de manière à faciliter les diverses phases de la fabrication et à réduire la main-d'œuvre au minimum. Les murs et le sol de l'huilerie doivent être rendus imperméables afin de pouvoir les laver et les tenir dans le plus grand état de propreté. Il faut éviter le voisinage des écuries et

autres lieux pouvant dégager de mauvaises odeurs.

Lors de l'établissement d'une huilerie d'une certaine importance, il faut chercher à obtenir la plus grande propreté dans les diverses manipulations et à travailler économiquement. On y arrive en réduisant le plus possible la main-d'œuvre et en la remplaçant par le travail mécanique.

Les olives apportées au moulin sont élevées par une chaîne à godets ou mieux à l'aide d'un treuil mis en mouvement par le moteur de l'huilerie et que l'ouvrier peut embrayer ou désembrayer à volonté. Les olives sont ensuite versées dans une trémie qui communique avec le moulin par un canal en bois.

Lorsque le broyage des olives est terminé, on ouvre la vanne et on fait tomber la pâte dans un wagonnet qui la transporte aux presses. Au sortir des presses, le moût d'olives s'écoule dans des récipients placés sous l'ajutage du plateau inférieur. Ces récipients sont ensuite vidés à la main dans les baquets à décantation, mais il serait préférable d'y envoyer le moût par un tuyau de communication et d'employer un décanteur-laveur automatique.

Lorsque l'huile a été recueillie, on ouvre la

bonde placée à la partie inférieure et la partie aqueuse s'écoule par un conduit dans les enfers.

L'huile qui a été mise à part dans des tonneaux défoncés est remontée dans un bac à l'aide d'une pompe et passe d'abord dans un filtre dégrossisseur, puis dans un filtre finisseur pour être enfin dirigée dans les piles.

L'installation de l'usine doit être minutieusement étudiée dans chaque cas particulier.



## CHAPITRE IV

—

### LES HUILES

**Composition chimique.** — Les huiles sont des mélanges de glycérides tertiaires ou éthers de la glycérine en proportion variable, avec des traces de corps insaponifiables tels que la phytostéarine, des aldéhydes, des essences, résines, etc.; la saponification les dédouble en glycérine et en acides gras. Les huiles sont insolubles dans l'eau, peu solubles dans l'alcool à froid et très solubles dans l'éther, le sulfure de carbone, l'éther de pétrole, le chloroforme, etc.

D'après les recherches relatives à l'huile d'olive, nous savons que les acides gras qui entrent dans sa composition sont les suivants, par ordre d'importance décroissante :

- 1<sup>o</sup> L'acide oléique,  $C^{18}H^{34}O^2$ ;
- 2<sup>o</sup> L'acide palmitique,  $C^{16}H^{32}O^2$ ;
- 3<sup>o</sup> L'acide stéarique,  $C^{18}H^{36}O^2$ ;
- 4<sup>o</sup> L'acide linoléique,  $C^{18}H^{32}O^2$ ;
- 5<sup>o</sup> L'acide linoléique,  $C^{18}H^{30}O^2$ .

Et probablement encore des traces d'autres acides, notamment l'acide arachidique,  $C^{20}H^{40}O^2$ . Des acides gras différents peuvent s'unir aux trois radicaux alcooliques de la glycérine de manière à donner des éthers mixtes.

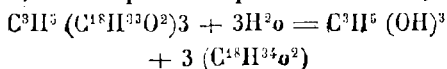
Tous ces acides sont monobasiques et il en faut trois molécules pour éthérifier les trois groupes alcool de la glycérine. Les acides palmitique et stéarique sont des corps saturés, solides à la température ordinaire et fondant seulement à 62 et 69 degrés. Ce sont les glycérides de ces acides gras qui ont une tendance à se solidifier dès que la température devient basse. La proportion des acides palmitique et stéarique a donc une grande importance parce qu'elle imprime aux huiles des propriétés spéciales et une tendance exagérée à se troubler aux basses températures.

Les acides oléique, linoléique et linolénique sont des acides non saturés, c'est-à-dire que, sous certaines influences, ils peuvent facilement fixer deux, quatre et six atomes d'un élément monatomique pour se saturer. Les glycérides de ces acides constituent la portion des huiles qui reste encore liquide quand les glycérides des acides concrets se solidifient. La proportion de ces acides gras fluides varie en sens inverse des

acides gras saturés. L'acide oléique, qui est de beaucoup le plus important des trois, est liquide à la température ordinaire et se solidifie seulement à 4°, fond à 14°. Les deux autres acides non saturés augmentent la siccativité de l'huile d'olive.

On admet que l'huile d'olive contient en moyenne 28 % de glycérides d'acides saturés et 72 % de glycérides d'acides non saturés, mais cette proportion est très variable. En effet, ce chiffre de 72 % pour les glycérides des acides non saturés correspond à 68,90 d'acides gras (en supposant qu'il n'existe que de la trioléine), soit, en rapportant à 100 d'acides gras, une proportion centésimale d'acides fluides égale à 72,13 et égale à 27,87 pour les acides concrets, en prenant la teneur moyenne des acides gras totaux égale à 95,5. Or, il suffit de consulter notre tableau d'analyses pour constater des différences souvent considérables.

Si les huiles n'étaient composées que de trioléine,  $C^3H^5 (C^{18}H^{33}O^2)_3$ , l'acide oléique existant en puissance dans 100 parties d'huile serait égale à 95,7 et la glycérine, également en puissance, serait représentée par le chiffre 10,40.





Mais tous les autres acides gras qui entrent dans la constitution de l'huile d'olive ayant un poids moléculaire moins élevé, le pourcentage de 95,7 % d'acides gras est un maximum qui est rarement atteint dans les huiles pures et non altérées.

En réalité, la proportion des acides gras totaux n'est pas bien au-dessous de ce chiffre et reste très-voisine de 95,5.

C'est qu'on trouve dans les huiles des acides gras libres qui ont pris naissance sous l'influence de phénomènes d'oxydation ou de fermentation et qui contribuent à relever le taux des acides gras totaux. Enfin, on peut encore rencontrer dans les huiles des composés à fonctions acide-alcool ou anhydride, mais en très-petite quantité.

Le coefficient de réduction des glycérides en acides gras et celui pour les ramener à 100 d'acides gras étant inverses, il en résulte que, dans les analyses, les chiffres qui expriment le pourcentage des acides gras indiquent aussi, sensiblement, la proportion des glycérides dans les huiles.

Les acides gras sont insolubles dans l'eau, mais solubles dans l'alcool et l'éther; ils sont fixes ou volatils. Dans les huiles, la proportion des acides volatils est faible.

L'huile tient aussi en dissolution de l'oxygène et de l'azote qui se dégagent dans le vide.

Les huiles d'olives de bonne qualité présentent une composition qui varie dans des limites assez restreintes. Lors même que les huiles ne contiennent comme impuretés que des principes apportés par les olives ou provenant de leur altération, elles peuvent s'écarter notablement de ce cadre, ce qui les fait rejeter de la consommation et de certains usages industriels. C'est ainsi que l'Administration de la marine exige que les huiles satisfassent à certaines conditions physiques et chimiques indiquées par le cahier des charges.

Il est donc utile de connaître les constantes physiques et chimiques qui caractérisent l'huile de composition normale et les variations qui peuvent les affecter.

**Constantes physiques.** *Densité.* — La densité de l'huile d'olive à  $+15^{\circ}$  varie entre 0,915 et 0,919. Les huiles d'olives très-altérées donnent des chiffres qui s'écarterent un peu de ces limites.

*Point de fusion des acides gras.* — La fusion des acides gras se produit entre 23 et 28 degrés. En général, la solidification de l'huile d'olive ne se produit qu'entre  $-2$  et  $+4^{\circ}$ , mais certaines huiles très-altérées gardent la consistance

de la vaseline à la température ordinaire et ne deviennent fluides que vers 25 degrés.

La détermination du point de solidification offre quelques incertitudes car il arrive souvent que les différents acides gras qui entrent dans le mélange fondent à des moments différents et il n'est pas toujours facile de déterminer le point de fusion moyen des composants.

*Point de solidification des acides gras.* — Cette détermination est généralement plus nette parce que le passage de l'état solide à l'état liquide donne lieu à un dégagement de chaleur suffisant pour faire remonter la colonne de mercure et atteindre un maximum qui persiste assez de temps pour en permettre la lecture. Cependant, les acides gras présentent facilement le phénomène de la surfusion et on constate souvent que la masse reste longtemps en partie liquide. Le point de solidification est ordinairement compris entre 21 et 27 degrés, mais on trouve des chiffres anormaux beaucoup plus bas. Le point de solidification s'abaisse quand la richesse en acides non saturés croît et quand l'indice d'iode s'élève.

*Température critique de dissolution dans l'alcool absolu.* — La température critique de dissolution dans l'alcool absolu baisse considé-

blement quand les huiles sont riches en acides gras libres.

*Solubilité dans l'alcool absolu.* — Les huiles riches en acides gras libres donnent des chiffres élevés, ces corps étant très solubles dans l'alcool. La solubilité dans l'alcool croît aussi avec l'augmentation des acides gras de la série non saturée.

*Fluidité.* — Certaines huiles sont très-fluides et coulent facilement : d'autres, au contraire, ont plus de consistance et coulent comme un sirop clair. J'estime qu'il y aurait intérêt à mesurer la viscosité des huiles. En comparant les résultats de cette opération à l'analyse des huiles, peut-être serait-il possible de faire des rapprochements utiles qui pourraient servir dans le commerce de ces matières.

Parmi les constantes physiques, la densité seule est susceptible d'être déterminée en dehors du laboratoire, il suffit d'avoir à sa disposition un bon thermomètre et un densimètre avec son éprouvette ; on plonge le densimètre dans l'huile et on note le degré densimétrique. Les densimètres construits spécialement pour les huiles (*oléomètres*) sont gradués de 900 à 944.

La graduation est toujours faite à + 15° et après avoir lu le degré de l'oléomètre, il convient

de retirer l'instrument, de le remplacer par un thermomètre et de lire la température.

La correction à faire pour des températures assez proches est de  $+ 0,000629$  pour chaque degré de température au-dessus de 15 degrés et de  $- 0,000629$  pour chaque degré inférieur.

EXEMPLE. — Le densimètre marque 0,915 à la température de 20 degrés ; il faut ajouter  $0,000629 \times 5 = 0,003$ , de sorte que la densité de l'huile examinée est, en réalité, de 0,918 à la température de 15 degrés.

**Constantes chimiques. Acidité.** — Les huiles obtenues avec des olives saines et bien mûres ne renferment pas au-delà de quelques dixièmes p.  $\%$  d'acides libres, mais les huiles fabriquées avec des olives avariées, fermentées, mal conservées et quelquefois pourries peuvent en contenir une proportion très élevée. Il en est de même pour les huiles qui se sont enrichies en acides par suite d'une extraction défectueuse ou une épuration insuffisante.

L'emploi comme huile de bouche des huiles oxydées et chargées d'acides libres peut provoquer des accidents de la gorge, elles sont également impropres à certains usages industriels. Quand les huiles contiennent plus de 5  $\%$  d'acides libres, exprimés en acide oléique, on

se trouve en présence de produits déjà altérés.

*Acides volatils (indice de Reichert).* — Il faut distinguer entre les acides volatils solubles et insolubles. Dans l'huile, la proportion des acides volatils est toujours faible. Une richesse supérieure à 1 % indique une altération prononcée. L'huile provenant des olives fraîches et saines en contient très peu. Les acides volatils sont odorants et communiquent à l'huile un parfum caractéristique.

*Acides gras (indice de Hehner).* — Le poids des acides gras totaux est, comme nous l'avons déjà vu, voisin de 95,5.

Ils comprennent les acides saturés et les acides non saturés. Quand on a déterminé la teneur en acides non saturés, on les soustrait du poids des acides gras totaux déterminés en bloc et, par différence, on a le poids des acides saturés. Cette séparation n'est pas tout à fait exacte.

*Acides non saturés (indice d'Iode ou de Hübl).* — L'indice d'iode n'est affecté par le rancissement de l'huile qu'autant que l'altération est poussée assez loin pour oxyder les acides non saturés mis en liberté.

C'est ainsi que, dans la série des expériences faites par le D<sup>r</sup> Klein en 1896, à la station agro-

nomique de Lisbonne, pour déterminer l'influence de l'air, de la lumière, la chaleur, etc., sur l'altération de l'huile d'olive, l'action de ces agents fut, somme toute, assez peu énergique. En ce qui concerne spécialement l'indice d'iode, nous le voyons passer de 81,50 (huile fraîche) à 79,54 (huile soumise à un courant d'oxygène humide et exposée à la lumière solaire).

Une huile de Bari d'excellente qualité, examinée après 18 mois, avait une acidité de 0,73 et un indice d'iode de 77,61.

Mais ces expériences ont été exécutées avec une huile faite dans des conditions spéciales et filtrée immédiatement après sa préparation, de sorte que M. Larcher Marçal a soin d'ajouter que l'effet aurait été tout autre avec les huiles communes qu'on rencontre dans le commerce.

Nous avons déjà vu, dans notre livre sur la *Vinification dans les pays chauds*, combien les vins vieillissent vite sous l'influence de la chaleur de nos étés. En raisonnant par analogie, on pouvait présumer qu'il en serait de même pour les huiles.

En réalité, c'est ainsi que les choses se passent et nos échantillons d'huile exposés dans notre laboratoire, pendant trois mois, à la lumière et à une température moyenne de 26 à 28 degrés,

ont été profondément altérés. Les indices d'iode qui étaient normaux après la récolte et au printemps sont devenus beaucoup plus faibles après l'été comme l'indiquent les résultats de notre tableau d'analyses (IV).

Nous avons distingué entre les chiffres obtenus sans témoin et avec témoin, parce que les derniers sont notablement plus bas (1).

Les huiles nouvelles faites avec des olives avariées ou fabriquées dans des conditions défectueuses se font également remarquer par un indice d'iode faible. C'est ainsi que l'indice d'iode des huiles indigènes faites à froid (*boulhedar*) ont, en général, un indice d'iode plus élevé que les huiles obtenues à chaud (*boulatab*), mais comme, en définitif, on se trouve en présence de produits altérés dans un cas comme dans l'autre, ces variations ne sont pas constantes.

L'indice d'iode des grumeaux blancs qui se séparent des huiles au repos quand la tempéra-

---

(1) Le titre de la solution de Wijs (solution d'un mélange d'iode et de trichlorure d'iode dans l'acide acétique cristallisable, à raison de 16gr,6 par litre, chacun des constituants étant employé dans la proportion donnée par le rapport moléculaire  $ICl_3 + I_2$ ) serait beaucoup plus stable que celui de la solution au bichlorure,



ture s'abaisse est aussi très faible. L'indice d'iode est affecté par de nombreux facteurs dont quelques-uns sont sous la dépendance du producteur (état de maturité et conservation des olives, fabrication et conservation de l'huile) et d'autres complètement indépendants, comme le sol, les conditions climatiques, la variété, etc.

Cependant, quels que soient les soins apportés à la conservation de l'huile, l'indice d'iode va en décroissant au fur et à mesure de l'ancienneté, lentement avec les huiles saines et beaucoup plus rapidement avec les produits défectueux.

Dans les huiles nouvelles examinées au printemps qui suit la fabrication, nous voyons l'indice d'*iode brut* (détermination faite sans témoin) varier entre 79 et 89,90, avec quelques échantillons seulement à indice d'iode inférieur à 80.

Les huiles examinées après l'été présentent un indice d'iode brut notablement moins élevé, souvent inférieur à 80 et quelquefois très-bas comme dans l'huile de Guergour où il descend à 70,78.

Maintenant, si nous envisageons, non plus l'indice d'iode brut, mais l'indice d'iode réduit (dosage fait avec témoin) dont la détermination ne s'applique qu'aux huiles analysées après l'été,

nous tombons sur des chiffres encore plus bas et compris entre 80,82 et 61,13.

On voit combien les huiles d'olives de pureté certaine, mais qui se trouvent dans un état d'altération plus ou moins avancé, peuvent sortir des limites indiquées pour les huiles normales de bonne qualité (79 à 88, d'après MM. Müntz, Durand et Milliau (1), et qu'il est prudent de rechercher les causes qui ont pu affecter l'indice d'iode avant de conclure à une falsification avec des huiles ayant un indice moins élevé.

D'autre part, ces huiles pourraient être mélangées à une certaine proportion d'huiles de graines à indice d'iode élevé (coton, sésame, arachide) sans que l'indice du mélange fût en dehors des limites admises.

*Acides non saturés ou acides fluides.* — La teneur des huiles en acides gras fluides est très variable, suivant les variétés d'olive, et pour une même variété suivant les lieux de production.

C'est ainsi que, pour les huiles qui figurent dans notre tableau d'analyses, la teneur en acides gras insaturés varie entre 70,70 % et 92,72 %.

---

(1) A. MÜNTZ, CH. DURAND et E. MILLIAU. — *Rapport sur les procédés à employer pour reconnaître les falsifications des huiles d'olive comestibles et industrielles.* Paris, 1896.

mais la majeure partie des échantillons en renferment une proportion comprise entre 80 et 90 %. D'après M. Bertainchand, les huiles de Tunisie présentent aussi de grandes variations, de 69 à 87 %.

Il faut en conclure que certaines huiles sont riches en acides fluides, ce qui est un avantage, et que d'autres, au contraire, laissent à désirer sur ce point.

*Acides gras saturés.* — La proportion des acides gras saturés varie naturellement en sens inverse de celle des acides insaturés. C'est ainsi que la majeure partie des résultats qui figurent dans notre tableau d'analyses restent compris entre 10 et 20 %. Les variations observées en Tunisie par M. Bertainchand sont un peu plus étendues, de 13 à 31 %.

*Équivalent de saturation (indice de saponification ou de Kættstorfer).* — Les acides qui composent les huiles étant tous monobasiques, les quantités centésimales d'alcali qu'ils exigent pour leur saturation sont en raison inverse de leur poids moléculaire, mais, comme les poids moléculaires des acides gras sont très voisins, l'équivalent de saturation se maintient dans des limites très étroites : 17,23 à 17,98. Seules, les huiles indigènes d'El Milia atteignent 18.

*Échauffement sulfurique.* — Ces données n'ont qu'une valeur très relative parce que les diverses couches du mélange n'ont pas la même température au moment de l'observation, et on obtient des chiffres différents suivant la profondeur à laquelle se trouve immergée la boule du thermomètre. La plupart de nos résultats sont compris entre 30 et 36 degrés. Les huiles renfermant des acides gras libres donnent des chiffres anormaux.

*Réactifs individuels colorés ou non colorés.* — L'huile d'olive est l'objet de fraudes nombreuses et divers moyens ont été préconisés pour la différencier des huiles qui servent à l'adultérer.

On sait que les huiles de Tunisie parfaitement pures furent d'abord, à leur entrée en France, considérées comme présentant les caractères chimiques d'huile d'olive additionnée d'huile de Sésame ou de coton et refusées.

Des huiles algériennes vendues en France ont été suspectées de falsifications par des huiles de graines, alors que leur composition anormale procédait uniquement d'une mauvaise fabrication.

Nos recherches établissent que certaines huiles se colorent par le réactif de Baudoin et que nombreuses sont les huiles algériennes qui

prennent une teinte grisâtre, chocolat et quelquefois noire, sous l'action du nitrate d'argent.

Les huiles d'olive anormales et altérées présentent ainsi certains caractères qu'un simple examen superficiel pourrait attribuer à une addition d'huiles de graines.

*Saponification.* — La saponification de l'huile s'opère en grand dans l'industrie, soit pour l'obtention des savons; soit pour en retirer les acides gras qui servent à faire les bougies, soit enfin pour en retirer la glycérine.

Dans le premier cas, le dédoublement des glycérides s'effectue sous l'influence des alcalis et on obtient des savons de soude ou de potasse. Pour la glycérine et les acides gras, on préfère employer la vapeur d'eau.

Dans le laboratoire, on procède à la saponification de la manière suivante :

Dans une capsule de porcelaine d'un litre, on pèse 20 grammes d'huile qu'on saponifie avec 10 centimètres cubes d'une dissolution saturée de potasse ou de soude caustique. A l'aide d'un agitateur, on fait un mélange intime et on continue à remuer pendant 10 minutes, afin de mettre toutes les particules d'huile en contact intime avec la potasse; la masse s'échauffe, durcit rapidement et la saponification est terminée

lorsque le durcissement est obtenu. Le savon ainsi obtenu est recouvert de 500 centimètres cubes d'eau distillée et on chauffe pour le dissoudre. Quand la dissolution est complète, on met les acides gras en liberté avec de l'acide sulfurique. Les acides gras se séparent d'abord sous forme d'une masse blanche pâteuse, puis, en continuant à chauffer, ils fondent et viennent surnager à la surface sous la forme d'une couche huileuse limpide. La glycérine reste en solution dans l'eau avec le sulfate de potasse.

*Dosage des acides libres.* — La seule détermination pratique à la portée des producteurs est celle qui consiste dans la mesure de l'acidité de l'huile. Voici comment il convient d'opérer :

On pèse 10 grammes d'huile dans un vase à précipiter et on y ajoute 80 centimètres cubes d'alcool amylique avec 4 ou 5 gouttes de phtaléine du phénol. On laisse alors couler la solution alcoolique de potasse titrée en agitant constamment jusqu'à ce que la coloration rose persiste une demi-minute. On note alors le volume de la liqueur alcaline employée et on en déduit l'acidité de l'huile en acide oléique. On règle ordinairement le titre de la dissolution alcoolique de potasse de manière que chaque centimètre cube versé représente 1 % d'acidité. Il suffit,

pour cela, que chaque centimètre cube de liqueur neutralise exactement 0<sup>gr</sup>,1 d'acide oléique (14<sup>gr</sup>,184 de soude NaOH par litre).

EXEMPLE. — Si l'on a versé 2 centimètres cubes de liqueur pour avoir la teinte rosée, cela signifie que l'huile essayée contient 2 % d'acidité.

**Propriétés organoleptiques.** — Les résultats fournis par l'analyse ont besoin d'être complétés par l'examen des caractères organoleptiques. Ces caractères sont déterminés par la dégustation qui permet de classer les huiles en diverses catégories, on apprécie la saveur, l'odeur, la couleur, la pâte et aussi la limpidité.

*Saveur.* — Il faut distinguer entre : a) les huiles amères ou âcres comme celles faites avec les olives peu mûres ou avariées ; d) les huiles douces obtenues avec les olives saines et bien mûres, de première pression ; g) les huiles grasses ou huiles riches en acides saturés.

Certaines huiles sont trop fruitées et trop colorées (chlorophylle) pour être livrées directement à la consommation ; mais elles conviennent très bien pour faire des coupages avec des huiles exotiques. Les huiles les plus douces ont aussi quelquefois besoin d'être relevées.

*Odeur.* — Les bonnes huiles d'olive ont une odeur agréable due à des acides volatils ou à

des substances provenant des olives; les huiles de mauvaise qualité ont une odeur de rance qui devient repoussante quand elles sont profondément altérées. Les huiles de qualité supérieure ont une odeur discrète qui se développe dans la bouche.

*Couleur.* — On trouve toute la gamme des couleurs entre le vert foncé et le jaune d'or; certaines huiles sont presque blanches. La couleur jaune d'or ou jaune nuancée de vert est la plus appréciée. L'huile commune qui représente la masse générale de la production est de couleur jaune ou légèrement verdâtre.

Mais en dehors de la teinte, il y a lieu de considérer le brillant.

On rencontre des huiles dont la couleur est terne et pâle, pour ainsi dire passée (olives trop mûres), tandis que d'autres ont une couleur brillante qui platt à l'œil.

*Pâte.* — C'est l'impression onctueuse que laisse sur le palais une huile qui vient d'être dégustée; les huiles surfines ont moins de pâte que les huiles ordinaires et l'impression qu'elles laissent au palais est plus fugace.

Il y a une relation entre cette propriété et la composition des huiles. Les huiles les plus riches en acides saturés sont celles qui ont le plus de pâte. Ce sont aussi les moins fluides.



*Limpidité.* — Une limpidité parfaite est une qualité nécessaire, et le manque de transparence déprécie la valeur d'une huile. Les huiles présentent facilement le phénomène de *surrefroidissement*, c'est-à-dire qu'elles se maintiennent encore à l'état liquide au dessous de la température à laquelle certains constituants sont solides, puis le liquide devient louche et si la température continue à baisser, on a une masse pâteuse.

D'autres fois, on observe simplement une série de centres de cristallisation ressemblant à des colonies de microbes dans la gélatine et le reste de la masse conserve sa limpidité. On peut hâter la solidification en amorçant la cristallisation.

Les négociants éclairés savent profiter de ces caractères pour faire des coupages et présenter aux consommateurs des types d'huile à peu près uniforme; ils peuvent ainsi rendre vendables des produits qui, autrement, ne seraient pas acceptés facilement par la clientèle.

La qualité des huiles varie beaucoup avec les différentes variétés d'olives, avec la nature du terrain, avec les conditions climatiques de l'année. Certaines régions donnent des huiles réputées; il y a, comme pour les vins, des crus plus ou moins renommés. Certaines huiles de

Bari ont un fruité spécial qui rappelle un peu le poivre. Mais la qualité des huiles ordinaires est surtout sous la dépendance des soins apportés dans la fabrication et la conservation.

Au point de vue commercial, nous pouvons adopter la classification en six types de M. Larcher Marçal.

1° *Huiles pour les conserves de poissons.* — Ces huiles sont presque neutres, très fluides, parfaitement claires et limpides, de couleur jaune clair ou un peu foncé. L'Italie envoie chaque année des quantités considérables de ce type d'huile pour les conserves de sardines. Ces huiles qui viennent surtout de Bari (Molfetta, Bitonto, Barletta) se conservent d'une année à l'autre avec leur qualité.

Il serait cependant possible, en faisant la cueillette à maturité parfaite, en fabriquant au fur et à mesure de la récolte, en exerçant une surveillance rigoureuse pour maintenir l'usine et l'outillage dans un état parfait de propreté, et en épurant l'huile d'une manière rationnelle, de produire ce type de grande conservation.

2° *Huile surfine pour la table.* — L'huile est brillante, de couleur ambrée ou jaune d'or, légèrement acidulée, avec odeur et goût de fruit,

claire et limpide. Ces huiles de qualité supérieure sont recherchées pour la clientèle riche de certains pays. En choisissant convenablement les variétés de la nature du sol et l'exposition, on peut obtenir des produits de choix dans tous les pays. Les huiles des types n° 1 et n° 2 ne peuvent guère être obtenues qu'avec des olives parfaitement saines, arrivées à maturité à peu près complète et en employant une pression modérée pour l'extraction (presses à bras).

3° *Huile fine pour la table.* — C'est l'huile de deuxième qualité pour la table. Elle possède les mêmes caractères que le type n° 2 mais moins accentués. C'est encore un produit de choix obtenu de première pression, mais avec tolérance plus large en ce qui concerne la nature des olives. Ces huiles fabriquées avec tous les soins désirables se vendent couramment 3 francs à 3<sup>fr</sup>,50 le litre dans les pays de consommation.

4° *Huile ordinaire ou commune.* — C'est l'huile de table ordinaire. Elle est plus épaisse que les types précédents, avec une tolérance plus grande d'acidité, couleur jaune ou un peu verdâtre, en bon état de conservation, mais pouvant se troubler facilement sous l'influence d'un abaissement de température. Ces huiles sont obtenues avec des olives de moins bonne qualité et résultent

tent le plus souvent d'un mélange du produit de la première et de la deuxième pression, ou seulement de la deuxième pressée seule.

5° *Huile de qualité inférieure.* — Ces huiles sont de couleur variable avec une proportion d'acidité ne dépassant pas 5 %. Elles sont employées dans l'industrie pour la lubrification des machines, pour le graissage, l'ensimage, etc. Il serait désirable que la fabrication de ce type fût améliorée de manière à faire des huiles de consommation ou de coupage pouvant être utilisées dans les mélanges et non pas seulement des huiles propres pour les besoins de l'industrie qui se réduisent de plus en plus.

Pour atteindre ce résultat, il suffira d'améliorer l'outillage, de moudre des olives saines et de prendre les soins de propreté nécessaires.

6° *Huiles lampantes.* — Ce sont les huiles que leur goût ou leurs propriétés chimiques ne permettent pas d'être employées aux usages ci-dessus. On les retire des olives avariées ou des grignons traités à chaud. On les utilise surtout pour la savonnerie.

Actuellement le type n° 4 correspond à la masse générale de la production et, dans certains pays, là où l'outillage est défectueux, on ne trouve guère que les types 5 et 6. Les négociants

ont créé des dénominations spéciales, A n° 1, huile surfine, AA, extra vierge, etc., qui ne servent le plus souvent qu'à exploiter la crédulité publique.

**Démargarination.** — La limpidité de l'huile est trop souvent négligée ; la plupart des huiles qui ne sont pas filtrées restent plus ou moins troubles, ce qui nuit beaucoup à leur qualité. Ces huiles abandonnent avec le temps un dépôt boueux plus ou moins volumineux, à odeur mauvaise et qui communique à l'huile un goût et une odeur désagréables.

D'autres fois, les huiles, bien que à peu près convenablement épurées, se troublent quand la température s'abaisse et laissent déposer des masses blanches. Ce dépôt est surtout constitué par de longues aiguilles disposées en gerbes ou en paquets. Ces paquets sont eux-mêmes réunis en masses radiées qui se déposent sur les parois de la bouteille ou tombent au fond. Ces aiguilles de *palmitine* et de *stéarine* s'illuminent vivement à la lumière polarisée ; c'est ce qu'on appelle vulgairement la margarine et c'est ce qui fait dire que ces huiles sont falsifiées avec des produits étrangers riches en margarine. L'acidité de la matière grasse constituant ces cristaux est toujours faible et provient de l'huile qui les im-

prègne et dont il est difficile de les séparer. Il en est de même pour l'indice d'iode.

L'industrie des conserves qui a besoin d'huiles presque neutres exige aussi qu'elles ne se troublent pas quand la température s'abaisse. Les grumeaux qui se séparent dans les boîtes sont considérés par les consommateurs comme un indice de fraude ou de mauvaise qualité. Et pourtant le coupage des huiles d'olives avec des huiles de graines produit un effet contraire, augmente la fluidité et empêche la séparation d'un dépôt.

Mais on peut éviter de recourir à ce mélange pour les huiles qui ont une tendance à se figer quand la température diminue et leur enlever une partie des acides saturés (environ 10 %). Si on abaisse la température de l'huile pour provoquer la formation d'un dépôt et qu'on filtre pour séparer la partie liquide de la partie solide, les huiles ainsi traitées restent limpides et ne se troublent plus qu'au dessous de + 2°. Cette opération porte le nom de *démargarination*. Des décantations successives, alternant avec des périodes de repos peuvent aussi débarrasser l'huile des matières déposées, mais on est obligé d'attendre que les matières en suspension tombent au fond et la filtration agit bien plus rapidement et d'une manière plus parfaite.

Le dépôt de margarine est ensuite recueilli et utilisé dans l'industrie; il y a là un déchet qui élève le prix de l'huile démargarinée.

On a songé à employer la force centrifuge pour faire la démargarination des huiles. Les huiles sont soumises à une température convenable de manière à provoquer la séparation des glycérides des acides gras saturés. La masse est ensuite placée dans le panier de la turbine garni d'un tissu filtrant et, sous l'influence de la force centrifuge, l'huile liquide est entraînée au dehors, tandis que les cristaux des glycérides des acides saturés restent dans le panier. Si on soumet la masse à la presse, il s'écoule encore une certaine quantité d'huile et il reste un gâteau dur de margarine.

D'après M. Bertainchand, le point délicat et important à obtenir, c'est la température critique de cristallisation : la séparation des produits fluides et des produits concrets ne donne de bons résultats qu'autant que les cristaux de margarine sont bien formés. Pour cela, il faut amener lentement l'huile à une température comprise entre 6 et 8 degrés (1).

---

(1) E. BERTAINCHAND. — *Démargarination des huiles de la région de Sfax*. Tunis, 1903.

Dans la plupart des pays de production, on peut utiliser l'abaissement de température qui a lieu pendant les nuits d'hiver pour faire ce travail. Certains usiniers ont une glacière pour faire cette opération en tout temps. Point n'est besoin d'ailleurs d'avoir une turbine et certains fabricants décantent simplement la partie claire sur un tamis pour retenir les parties solides; dans ce cas, la margarine mise à part redevient fluide dès que la température s'élève et est livrée à la consommation pendant l'été.

---



## CHAPITRE V

---

### ALTÉRATION, DÉFAUTS ET CONSERVATION DE L'HUILE

**Altération.** — Les huiles, comme les autres corps gras, en général, présentent une grande résistance à l'action des ferments. Tout le monde sait que l'huile d'olive, en particulier, est employée pour préserver les substances alimentaires (notamment le vin) de l'altération. Les huiles d'olive sont cependant susceptibles d'être décomposées sous l'influence des actions du milieu extérieur.

Les huiles d'olive renferment naturellement les germes de toutes les végétations qu'on trouve à la surface des fruits.

L'huile mal épurée contient, en outre, des matières azotées et minérales en quantité suffisante pour alimenter la végétation, mais cette condition n'est pas indispensable au développement des mucédinées qui jouissent de la propriété, au

moyen de la diastase qu'elles secrètent, de saponifier les glycérides et de mettre en liberté les acides gras qui cristallisent en grumeaux d'un blanc mat (acides stéarique et palmitique) et en glycérine qui est brûlée avec production d'eau et d'acide carbonique.

Dans ces huiles mal épurées, contenant encore de l'eau de végétation, les spores germent facilement, et les mucédinées, surtout le *Penicillium glaucum* se développent dans la masse. C'est pour cela que l'eau est considérée comme très nuisible à la conservation de l'huile et que le lavage des huiles à l'eau, envisagé comme moyen d'épuration, ne convient pas toujours aux huiles de qualité.

Dans les huiles privées d'eau, les spores ne peuvent germer et l'huile se conserve inaltérée.

D'autre part, dans les huiles mal épurées, la fermentation de la matière azotée peut donner de l'ammoniaque capable de dédoubler l'huile.

Certains microbes, une sorte de levure (*Saccharomyces olei*), découverte par M. Van Tieghem, jouissent aussi de la propriété de dédoubler les glycérides par un mécanisme analogue.

A l'origine, on peut extraire la glycérine par un lavage à l'eau, avant qu'elle ait été utilisée par ces petits végétaux.

Quant aux acides gras qui s'attachent aux parois du récipient ou tombent au fond, on peut les recueillir et constater leur nature.

A ces causes d'altération, il faut joindre l'oxydation qui se produit avec le temps, lentement à l'obscurité et très rapidement au soleil : il y a absorption d'oxygène, émission d'acide carbonique et dédoublement des glycérides sous l'influence d'une diastase analogue à la lipase qui existe dans l'huile, apportée pendant la fabrication ou secrétée par les bactéries, avec formation d'oxyacides insolubles dans l'éther de pétrole.

Voici une expérience qui peut donner une idée de l'absorption de l'oxygène par l'huile d'olive. Des flacons bien bouchés contenant 100 grammes d'huile avec 700 centimètres cubes d'air sont restés en place du 2 juin 1903 au 8 mai 1904. Les bouchons étaient munis de deux tubes : l'un de dégagement dont l'extrémité plongeait sous le mercure, l'autre destiné à refouler les gaz au moment de l'analyse était fermé à la lampe à un bout et plongeait dans l'huile à l'autre.

Voici les résultats obtenus :

## OXYDATION DE L'HUILE EN PRÉSENCE DE L'AIR

Désignation	Saint-Pierre- Saint-Paul olives conservées	Saint-Pierre- Saint-Paul olives fraîches	Tabahort, douar Metelin, huile Bou-Lbedar		Ain- Témouchent, V <sup>e</sup> E. Daudoy, domaine de la Marine
			n° 1	n° 2	
CO <sub>2</sub> en volume p. ‰	1,8	1,7	2,8	3,2	3,2
Oxygène p. ‰	9,5	13,0	8,0	7,9	13,3
Oxygène absorbé	11,5	8,0	13,0	13,1	7,7
Acidité des huiles	18,70	4,40	2,20	2,20	0,99
en acide oléique	20,40	5,66	2,85	2,90	2,72

Les produits de dédoublement sont à leur tour oxydés et on peut trouver finalement de l'acide formique, ce qui montre que les acides volatils qu'on trouve dans les huiles peuvent avoir des origines distinctes.

C'est pourquoi une teneur élevée en acides volatils indique généralement une altération avancée.

L'oxydation ménagée des huiles peut amener l'oxydation des glycérides et la saturation des acides non saturés, sans augmenter d'une manière sensible l'acidité. Quand l'oxydation est plus énergique, les glycérides se décomposent en acides gras et en glycérine ; la glycérine disparaît en donnant, comme nous l'avons vu, des produits nouveaux, parmi lesquels l'acide formique, tandis que les acides gras saturés peuvent se dédoubler en termes inférieurs dont l'un peut être volatil, et les acides non saturés en acides concrets saturés et en acide acétique.

L'absorption d'oxygène est d'autant plus grande que les huiles sont plus riches en acides non saturés, parce qu'ils ont une tendance à s'oxyder et à se transformer en oxacides (acide oxioléique).

Après une oxydation intense, on constate la présence de produits substitués de nature rési-

noïde qui abaissent l'équivalent de saturation ; l'huile prend une odeur suiffeuse.

La lumière tend à décolorer lentement l'huile d'olive ; l'action simultanée de la lumière et de l'oxygène amène rapidement la décoloration. L'acide carbonique exerce une influence contraire et empêche la disparition de la couleur.

**Rancidité.** — La rancidité de l'huile peut devenir très forte sans que son acidité s'accroisse sensiblement. Le processus de la rancidité qui correspond à un changement de goût n'est pas nécessairement lié à une augmentation d'acidité, il est plutôt dû à des produits odorants volatils (acides, éthers, etc.), provenant de la destruction des glycérides, produits encore très mal connus et cependant d'une certaine importance pratique.

La plupart des huiles fabriquées par les indigènes, en Algérie, sont rances à des degrés divers et ont une odeur et une saveur fortes qui les rend impropres pour la table ; les indigènes seuls peuvent les consommer. Les huiles faites par les colons sont de qualité bien supérieure et ne présentent pas ce défaut. Cela tient, d'une part, à ce qu'ils ne se servent pas, comme les indigènes, d'olives altérées, fermentées ou pourries, et, d'autre part, aux procédés modernes de fabrication et d'épuration employés.

En dehors de ces altérations proprement dites qui sont dues à l'action de l'air ou au développement d'êtres microscopiques, il y a les *défauts des huiles* qui sont naturels quand ils résultent de la nature des olives, ou accidentels quand ils sont communiqués à l'huile pendant la fabrication.

C'est ainsi que les olives qui ne sont pas assez mûres donnent des huiles de couleur verdâtre ou vert clair qui sont peu recherchées par le commerce qui estime surtout les huiles qui ont une couleur ambrée ou jaune d'or.

Certaines huiles ont un goût légèrement amer qui provient tantôt d'un manque de soins pendant la fabrication, tantôt de la mauvaise qualité des fruits (avariés ou incomplètement mûrs).

Les huiles troubles peuvent être aisément clarifiées par une bonne filtration.

Les huiles conservées dans des récipients en bois altéré par le développement des moisissures prennent un goût de moisi extrêmement désagréable et qu'il est très difficile de faire disparaître.

D'autres huiles ont ce qu'on appelle un *goût de terroir* qui, contrairement à la croyance générale, n'est point dû à la nature du sol, mais provient de la méthode défectueuse de fabrica-

tion. Au fur et à mesure que les procédés de fabrication s'améliorent, on voit les goûts de terroir disparaître.

L'huile prend facilement le goût et l'odeur des matières avec lesquelles elle se trouve en contact et il faut traiter des olives bien mûres, saines et éviter le contact des objets susceptibles de communiquer leur odeur à l'huile pour avoir un produit exempt de goûts anormaux.

Les huiles qui ne sont pas faites avec des olives saines peuvent présenter un excès d'acidité; ces huiles peuvent être améliorées par une désacidification partielle ou totale avec de la potasse ou de la soude, d'après l'équation suivante :



Pour diminuer d'un degré l'acidité de l'huile exprimée en acide oléique, il faut ajouter 0,141 de soude.

*Exemple* : l'acidité totale d'une huile a été trouvée égale à 6 ‰ et on veut la ramener à 2 ‰, il faut ajouter  $0,141 \times 4 = 0,564$  de soude caustique par 100 grammes d'huile ou 5<sup>gr</sup>,64 par kilogramme. Le savon de soude est ensuite séparé de l'huile par filtration.

Les huiles ainsi complètement désacidifiées sont ensuite coupées avec des huiles acides.



**Conservation.** — Pour conserver l'huile, il faut la soustraire à l'action combinée des divers facteurs que nous venons d'examiner, mais il faut d'abord qu'elle soit parfaitement purifiée par des décantations successives et une filtration, de manière à la débarrasser de la totalité de ses impuretés. L'eau et les impuretés sont les principales causes de l'altération et de la rancidité qui se manifestent dans les huiles.

La filtration doit être faite le plus rapidement possible, sous pression et à l'abri de l'air.

L'huile ainsi préparée et mise à l'abri des influences extérieures (chaleur, air, lumière, etc.), conserve longtemps ses propriétés physiques et chimiques et toutes ses qualités organoleptiques.

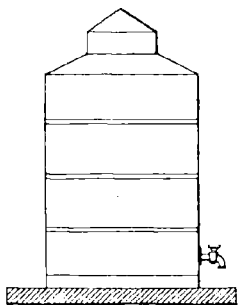
Les huiles qui ne sont pas parfaitement limpides et qui contiennent de l'eau ou des substances étrangères (surtout des matières protéiques), sont tôt ou tard envahies par les bactéries et sujettes à s'altérer et à devenir rances.

C'est un point essentiel de ne jamais mettre l'huile que dans des récipients bien propres et absolument nets de toute mauvaise odeur.

L'huile limpide est conservée dans des récipients imperméables ou *piles* pouvant facilement être nettoyés. Ces réservoirs sont souvent

creusés dans le sol pour éviter les variations de température.

Pour les grands récipients, on utilise le fer blanc; on leur donne la forme d'un tronc de cône à la partie supérieure, afin de rendre la surface de l'huile exposée à l'air aussi faible que possible (*fig. 20*). Les amphores revêtues de car-



*Fig. 20.* — Récipient à huile.

reaux de verre sont des récipients excellents pour la conservation de l'huile.

Les tonneaux de bois servant au transport de l'huile peuvent être paraffinés pour les rendre imperméables.

Pour la vente au détail, on soutire l'huile dans des bouteilles de verre en ayant soin de

les placer dans une pièce obscure, après les avoir soigneusement bouchées. On a conseillé l'emploi des bouteilles en grès, en verre jaune ou rouge, qui arrêtent les rayons actifs de la lumière, mais elles présentent l'inconvénient de ne pas laisser voir la limpidité et la couleur de l'huile et d'être d'un nettoyage plus difficile.

La plus minutieuse propreté doit présider à

toutes les manipulations de l'huile d'olive destinée à la consommation.

Indépendamment de la fabrication proprement dite, la conservation et le transport des huiles donnent lieu à des opérations qui laissent souvent à désirer tant au point de vue des soins de propreté qu'à la manière de les conduire. C'est ainsi que, dans certains pays, les huiles sont transportées dans des peaux de mouton plus ou moins bien préparées et encore garnies de la toison à l'extérieur. Le sac est obtenu par la ligature des ouvertures correspondant aux deux extrémités et aux quatre membres. Ce mode de transport, pas plus que d'autres que nous ne pouvons signaler ici, ne saurait convenir même à des huiles communes. Les huiles sont généralement expédiées dans des barriques de châtaignier.

Les huiles d'olive de choix se présentent avec une limpidité parfaite, une couleur brillante, jaune d'or ou ambrée, neutre ou légèrement acidulée, avec une odeur et un goût discrets de fruit. Ainsi préparée, l'huile d'olive est incontestablement la reine des huiles pour la table, mais que de progrès à faire pour que cet idéal se généralise dans les divers pays de production !

Les huiles de graines présentent beaucoup

plus d'uniformité dans leurs qualités et les fabricants qui font des mélanges d'huiles d'olive avec les huiles de graines disent volontiers que les consommateurs recherchent surtout l'huile à goût neutre et à bon marché, seulement ils oublient d'ajouter que ces huiles sont presque toujours présentées au bon public sous l'étiquette d'huile d'olive.

La vérité est que la plupart de ceux qui mangent de l'huile de coton, de sésame, d'arachide, le font à leur insu et que la grande majorité des consommateurs européens a une prédilection marquée pour l'huile d'olive, même de qualité ordinaire.

Nos colonies de l'Afrique du Nord, l'Algérie et la Tunisie, améliorent continuellement leur fabrication et le jour n'est peut-être pas loin où elles pourront rivaliser avec les contrées dont les produits sont les plus réputés. Les huiles de Tunisie sont déjà recherchées sur le marché et font bonne figure sous l'étiquette des meilleures marques.

**Valeur alimentaire de l'huile.** — Certaines personnes considèrent l'huile comme un simple condiment, analogue au poivre ou au vinaigre et destiné surtout à assaisonner les aliments. C'est là un préjugé qu'il importe de

détruire. L'huile n'est pas un simple stimulant, c'est avant tout un aliment de premier ordre.

Les habitants des régions polaires mangent des quantités d'huile ou de graisse pour résister au refroidissement des froids excessifs et se procurer l'énergie nécessaire aux rudes exercices de pêche ou de chasse qu'ils sont obligés de faire pour vivre dans ces contrées déshéritées. Les habitants des régions chaudes se nourrissent aussi d'huile ou de substances sucrées et amylacées et peuvent ainsi fournir un travail considérable dans des conditions particulièrement pénibles.

Avec une alimentation constituée exclusivement par du pain trempé dans l'huile et quelques poignées de dattes, les indigènes d'Algérie peuvent donner sans fatigue un travail modéré.

Mais ce n'est pas seulement chez les Nègres et les Lapons que l'observation nous révèle le rôle de l'huile et des matières grasses. Dans la zone tempérée, les ouvriers qui ont à fournir un travail énergique et soutenu, demandent aux corps gras le supplément d'énergie qui leur est nécessaire et le beurre, l'huile, le lard, suivant les pays, entrent pour une large part dans leur alimentation.

C'est que, dans la grande classe des hydrates

de carbone (sucre, amidon, alcool, etc.), ce sont les corps gras qui ont la plus grande énergie potentielle et qui sont susceptibles de dégager le plus de chaleur dans l'organisme par dédoublement et oxydation.

Le tableau suivant indique le nombre de calories dégagées par 100 grammes des principes nutritifs les plus répandus dans les aliments ou les boissons :

Glucose . . . . .	377 calories (K. D.)
Saccharose . . . . .	397
Alcool. . . . .	702
Amidon . . . . .	412
Albumine. . . . .	572
Huile d'olive . . . . .	943

En pratique, on admet 410 calories pour le sucre et l'amidon et aussi 410 pour l'albumine parce que les principes azotés ne subissent qu'une oxydation incomplète dans l'organisme, oxydation qui s'arrête à l'urée qui est le corps d'élimination le plus important de cette catégorie. Pour les corps gras en général, qui n'ont pas la pureté de l'huile, on adopte le chiffre de 930 calories.

Ces chiffres nous indiquent donc que la puissance calorifique de l'huile est plus du double

de celle du sucre (2,36) et 1,34 fois celle de l'alcool, c'est-à-dire que nous pouvons remplacer dans la ration alimentaire de l'homme 100 grammes d'huile d'olive par 236 grammes de sucre ou 134 grammes d'alcool.

Les expériences d'alimentation effectuées tant sur l'homme que sur les animaux ont, en effet, démontré que les aliments *isodynamiques*, c'est-à-dire qui ont la même puissance calorifique, peuvent se remplacer à poids égal dans la ration et que, pour les autres, la substitution a lieu dans une proportion inverse à leur valeur calorifique. On comprend ainsi l'importance de l'huile pour la production de la force et de la chaleur dans l'organisme.

C'est ainsi que dans l'établissement de la ration des animaux domestiques, on multiplie la graisse par 2,44 avant de l'additionner avec les autres matières non azotées (sucre, amidon, etc.).

L'huile est saponifiée dans l'intestin par un ferment (*lipase*) et la digestion a lieu sous l'action combinée du suc pancréatique et de la bile.

Mais il ne suffit pas qu'une substance soit alimentaire, une source de force, pour que son usage se généralise, il faut encore qu'elle soit économique. Envisagée à ce point de vue, l'huile

peut encore soutenir avantageusement la comparaison. On peut, en effet, se procurer, dans les grands pays de production, de l'huile d'olive d'excellente qualité entre 1 franc et 1<sup>fr</sup>,50 le kilogramme.

---



## CHAPITRE VI

—

### UTILISATION DES SOUS-PRODUITS DE L'INDUSTRIE OLEICOLE

#### GRIGNONS

*Malgré tous les perfectionnements apportés dans le mode d'extraction de l'huile par les presses, il en reste toujours une proportion considérable dans les tourteaux.*

Les tourteaux ou grignons d'olive se présentent sous des formes et une constitution variables. Les tourteaux d'olive provenant des grandes huileries ont la forme de pains ou galettes d'épaisseur variable; les divers éléments constituants sont bien agglomérés et, dans la pâte, on retrouve les noyaux intacts ou écrasés. Les faces sont marquées par des stries produites par l'impression des scourtins pendant la pression.

Les oléiculteurs qui n'ont pas à leur disposition des presses assez puissantes ou qui emploient des olives avariées, produisent des

tourteaux friables qui se désagrègent immédiatement en une masse qui prend rapidement un aspect de terreau mélangé de noyaux et de fragments de coques.

En Algérie, les indigènes qui écrasent les olives avec des moulins tout à fait primitifs et qui se servent de presses en bois produisent deux sortes de grignons. Après une première extraction, les grignons sont malaxés dans l'eau : les pellicules et la plus grande partie de l'huile viennent surnager à la surface et les noyaux et les débris de pulpe tombent au fond. Les grignons de pellicules recueillis à la surface sont légers et ressemblent un peu à du marc de thé ressuyé ; il sont très riches en huile. Les tourteaux constitués par la pulpe et par les noyaux forment une masse granuleuse beaucoup moins riche. D'ailleurs, le dépôt recueilli ainsi au fond de l'eau se réduit souvent aux noyaux seuls, la pulpe très divisée étant entraînée par l'eau.

Il y a lieu d'ajouter que ce mode de traitement des tourteaux d'olives n'est pas spécial aux indigènes d'Algérie et qu'on le trouve ailleurs, mais alors pratiqué d'une manière plus rationnelle, non plus avec les pieds mais avec des appareils mécaniques qui divisent et remuent la masse.

Jusqu'à ces dernières années, aucune usine

ne faisait encore le traitement des grignons au sulfure de carbone dans la plupart des contrées où se cultive l'olivier. Les tourteaux étaient quelquefois vendus au degré à Marseille ou utilisés pour la nourriture des porcs, mais ils étaient le plus souvent jetés au fumier ou employés comme combustible. C'était une perte sèche considérable pour les pays de production. Ainsi, la statistique évalue la production de l'huile d'olive en Algérie, pendant la campagne 1901-1902, à 246 000 quintaux. Or, si on admet le rendement moyen des olives à 15 % (nous avons adopté le chiffre de 12 % au moment de la récolte des olives ; la vérité est entre ces deux chiffres), on trouve qu'à cette quantité d'huile correspond une récolte d'olives égale à 1 640 000 quintaux et que ces olives ont dû laisser 820 000 quintaux de grignons. Il s'ensuit qu'en prenant la teneur des tourteaux égale à 10 %, ce qui est un minimum, comme on peut le voir en consultant notre tableau d'analyses, la quantité d'huile restée dans les grignons peut être évaluée au moins à 82 000 quintaux. Si on estime l'huile de ressence obtenue par le sulfure ou l'essence de pétrole à 50 francs le quintal, on trouve que la valeur de l'huile ainsi perdue chaque année par l'industrie algérienne repré-

sente une valeur qui est supérieure à 4 millions de francs (1).

Si on considère que la production de l'huile d'olive dans le monde entier peut être évaluée approximativement à 9 millions de quintaux, on voit la quantité énorme d'huile abandonnée chaque année dans les résidus.

Le marc retient naturellement une proportion d'huile d'autant moins forte que le pressoir est plus puissant ; mais, malgré cela, leur teneur ne s'abaisse guère au-delà de 10 %. Voici à ce sujet une expérience faite par M. Larcher Marçal à la station agronomique de Lisbonne.

*Huile contenue dans 1 kilogramme de marc*

Désignation	Variété Portalègre	Variété Castello de Vide
	gr.	gr.
Pressoir hydraulique .	76,00	89,00
// ordinaire . . .	120,00	109,00

L'état de maturité des olives et leur broyage influent aussi beaucoup sur l'extraction. Le

---

(1) Actuellement deux usines sont installées en Algérie, l'une à Mirabeau près de Tizi-Ouzou et l'autre à la porte de Bougie. Cette dernière est organisée pour transformer ses huiles de ressence en savons.

broyage des noyaux permet de bénéficier d'une partie de l'huile contenue dans les amandes, mais on a remarqué que les coques brisées retenant à l'intérieur, par adhérence, une proportion d'huile sensiblement égale à celle des amandes, de sorte que le gain serait nul ou peu sensible. Mais cet écrasement est nécessaire pour épuiser les grignons par la pression à chaud ou par les dissolvants.

**Composition.** — Les grignons d'olive à la sortie des presses renferment, en outre de la matière grasse, des matières azotées, des matières minérales, etc., et sont alimentaires pour le bétail, mais ils constituent, en somme, un aliment de peu de valeur et il est préférable, toutes les fois que cela est possible, de les épuiser complètement de l'huile qu'ils contiennent. On peut dire que la véritable destination de ces tourteaux est d'être traités par un dissolvant et non de servir à l'alimentation des porcs ou des moutons.

C'est pourquoi nous nous sommes borné aux dosages de l'huile et de l'eau dans les grignons qui figurent à notre tableau d'analyses (IV).

Tableau III. — COMPOSITION

Provenances et noms des propriétaires	Date de l'arrivée au laboratoire
Soumah. Teule . . . . .	28 nov. 1901
" Carré Eugène . . . . .	28 "
Soumamm. Usine Philippe à Sidi-Aïb . . . . .	28 "
" Usine kabyle à Sidi-Aïb . . . . .	28 "
Biskra . . . . .	28 "
Relizane . . . . .	28 "
Tlemcen . . . . .	28 "
Montenotte . . . . .	4 déc.
El-Affroun. Fabrique J. David . . . . .	4 "
" Fabrique Eugène Texier (Bou- Roumi). . . . .	4 "
Haut-Sébaou. Patard . . . . .	7 "
Arba. . . . .	7 "
Chefka . . . . .	7 "
Jemmapes. Grignons Garel . . . . .	7 "
" Grignons Médal . . . . .	7 "
Mirabeau. Grignons de Tirmistine . . . . .	7 "
" Grignons des Beni-Arif . . . . .	7 "
" Grignons de l'usine de Mirabeau. . . . .	7 "
Blidah. Grignons Muller. . . . .	7 "
" Grignons Pétrou. . . . .	7 "
Bougie . . . . .	7 "
Palestro . . . . .	7 "
Duquesne. Grignons européens . . . . .	14 "
" Grignons indigènes . . . . .	14 "
Oued-Marsa. Grignons des olives Bellout. . . . .	14 "
" Grignons des olives Kasri . . . . .	14 "

## DES GRIGNONS

Nature du tourteau (1)	Eau p. 0/0	Matière sèche p. 0/0	Huile p. 0/0 de matière sèche
	27,82	72,18	24,08
	25,70	74,30	19,80
	29,00	71,00	15,42
	36,75	63,25	19,64
	25,59	74,41	22,80
	24,40	75,60	16,91
	30,40	69,60	14,04
	36,62	63,38	11,53
	34,60	65,40	13,15
	28,90	71,10	11,42
	29,30	70,70	21,61
	23,60	76,40	25,57
	39,54	60,46	24,86
	38,20	61,80	20,80
	35,90	64,10	21,14
	32,46	67,54	17,50
	44,00	56,00	18,25
	27,76	72,24	16,67
	32,70	67,30	15,82
	22,25	77,75	18,02
	44,50	55,50	20,10
	29,40	70,60	29,94
noyaux	25,50	74,50	9,42
"	22,10	77,90	7,95
masse friable	33,36	66,64	17,01
"	34,18	65,82	18,79

(1) Les tourteaux véritables en pains, ne portent aucune désignation

Provenances et noms des propriétaires	Date de l'arrivée au laboratoire
Collo. Grignons El-Kahli . . . . .	14 déc. 1901
" Grignons Derdi . . . . .	14 "
" Aali . . . . .	14 "
" Djerraz . . . . .	14 "
" Hamri. . . . .	14 "
Isserville. Grignons n° 1. . . . .	14 "
" Grignons n° 2. . . . .	14 "
" Grignons n° 3. . . . .	14 "
Nédromah. Grignons Sahut. . . . .	14 "
Tababort. Grignons d'huile cuite . . . . .	14 "
" Grignons d'huile crue. . . . .	14 "
Takitount. Grignons des Beni-Falkraï. . . . .	14 "
* Taher. Grignon du douar Oued-Nil. . . . .	14 "
Dra-el-Mizan. Olives Boungar Rabah . . . . .	14 "
" Olives Boungar Ahmed . . . . .	14 "
" Olives Michel . . . . .	14 "
" Olives Bel-khodja-Cherif . . . . .	14 "
Remchi. Douar Beni-Mateur . . . . .	31 "
Ménerville. Burkel et Guérin . . . . .	31 "
Mizrana. . . . .	31 "
" . . . . .	31 "
Gastu . . . . .	8 janv. 1902
Les Braz. Douar El Aneb (Beni-Basset) . . . . .	8 "
" Douar El Aneb (Terghout) . . . . .	8 "
" Douar El Aneb (Ouled-Ali) . . . . .	8 "
Noisy-les-Bains. Desgarnier . . . . .	8 "
Tizi-Ouzou. Leutenegger. . . . .	15 "
" Chuzeville . . . . .	15 "
" Amar hadj Mohamed Agoumi. . . . .	15 "



Nature du tourteau	Eau p. ‰	Matière sèche p. ‰	Huile p. ‰ de matière sèche
noyaux	19,80	80,20	9,11
"	16,90	83,10	8,76
noyaux écrasés	18,94	82,06	11,85
noyaux	10,60	89,40	11,28
"	21,80	78,20	5,70
masse friable et moisie	24,46	75,55	24,11
"	23,54	76,46	20,24
"	42,20	57,80	19,66
masse friable	26,90	73,10	21,43
pellicules	11,50	88,50	23,50
"	31,54	68,46	34,65
grignons avec noyaux entiers	34,00	66,00	20,22
noyaux cassés	25,72	74,28	2,51
	37,02	62,98	20,66
	39,36	60,46	17,37
	19,40	80,60	18,35
	33,60	66,40	19,61
	19,80	80,20	17,14
noyaux entiers	20,60	79,40	7,55
noyaux brisés	19,80	80,20	4,91
	26,80	73,20	29,52
pellicules	28,00	72,00	18,90
"	32,60	67,40	31,88
"	28,74	71,26	36,97
	30,06	69,94	24,52
	25,60	74,40	30,36
	37,40	62,60	23,54
	23,50	76,50	25,79

Provenances et noms des propriétaires	Date de l'arrivée au laboratoire
Tizi-Ouzou. Ali ben Amar . . . . .	15 janv. 1902
" Ben Amar Jghil el Mal . . . . .	15 "
" El hadj Mohamed Amzian . . . . .	15 "
Petit. . . . .	15 "
Tababort. Locharit . . . . .	15 "
Azeffoun. Grignons de pieds . . . . .	15 "
" Grignons de moulin. . . . .	15 "
Gouraya. Cardot . . . . .	15 "
" Buthion . . . . .	15 "
Barral . . . . .	28 "
Gouraya. Oustry . . . . .	28 "
" Sans étiquette. . . . .	28 "
Lamoricrière . . . . .	28 "
Bois sacré. . . . .	1 février
Mostaganem. Aynié . . . . .	1 "
La Chiffa. Vialar . . . . .	1 "
" De Redon . . . . .	1 "
Rovigo . . . . .	1 "
Djurdjura. Olives Azebli . . . . .	1 "
" Olives Azerradj . . . . .	1 "
" Olives Achemlal* . . . . .	1 "
Aïn Tédélés . . . . .	1 "
Ouarensenis. Grignons ordinaires . . . . .	1 "
" Grignons avec très gros noyaux. . . . .	1 "
Beni-Salah. Marius Duché . . . . .	10 "
Pont de l'Isser . . . . .	10 "
El-Kseur . . . . .	10 "
Mascara. Cristau . . . . .	10 "

Nature du tourteau	Eau p. ‰	Matière sèche p. ‰	Huile p. ‰ de matière sèche
masse friable	29,30	70,70	23,76
	28,10	71,90	22,41
	24,50	75,50	19,89
	22,40	77,60	25,35
	30,80	69,20	11,72
	29,00	71,00	19,26
	32,80	67,20	18,42
	35,90	64,10	17,00
	53,30	46,70	25,86
	22,80	77,20	14,73
noyaux	36,80	63,20	17,59
	21,24	78,76	16,21
	18,90	81,10	5,48
	26,80	73,20	25,44
	15,90	84,10	12,47
	23,30	76,70	19,01
	32,54	67,46	37,00
	35,01	64,99	27,56
	40,70	59,30	26,92
	28,20	72,80	21,60
21,70	78,30	15,58	
noyaux	22,30	77,70	17,33
	34,80	65,20	15,83
			17,02
	20,60	79,40	5,73
	20,20	79,80	20,15

Provenances et noms des propriétaires	Date de l'arrivée au laboratoire
Mascara. Arricau . . . . .	10 fév. 1902
Oued-Cherf. Douar Bou Hamdane . . . . .	19 "
Clauzel. Sadeler . . . . .	19 "
" Domaine Medjez . . . . .	19 "
" Domaine Hammam . . . . .	19 "
Oued-Cherf. Douar Khézaras . . . . .	19 "
Pont du Chélif . . . . .	19 "
El-Mila. Douar Ouled Boufaô . . . . .	7 mars
" Douar Ouled Debbab. . . . .	7 "
" Douar M'Chat . . . . .	7 "
" Douar Beni Meslem . . . . .	7 "
" Douar M'cid. . . . .	7 "
Pedj M'zala. Grignons indigènes . . . . .	15 janv. 1902
Oued-Amizour . . . . .	21 "
Guelaat bou Sba . . . . .	21 "
Tizi-Beniff. (Mécrouze). . . . .	21 "
Bône. Jean Manuelli . . . . .	21 "
" Moulin Bourgoïn . . . . .	21 "
Hennaya. Grignons n° 1. . . . .	21 "
" Grignons n° 2. . . . .	21 "
Rébeval. . . . .	21 "
Méklat. Grignon ordinaire . . . . .	21 "
" Noyaux . . . . .	21 "
Sidi-bel-Abbès . . . . .	21 "
Tablat . . . . .	21 "
Alma . . . . .	21 "
Aïn-Temouchent . . . . .	21 "
Mouzaïa-les-Mines. Raymond . . . . .	21 "
Sebdou. Caïd des Azail . . . . .	21 "

Nature du tourteau	Eau p. $\frac{0}{0}$	Matière sèche p. $\frac{0}{0}$	Huile p. $\frac{0}{0}$ de matière sèche
	26,60	73,40	27,01
pellicules	9,56	90,44	41,45
	27,05	72,95	33,80
	24,86	75,14	19,67
masse friable et moisie	27,90	72,10	15,03
pellicules	12,40	87,60	27,30
	16,40	83,60	21,38
"	48,30	51,70	37,15
"	52,80	47,20	48,25
"	26,00	74,00	30,54
"	48,50	52,50	40,99
	29,20	71,80	12,72
"	35,40	64,60	35,59
	34,00	66,00	20,51
	31,30	68,70	17,00
	29,20	70,80	22,52
	26,38	73,66	22,16
masse friable	28,20	71,80	24,45
noyaux écrasés	31,36	68,64	7,66
noyaux	20,36	79,64	7,23
	44,10	55,90	17,95
	28,60	71,40	8,15
	30,09	69,91	23,04
	33,52	66,48	23,79
"	21,00	79,00	7,85
	19,50	80,50	22,40
	20,90	79,10	12,87
	22,10	77,90	12,35

Provenances et noms des propriétaires	Date de l'arrivée au laboratoire
Sebdou. Grignons . . . . .	21 janv. 1902
Stora . . . . .	21 "
Maillot. Lulsdorff . . . . .	21 "
Amni-Moussa. Douar Ouled-Ali . . . . .	28 "
" Douar Meknessa . . . . .	28 "
" Douar Ouled-Ali . . . . .	28 "
" Douar Ouled Defeten . . . . .	28 "
" Douar Ouled Defeten. . . . .	28 "
" Douar Mariana. . . . .	28 "
Nechmeya . . . . .	28 "
Akbou. Grignons européens . . . . .	28 "
" Grignons Ben Sliman Belkacem . . . . .	28 "
Saint-Denis-du-Sig. Belon . . . . .	28 "
El-Arrouh. Grignons pour les essences (domaine Zerdésas). . . . .	28 "
Perrégaux . . . . .	28 "
Duzerville . . . . .	28 "
Pèlissier. Clairefond . . . . .	18 mars
Haussonvillers . . . . .	18 "
Haut Sebaou. Grignons indigènes . . . . .	18 "
" Grignons européens . . . . .	18 "
Dellys . . . . .	10 avril
Guergour. Olives Azerradj . . . . .	10 "
" Olives Abouchouk. . . . .	10 "
" Olives Arkaken. . . . .	10 "
Héliopolis. . . . .	18 avril
Fondouk. Chauvel de Chauvigny . . . . .	18 "
Akbou. François Richard . . . . .	18 "
Duvivier . . . . .	24 mai

Nature du tourteau	Eau p. ‰	Matière sèche p. ‰	Huile p. ‰ de matière sèche
	21,80	78,20	17,02
noyaux	17,90	82,10	7,50
	35,50	64,50	23,48
noyaux	20,90	79,10	7,99
masse friable	18,50	81,50	16,97
noyaux			8,15
	12,50	87,50	14,10
			14,20
	17,70	82,30	12,54
masse friable	44,00	66,00	24,45
	34,30	66,70	30,29
	24,80	75,20	35,38
	25,80	74,20	18,86
	24,20	75,80	20,59
	27,94	72,06	21,73
	22,30	77,70	12,70
	22,60	77,40	11,82
	22,34	77,66	21,71
noyaux	22,00	88,00	6,58
"	18,20	81,80	10,00
"	19,28	80,72	14,44
"	20,96	79,04	9,64
	17,66	88,34	22,98
	50,97	49,03	7,67
	19,20	80,80	24,90
	13,00	87,00	29,36

Les tourteaux proprement dits, les pellicules et les noyaux restent en bon état de conservation pendant un certain temps, mais il n'en est pas de même des grignons en masse friable qui sont souvent altérés et moisis dans un temps très court. J'incline donc à penser que les chiffres qui se rapportent à ces derniers ne représentent pas toute la matière grasse perdue, une certaine quantité ayant été déjà oxydée ou détruite.

Il a été prélevé sur chacun des échantillons un poids de 300 grammes dans une capsule de porcelaine tarée. Ces capsules ont été placées dans une étuve à dessécher.

Quand les tourteaux étaient suffisamment desséchés, on les passait au moulin, après avoir noté la perte de poids et on en prenait 10 grammes pour déterminer l'eau qui restait dans une étuve à 100 degrés, et 10 grammes pour extraire l'huile par l'éther ou le sulfure de carbone.

Ainsi qu'on le voit, en parcourant notre tableau d'analyses, la teneur en huile des tourteaux véritables est extrêmement variable et passe de 11,42 % de matière sèche (El Affroun) à 31,38 % (St-Denis-du-Sig).

Le taux de matière grasse dans les noyaux est beaucoup plus faible et se maintient entre les



limites de 11,25 % de matière sèche (olives Djerraz de Collo) et 5,48 % (Bois-Sacré). Les noyaux écrasés et privés d'une partie de leurs amandes sont encore moins riches en huile 2,51 % (Taher, douar Oued-Nil).

Nous avons déjà dit que les coques ne contenaient pas d'huile. En effet, 10 grammes de coques (olives Adjeraz de Gouraya), épuisés par l'éther n'ont donné que 0<sup>sr</sup>,04 (soit 0,4 %) d'un résidu composé de matière résinoïde et de quelques gouttelettes d'huile provenant vraisemblablement de fins débris de pulpe ou d'amande.

Les grignons de noyaux renferment toujours une plus ou moins grande quantité de pulpe adhérente et imprégnée de matière grasse, c'est ce qui explique leur richesse en huile relativement élevée.

Les grignons désignés sous le nom de *masse friable*, c'est-à-dire ceux obtenus avec le concours de l'eau et l'emploi de presses insuffisamment puissantes contiennent de 15,03 % d'huile (Clauzel) jusqu'à 25,35 % (grignon de Petit).

Mais, comme nous l'avons déjà fait remarquer plus haut, la plupart de ces grignons étaient dans un état de conservation laissant à désirer et avaient sans doute déjà perdu une certaine proportion d'huile.

Enfin, les pellicules présentent une richesse très élevée en huile, variant entre 18,90 % de matière sèche (Les Braz, douar El Aneb) et 48,25 % (El Milia, douar Ouled Debab).

Les grignons renferment aussi des quantités très variables d'eau (53,30 % dans les grignons pourris de Baral et 9,56 % dans les pellicules séchées de l'Oued-Cherf).

Les pellicules et les grignons défilés peuvent contenir jusqu'à moitié de leur poids d'eau, mais les tourteaux véritables ne contiennent guère que 25 à 35 % d'eau et les noyaux dépassent rarement 20 %.

Ces chiffres montrent qu'on ne saurait trop préconiser l'épuisement de ces résidus par un dissolvant approprié.

**Conservation.** -- Abandonnés à eux-mêmes, les tourteaux s'altèrent rapidement. Exposés à la lumière, l'huile s'oxyde et se fonce en couleur. Emmagasinés en tas, ils fermentent et se couvrent de moisissures ou deviennent la proie des insectes ou des vers.

Les grignons perdent de ce fait une grande partie de leurs qualités.

Il y a donc un intérêt de premier ordre pour les propriétaires, à pouvoir conserver leur marc, de manière à perdre le moins possible d'huile et

surtout à empêcher son altération qui la rendrait impropre à certains usages industriels.

La conservation des grignons a été l'objet d'une étude intéressante de MM. Marçal et Klein et qu'il nous semble utile de résumer ici.

Ces messieurs ont étudié comparativement les quatre procédés de conservation suivants :

- 1° Séchage du marc à l'air libre ;
- 2° Marc tassé à l'abri du contact de l'air ;
- 3° Marc mouillé avec de l'eau rousse et exposé au contact de l'air par sa partie supérieure ;
- 4° Marc tassé et mouillé avec l'eau rousse, mais préservé du contact de l'air.

L'eau rousse est le liquide noirâtre (*marginé*), formé par le jus d'olives, eau contenant des matières diverses en solution et en suspension, qui s'écoule en mélange avec l'huile pendant la pression et qu'on sépare par décantation dans les enfers.

Ces expériences ont été faites avec des tourteaux obtenues avec des olives Gallega contenant 21,76 % d'huile et 46,60 % d'eau. Ils renfermaient, à la sortie de la presse, 27,51 % d'eau et 12,69 % d'huile ayant une acidité de 1,8 %.

Les expériences ont duré quatre mois.

Les expérimentateurs ont partout observé une décroissance dans la quantité de matière grasse

par suite du développement des moisissures, et une augmentation considérable dans le degré d'acidité de l'huile, surtout sous l'influence de l'oxygène de l'air.

Les méthodes n<sup>os</sup> 2 et 3 sont à rejeter. Le procédé n<sup>o</sup> 1 (séchage du marc à l'air), peut être employé à la condition d'opérer rapidement pour éviter l'altération des grignons, mais l'huile qu'on obtient est très foncée en couleur et son acidité peut s'élever à plus de 50 ‰.

La méthode de conservation par l'eau rousse, à l'abri de l'air, est celle qui réunit les meilleures conditions : la perte de matière grasse est minima et l'huile éprouve une altération moins sensible.

*A priori*, on pouvait penser qu'en salant les mares à la manière des olives, on obtiendrait encore de meilleurs résultats et qu'on parviendrait ainsi à éviter presque complètement l'altération de la matière grasse. Cette idée qui n'avait point échappé aux expérimentateurs, nous avons tenté de la mettre en pratique, non avec des margines que nous n'avions pas à notre disposition, mais simplement avec de l'eau.

Les margines des usines européennes contiennent peu d'huile, de 0,1 à 0,5 ‰, mais les margines indigènes sont bien plus riches et entraî-

nent une quantité d'huile non négligeable. Des bocaux semblables à ceux employés pour la conservation des olives ont été remplis de grignons. Ces grignons ont été ensuite mouillés avec de l'eau contenant 100 grammes de sel par litre, comprimés et conservés pendant deux mois. Dans ces conditions, la déperdition d'huile ne dépasse pas 1 % et l'augmentation de l'acidité est faible.

En résumé, pour assurer la conservation du marc avant son épuisement définitif, aussi bien que celle des olives, de manière à éviter l'altération de l'huile et à en perdre le moins possible, il faut le soustraire à l'influence combinée de l'oxygène de l'air et de la lumière et empêcher, au moyen d'un antiseptique, le développement des champignons et des bactéries dans la masse.

En pratique, l'agent conservateur employé jusqu'ici est le sel qui n'altère pas et ne dénature pas l'huile; les autres substances antiseptiques présentent des inconvénients plus graves.

**Épuisement des grignons.** — Avant d'être traités par le sulfure de carbone ou les essences, les grignons doivent subir quelques préparations destinées à permettre un contact intime entre la matière et le dissolvant de manière à assurer

l'épuisement le plus complet et le plus rapide possible.

C'est pour cela qu'ils sont d'abord désagrégés dans un broyeur entre des cylindres de fer puis séchés à une température peu élevée pour ne pas altérer l'huile, par circulation dans un canal à double fond chauffé à la vapeur.

A la sortie du séchoir, les grignons sont de nouveau écrasés sous des meules de pierre ou de fonte. De là, ils sont entraînés dans l'extracteur ou digesteur où ils restent un temps suffisant pour que l'épuisement soit complet.

Le sulfure ou l'essence tenant l'huile en dissolution est ensuite envoyé dans un appareil à distiller spécial ou *évaporateur*. On chauffe doucement, le dissolvant se dégage à l'état de vapeur et vient se condenser au contact de l'eau froide pour être ensuite ramené dans le *bac réservoir* et l'huile qui reste est écoulee dans un réservoir-magasin.

Quant aux grignons, ils sont retirés de l'extracteur par un trou d'homme ménagé à cet effet ; ils ne renferment guère que 0,5 à 1 % de matière grasse. L'appareil est alors prêt pour une seconde opération.

Théoriquement, le cycle de ces diverses manipulations peut se répéter indéfiniment avec le

même dissolvant qui se trouve régénéré, mais, en pratique, il y a une perte qu'on évalue à environ 10 litres par tonne de grignons épuisés.

Les dissolvants employés, sulfure de carbone, essence de pétrole, benzine, etc., sont, en général, des liquides très inflammables et les travaux de surveillance et de conduite des appareils doivent être confiés à des ouvriers exercés.

Les grignons se vendent en moyenne 25 francs la tonne et on peut tabler sur un rendement d'environ 10 % d'huile. Or, dans l'état actuel des choses, l'huile ainsi obtenue se vend encore 50 francs, soit une différence de valeur de 25 francs par tonne.

Il faut faire en sorte d'augmenter encore cette différence en conservant à l'huile qui imprègne le marc toutes ses propriétés. Pour cela, il est nécessaire de ne travailler que des tourteaux en bon état de conservation.

L'épuisement des grignons tel qu'il est pratiqué actuellement ne permet guère de faire mieux.

Tout d'abord, les tourteaux placés dans les meilleures conditions de conservation finissent toujours par s'altérer; ensuite, ils exigent une installation assez coûteuse et les usines ont à payer des frais de transport quelquefois assez élevés

pour s'approvisionner en tourteaux. Enfin, les grignons achetés par les usines à extraction sont généralement conservés en tas, à l'air libre et tant bien que mal, en attendant leur expédition. Or, nous avons vu que si la perte d'huile n'est pas considérable quand le temps qui s'écoule entre la pression et la livraison à l'acheteur est de courte durée, l'huile devient cependant rapidement acide en même temps que sa couleur augmente.

A l'usine, les grignons peuvent être conservés dans l'eau de mer ou dans l'eau salée, mais ils sont aussi souvent simplement emmagasinés en tas, en attendant leur épuisement.

Dans ces conditions, une partie de l'huile obtenue est toujours plus ou moins acide et de couleur vert foncé. Il y a, de plus, une perte considérable de matière grasse.

Pour tirer tout le profit possible des grignons, il faudrait les traiter tout de suite après leur sortie des presses, sur les lieux mêmes de production. On éviterait ainsi les frais de transport qui diminuent la valeur des grignons, en même temps qu'une perte sensible dans la quantité et la qualité de l'huile qu'ils renferment.

Les constructeurs devraient s'efforcer de réaliser ce desideratum en établissant des extracteurs



simples et robustes, pouvant marcher avec tous les dissolvants faciles à conduire et d'un prix assez réduit pour leur permettre d'être installés dans tous les moulins d'une certaine importance.

Bien que le sulfure de carbone ou les essences disparaissent très rapidement des tourteaux traités, et qu'ils ne puissent, par conséquent, nuire aux animaux qui les consomment, leur pauvreté en huile les fait réserver pour la fumure des terres.

Dernièrement on a proposé l'emploi du tétra chlorure de carbone,  $\text{CCl}_4$ , qui bout vers 77 degrés et qui a l'avantage de n'être pas inflammable, pour remplacer le sulfure.

Les tourteaux sulfurés sont très secs, moins riches en eau et plus riches en azote que les grignons à la sortie des presses. Ils constituent un engrais organique excellent, comparable au bon fumier de ferme avec lequel ils présentent une certaine analogie de composition : ils sont généralement plus riches en azote et en potasse, mais plus pauvres en acide phosphorique. On peut en faire un engrais complet en leur ajoutant un peu d'acide phosphorique sous forme de scories ou de superphosphates.

Quelques usiniers, là où le combustible est

cher, emploient les grignons pour le chauffage des chaudières.

### MARGINES

Les margines qui encombrant les huileries peuvent être employées pour l'obtention des salins de potasse, d'après M. Bertainchand (1). Ce liquide résiduaire très acide pourrait encore être utilisé pour l'irrigation, après saturation par la chaux. Quant aux dépôts boueux abandonnés dans les enfers et dans les piles, ils trouvent un emploi avantageux pour la confection d'excellents composts en les mélangeant avec de la terre et de la chaux.

---

(1) E. MILLIAU, E. BERTAINCHAND, F. MALET. — *Rapport sur les huiles d'olives en Tunisie et sur l'utilisation des margines*. TUNIS, 1900.

---

**TABLEAU IV**

---

**RÉSULTATS D'ANALYSES**  
**DES**  
**HUILES ALGÉRIENNES**  
**(RÉCOLTE 1901-1902)**

Tableau IV. — RÉSULTATS D'ANALYSES DES HUILES

Provenances des huiles	Acidité en $C_{18}H_{33}O_2$ OH pour 0/0	Saponification sulfurique absolue. Degrés	Acides gras pour 0/0 d'huile
Oasis de Biskra . . . . .	3,320	24,4	95,60
Beni-Ouehli . . . . .	4,900	21,4	95,70
Sidi-Aich. Philippeville . . . . .	1,400	21,4	95,50
Relizane . . . . .	4,310	24,4	95,20
Carre . . . . .	2,210	21,4	95,30
Teule . . . . .	1,750	20,4	95,40
Beni-Arif . . . . .	2,780	21,3	95,40
Tirmitine . . . . .	5,100	20,8	95,70
Montpensier (Pétros) . . . . .	1,270	20,6	95,60
Mirabeau (fabrication française) . . . . .	2,430	22,6	95,46
Jemmapes (Garel) . . . . .	1,270	21,3	95,37
Dalmatie (Muller) . . . . .	2,080	19,8	95,57
El-Affroun (David) . . . . .	2,260	21,5	95,48
//    (Texier) . . . . .	2,480	21,5	95,62
Arba. Boukandoura . . . . .	1,020	22,5	95,63
Tlemcen, 1901 . . . . .	0,810	23,0	95,39
Tendès (Olives de) . . . . .	9,500	21,5	95,52
Claret, Chabet-El-Ameur . . . . .	2,590	28,2	95,22
Montenotte . . . . .	2,430	26,2	95,28
Azazga (Palard) . . . . .	1,720	29,2	95,46
Bougie (El-Haoussin) . . . . .	2,700	22,2	95,18
Chefka . . . . .	4,320	27,5	95,38
Collo (Huile El-Djerraz) . . . . .	7,120	30,0	95,15
Jemmapes (Medalle) . . . . .	1,620		95,70
Azeffoun (huiles fabriquées avec les pieds) . . . . .	9,070	30,0	95,44
Djurdjura (Azebli) . . . . .	6,150	32,0	95,32

## ALGÉRIENNES (RÉCOLTE 1901-1902)

Pour 0/0 d'acides gras		Indice d'iode brut pour 0/0 d'acides gras	Nombre de cins de NaOH N pour saturer 5 gr. d'acide gras	Point de solidification des acides gras. Degrés	Coloration des acides gras par HCl sucré	Coloration des acides gras par AzO <sub>3</sub> Az en solution alcoolique	Solubilité dans l'alcool absolu
Acides saturés	Acides insaturés						
26,80	73,20	80,00	17,77	23,5	acajon	gris	50,00
28,00	72,00	80,00	17,81	24,2	jaune	//	46,00
27,40	72,60	80,10	17,52	23,9	jaune d'or	//	46,50
26,80	73,20	80,40	17,77	21,6	jaune brun	//	47,00
24,00	76,00	80,70	17,77	21,0	//	//	42,00
26,00	74,00	80,50	17,73	21,2	rien	//	47,00
27,24	72,76	79,80	17,80	24,4	//	incolores	41,30
25,00	75,00	80,50	17,80	23,8	//	//	63,33
25,10	74,90	80,60	17,90	17,9	//	//	35,00
		82,00	17,90	24,0	//	//	41,70
28,90	71,10	79,00	17,90	22,2	//	//	36,00
29,30	70,70	79,00	17,90	17,6	//	//	42,70
17,38	82,62	82,20	17,79	21,5	//	gris foncé	38,33
17,40	82,60	83,10	17,79	21,5	//	//	40,66
16,30	83,70	82,10	17,80	21,5	//	noirâtres	33,33
19,90	80,10	82,80	17,81	24,0	//	rien	33,00
18,96	81,04	83,00	17,81	23,0	//	lég <sup>t</sup> gris	62,66
18,50	81,50	83,50	17,63	24,0	//	incolores	39,43
15,58	84,42	84,00	17,80	21,4	//	//	39,33
20,36	79,64	82,00	17,56	22,2	//	//	34,70
22,68	77,32	81,90	17,59	26,8	//	//	40,00
20,68	79,32	81,90	17,71	27,0	//	//	45,33
19,86	80,14	82,00	17,81	24,0	//	//	61,00
17,64	82,36		17,80	23,0	//	rien	36,00
		80,00	17,70	25,3	//	lég <sup>t</sup> gris	53,33
		80,00	17,65	24,0	//	//	55,00

Provenances des huiles	Acidité en $C^{18}H^{33}O_2.OH$ pour 0/0	Saponification sulfurique absolue. Degrés	Acides gras pour 0/0 d'huile
Mostaganem (Meyer fils) . . . . .	0,540	30,0	95,37
Hennaya (Vve Pierre Loustalot) . . . . .	0,810	29,5	95,60
Tizi-Remiff (Mérrouze) . . . . .	1,080	29,5	95,20
Aïn-Témouchent (Mary). . . . .	1,180	30,5	95,32
Akbou (Caudrillier et Driard). . . . .	1,595	34,5	95,53
L'Alma . . . . .	3,740	39,0	95,67
Gourraya . . . . .	5,170	33,0	95,46
La Chiffa (De Vialar) . . . . .	4,950	35,0	95,47
"  (De Redon) . . . . .	1,870	34,0	95,46
Duquesne (huile indigène) . . . . .	33,00	34,5	95,66
Bône (Moulin Bourgoiu). . . . .	2,200	38,0	95,75
Tizi-Ouzou. Mohamed Anzian, 1 <sup>re</sup> qualité. . . . .	3,520	33,5	95,63
"  "  2 <sup>e</sup> qualité. . . . .	3,960	35,5	95,87
"  Ben-Ali Laoussine. 1 <sup>re</sup> pression . . . . .	5,280	36,0	95,35
"  "  2 <sup>e</sup> pression . . . . .	3,850	35,0	95,40
Maillot Lulsdorf . . . . .	0,770	37,0	95,71
Ain-Sultan (Raybaud). . . . .	1,760	35,0	95,57
Staoneli (Trappistes) . . . . .	3,630	33,2	95,44
Meurad (Thuillier). . . . .	2,970	35,1	95,62
Cheragas (Vidal) . . . . .	5,500	33,4	95,67
Héliopolis (qualité moyenne) . . . . .	0,770	36,4	95,81
Penthièvre, près Bône . . . . .	1,265	38,0	95,40
Fondouk (Chauvel de Chauvigny) . . . . .	6,600	33,5	95,52
Akbou (F. Richard) . . . . .	1,650	35,3	95,62
Dupleix (F. Buthion. <i>Oued Dhamous</i> ) . . . . .	3,300	31,3	95,44
Noisy-les-Bains (Desgarnier) . . . . .	0,880	36,0	95,63

Pour 0/0 d'acides gras		Indice d'iode brut pour 0/0 d'acides gras	Nombre de cm <sup>3</sup> de NaOH N pour saturer 5 gr. d'acide gras	Point de solidification des acides gras. Deavés	Coloration des acides gras par HCl sucré	Coloration des noires gras par AzO <sub>3</sub> Az <sub>5</sub> en solution alcoolique	Solubilité dans l'alcool absolu
Acides saturés	Acides insaturés						
		83,30	17,90		rien	jaune brun	34,33
		80,90	17,75		"	"	32,33
		81,50	17,75	24,0	"	lég <sup>s</sup> gris	38,33
		82,80	17,67		"	rien	35,00
11,00	89,00	89,30	17,67	22,6	jaune brun	noire (1)	33,00
13,56	86,44	86,60	17,80	24,6	acajou	brun foncé	38,83
10,20	89,80	86,10	17,79	21,5	"	foncé	41,70
9,32	90,68	87,80	17,79	21,0	"	brune	43,33
		88,00	17,75	21,5	"	"	33,33
		80,10	17,98	26,5	"	"	123,00
		88,60	17,40	21,0	incolores	incolores	41,70
		83,90	17,51	25,2	"	"	42,70
		85,10	17,77	23,0	"	"	44,33
10,86	89,14	89,90	17,67	23,5	"	"	42,00
12,54	87,46	88,70	17,72	23,2	"	"	45,66
9,10	90,90	88,40	17,51	21,5	"	"	34,00
11,28	88,72	88,90	17,51	20,5	"	"	38,33
14,68	85,32	88,70	17,54	22,0	"	chocolat	43,33
9,50	90,50	88,80	17,51	12,7	"	"	42,33
10,64	89,36	83,90	17,54	20,0	"	"	51,66
		86,00	17,67	20,0	"	"	32,00
12,00	88,00	87,90	17,72	21,0	"	"	37,70
13,90	86,10	85,50	17,54	23,0	"	"	53,33
		84,30	17,67	20,6	"	"	32,70
19,10	80,90	85,50	17,83	24,5	"	"	41,00
		85,40	17,83	15,5	"	"	31,70

(1) La coloration était très atténuée le lendemain

Provenances des huiles	Acidité en $C_{18}H_{33}O_2$ OH pour 0/0	Saponification sulfurique absolue, Degrés	Acides gras pour 0/0 d'huile
Djijelli (Noël) . . . . .	4,180	32,5	95,50
Perret (Mercier-Lacombe) . . . . .	1,430	35,5	95,35
Fed M'Zala (Constantine) . . . . .	4,950	31,9	95,59
Ain-Temouchent (Vva Barret) . . . . .	1,540	34,4	95,55
Bône (J. Manuelli) . . . . .	1,650	37,7	95,20
Tizi-Onzon (Mekla) . . . . .	1,100	33,0	95,13
St-Pierre et St-Paul (olives fraîches) . . . . .	4,400	33,0	95,40
//    (olives conservées, avril) . . . . .	18,700	32,4	95,50
Tessala (Bastide Léon) . . . . .	0,660	33,6	95,76
Mizrana, n° 1 . . . . .	5,500	34,2	95,52
//    n° 2 . . . . .	11,005	36,0	
Dellys . . . . .	12,000	34,5	95,80
Ain-Temouchent (Schæffer) . . . . .	2,750	34,1	95,67
Remeli (Douar Beni-Mateur) . . . . .	2,420	32,6	95,03
Guergour (Azemour Arkaken) . . . . .	6,930	33,0	95,70
//    (Azorradj) . . . . .	28,630	33,0	95,65
//    (Abouhouk) . . . . .	15,950	31,0	95,00
Haut-Sebaou (fabrication kabyle) . . . . .	5,225	32,0	95,60
//    (fabrication française) . . . . .	3,410	32,2	95,10
Pélessier (Clairefond François) . . . . .	0,770	32,7	95,20
Oued-Cherf (douar Sollaous Annonna) . . . . .	1,265	37,5	95,32
Enchir Saïd (Guetma) . . . . .	4,400	36,9	95,53
Duvicier . . . . .	2,530	36,8	95,27
Guelant hou Sba . . . . .	1,045	35,5	95,25
Oued-Amizour . . . . .	3,135	33,7	95,60
E. Cardot (Oued-Mellah Villebourg) . . . . .	3,135	33,2	95,15



Pour 0/0 d'acides gras		Indice d'iode brut pour 0/0 d'acides gras	Nombre de centés de NaOH N pour saturer 5 gr. d'acide gras	Point de solidification des acides gras. Degrés	Coloration des acides gras par HCl sucré	Coloration des acides gras par AzO <sub>2</sub> Az en solution alcoolique	Solubilité dans l'alcool absolu
Acides saturés	Acides insaturés						
		83,00	17,80	20,0	incolores	chocolat	46,66
		85,40	17,80	13,0	"	"	36,00
13,90	86,10	85,00	17,77	22,5	"	"	45,00
10,00	90,00	87,00	17,70		"	incolores	33,33
		87,00	17,55		"	brun foncé	43,33
13,60	86,40	85,00	17,60	23,0	"	jaune brun	38,33
16,40	83,60	84,00	17,65	25,0	"	incolores	43,33
16,46	83,54	83,80	17,60	26,0	"	jaune d'or	91,66
		83,00	17,75	25,3	"	rien	40,00
16,00	84,00	82,80	17,90	15,0	"	lég <sup>s</sup> noirs	59,33
		80,00			"	"	76,66
13,30	86,70	82,60	17,55	22,6	"	rien	72,66
		85,00	17,59	15,4	"	"	50,00
		80,00	17,40	14,6	"	"	41,70
19,40	80,60	70,94 <sup>(1)</sup>	17,70	23,0	"	"	62,70
18,00	82,00	74,13	17,25	21,0	"	"	122,66
17,00	83,00	70,78	17,23	21,8	"	"	98,00
12,60	87,40	72,23	17,58	22,0	"	"	62,66
12,28	87,72	71,11	17,63	23,7	"	"	52,66
15,60	85,40	74,79	17,58		"	"	40,70
19,90	80,10	79,86	17,62	19,5	"	bruns	41,70
17,10	82,90	78,59	17,70	18,8	"	rien	56,66
17,80	82,20	82,67	17,78	19,4	"	"	51,00
15,80	84,20	83,20	17,66	18,0	"	"	43,33
17,70	82,30	78,38	17,86	21,0	"	"	53,33
18,00	82,00	78,00	17,82	19,4	"	"	51,00

(1) Les analyses suivantes ont été faites après l'été.

Provenances des huiles	Acidité en $C_{18}H_{33}O_2$ pour 0/0	Saponification sulfurique absolue. Degrés	Acides gras pour 0/0 d'huile
El Milia, douar Ouled Debbab, 1 <sup>re</sup> qualité . . . . .	4,480	34,5	95,38
"          "          "          2 <sup>e</sup> qualité. . . . .	2,760	32,5	95,20
"          douar M'Cid          2 <sup>e</sup> qualité. . . . .	5,060	33,0	95,29
"          douar Oulad Boufaô 1 <sup>re</sup> qualité. . . . .	5,630	31,0	95,62
"          "          "          2 <sup>e</sup> qualité. . . . .	5,630	31,7	95,35
"          douar M'Chat          1 <sup>re</sup> qualité. . . . .	5,290	34,0	95,25
"          "          "          2 <sup>e</sup> qualité. . . . .	9,200	31,6	95,18
"          douar Beni-Meslem 1 <sup>re</sup> qualité. . . . .	3,580	31,5	95,10
"          "          "          2 <sup>e</sup> qualité. . . . .	4,600	30,9	95,10
Orphelinat de Misserghin . . . . .	1,410	38,0	95,57
Petit . . . . .	4,370	35,2	95,39
Herbillon (douar Fedj-Moura) . . . . .	2,580	38,5	95,65
Rio-Salado (Saint-Gal) . . . . .	2,415	34,1	95,15
Boghni (Ch. Miel) . . . . .	2,587	35,6	95,05
Ain Tédélès, Vives, boulanger . . . . .	2,875	34,7	95,71
Sidi-bel-Abbès . . . . .	1,615	36,1	95,47
Takitount (douar des Beni Felkraï) . . . . .	1,785	31,1	95,53
Pont de l'Isser . . . . .	1,955	35,0	95,34
Duzerville . . . . .	2,308	34,7	95,52
Bois-Sacré . . . . .	8,308	33,1	95,61
Dra-El-Mizan . . . . .	6,866	34,4	95,25
Ménerville . . . . .	3,288	34,6	95,41
Ain-Tédélès (J. M. Bontié) . . . . .	1,615	34,6	95,20
Lamoricière (huile d'olives sauvages) . . . . .	1,615	34,1	95,70
Ammi-Moussa (douar Oulad-Defelten) . . . . .	9,466	37,8	95,50
"          (douar Ouled-Ali). . . . .	12,694	33,4	95,40

Pour 0/10 d'acides gras		Indice d'iode brut pour 0 0 d'acides gras	Nombre de cm <sup>3</sup> de NaOH N pour saturer 5 gr. d'acides gras	Point de solification des acides gras. Degrés	Coloration des acides gras par HCl sucré	Coloration des acides gras par AzOAg en solution alcoolique	Solubilité dans l'alcool absolu
Acides saturés	Acides insaturés						
		75,81	18,04	22,2	incolores	rien	53,33
		72,69	18,08	23,7	//	brune	43,33
		75,02	18,04	22,6	//	rien	58,33
14,58	75,42	74,14	17,99	22,8	//	//	57,00
		72,94	18,08	23,8	//	//	58,33
28,00	72,00	72,44	18,08	23,7	//	//	54,33
23,00	77,00	71,06	18,04	22,6	//	//	57,33
		72,14	18,08	24,7	//	grise	51,70
		72,61	18,08	24,5	//	brune	44,70
13,04	86,96	84,86	17,83	16,0	//	incolores	48,33
13,80	86,20	82,38	17,86	19,8	//	//	59,33
16,00	84,00	84,70	17,90	16,6	//	//	48,33
12,80	87,20	80,72	17,60	pâteux à 14	//	//	47,33
18,60	81,40	75,69	17,80	24,5	//	//	44,33
10,40	89,60	80,50	17,60	pâteux à 14	//	//	41,33
11,68	88,32	78,80	17,67	15,5	//	//	37,33
15,08	84,92	73,92	17,76	19,0	//	//	38,33
12,60	87,40	81,11	17,67	pâteux à 14	//	//	39,33
15,60	84,40	*76,74 (1)	17,84	18,8	//	brune	
		*70,49	17,95	27,5	//	//	
19,80	80,20	*70,65	17,84	24,4	//	noire	
18,48	81,52	*71,07	17,88	25,4	//	brune	
10,20	89,80	*76,04	17,84	liquides à 15	//	noire	
7,28	92,72	*76,04	17,84	//	//	brune	
17,20	82,80	*78,95	17,60	18,9	//	rien	
		*73,00	17,67	17,1	//	//	

(1) Les résultats marqués d'un \* indiquent l'indice d'iode réduit.

Provenances des huiles	Acidité en $C_{18}H_{33}O_2$ pour 0/0	Saponification sulfurique absolue. Degrés	Acides gras pour 0/0 d'huile
Mascara (J. Cristau) . . . . .	1,038	33,7	95,54
Rovigo . . . . .	0,807	33,1	95,63
Ain-Tédélès (olives de la commune). . . . .	0,692	35,3	95,10
El-Ariouch. Philipperville . . . . .	1,615	30,7	95,20
Djurdjura (olives Azeradj) . . . . .	1,809	34,3	95,70
El-Kœur . . . . .	2,308	36,1	95,62
Clauzel (Hammam-Meskoutine) . . . . .	1,154	37,4	95,43
Clauzel (Medjez-Amar) . . . . .	0,692	37,1	95,73
Mascara (Arvicand) . . . . .	1,557	33,7	95,52
Beni-Salah . . . . .	2,596	37,7	95,43
Ain-Touta . . . . .	9,111	31,2	95,47
Fort-National . . . . .	3,115	34,0	95,30
Strasbourg, Moulin Tochon. 1 <sup>re</sup> qualité . . . . .	2,654	31,4	95,70
"    "    2 <sup>e</sup> qualité . . . . .	6,462	30,7	95,50
Douar El-Aneb faction. Beni-Nasser. . . . .	4,616	35,2	95,30
"    "    Ouled-Ali . . . . .	3,462	35,2	95,35
Azelfoun, Olives Azemour . . . . .	11,309	35,2	95,49
Douar El-Aneb faction Tergout . . . . .	3,577	35,4	95,55
Lourmel, Lacoste Benoit . . . . .	2,077	38,8	95,15
Mouzaia-les-Mines. . . . .	1,500	33,4	95,10
Ain-Temouchent (Laulagnet fils). . . . .	1,038	34,8	95,35
Djurdjura, Achemlal . . . . .	6,693	35,6	95,39
Strasbourg. Huile indigène, 2 <sup>e</sup> qualité . . . . .	9,001	29,8	95,53
Tizi-Onzou, Ali ben Ammar . . . . .	6,577	38,2	95,75
Tizi-Onzou. Chuzeville, 2 <sup>e</sup> pression à chaud . . . . .	3,519	35,5	95,60
Saint-Denis-du-Sig (Bernard et Lopez). . . . .	1,671	36,2	95,45
"    (A. Belon) . . . . .	0,923	34,7	95,13
Ain-Temouchent (Ignacio Miquel) . . . . .	2,192	35,5	95,23

Pour 0/0 d'acides gras		Indice d'iode réduit pour 0/0 d'acides gras	Nombre de cms de NaOH N pour saturer 5 gr. d'acides gras	Point de solidification des acides gras. Degrés	Coloration des acides gras par HCl sucré	Coloration des acides gras par Az. <sup>3</sup> Ar. en solution alcoolique
Acides saturés	Acides insaturés					
9,40	90,60	*77,87	17,62	pâteux à 14	inecolores	rien
17,28	82,72	*73,00	17,80	21,0	"	"
10,80	89,20	*78,49	17,60	pâteux à 14	"	"
		*72,77	17,76	20,4	"	"
15,20	84,80	*75,68	17,64	19,6	"	"
15,92	84,08	*73,25	17,57	19,0	"	"
15,00	85,00	*80,22	17,67	17,0	"	"
		*78,09	17,52	14,5	"	"
		*75,08		pâteux à 13	"	"
12,60	87,40	*77,36		15,5	"	"
14,32	85,68	*71,94	17,60	20,2	"	"
		*72,01	17,52	22,0	"	"
19,20	80,80	*69,73	17,76	22,7	"	"
17,20	82,80	*70,55	17,76	22,7	"	"
16,60	83,40	*72,73	17,60	23,2	"	"
21,20	78,80	*72,72	17,76		"	"
		*74,18	17,60	21,5	rien	"
		*71,38	17,60	20,8	"	"
15,20	84,80	*77,58	17,52	17,0	"	"
10,48	89,52	*74,50	17,57	15,0	"	"
10,60	89,40	*79,17	17,52	pâteux à 14	"	"
17,60	82,40	*74,97	17,48	23,5	"	"
20,60	80,40	*69,58	17,76	21,2	"	"
		*76,00	17,67	21,6	"	"
13,40	86,60	*74,02	17,67	22,4	"	"
		*78,12	17,52	pâteux à 14	"	"
9,80	90,20	*77,18	17,52	" 15	"	"
10,00	90,00	*78,02	17,52	" 15	"	"

Provenances des huiles	Acidité en $C^{18}H^{35}O$ OH pour 0/0	Saponification sulfurique absolue, Degrés	Acides gras pour 0/0 d'huile
Rébeval . . . . .	2,860	35,0	95,63
El-Arrouch, domaine des Zerdezas . . . . .	1,925	33,5	95,55
Dra-El-Mizan (Béni-Smail, Belkhdja, Chérif). . . . .	3,135	37,7	95,40
Ain-Tédelâs (Victor Lagier) . . . . .	1,760	35,3	95,90
Commune mixte de Tablat . . . . .	7,590	33,5	95,60
Tababart . . . . .	1,430	33,9	95,43
Collo, Huile El-Derdi . . . . .	7,150	33,0	95,10
Onarensenia . . . . .	3,740	35,0	95,25
Dra-El-Mizan (Meghiona Boughar Rabah) . . . . .	1,540	33,5	95,45
Tizi-Ouzou (Ollivier, Letenogger et Cie) . . . . .	1,760	33,2	95,55
Les Brazz Zouggarâ . . . . .	11,990	32,1	95,68
Medjez (Amar Bend Hadj Mohamed) . . . . .	8,470	36,0	95,80
Haussonvillers . . . . .	12,210	35,5	95,45
Oued-Marsa, olives Kasri . . . . .	3,080	36,4	95,70
Nedromah (Oran) . . . . .	1,320	35,4	95,30
Ain-Tédélâs (L. Dollé) . . . . .	5,830	34,8	95,40
Gastu . . . . .	0,770	37,0	95,63
Amni-Moussa, douar Meknessa . . . . .	18,590	37,7	95,52
Oued-Cherf, douar Bou-Hamdane . . . . .	1,650	35,4	95,55
// douar Ouled-Harris, Ain-Amara . . . . .	12,100	31,1	95,70
Sebdu, Moulin du Caïd des Azail . . . . .	0,770	31,2	95,74
Oued-Marsa, Huile d'olives Bellout . . . . .	2,420	32,2	95,72
Taher, douar Tazia, Huile indigène . . . . .	4,290	30,4	95,45
// douar Oued-Nil . . . . .	1,760	29,2	95,70
Beni-Zemzenzer, Ben Aummar Ighil-El-Mal . . . . .	11,00	34,2	95,85
Tababart, douar Tababart, Huile Bou-Lhedar . . . . .	2,090	30,7	95,72
Isserville, huile n° 2 . . . . .	2,970	35,1	95,55
Collo, huile El Khali el-Aali . . . . .	10,670	33,0	95,92
Joinmapes (Basso) . . . . .	1,320	31,0	95,43
Barral . . . . .	4,620	37,7	95,50

Pour 0/0 d'acides gras		Indice d'iode pour 0/0 d'acides gras (1)		Nombre de cm <sup>3</sup> de NaOH N pour saturer 5 gr. d'acides gras	Point de solidification des acides gras. Degrés.	Coloration des acides gras par HCl sucré	Coloration des acides gras par AzO <sub>3</sub> Ar en solution alcoolique
Acides saturés	Acides insaturés						
16,00	84,00	69,59	77,44	17,75	22,8	rien	rien
15,60	84,40	67,34	75,19	17,75	21,3	//	//
13,08	86,92	69,94	77,79	17,59	21,8	//	//
		73,12	80,97	17,56	limpide à 15	//	lég <sup>t</sup> brune
12,60	87,40	71,93	79,78	17,67	19,5	//	rien
12,00	88,00	67,51	75,46	17,67	18,0	//	//
17,80	82,20	61,13	73,21	17,28	22,2	//	//
17,30	82,80	67,57	79,65	17,75	19,0	//	//
13,20	86,80	65,58	77,66	17,52	21,0	//	//
17,40	82,60	65,65	77,73	17,59	22,2	//	//
18,68	81,32	69,98	82,06	17,67	18,6	//	//
16,00	84,00	66,10	78,18	17,63	21,2	//	//
15,60	84,40	69,91	79,25	17,67	22,2	//	grise
14,50	85,50	67,73	77,07	17,83	21,6	//	//
8,20	91,80	72,71	82,05		11,5	//	rien
		72,21	81,55		10,0	//	//
		74,38	83,77	17,59	14,0	//	//
		71,18	80,52	17,42	19,3	//	//
9,60	90,40	78,60	86,50	17,59	9,8	//	//
16,60	83,40	68,04	75,94	17,75	22,0	//	//
7,60	92,40	73,98	81,88	17,63	9,5	//	//
13,40	86,60	71,25	76,45	17,87	20,5	//	//
17,00	83,00	67,23	72,43	17,75	25,7	//	//
18,00	82,00	68,39	73,59	17,83	25,2	//	//
15,52	84,48	74,65	79,75	17,75	23,5	//	//
15,20	84,80	69,42	77,32	17,91	20,2	//	rien
18,60	81,40	69,76	77,66	17,83	25,4	//	lég <sup>t</sup> brune
		68,61	76,51	17,83	23,3	//	rien
15,88	85,12	62,28	73,68	17,67	20,5	//	//
13,80	86,20	70,64	82,04	17,87	19,0	//	lég <sup>t</sup> brune

(1) A gauche sont les indices d'iode réduits et à droite les indices bruts.

Provenances des huiles	Acidité en $C_{18}H_{33}O_2$ pour 100	Saponification su fatique absolue, Degrés	Acides Gras pour 100 d'huile
Sebdouk, douar Amalou. Ben Slimane Belkassem, adjoint indigène. . . . .	4,840	35,4	95,43
Gourraya (Onstry et Jardon) . . . . .	2,970	32,0	95,15
Perregaux . . . . .	2,090	38,5	95,45
La Sénia mixte Degoul François à Villars, . . .	1,650	38,2	95,46
Lamoriçière, olives franches . . . . .	0,990	33,8	95,60
Mechneya (Constantine). . . . .	0,990	34,7	95,35
Clauzel. Sadeler Jean, maire . . . . .	0,990	34,9	95,54
Pont-du-Chélif, olives de la commune . . . .	1,870	33,9	95,30
Ammi-Moussa, douar Mariona. . . . .	17,930	35,5	95,70
Oued-Cherf, douar Kbezana. . . . .	10,010	33,8	95,47
Tababort, douar Metletin. Huile Bou Taib . . .	2,310	32,0	95,50
// Beni Ajudjis. Huile Bou Taib. . . . .	4,620	30,2	95,32
// Behrkada. // . . . . .	3,520	32,5	95,25
// El Anana. // . . . . .	4,510	31,0	95,37
// Beni-Foughal. // . . . . .	5,830	32,3	95,30
// Mansouriah. // . . . . .	10,560	31,9	95,40
// El-Essaoua. Huile Bou Lhedar. . . . .	2,585	28,6	95,40
Tababort, douar Beni-Foughal, Huile Bou Lhedar.	1,605	31,0	95,20
// Mansouriah, // . . . . .	10,285	32,2	95,35
// Behrkada. // . . . . .	1,485	30,7	95,50
// Metletin. // . . . . .	2,200	31,6	95,30
// Tabellout. Huile Bou Taib . . . . .	4,180	30,5	95,45
// Djinba. Huile Bou Lhadar . . . . .	3,575	30,0	95,75
// Beni-Yardjis // . . . . .	0,385	33,2	95,70
Duquesne, huile européenne . . . . .	2,860	31,2	95,45
Stora . . . . .	7,370	31,3	95,75
Ain-Temouchent (Vve Eugène Dandoy) . . . .	0,990	36,8	95,50
Tizi-Uzou. Chuzeville, 1 <sup>re</sup> pression à froid . .	3,300	33,0	95,50
Ain-Temouchent Osério pere et fils . . . . .	1,650	34,2	95,75
Collo, huile El Hamri . . . . .	1,760	29,5	95,60
Collo, huile El Kahli. . . . .	3,300	29,0	95,90



Pour 0/0 d'acides gras		Indice d'iode pour 0/0 d'acides gras		Nombre de cm <sup>3</sup> de NaOH N pour saturer 5 gr. d'acides gras	Point de solidification des acides gras. Degrés	Coloration des acides gras par HCl sucré	Coloration des acides gras par AzO <sub>3</sub> Ag en solution alcoolique
Acides saturés	Acides insaturés						
16,40	83,60	66,56	77,96	17,52	19,4	rien	rien
13,80	86,20	64,22	75,62	17,67	19,1	//	légt brune
15,32	84,68	70,60	82,00	17,67	14,7	//	rien
12,28	87,72	72,02	83,42	17,48	15,5	//	légt brune
9,80	90,20	72,96	81,97	17,67	12,5	//	rien
12,40	87,60	74,39	83,40	17,67	16,0	//	//
11,40	88,60	73,59	82,60	17,63	15,0	//	//
9,60	90,40	73,67	82,68	17,71	12,8	//	//
		72,12	81,13	17,00	19,0	//	//
		75,89	85,52	17,75	15,8	//	//
		62,77	72,40	17,75	25,3	//	//
		64,98	74,61	17,83	22,0	//	//
		63,51	73,14	17,71	23,0	//	//
20,20	79,80	63,34	72,96	17,78	23,5	//	//
		64,52	74,15	17,83	23,0	//	//
		61,96	71,59	17,67	23,8	//	//
18,00	82,00	64,60	72,14	17,83	23,6	//	//
17,28	82,72	64,84	72,38	17,91	21,5	//	//
17,20	82,80	66,09	73,63	17,83	22,5	//	//
		66,00	73,54	17,83	21,4	//	//
		64,09	71,63	17,83	24,4	//	//
		65,70	73,23	17,83	22,2	//	//
		66,79	74,97	17,87	23,2	//	//
		74,76	82,94	17,83	//	//	//
20,20	79,80	65,16	73,34	17,83	23,5	//	//
19,40	80,60	65,60	73,78	17,83	25,3	//	//
12,80	87,20	75,32	83,50	17,75	20,0	//	//
15,20	84,80	74,36	82,54	17,83	24,5	//	//
8,32	91,68	78,13	83,33	17,63	16,5	//	//
20,92	79,08	68,33	73,53	17,83	23,5	//	//
		68,76	74,09	17,83	21,0	//	//

## TABLE DES MATIÈRES

---

	Pages
INTRODUCTION . . . . .	5
CHAPITRE PREMIER. — <i>Étude des olives</i> . . . . .	8
CHAP. II. — <i>Récolte et conservation des olives</i> .	39
CHAP. III. — <i>Fabrication de l'huile</i> . . . . .	53
CHAP. IV. — <i>Les Huiles</i> . . . . .	92
CHAP. V. — <i>Altération, défauts et conservation de l'huile</i> . . . . .	119
CHAP. VI. — <i>Utilisation des sous-produits de l'industrie oléicole</i> . . . . .	135
<hr/>	
TABLEAU I. — <i>Composition des olives</i> . . . . .	24
TABLEAU II. — <i>Huile obtenue avec 100 kilogrammes d'olives</i> . . . . .	68
TABLEAU III. — <i>Composition des grignons</i> . . . . .	140
TABLEAU IV. — <i>Résultats d'analyses des huiles algériennes (récolte 1901-1902)</i> . . . . .	161

---

**LIBRAIRIE GAUTHIER-VILLARS**

55, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, A PARIS (6<sup>e</sup>).

Envoi *franco* contre mandat-poste ou valeur sur Paris.

COURS DE LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

# TRAITÉ D'ANALYSE

Par **Émile PICARD**,

Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté des Sciences de Paris.

QUATRE BEAUX VOLUMES GRAND IN-8, SE VENDANT SÉPARÉMENT

TOME I. — *Intégrales simples et multiples. — L'équation de Laplace et ses applications. Développement en séries. — Applications géométriques du Calcul infinitésimal.* 2<sup>e</sup> édition revue et corrigée, avec fig.; 1901. **16 fr.**

TOME II. — *Fonctions harmoniques et fonctions analytiques. — Introduction à la théorie des équations différentielles. Intégrales abéliennes et surfaces de Riemann.* 2<sup>e</sup> édition; 1904. (Un premier fascicule est paru.) Prix du volume complet pour les souscripteurs..... **16 fr.**

TOME III. — *Des singularités des intégrales des équations différentielles. Étude du cas où la variable reste réelle et des courbes définies par des équations différentielles. Equations linéaires; analogies entre les équations algébriques et les équations linéaires;* 1896..... **18 fr.**

TOME IV. — *Équations aux dérivées partielles*..... (En préparation.)

## THÉORIE

DES

# FONCTIONS ALGÈBRIQUES

DE DEUX VARIABLES INDÉPENDANTES

PAR

**Émile PICARD**,  
Membre de l'Institut.  
Professeur à l'Université de Paris.

**Georges SIMART**,  
Capitaine de frégate,  
Répétiteur à l'École Polytechnique.

DEUX VOLUMES GRAND IN-8, SE VENDANT SÉPARÉMENT

TOME I. — Grand in-8 de vi-246 pages; 1897..... **9 fr.**

TOME II. — (Deux fascicules sont parus.) Prix du volume complet pour les souscripteurs..... **14 fr.**

# LECONS SUR L'INTÉGRATION

ET LA

RECHERCHE DES FONCTIONS PRIMITIVES

Par **Henri LEBESGUE,**

Maitre de conférences à la Faculté des Sciences de Rennes.

Vol. gr. in-8 (25×16) de VII-138 pages, avec 3 fig.; 1904. 3 fr. 50 c.

---

ESSAIS INDUSTRIELS

DES

# MACHINES ÉLECTRIQUES

ET DES

# GROUPES ÉLECTROGÈNES

Par **F. LOPPÉ,**

Ingénieur des Arts et Manufactures.

Volume grand in-8 (25×16) de 284 pages avec 129 fig.; 1904. 8 fr.

---

ÉVALUATION NUMÉRIQUE

DES

# GRANDEURS GÉOMÉTRIQUES

Par **J. PIONCHON,**

Professeur à la Faculté des Sciences,  
Directeur de l'Institut électrotechnique de Grenoble.

Un Volume in-8 (25×16) de 128 pages, avec 54 figures. 3 fr. 50 c.

# COURS D'ANALYSE

PROFESSÉ A L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

Par **G. HUMBERT**,

Membre de l'Institut, Professeur à l'École Polytechnique.

**TOME I** : *Calcul différentiel. Principes du calcul intégral. Applications géométriques.* Avec 111 figures; 1903. .... 16 fr.

**TOME II** : *Complément du calcul intégral. Fonctions analytiques et elliptiques. Equations différentielles.* Avec 91 figures; 1904. .... 16 fr.

---

## COURS D'ANALYSE INFINITÉSIMALE

Par **Ch.-J. de la VALLÉE-POUSSIN**,

Professeur à l'Université de Louvain.

Un volume grand in-8 de xiv-372 pages; 1903. .... 12 fr.

---

### LEÇONS

## SUR LA THÉORIE DES FONCTIONS

Par **Émile BOREL**,

Maitre de Conférences à l'École Normale supérieure.

*Exposé de la théorie des ensembles et applications*; 1898. .... 3 fr. 50 c.  
*Leçons sur les fonctions entières*; 1900. .... 3 fr. 50 c.  
*Leçons sur les séries divergentes*; 1901. .... 4 fr. 50 c.  
*Leçons sur les séries à termes positifs*; 1902. .... 3 fr. 50 c.  
*Leçons sur les fonctions méromorphes*; 1903. .... 3 fr. 50 c.  
*Leçons sur les séries de polynomes*. .... (En préparation.)

---

## COURS D'ANALYSE MATHÉMATIQUE

Par **E. GOURSAT**,

Professeur à la Faculté des Sciences de Paris.

**TOME I** : *Dérivées et différentielles. Intégrales définies. Développements en séries. Applications géométriques.* Grand in-8; 1902. .... 20 fr.

**TOME II** : *Fonctions analytiques. Equations différentielles. Equations aux dérivées partielles. Eléments du calcul des variations.* (Un premier fascicule est paru.) Prix du volume complet pour les souscripteurs... 20 fr

PHYSIQUE INDUSTRIELLE  
**THERMODYNAMIQUE**  
NOTIONS FONDAMENTALES

Par **L. MARCHIS**,

Professeur-adjoint de Physique à la Faculté des Sciences de Bordeaux,  
Lauréat de l'Institut (Prix Plumey).

Un volume grand in-8, avec figures. Prix..... 5 fr.

---

**TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE**  
DE  
**GÉOMÉTRIE A QUATRE DIMENSIONS**  
INTRODUCTION A LA GÉOMÉTRIE A  $n$  DIMENSIONS

Par **E. JOUFFRET**,

Lieutenant-Colonel d'Artillerie en retraite,  
Membre de la Société mathématique de France.

GRAND IN-8 DE XXIX-213 P., AVEC 65 FIGURES; 1903. 7 FR. 50 c.

---

**L'ATELIER MODERNE DE CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES**  
**PROCÉDÉS SPÉCIAUX MÉCANIQUES**  
**ET TOURS DE MAIN**

Par **Robert GRIMSHAW**,

Traduit de l'anglais par A. LATTUGA.

Volume de 394 pages, avec 222 figures..... 10 fr.

---

**TRAITÉ DE CHIMIE PHYSIQUE**  
**LES PRINCIPES**

Par **Jean PERRIN**

[Chargé du Cours de Chimie physique à la Faculté des Sciences de Paris.

VOLUME GRAND IN-8 DE XXVI-300 P., AVEC 38 FIG., 1903. 10 FR.  
RELIÉ (cuir souple)..... 13 FR.

Cours de Physique mathématique de la Faculté des Sciences.

## THÉORIE ANALYTIQUE

DE

# LA CHALEUR

MISE EN HARMONIE AVEC LA THERMODYNAMIQUE  
ET AVEC LA THÉORIE MÉCANIQUE DE LA LUMIÈRE

Par **J. BOUSSINESQ**,

Membre de l'Institut,

Professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris.

DEUX VOLUMES GRAND IN-8, SE VENDANT SÉPARÉMENT.

TOME I : *Problèmes généraux*. Volume de xxvii-333 pages avec 14 figures; 1901..... 10 fr.

TOME II : *Refroidissement et échauffement par rayonnement. Conductibilité des tiges, lames et masses cristallines. Courants de convection. Théorie mécanique de la lumière*. Volume de xxxii-8.5 pages; 1903. 18 fr.

## LES APPLICATIONS

DES

# ACIERS AU NICKEL

Avec un Appendice sur la Théorie des aciers au nickel.

Par **Ch.-Ed. GUILLAUME**,

Directeur adjoint du Bureau international des Poids et Mesures.

In-8 (23×15) de vii-215 pages, avec 25 figures; 1904... 3 fr. 50 c.

## INSTRUCTIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Par **Alfred ANGOT**,

Météorologiste titulaire au Bureau central Météorologique,

Professeur à l'Institut national agronomique

QUATRIÈME ÉDITION, ENTIÈREMENT REFOUNDUE.

GRAND IN-8 DE VI-163 PAGES, AVEC 29 FIGURES ET PLANCHES; SUIVI DE  
TABLES POUR LA RÉDUCTION DES OBSERVATIONS; 1903. 4 FR. 50 C.

MANUEL ÉLÉMENTAIRE PRATIQUE  
DES

# MESURES ÉLECTRIQUES SUR LES CABLES SOUS-MARINS,

Par H.-K.-C. FISHER et J.-C.-H. DARBY.

TRADUIT DE L'ANGLAIS SUR LA DEUXIÈME ÉDITION,

Par Léon HUSSON.

VOLUME IN-8 DE IV-174 PAGES, AVEC 67 FIGURES; 1903.... 5 FR.

# DE L'EXPÉRIENCE EN GÉOMÉTRIE

Par C. de FREYCINET,

de l'Institut.

VOLUME IN-8 DE XX-175 PAGES; 1903. 4 FR.

# TECHNOLOGIE MÉCANIQUE MÉTALLURGIQUE

Par A. LEDEBUR,

Professeur à l'Académie des Mines de Freiberg (Saxe).

TRADUIT SUR LA 2<sup>e</sup> ÉDITION ALLEMANDE,

Par G. HUMBERT, Ingénieur des Ponts et Chaussées

Avec un *Appendice* sur la Sécurité des ouvriers dans le travail par J. JOLY.

GRAND IN-8 DE VI-740 PAGES, AVEC 729 FIGURES; 1903. 25 FR.

GUSTAVE ROBIN,

*Chargé de Cours à la Faculté des Sciences de Paris.*

# ŒUVRES SCIENTIFIQUES

réunies et publiées sous les auspices du Ministère de l'Instruction publique,

Par Louis RAFFY,

Professeur adjoint à la Faculté des Sciences de Paris.

TROIS VOLUMES GRAND IN-8 (25 x 16), AVEC FIGURES, SE VENDANT SÉPARÉMENT.

MATHÉMATIQUES : *Théorie nouvelle des fonctions exclusivement fondée sur l'idée de nombre.* Un volume grand in-8; 1903..... 7 fr.

PHYSIQUE : Un volume grand in-8, en deux fascicules :

*Physique mathématique* [ Distribution de l'Électricité, Hydrodynamique, Fragments divers ]. Un fascicule grand in-8 avec 4 figures; 1899.. 5 fr.

*Thermodynamique générale* (Équilibre et modifications de la matière).

Un fascicule grand in-8 avec 30 figures; 1901..... 9 fr.

CHEMIE : *Leçons de Chimie physique*, professées à la Faculté des Sciences de Paris. Un volume in-8..... (*En préparation.*)



# COURS D'ÉLECTRICITÉ

Par **H. PELLAT**,

Professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris.

3 volumes grand in-8, se vendant séparément :

TOME I : *Électrostatique. Loi d'Ohm. Thermo-électricité*, avec 145 figures; 1901..... 10 fr.

TOME II : *Électrodynamique. Magnétisme. Induction. Mesures électromagnétiques*, avec 221 figures; 1903..... 18 fr.

TOME III : *Électrolyse. Capillarité*..... (Sous presse.)

---

# LA TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Par **André BROCA**,

Professeur agrégé de Physique à la Faculté de Médecine.

2<sup>e</sup> édition, revue et augmentée, in-18 jésus (19 × 13) avec 52 figures 1904..... 4 fr

---

# BRASSERIE ET MALTERIE

Par **P. PETIT**,

Professeur à l'Université de Nancy,  
Directeur de l'École de Brasserie.

Volume grand in-8 (25 × 16) de VII-359 pages, avec 89 figures; 1903. cartonné..... 12 fr.

---

## COURS

DE

# MATHÉMATIQUES SUPÉRIEURES

A L'USAGE

DES CANDIDATS A LA LICENCE ÈS SCIENCES PHYSIQUES

Par **M. l'Abbé STOFFAES**,

Professeur adjoint à la Faculté catholique des Sciences de Lille,  
Directeur de l'Institut catholique d'Arts et Métiers de Lille.

DEUXIÈME ÉDITION, ENTIÈREMENT REFONDUE

Un beau volume in-8, avec figures; 1903. Prix..... 10 fr.

# COURS DE PHYSIQUE

DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,

Par J. JAMIN et E. BOUTY.

Quatre tomes in-8, de plus de 4000 pages, avec 1587 figures et 14 planches; 1885-1891. (OUVRAGE COMPLET)..... 72 fr.

TOME I. — 9 fr.

- 1<sup>er</sup> fascicule. — *Instruments de mesure. Hydrostatique*; avec 150 figures et 1 planche..... 5 fr.  
2<sup>e</sup> fascicule. — *Physique moléculaire*; avec 93 figures..... 4 fr.

TOME II. — CHALEUR. — 15 fr.

- 1<sup>er</sup> fascicule. — *Thermométrie, Dilatations*; avec 98 figures. 5 fr.  
2<sup>e</sup> fascicule. — *Calorimétrie*; avec 48 fig. et 2 planches..... 5 fr.  
3<sup>e</sup> fascicule. — *Thermodynamique. Propagation de la chaleur*; avec 47 figures..... 5 fr.

TOME III. — ACOUSTIQUE; OPTIQUE. — 22 fr.

- 1<sup>er</sup> fascicule. — *Acoustique*; avec 123 figures..... 4 fr.  
2<sup>e</sup> fascicule. — *Optique géométrique*; 139 fig. et 3 planches. 4 fr.  
3<sup>e</sup> fascicule. — *Etude des radiations lumineuses, chimiques et calorifiques; Optique physique*; avec 249 fig. et 5 planches, dont 2 planches de spectres en couleur..... 14 fr.

TOME IV (1<sup>re</sup> Partie). — ÉLECTRICITÉ STATIQUE ET DYNAMIQUE. — 13 fr.

- 1<sup>er</sup> fascicule. — *Gravitation universelle. Électricité statique*; avec 155 figures et 1 planche..... 7 fr.  
2<sup>e</sup> fascicule. — *La pile. Phénomènes électrothermiques et électrochimiques*; avec 161 figures et 1 planche..... 6 fr.

TOME IV (2<sup>e</sup> Partie). — MAGNÉTISME; APPLICATIONS. — 13 fr.

- 3<sup>e</sup> fascicule. — *Les aimants. Magnétisme. Électromagnétisme. Induction*; avec 240 figures..... 8 fr.  
4<sup>e</sup> fascicule. — *Météorologie électrique; applications de l'électricité. Théories générales*; avec 84 figures et 1 planche..... 5 fr.

TABLES GÉNÉRALES des quatre volumes. In-8; 1891..... 60 c.

Des suppléments destinés à exposer les progrès accomplis viennent compléter ce grand Traité et le maintenir au courant des derniers travaux.

1<sup>er</sup> SUPPLÉMENT. — *Chaleur. Acoustique. Optique*, par E. BOUTY, Professeur à la Faculté des Sciences. In-8, avec 41 fig.; 1896. 3 fr. 50 c.

2<sup>e</sup> SUPPLÉMENT. — *Électricité. Ondes hertziennes. Rayons X*; par E. BOUTY. In-8, avec 48 figures et 2 planches; 1899. 3 fr. 50 c.

# ENCYCLOPÉDIE DES TRAVAUX PUBLICS ET ENCYCLOPÉDIE INDUSTRIELLE.

---

## TRAITÉ DES MACHINES A VAPEUR

CONFORME AU PROGRAMME DU COURS DE L'ÉCOLE CENTRALE (E. I.)

Par **ALHEILIG** et **G. ROCHE**, Ingénieurs de la Marine.

TOME I (412 fig.); 1895..... 20 fr. | TOME II (281 fig.); 1895..... 18 fr.

---

## CHEMINS DE FER

PAR

**E. DEHARME,**

Ing<sup>r</sup> principal à la Compagnie du Midi.

**A. PULIN,**

Ing<sup>r</sup> Insp<sup>r</sup> pal aux chemins de fer du Nord.

**MATÉRIEL ROULANT. RÉSISTANCE DES TRAINS. TRACTION**

Un volume grand in-8, xxii-441 pages, 95 figures, 1 planche; 1895 (E. I.). 15 fr.

---

**ÉTUDE DE LA LOCOMOTIVE. LA CHAUDIÈRE**

Un volume grand in-8, de vi-608 p. avec 131 fig. et 2 pl.; 1900 (E. I.). 15 fr.

---

**ÉTUDE DE LA LOCOMOTIVE. MÉCANISME, CHASSIS  
TYPES DE MACHINES**

Un volume grand in-8 (25×16) de iv-712 pages, avec 288 figures et un atlas in-4° (32×25) de 18 planches; 1903. Prix..... 25 fr.

---

## CHEMINS DE FER D'INTÉRÊT LOCAL TRAMWAYS

Par **Pierre GUÉDON**, Ingénieur.

Un beau volume grand in-8, de 393 pages et 141 figures (E. I.); 1904..... 11 fr.

## INDUSTRIES DU SULFATE D'ALUMINIUM, DES ALUNS ET DES SULFATES DE FER,

Par **Lucien GESCHWIND**, Ingénieur-Chimiste.

Un volume grand in-8, de VIII-364 pages, avec 195 figures; 1899 (E. I.). 10 fr.

---

## COURS DE CHEMINS DE FER

PROFESSÉ A L'ÉCOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSÉES,

Par **C. BRICKA**,

Ingénieur en chef de la voie et des bâtiments aux Chemins de fer de l'État.

DEUX VOLUMES GRAND IN-8; 1894 (E. T. P.)

TOME I : avec 326 fig.; 1894.. 20 fr. | TOME II : avec 177 fig.; 1894.. 20 fr.

---

## COUVERTURE DES ÉDIFICES

ARDOISES, TUILES, MÉTAUX, MATIÈRES DIVERSES,

Par **J. DENFER**,

Architecte, Professeur à l'École Centrale.

UN VOLUME GRAND IN-8, AVEC 429 FIG.; 1893 (E. T. P.).. 20 FR.

---

## CHARPENTERIE MÉTALLIQUE

MENUISERIE EN FER ET SERRURERIE,

Par **J. DENFER**,

Architecte, Professeur à l'École Centrale.

DEUX VOLUMES GRAND IN-8; 1894 (E. T. P.).

TOME I : avec 479 fig.; 1894.. 20 fr. | TOME II : avec 571 fig.; 1894.. 20 fr.

---

## ÉLÉMENTS ET ORGANES DES MACHINES

Par **Al. GOUILLY**,

Ingénieur des Arts et Manufactures.

GRAND IN-8 DE 406 PAGES, AVEC 710 FIG.; 1894 (E. I.).... 12 FR.

MÉTALLURGIE GÉNÉRALE

**PROCÉDÉS DE CHAUFFAGE**

Par **U. LE VERRIER**,

Ingénieur en chef des Mines, Professeur au Conservatoire des Arts et Métiers.

Grand in-8, de 367 pages, avec 171 figures; 1902 (E. I.)..... 12 fr.

---

**VERRE ET VERRERIE**

Par **Léon APPERT** et **Jules HENRIVAUX**, Ingénieurs.

Grand in-8 avec 130 figures et 1 atlas de 14 planches; 1894 (E. I.)..... 20 fr.

---

BLANCHIMENT ET APPRÊTS

**TEINTURE ET IMPRESSION**

**Ch.-Er. GUIGNET**,

Directeur des teintures aux Manufac-  
tures nationales  
des Gobelins et de Beauvais,

PAR

**F. DOMMER**,

Professeur à l'École de Physique  
et de Chimie industrielles  
de la Ville de Paris,

**E. GRANDMOUGIN.**

Chimiste, ancien Préparateur à l'École de Chimie de Mulhouse.

GR. IN-8, AVEC 368 FIG., ET ÉCH. DE TISSUS IMPRIMÉS; 1893 (E. I.). 30 FR.

---

LES

**INDUSTRIES PHOTOGRAPHIQUES**

Matériel, Procédés négatifs, Procédés positifs,

Tirages industriels, Projections, Agrandissements, Annexes:

Par **C. FABRE**,

Docteur ès Sciences. Auteur du *Traité encyclopédique de Photographie*,  
Professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse.

Volume grand in-8 (25×16) de 602 pages, avec 183 figures;  
1904. E. I. .... 18 fr.

PONTS SOUS RAILS ET PONTS-ROUTES A TRAVÈES  
MÉTALLIQUES INDÉPENDANTES.

**FORMULES, BARÈMES ET TABLEAUX**

Par **Ernest HENRY**,

Inspecteur général des Ponts et Chaussées.

UN VOLUME GRAND IN-8, AVEC 267 FIG. ; 1894 (E. T. P.). 20 FR.

Calculs rapides pour l'établissement des projets de ponts métalliques et pour le contrôle de ces projets, sans emploi des méthodes analytiques ni de la statique graphique (économie de temps et certitude de ne pas commettre d'erreurs).

**CHEMINS DE FER.**

**EXPLOITATION TECHNIQUE**

PAR MM.

**SCHÖLLER,**

Chef adjoint des Services commerciaux  
à la Compagnie du Nord.

**FLEURQUIN,**

Inspecteur des Services commerciaux  
à la même Compagnie.

UN VOLUME GRAND IN-8, AVEC FIGURES: 1901 (E. I.). . . . 12 FR.

**TRAITÉ DES INDUSTRIES CÉRAMIQUES**

TERRES CUITES.

PRODUITS RÉFRACTAIRES. FAÏENCES. GRÈS. PORCELAINES.

Par **E. BOURRY**

Ingénieur des Arts et Manufactures.

GRAND IN-8, DE 755 PAGES, AVEC 349 FIG. ; 1897 (E. I.). 20 FR.

**RÉSUMÉ DU COURS**

DE

**MACHINES A VAPEUR ET LOCOMOTIVES**

PROFESSÉ A L'ÉCOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSÉES,

Par **J. HIRSCH,**

Inspecteur général honoraire des Ponts et Chaussées,  
Professeur au Conservatoire des Arts et Métiers.

2<sup>e</sup> édition. Gr. in-8 de 510 p. avec 314 fig. ; 1898 (E. T. P.). 18 fr.

## LE VIN ET L'EAU-DE-VIE DE VIN

Par **Henri DE LAPPARENT**,

Inspecteur général de l'Agriculture.

INFLUENCE DES CEPAGES, CLIMATS, SOLS, ETC., SUR LE VIN. VINIFICATION, CUVERIE, CHAIS, VIN APRÈS LE DECVAGE. ÉCONOMIE, LÉGISLATION.

GR. IN-8 DE XII-533 P., AVEC 111 FIG. ET 28 CARTES; 1895 (E. I.) 12 FR.

---

## TRAITÉ DE CHIMIE ORGANIQUE APPLIQUÉE

Par **A. JOANNIS**, Prof<sup>r</sup> à la Faculté de Bordeaux,

TOME I: 688 p., avec fig.; 1896. 20 fr. | TOME II: 718 p., avec fig. 1896. 15 fr.

---

## MANUEL DE DROIT ADMINISTRATIF

Par **G. LECHALAS**, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.

TOME I; 1889; 20 fr. — TOME II: 1<sup>re</sup> partie; 1893; 10 fr. 2<sup>e</sup> partie; 1898; 10 fr.

---

## MACHINES FRIGORIFIQUES

PRODUCTION ET APPLICATIONS DU FROID ARTIFICIEL,

Par **H. LORENZ**, Professeur à l'Université de Halle.

TRADUIT DE L'ALLEMAND PAR **P. PETIT**, et **J. JAQUET**.

Grand in-8 de ix-186 pages, avec 131 figures; 1898 (E. I.)... 7 fr.

---

## COURS DE CHEMINS DE FER

(ÉCOLE SUPÉRIEURE DES MINES),

Par **E. VICAIRE**, Inspecteur général des Mines,

rédigé et terminé par **F. MAISON**, Ingénieur des Mines.

Gr. in-8 de 581 pages avec nombreuses fig.; 1903 (E. I.)... 20 fr.

---

## COURS DE GÉOMÉTRIE DESCRIPTIVE

ET DE GÉOMÉTRIE INFINITÉSIMALE,

Par **Maurice D'OCAGNE**,

Ing<sup>r</sup> et Prof<sup>r</sup> à l'École des Ponts et Chaussées, Répétiteur à l'École Polytechnique.

GR. IN-8, DE XI-428 P., AVEC 340 FIG.; 1896 (E. T. P.)... 12 FR.

---

## ASSOCIATIONS OUVRIÈRES ET PATRONALES

Par **P. HUBERT-VALLEROUX**, Docteur en Droit.

GRAND IN-8 DE 361 PAGES; 1899 (E. I.)..... 10 FR.

---

## FOURS A GAZ A CHALEUR RÉGÉNÉRÉE

Par **F. TOLDT**, Ingén. Traduit par **F. DOMMER**, Ingén. des Arts et Manufact.

Un volume grand in-8 de 392 pages, avec 68 figures; 1900 (E. I.) 11 fr.

---

## ANALYSE INFINITÉSIMALE

A L'USAGE DES INGÉNIEURS (E.T.P.)

Par **E. ROUCHÉ** et **L. LÉVY**,

TOME I : *Calcul différentiel*. VIII-557 pages, avec 45 figures; 1900..... 15 fr.

TOME II : *Calcul intégral*. 829 pages, avec 50 figures; 1903..... 15 fr.

---

## COURS D'ÉCONOMIE POLITIQUE

PROFESSÉ A L'ÉCOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSÉES (E.T.P.),

Par **C. COLSON**, Conseiller d'État.

TOME I : *Exposé général des Phénomènes économiques. Le travail et les questions ouvrières*. Volume de 600 pages; 1901..... 10 fr.

TOME II : *La Propriété des biens corporels et incorporels. Le Commerce et la circulation*. Volume de 774 pages; 1903..... 10 fr.

TOME III..... (Sous presse.)

---

## LA TANNERIE

Par **L. MEUNIER** et **G. VANEY**,

Professeurs à l'École française de Tannerie

et publié sous la direction de **LÉO VIGNON**,

Directeur de l'École française de Tannerie.

GRAND IN-8 DE 650 PAGES AVEC 98 FIGURES; 1903 (E. I.) 20 FR.



# BIBLIOTHÈQUE PHOTOGRAPHIQUE

---

La Bibliothèque photographique se compose de plus de 200 volumes et embrasse l'ensemble de la Photographie considérée au point de vue de la Science, de l'Art et des applications pratiques.

DERNIERS OUVRAGES PARUS :

## **DICTIONNAIRE DE CHIMIE PHOTOGRAPHIQUE**

*A l'usage des Professionnels et des Amateurs,*

Par G. et A. BRAUN fils.

Un volume grand in-8 (25x16), de 500 pages.

Cet ouvrage paraît en huit fascicules mensuels de 60 à 70 pages depuis le 15 février 1904.

PRIX pour les souscriptions qui parviendront avant le 1<sup>er</sup> Mai 1904. **12 fr.**

## **LE TÉLÉOBJECTIF ET LA TÉLÉPHOTOGRAPHIE**

Par R. DALLMEYER. Traduction par L.-P. CLERC.

Grand in-8 de xi-110 pages, avec 51 figures et 11 planches, 1904.... **6 fr.**

## **LES AGRANDISSEMENTS PHOTOGRAPHIQUES,**

Par A. COURRÈGES, Praticien.

In-18 jésus, avec 12 figures; 1904..... **2 fr.**

## **LA PHOTOGRAPHIE. TRAITÉ THÉORIQUE ET PRATIQUE,**

Par A. DAVANNE.

2 beaux volumes grand in-8, avec 234 fig. et 4 planches spécimens... **32 fr.**

Chaque volume se vend séparément..... **16 fr.**

## **LE MUSÉE RÉTROSPECTIF DE LA PHOTOGRAPHIE**

A L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1900,

Par A. DAVANNE, M. BUCQUET et L. VIDAL.

Grand in-8 avec nombreuses figures et 11 planches; 1903..... **5 fr.**

## **TRAITÉ ENCYCLOPÉDIQUE DE PHOTOGRAPHIE,**

Par C. FABRE, Docteur ès Sciences.

4 beaux vol. grand in-8, avec 724 figures et 2 planches; 1889-1891... 48 fr.

Chaque volume se vend séparément 14 fr.

Des suppléments destinés à exposer les progrès accomplis viennent compléter ce Traité et le maintenir au courant des dernières découvertes.

1<sup>er</sup> Supplément (A). Un beau vol. gr. in-8 de 400 p. avec 176 fig.; 1892. 14 fr.

2<sup>e</sup> Supplément (B). Un beau vol. gr. in-8 de 424 p. avec 221 fig.; 1897. 14 fr.

3<sup>e</sup> Supplément (C). Un beau vol. gr. in-8 de 400 pages; 1903..... 14 fr.

Les 7 volumes se vendent ensemble..... 84 fr.

## **TRAITÉ PRATIQUE DU DÉVELOPPEMENT**

Par A. LONDE.

4<sup>e</sup> édition. In-16 (19×12), avec figures; 1904..... 2 fr. 75 c

## **LA PHOTOGRAPHIE SIMPLIFIÉE ET LA LUMIÈRE ARTIFICIELLE,**

Par Auguste PIERRE PETIT fils.

In-18 jésus, avec 30 figures; 1903 ..... 2 fr.

## **MANUEL DU PHOTOGRAPHE AMATEUR,**

Par F. PANAJOU,

Chef du Service photographique à la Faculté de Médecine de Bordeaux.

3<sup>e</sup> ÉDITION COMPLÈTEMENT REFOUNDUE ET CONSIDÉRABLEMENT AUGMENTÉE.

Petit in-8, avec 63 figures; 1899..... 2 fr. 75 c.

## **PRÉPARATION DES PLAQUES AU GÉLATINOBROMURE,**

PAR L'AMATEUR LUI-MÊME.

Par RIS-PAQUOT.

In-16 raisin, avec figures; 1903..... 2 fr.

## **MANUEL PRATIQUE DE PHOTOGRAPHIE SANS OBJECTIF**

Par L. ROUYER.

In-16 (19×12) de viii-96 pages, avec 19 figures; 1904..... 2 fr. 50 c

## **TRAITÉ PRATIQUE DES TIRAGES PHOTOGRAPHIQUES,**

Par Ch. SOLLET.

Volume in-16 raisin de vi-240 pages; 1902..... 4 fr.

## **LES TIRAGES PHOTOGRAPHIQUES AUX SELS DE FER**

Par E. TRUTAT.

In-16 (19×12) de 232 pages; 1904..... 1 fr. 25 c.

## **TRAITÉ PRATIQUE DE PHOTOCHROMIE**

Par Léon VIDAL.

In-18 jésus avec 95 figures et 14 planches; 1903..... 7 fr. 50 c.

(Mars 1904.)

34891. — Paris, Imp. Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins

MASSON & C<sup>IE</sup>, ÉDITEURS  
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE  
120, boulevard Saint-Germain, Paris (6<sup>e</sup>)

----- *Collection Léauté*  
P. n<sup>o</sup> 401.

EXTRAIT DU CATALOGUE (1)

(Juillet 1904)

*La Pratique* ♣ ♣ ♣ ♣ ♣ ♣ ♣ ♣  
♣ ♣ ♣ *Dermatologique*

TRAITÉ DE DERMATOLOGIE APPLIQUÉE

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE MM.

ERNEST BESNIER, L. BROCCQ, L. JACQUET

Par MM. AUDRY, BALZER, BARBE, BAROZZI, BARTHÉLEMY, BENARD, ERNEST BESNIER  
BODIN, BRAULT, BROCCQ, DE BRUN, DU CASTEL, CASTEX, COURTOIS-SUPFIT  
J. DARIER, DEHU, DOMINICI, W. DUBREUILH, HUDELO, L. JACQUET, JEANSELME  
J.-B. LAFFITTE, LENGLET, LEREDDE, MERKLEN, PERRIN, RAYNAUD  
RIST, SABOURAUD, MARCEL SÉE, GEORGES THIBIERGE, TREMOLIÈRES, VEYRIÈRES

*4 forts volumes richement cartonnés toile, très largement illustrés de  
figures en noir et de planches en couleurs. . . . . 150 fr.*

TOME I. 1 fort vol. grand in-8<sup>o</sup> avec 230 figures en noir et 24 planches  
en couleurs. — Anatomie et Physiologie de la Peau; Pathologie  
générale de la Peau; Symptomatologie générale des Dermatoses.  
(Acanthosis Nigricans à Ecthyma) . . . . . 36 fr.

TOME II. 1 fort vol. grand in-8<sup>o</sup> avec 168 figures en noir et 21 planches  
en couleurs (Eczéma à Langue). . . . . 40 fr.

TOME III. 1 fort vol. grand in-8<sup>o</sup> avec 201 figures en noir et 19 planches  
en couleurs (Lèpre à Pytiriasis) . . . . . 40 fr.

TOME IV. 1 fort vol. grand in-8<sup>o</sup> avec 213 figures en noir et 25 planches  
en couleurs (Poils à Zona). . . . . 40 fr.

(1) La librairie envoie gratuitement et franco de port les catalogues suivants à toutes  
les personnes qui lui en font la demande : — Catalogue général. — Catalogues  
de l'Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire : I. Section de l'ingé-  
nieur. II. Section du biologiste. — Catalogue des ouvrages d'enseignement.

# Traité

de

# Chirurgie

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE MM.

**Simon DUPLAY**Professeur à la Faculté de médecine  
Chirurgien de l'Hôtel-Dieu  
Membre de l'Académie de médecine**Paul RECLUS**Professeur agrégé à la Faculté de médecine  
Chirurgien des hôpitaux  
Membre de l'Académie de médecine

PAR MM.

**BERGER, BROCA, PIERRE DELBET, DELENS, DEMOULIN, J.-L. FAURE  
FORGUE, GERARD MARCHANT, HARTMANN, HEYDENREICH, JALAGUIER  
KIRMISSON, LAGRANGE, LEJARS, MICHAUX, NÉLATON, PEYROT  
PONCET, QUÉNU, RICARD, RIEFFEL, SEGOND, TUFFIER, WALTHER**

## DEUXIÈME ÉDITION ENTIÈREMENT REFOUNDUE

8 vol. gr. in-8° avec nombreuses figures dans le texte. . . . . 150 fr.

**TOME I. — 1 vol. grand in-8° de 912 pages avec 218 figures . . 18 fr.**

RECLUS. Inflammations, traumatismes, maladies virulentes. — BROCA. Peau et tissu cellulaire sous-cutané. — QUÉNU. Des tumeurs. — LEJARS. Lymphatiques, muscles, synoviales tendineuses et bourses séreuses.

**TOME II. — 1 vol. grand in-8° de 996 pages avec 361 figures . . 18 fr.**

LEJARS. Nerfs. — MICHAUX. Artères. — QUÉNU. Maladies des veines. — RICARD et DEMOULIN. Lésions traumatiques des os. — PONCET. Affections non traumatiques des os.

**TOME III. — 1 vol. grand in-8° de 940 pages avec 285 figures . . 18 fr.**

NÉLATON. Traumatismes, entorses, luxations, plaies articulaires. — QUÉNU. Arthropathies, arthrites sèches, corps étrangers articulaires. — LAGRANGE. Arthrites infectieuses et inflammatoires. — GERARD MARCHANT. Crâne. — KIRMISSON. Rachis. — S. DUPLAY. Oreilles et annexes.

**TOME IV. — 1 vol. grand in-8° de 896 pages avec 354 figures . . 18 fr.**

DELENS. L'œil et ses annexes. — GERARD MARCHANT. Nez, fosses nasales, pharynx nasal et sinus. — HEYDENREICH. Mâchoires.

**TOME V. — 1 vol. grand in-8° de 948 pages avec 187 figures . . 20 fr.**

BROCA. Face et cou. Lèvres, cavité buccale, gencives, palais, langue, larynx, corps thyroïde. — HARTMANN. Plancher buccal, glandes salivaires, œsophage et pharynx. — WALTHER. Maladies du cou. — PEYROT. Poitrine. — PIERRE DELBET. Mamelle.

**TOME VI. — 1 vol. grand in-8° de 1127 pages avec 218 figures . . 20 fr.**

MICHAUX. Parois de l'abdomen. — BERGER. Hernies. — JALAGUIER. Contusions et plaies de l'abdomen, lésions traumatiques et corps étrangers de l'estomac et de l'intestin. Occlusion intestinale, péritonites, appendicite. — HARTMANN. Estomac. — FAURE et RIEFFEL. Rectum et anus. — HARTMANN et GOSSET. Anus contre nature. Fistules stercorales. — QUÉNU. Mésentère. Rate. Pancréas. — SEGOND. Foie.

**TOME VII. — 1 fort vol. gr. in-8° de 1272 pages, 297 fig. dans le texte. 25 fr.**

WALTHER. Bassin. — FORGUE. Urètre et prostate. — RECLUS. Organes génitaux de l'homme. — RIEFFEL. Affections congénitales de la région sacro-coccygienne. — TUFFIER. Rein. Vessie. Urètres. Capsules surrénales.

**TOME VIII. 1 fort vol. gr. in-8° de 971 pages, 163 fig. dans le texte. 20 fr.**

MICHAUX. Vulve et vagin. — PIERRE DELBET. Maladies de l'utérus. — SEGOND. Annexes de l'utérus, ovaires, trompes, ligaments larges, péritoine pelvien. — KIRMISSON. Maladies des membres.

Ouvrage complet.

**Traité** 5 forts vol. grand in-8° illustrés de 3750 figures en noir et en couleurs : 160 fr.

# d'Anatomie humaine

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE

**P. POIRIER**

Professeur d'anatomie  
à la Faculté de Médecine de Paris  
Chirurgien des Hôpitaux.

**A. CHARPY**

Professeur d'anatomie  
à la Faculté de Médecine  
de Toulouse.

AVEC LA COLLABORATION DE MM.

O. Amoëdo — A. Branca — A. Cannieu — B. Cunéo — G. Delamare  
Paul Delbet — A. Druault — P. Fredet — Glantenay  
A. Gosset — M. Guibé — P. Jacques — Th. Jonnesco — E. Laguesse  
L. Manouvrier — M. Motais — A. Nicolas — P. Nobécourt  
O. Pasteau — M. Picou — A. Prenant — H. Rieffel  
Ch. Simon — A. Soulié

TOME PREMIER (*Deuxième édition, entièrement refondue*). — Embryologie — Ostéologie. — Arthrologie. 1 vol. avec 807 figures . . . . . 20 fr.

TOME II (*Deuxième édition, entièrement refondue*). — 1<sup>er</sup> Fascicule : Myologie. 1 vol. avec 331 figures . . . . . 12 fr.

2<sup>o</sup> Fascicule (*Deuxième édition, entièrement refondue*) : Angéiologie. (*Cœur et Artères. Histologie*). 1 vol. avec 150 figures. . . . . 8 fr.

3<sup>o</sup> Fascicule (*Deuxième édition, revue*) : Angéiologie (*Capillaires, Veines*). 1 vol. avec 75 figures . . . . . 6 fr.

4<sup>o</sup> Fascicule : Les Lymphatiques. 1 vol. avec 117 figures . . . . . 8 fr.

TOME III (*Deuxième édition, entièrement refondue*). — 1<sup>er</sup> Fascicule : Système nerveux (*Méninges, moelle, encéphale, embryologie, histologie*). 1 vol. avec 265 figures . . . . . 10 fr.

2<sup>o</sup> Fascicule (*Deuxième édition, entièrement refondue*) : Système nerveux (*Encéphale*). 1 vol. avec 131 figures . . . . . 10 fr.

3<sup>o</sup> Fascicule (*Deuxième édition, entièrement refondue*) : Système nerveux (*Les nerfs, nerfs craniens, nerfs rachidiens*). 1 vol. avec 228 figures . . . . . 12 fr.

TOME IV. — 1<sup>er</sup> Fascicule (*Deuxième édition, entièrement refondue*) : Tube digestif. 1 vol. avec 205 figures. . . . . 12 fr.

2<sup>o</sup> Fascicule (*Deuxième édition, revue*) : Appareil respiratoire. 1 vol. avec 121 figures. . . . . 6 fr.

3<sup>o</sup> Fascicule : Annexes du tube digestif. Péritoine. 1 vol. avec 361 figures en noir et en couleurs . . . . . 16 fr.

TOME V. — 1<sup>er</sup> Fascicule : Organes génito-urinaires. 1 vol. avec 431 figures . . . . . 20 fr.

2<sup>o</sup> Fascicule : Les Organes des Sens. Glandes surrénales. 1 vol. avec 354 figures. . . . . 20 fr.

## CHARCOT — BOUCHARD — BRISSAUD

BABINSKI, BALLEZ, P. BLOCH, BOIX, BRAUT, CHANTEMESSE, CHARRIN, CHAUFFARD, COURTOIS-SUFFIT, DUTIL, GILBERT, GUIGNARD, L. GUINON, G. GUINON, HALLION, LAMY, LE GENDRE, MARFAN, MARIE, MATHIEU, NETTER, CÉTINGER, ANDRÉ PETIT, RICHARDIÈRE, ROGER, RUAULT, SOUQUES, THIBIERGE, THOINOT, TOLLEMER, FERNAND WIDAL.

# Traité de Médecine

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE MM.

**BOUCHARD**

Professeur à la Faculté de médecine  
de Paris,  
Membre de l'Institut.

**BRISSAUD**

Professeur à la Faculté de médecine  
de Paris,  
Médecin de l'hôpital Saint-Antoine.

## DEUXIÈME ÉDITION

10 vol. gr. in-8° avec figures dans le texte. *En souscription* : 150 fr.

**TOME I.** — 1 vol. gr. in-8° de 845 pages, avec figures dans le texte : 16 fr.

Les Bactéries. — Pathologie générale infectieuse. — Troubles et maladies de la Nutrition. — Maladies infectieuses communes à l'homme et aux animaux.

**TOME II.** — 1 vol. gr. in-8° de 894 pages avec figures dans le texte : 16 fr.

Fièvre typhoïde. — Maladies infectieuses. — Typhus exanthématique. — Fièvres éruptives. — Erysipèle. — Diphtérie. — Rhumatisme. — Scorbut.

**TOME III.** — 1 vol. gr. in-8° de 702 pages avec figures dans le texte : 16 fr.

Maladies cutanées. — Maladies vénériennes. — Maladies du sang. — Intoxications.

**TOME IV.** — 1 vol. gr. in-8° de 680 pages avec figures dans le texte : 16 fr.

Maladies de la bouche et du pharynx. — Maladies de l'estomac. — Maladies du pancréas. — Maladies de l'intestin. — Maladies du péritoine.

**TOME V.** — 1 vol. gr. in-8° avec fig. en noir et en coul. dans le texte : 18 fr.

Maladies du foie et des voies biliaires. — Maladies du rein et des capsules surrénales. — Pathologie des organes hématopoiétiques et des glandes vasculaires sanguines.

**TOME VI.** — 1 vol. gr. in-8° de 612 pages avec figures dans le texte : 14 fr.

Maladies du nez et du larynx. — Asthme. — Coqueluche. — Maladies des bronches. — Troubles de la circulation pulmonaire. — Maladies aiguës du poumon.

**TOME VII.** — 1 vol. gr. in-8° de 550 pages avec figures dans le texte : 14 fr.

Maladies chroniques du poumon. — Phtisie pulmonaire. — Maladies de la plèvre. — Maladies du médiastin.

**TOME VIII.** — 1 vol. gr. in-8° de 580 pages avec figures dans le texte : 14 fr.

Maladies du cœur. — Maladies des vaisseaux sanguins.

**TOME IX.** — 1 volume grand in-8° avec figures dans le texte : 18 fr.

Maladies de l'encéphale. — Maladies de la protubérance et du bulbe. — Maladies intrinsèques de la moelle épinière. — Maladies extrinsèques de la moelle épinière. — Maladies des méninges. — Syphilis des centres nerveux.

**TOME X.** — 1 vol. grand in-8° avec fig. dans le texte. (Sous presse.)

# Traité de Physiologie

PAR

**J.-P. MORAT**

Professeur à l'Université de Lyon.

**Maurice DOYON**

Professeur adjoint  
à la Faculté de médecine de Lyon

5 vol. gr. in-8° avec fig. en noir et en couleurs. En souscription. 60 fr.

## VOLUMES PUBLIÉS

- I. — **Fonctions élémentaires** : Prolegomènes, contraction, par J.-P. MORAT; Sécrétion, milieu intérieur, par M. DOYON. 1 volume avec 194 figures. 15 fr.  
 II. — **Fonctions d'innervation**, par J.-P. MORAT. 1 vol. avec 263 fig. 15 fr.  
 III. — **Fonctions de nutrition** : Circulation, par M. DOYON; Calorification, par P. MORAT. 1 vol. avec 173 figures. 12 fr.  
 IV. — **Fonctions de nutrition (suite et fin)** : Respiration, excrétion, par J.-P. MORAT; Digestion, Absorption, par M. DOYON. 1 vol. gr. in-8°, avec 167 figures. 12 fr.

# PRÉCIS D'OBSTÉTRIQUE

PAR MM.

**A. RIBEMONT-DESSAIGNES**

Agrégé de la Faculté de médecine  
Accoucheur de l'hôpital Beaujon  
Membre de l'Académie de médecine.

**G. LEPAGE**

Professeur agrégé à la Faculté  
de médecine de Paris.  
Accoucheur de l'hôpital de la Pitié.

## SIXIÈME ÉDITION

avec 568 figures dans le texte, dont 400 dessinées par M. RIBEMONT-DESSAIGNES

1 vol. grand in-8° de 1420 pages, relié toile. . . . 30 fr.

# Les Fractures des Os longs

## Leur traitement pratique

PAR LES DOCTEURS

**J. HENNEQUIN**

Membre de la Société de Chirurgie

**Robert LEWY**

Lauréat de l'Institut.

1 volume in-8° avec 215 figures dans le texte . . . . 16 fr.

# Traité de Pathologie générale

Publié par **Ch. BOUCHARD**

Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté de Médecine de Paris.

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION : **G.-H. ROGER**

Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris, Médecin des hôpitaux.

## COLLABORATEURS :

MM. ARNOZAN, D'ARSONVAL, BENNI, F. BEZANÇON, R. BLANCHARD, BOINET, BOULAY, BOURCY, BRUN, CADIOT, CHABRIÉ, CHANTEMESSE, CHARRIN, CHAUFFARD, J. COURMONT, DEJERINE, PIERRE DELBET, DEVIC, DUCAMP, MATHIAS DUVAL, FÉRÉ, GAUCHER, GILBERT, GLEY, GODGET, GUIGNARD, LOUIS GUINON, J.-F. GUYON, HALLÉ, HÉNOQUE, HUGOUNEQ, LAMBLING, LANDOUZY, LAVERAN, LEBRETON, LE GENDRE, LEJARS, LE NOIR, LERMOYEZ, LESNÉ, LETULLE, LUBET-BARON, MARFAN, MAYOR, MENETRIER, MORAX, NETTER, PIERRET, RAVAUT, G.-H. ROGER, GABRIEL ROUX, RUFFIER, SICARD, RAYMOND, TRIPPIER, VUILLEMIN, FERNAND WIDAL.

6 volumes grand in-8° avec figures dans le texte. . . . . 126 fr.

- Tome I.** 4 vol. grand in-8° de 1018 pages avec figures dans le texte. 18 fr.  
**Tome II.** 1 vol. grand in-8° de 940 pages avec figures dans le texte . 18 fr.  
**Tome III.** 1 vol. in-8° de 1400 p., av. fig. dans le texte, publié en 2 fasc. 28 fr.  
**Tome IV.** 1 vol. in-8° de 719 pages avec figures dans le texte. . . . . 16 fr.  
**Tome V.** 1 fort vol. in-8° de 1180 pages av. nombr. figures dans le texte. 28 fr.  
**Tome VI.** 1 vol. grand in-8° avec figures dans le texte . . . . . 18 fr.

# Manuel de Pathologie externe

PAR MM.

**RECLUS, KIRMISSON, PEYROT, BOUILLY**

Professeurs agrégés à la Faculté de médecine de Paris, chirurgiens des hôpitaux.

*Septième édition illustrée entièrement revue.*

- I. Maladies des tissus et des organes, par le D<sup>r</sup> P. RECLUS.  
II. Maladies des régions, Tête et Rachis, par le D<sup>r</sup> KIRMISSON.  
III. Maladies des régions, Poitrine, Abdomen, par le D<sup>r</sup> PEYROT.  
IV. Maladies des régions, Organes génito-urinaires, par le D<sup>r</sup> BOUILLY  
4 volumes in-8° avec figures dans le texte. . . . . 40 fr.  
Chaque volume est vendu séparément . . . . . 10 fr.

# Thérapeutique

*Vient de paraître*

# des Maladies de la Peau

PAR le D<sup>r</sup> LEREDDE

Directeur de l'Établissement Dermatologique de Paris

1 vol. in-8°, avec figures dans le texte. . . . . 10 fr.



# Les Psychonévroses ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ et leur traitement moral

PAR LE

**D<sup>r</sup> DUBOIS**

Professeur de Neuropathologie à l'Université de Berne.

Préface par le Professeur DÉJERINE

1 volume in-8°, broché . . . . . 8 fr.

Laboratoire de Psychologie physiologique de la Sorbonne  
 (HAUTES ÉTUDES)

## L'ANNÉE PSYCHOLOGIQUE

PUBLIÉ PAR — 10<sup>e</sup> Année — AVEC LA COLLABORATION DE

**Alfred BINET**

Docteur ès sciences

Directeur du Laboratoire de Psychologie physiologique  
 de la Sorbonne (Hautes Études)

▼ **H. BEAUNIS**

▼ **V. HENRI**

▼ **TH. RIBOT**

Secrétaire de la rédaction : **LARGUIER DES BANCELS**

1 volume in-8° avec figures dans le texte . . . . . 15 fr.

## Traité de Physique Biologique

publié sous la direction de MM.

**D'ARSONVAL — GARIEL — CHAUVEAU — MAREY**

Secrétaire de la rédaction : **M. WEISS**

Ingénieur des Ponts et Chaussées

Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris

3 vol. in-8°. En souscription . . . . . 70 fr.

**TOME PREMIER.** 1 vol. in-8° de 1150 pages avec 591 figures . . . . . 25 fr.

**TOME II.** 1 volume de 1144 pages avec 665 figures et 3 planches. . . . . 23 fr.

**L'ŒUVRE MÉDICO-CHIRURGICAL** (Dr CRITZMAN, directeur)

## Suite de Monographies cliniques

### DERNIÈRES MONOGRAPHIES PUBLIÉES

36. La Médication phosphorée, par le prof. GILBERT et le Dr POSTERNAK.
37. Pathogénie et traitement des névroses intestinales (colite ou entéro-névrose muco-membraneuse), par le Dr GASTON LYON.
38. De l'Enucléation des fibromes utérins, par Th. TUFFIER, professeur agrégé.

### SUR LES QUESTIONS NOUVELLES EN MÉDECINE

### EN CHIRURGIE ET EN BIOLOGIE

Chaque monographie est vendue séparément . . . 1 fr. 25

Il est accepté des abonnements pour une série de 10 monographies au prix payable d'avance de 10 fr. pour la France et 12 fr. pour l'étranger (port compris).

**Traité de** QUATRIÈME ÉDITION  
REVUE ET AUGMENTÉE  
**Chirurgie d'Urgence**

Par **Félix LEJARS**  
Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris  
Chirurgien de l'hôpital Tenon, membre de la Société de Chirurgie.

820 figures dont 478 dessinées d'après nature par le Dr E. DALEINE; 167 photographies originales et 16 planches hors texte en couleurs.

1 vol. grand in-8° de 1046 pages. Relié toile. . . . 30 fr.

---

**Traité des Maladies de l'Enfance**

Deuxième Edition, revue et augmentée

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION DE MM.

**J. GRANCHER**

**J. COMBY**

Professeur à la Faculté de Paris  
Membre de l'Académie de médecine.

Médecin  
de l'hôpital des Enfants-Malades.

5 vol. grand in-8° avec figures dans le texte. En souscription. 100 fr.  
Tome I : 22 fr. — Tome II : 22 fr. — Tome III : 22 fr.

---

**Traité de Technique opératoire**

PAR

**CH. MONOD**

**J. VANVERTS**

Professeur agrégé à la Faculté  
de médecine de Paris  
Chirurgien de l'Hôpital Saint-Antoine  
Membre de l'Académie de médecine

Ancien interne lauréat des Hôpitaux  
de Paris  
Chef de clinique à la Faculté  
de médecine de Lille

2 vol. gr. in-8° formant ensemble 1960 pages, avec 1908 figures  
dans le texte . . . . . 40 fr.

---

→ → → → → → → → **Traité** ← ← ← ← ← ← ← ←  
**d'Anatomie pathologique générale**

PAR **R. TRIPIER**

Professeur d'Anatomie pathologique à la Faculté de médecine  
de l'Université de Lyon.

1 vol. grand in-8°, avec 239 figures en noir et en couleurs. 25 fr.

**Les Maladies infectieuses**, par G.-H. ROGER, professeur agrégé, médecin des hôpitaux. 1 vol. in-8° de 1520 pages. 28 fr.

**Les Maladies du Cuir chevelu**, par le Dr R. SABOURAUD, chef du laboratoire de la Ville de Paris à l'hôpital Saint-Louis.

I. Maladies séborrhéiques : **Séborrhée, Acnés, Calvitie**. 1 vol. in-8°, avec 91 figures dont 40 aquarelles en coul. . 10 fr.

II. Maladies desquamatives : **Pytiriasis et Alopécies pelliculaires**. 1 vol. in-8° avec 122 figures dans le texte, en noir et en couleurs . . . . . 22 fr.

**Les Maladies microbiennes des Animaux**, par Ed. NOGARD, professeur à l'École d'Alfort, membre de l'Académie de médecine, et E. LECLAINCHE, professeur à l'École vétérinaire de Toulouse. *Troisième édition, refondue et augmentée*. 2 volumes grand in-8° . . . . . 22 fr.

**Traité d'Hygiène**, par le Prof. A. PROUST, membre de l'Académie de médecine. *Troisième édition revue et considérablement augmentée*, avec la collaboration de A. NETTER, agrégé, médecin de l'hôpital Trousseau, et H. BOURGES, chef du laboratoire d'hygiène à la Faculté de médecine. 1 vol. in-8° de 1240 pages, avec figures et cartes . . . . . 25 fr.

**L'Anesthésie localisée par la Cocaïne**, par PAUL RECLUS, professeur agrégé, chirurgien de l'hôpital Laënnec, membre de l'Académie de médecine. 1 vol. petit in-8°, avec 59 figures . . . . . 4 fr.

**Les Difformités acquises de l'Appareil locomoteur**, pendant l'Enfance et l'Adolescence, par le Prof. E. KIRMISSON, chirurgien de l'hôpital Trousseau. 1 volume in-8°, avec 430 figures dans le texte. . . . . 15 fr.

Ce volume fait suite au **Traité des Maladies chirurgicales d'origine congénitale** (312 figures et 2 planches en couleurs). *Publié en 1898* . . 15 fr.

**Nouveaux Procédés d'Exploration**. Leçons professées à la Faculté de médecine de Paris, par CH. ACHARD, agrégé, recueillies par P. Sainton et M. Lœper. *Deuxième édition revue et augmentée*. 1 vol. in-8° avec fig. . . . . 8 fr

# Bibliothèque Diamant

## des Sciences médicales et biologiques

*Cette collection est publiée dans le format in-16 raisin, avec nombreuses figures dans le texte, cartonnage à l'anglaise, tranches rouges.*

*Vient de paraître :*

- Manuel de Pathologie interne**, par G. DIEULAFOY, professeur à la Faculté de médecine de Paris. *Quatorzième édition entièrement refondue et augmentée.* 4 vol. avec fig. en n. et en coul. 32 fr.
- Éléments de Physiologie**, par Maurice ARTHUS, chef de laboratoire à l'Institut Pasteur de Lille. 1 vol., avec figures. 8 fr.
- Éléments de Chimie physiologique**, par Maurice ARTHUS, professeur à l'Université de Fribourg (Suisse). *Quatrième édition revue et corrigée.* 1 volume, avec figures . . . . . 5 fr.
- Précis d'Anatomie pathologique**, par M. L. BARD, professeur à la Faculté de médecine de Lyon. *Deuxième édition revue et augmentée.* 1 volume, avec 125 figures . . . . . 7 fr. 50
- Manuel de Thérapeutique**, par le D<sup>r</sup> BERLIOZ, professeur à l'Université de Grenoble, avec préface du professeur BOUCHARD. *Quatrième édition revue et augmentée.* 1 vol. . 6 fr.
- Manuel de Bactériologie médicale**, par le D<sup>r</sup> BERLIOZ, avec préface de M. le professeur LANDOUZY. 1 vol. avec fig. 6 fr.
- Précis de Chirurgie cérébrale**, par Aug. BROCA, chirurgien de l'hôpital Tenon, professeur agrégé à la Faculté de médecine. 1 vol. avec figures . . . . . 6 fr.
- Manuel d'Anatomie microscopique et d'Histologie**, par M. P.-E. LAUNOIS, professeur agrégé à la Faculté de médecine. Préface de M. le Professeur Mathias DUVAL. *Deuxième édition entièrement refondue.* 1 volume avec 261 figures . . . . . 8 fr.
- Précis élémentaire d'Anatomie, de Physiologie et de Pathologie**, par P. RUDAUX, ancien chef de clinique à la Faculté de Paris, avec préface par M. RIBEMONT-DESSAIGNES. 1 vol., avec 462 figures . . . . . 8 fr.
- Manuel de Diagnostic médical et d'Exploration clinique**, par P. SPILLMANN, professeur à la Faculté de médecine de Nancy, et P. HAUSHALTER, professeur agrégé. *Quatrième édition entièrement refondue.* 4 vol. avec 89 figures. . . . . 6 fr.
- Précis de Microbie. Technique et microbes pathogènes**, par M. le D<sup>r</sup> L.-H. THOINOT, professeur agrégé à la Faculté, et E.-J. MASSELIN, médecin-vétérinaire. *Quatrième édition entièrement refondue.* 1 volume, avec figures en noir et en couleurs. . . 8 fr.
- Précis de Bactériologie clinique**, par le D<sup>r</sup> R. WURTZ, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris. *Deuxième édition revue et augmentée.* 1 volume, avec tableaux et figures. 6 fr.

# L'Alimentation et les Régimes

Armand GAUTIER

Membre de l'Institut et de l'Académie de médecine,  
Professeur à la Faculté de médecine de Paris.

chez l'Homme sain et chez les Malades



DEUXIÈME ÉDITION REVUE ET AUGMENTÉE

1 volume in-8° avec figures, broché. . . . . 10 fr.

← i — *Bibliothèque* — i →

## *d'Hygiène thérapeutique*

DIRIGÉE PAR

**Le Professeur PROUST**

Membre de l'Académie de médecine, Médecin de l'Hôtel-Dieu,  
Inspecteur général des Services sanitaires.

Chaque ouvrage, in-16, cartonné toile, tranches rouges : 4 fr.

L'Hygiène du Goutteux. — L'Hygiène de l'Obèse. — L'Hygiène des Asthmatiques. — L'Hygiène du Syphilitique. — Hygiène et thérapeutique thermales. — Les Cures thermales. — L'Hygiène du Neurasthénique. — L'Hygiène des Albuminuriques. — L'Hygiène du Tuberculeux. — Hygiène et thérapeutique des maladies de la Bouche. — Hygiène des Maladies du Cœur. — Hygiène du Diabétique. — L'Hygiène du Dyspeptique. — Hygiène thérapeutique des Maladies des Fosses nasales.

Précis de ← ← ← ← ← ← ← ← ← ← ← ← ← ←

→ → → **Technique opératoire**

PAR LES PROSECTEURS

DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

AVEC INTRODUCTION PAR LE P<sup>e</sup> PAUL BERGER

Tête et Cou, par CH. LENORMANT. — Thorax et membre supérieur, par A. SCHWARTZ — Abdomen, par M. GUIBÉ. — Appareil urinaire et appareil génital de l'Homme, par PIERRE DUVAL. — Pratique courante et Chirurgie d'Urgence, par VICTOR VEAU. — Membre inférieur, par G. LABEY. — Appareil génital de la Femme, par ROBERT PROUST.

7 volumes, cartonnés toile et illustrés d'environ 200 figures : 4 fr. 50

(Chaque volume est vendu séparément.)

# Traité de

Vient de paraître :

# Chimie Minérale

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE

**HENRI MOISSAN**

Membre de l'Institut.

5 forts volumes grand in-8°, avec figures. En souscription. 125 fr.

Il est accepté, dès à présent et jusqu'à la date du 31 décembre 1904, des souscriptions à l'ouvrage complet au prix à forfait de 125 francs.

Les souscripteurs paieront en retirant chaque fascicule le prix marqué, mais le dernier fascicule leur sera fourni gratuitement ou à un prix tel qu'ils n'aient, en aucun cas, payé plus de 125 fr. pour le total de l'ouvrage.

Les fascicules seront vendus séparément à des prix différents et fixés selon leur importance.

Le fascicule I de chaque volume sera vendu séparément jusqu'à la publication du fascicule II. A ce moment, les deux fascicules seront réunis et seul le volume complet sera mis en vente.

Néanmoins le fascicule II de chaque volume continuera à être vendu séparément pour permettre aux acheteurs du fascicule I de compléter leur volume.

## EN VENTE :

TOME I. — Métalloïdes . . . . .	28 fr.
TOME III. — Métaux. . . . .	34 fr.

**Traité de Chimie industrielle**, par R. WAGNER et F. FISCHER.  
Quatrième édition française entièrement refondue. Rédigée d'après la quinzième édition allemande, par le D<sup>r</sup> L. Gautier. 2 volumes grand in-8° avec de nombreuses figures . . . . . 35 fr.

**Le Constructeur**, par F. REULEAUX. Troisième édition française, par A. Debize. 1 volume in-8° avec 184 figures. . . . . 30 fr.

**Traité d'Analyse chimique qualitative**, par R. FRÉSENIUS.  
Dixième édition française d'après la 16<sup>e</sup> édition allemande, par L. Gautier. 1 vol. in-8°. . . . . 7 fr.

**Traité d'Analyse chimique quantitative**, par R. FRÉSENIUS.  
Septième édition française, traduite sur la 6<sup>e</sup> édition allemande, par L. Gautier. 1 vol. in-8°. . . . . 16 fr.

**Traité d'Analyse chimique quantitative par Electrolyse**, par J. RIBAN, professeur chargé du cours d'Analyse chimique à la Faculté des Sciences de Paris. 1 volume avec 96 figures. . . . . 9 fr.

**Manuel pratique de l'Analyse des Alcools et des Spiritueux**, par Charles GIRARD et Lucien CUNIASSE, chimiste-expert de la Ville de Paris. 1 vol. in-8° avec figures et tableaux . . . . . 7 fr.

**Précis de Chimie analytique**, par J.-A. MULLER, docteur ès sciences, professeur à l'École supérieure des Sciences d'Alger. 1 volume in-12, broché . . . . . 3 fr.

Vient de paraître :

# Les Insectes

*Morphologie* ψ

*Reproduction* ψ

*Embryogénie* ψ

PAR

**L.-F. HENNEGUY**

Professeur d'Embryogénie comparée au Collège de France.

Leçons recueillies par **A. LECAILLON** et **J. POIRAULT**

1 volume grand in-8° avec 622 figures, 4 planches en couleurs : 30 fr.

# Zoologie Pratique

Basée sur la Dissection

des

Animaux les plus répandus

PAR

**LÉON JAMMES**

Maître de conférences de Zoologie à l'Université de Toulouse.

1 volume grand in-8°, avec 317 figures par l'auteur. Relié toile : 18 fr.

**Précis de Géographie économique**, par MM. Marcel DUBOIS, Professeur à la Faculté des Lettres de Paris, et J.-G. KERGOMARD, Professeur au Lycée de Nantes. *Deuxième édition entièrement refondue*, avec la collaboration de M. Louis Laffitte, Professeur à l'École de Commerce de Nantes. 1 vol. in-8°. . . . . 8 fr.

**Géographie agricole de la France et du Monde**, par J. DU PLESSIS DE GRENÉDAN, Professeur à l'École supérieure d'Agriculture d'Angers, avec une préface de M. le Marquis de Vogué, de l'Académie française. 1 vol. in-8° avec 118 cartes et figures dans le texte . . . . . 7 fr.

**Éléments de Commerce et de Comptabilité**, par Gabriel FAURE, Professeur à l'École des Hautes-Études commerciales et à l'École commerciale. *Cinquième édition revue et modifiée*. 1 vol. petit in-8°, cartonné toile anglaise. . . . . 4 fr.

**Chimie Végétale et Agricole** (*Station de Chimie végétale de Meudon, 1883-1889*), par M. BERTHELOT. 4 vol. in-8° avec figures. 36 fr.

# Traité de Zoologie

Par **Edmond PERRIER**

Membre de l'Institut et de l'Académie de médecine,  
Directeur du Muséum d'Histoire Naturelle.

<b>FASCICULE I : Zoologie générale.</b> 1 vol. gr. in-8° de 412 p. avec 458 figures dans le texte. . . . .	12 fr.
<b>FASCICULE II : Protozoaires et Phytozoaires.</b> 1 vol. gr. in-8° de 452 p., avec 243 figures. . . . .	10 fr.
<b>FASCICULE III : Arthropodes.</b> 1 vol. gr. in-8° de 480 pages, avec 278 figures. . . . .	8 fr.
Ces trois fascicules réunis forment la première partie. 1 vol. in-8° de 1344 pages, avec 980 figures. . . . .	30 fr.
<b>FASCICULE IV : Vers et Mollusques.</b> 1 vol. gr. in-8° de 792 pages, avec 566 figures dans le texte. . . . .	16 fr.
<b>FASCICULE V : Amphioxus, Tuniciers.</b> 1 vol. gr. in-8° de 221 pages, avec 97 figures dans le texte. . . . .	6 fr.
<b>FASCICULE VI : Poissons.</b> 1 vol. gr. in-8° de 366 pages avec 190 figures dans le texte. . . . .	10 fr.
<b>FASCICULE VII et dernier : Vertébrés marcheurs</b> ( <i>En préparation</i> ).	

## Guides du Touriste, du Naturaliste et de l'Archéologue

publiés sous la direction de **M. Marcellin BOULE**

### VOLUMES PUBLIÉS

**Le Cantal**, par **M. BOULE**, docteur ès sciences, et **L. FARGES**, archi-  
viste-paléographe.

**La Lozère**, par **E. CORD**, ingénieur-agronome, **G. CORD**, docteur en  
droit, avec la collaboration de **M. A. VIRÉ**, docteur ès sciences.

**Le Puy-de-Dôme et Vichy**, par **M. BOULE**, docteur ès  
sciences, **Ph. GLANGEAUD**, maître de conférences à l'Université de  
Clermont, **G. ROUCHON**, archiviste du Puy-de-Dôme, **A. VERNIÈRE**,  
ancien président de l'Académie de Clermont.

**La Haute-Savoie**, par **MARC LE ROUX**, conservateur du Muséum  
d'Annecy.

**La Savoie**, par **J. RÉVIL**, président de la Société d'Histoire  
naturelle de la Savoie, et **J. CORCELLE**, agrégé de l'Université.

Chaque volume in-16, relié toile anglaise avec figures et cartes  
en couleurs. . . . . **4 fr. 50**

*En préparation* : **Le Velay — les Alpes du Dauphiné.**



**OUVRAGES DE M. A. DE LAPPARENT**

Membre de l'Institut, professeur à l'École libre des Hautes-Études.

**TRAITÉ DE GÉOLOGIE**

QUATRIÈME ÉDITION ENTIÈREMENT REFOUNDUE ET CONSIDÉRABLEMENT AUGMENTÉE

3 vol. grand in-8°, avec nomb. fig., cartes et croquis . . . 35 fr.

- Abrégé de géologie.** *Cinquième édition, refondue et augmentée.* 1 vol. 157 gravures et une carte géologique de la France en chromolithographie, cartonné toile . . . . . 4 fr.
- Notions générales sur l'écorce terrestre.** 1 vol. in-16 de 156 pages avec 33 figures, broché. . . . . 1 fr. 20
- La géologie en chemin de fer.** Description géologique du Bassin parisien et des régions adjacentes. 1 vol. in-18 de 608 pages, avec 3 cartes chromolithographiées, cartonné toile. . . . . 7 fr. 50
- Cours de minéralogie.** *Troisième édition, revue et augmentée.* 1 vol. grand in-8° de xx-703 pages avec 619 gravures dans le texte et une planche chromolithographiée. . . . . 15 fr.
- Précis de minéralogie.** *Troisième édition, revue et augmentée.* 1 vol. in-16 de xii-398 pages avec 235 gravures dans le texte et une planche chromolithographiée, cartonné toile. . . . . 5 fr.
- Leçons de géographie physique.** *Deuxième édition, revue et augmentée.* 1 vol. grand in-8° de xvi-718 pages avec 162 figures dans le texte et une planche en couleurs. . . . . 12 fr.
- Le siècle du Fer.** 1 vol. in-18 de 360 pages, broché . . . . . 2 fr. 50

**PETITE BIBLIOTHÈQUE DE " LA NATURE "**

- Recettes et Procédés utiles,** recueillis par GASTON TISSANDIER, rédacteur en chef de la *Nature*. *Dixième édition.*
- Recettes et Procédés utiles.** *Deuxième série : La Science pratique,* par Gaston TISSANDIER. *Sixième édition.*
- Nouvelles Recettes utiles et Appareils pratiques.** *Troisième série,* par Gaston TISSANDIER. *Quatrième édition.*
- Recettes et Procédés utiles.** *Quatrième série,* par Gaston TISSANDIER. *Troisième édition.*
- Recettes et Procédés utiles.** *Cinquième série,* par J. LAFFARGUE, secrétaire de la rédaction de la *Nature*. *Deuxième édition.*

Chaque volume in-18 avec figures est vendu

Broché . . . . . 2 fr. 25 | Cartonné toile . . . . . 3 fr.

**La Physique sans appareils et la Chimie sans laboratoire,** par Gaston TISSANDIER. *Ouvrage couronné par l'Académie (Prix Montyon).* Un volume in-8° avec nombreuses figures dans le texte. Broché, 3 fr. Cartonné toile, 4 fr.

# LA GÉOGRAPHIE

BULLETIN

DE LA

Société de Géographie

PUBLIÉ TOUTS LES MOIS PAR

LE BARON HULOT ET M. CHARLES RABOT

PARIS : 24 fr. — DÉPARTEMENTS : 26 fr. — ÉTRANGER : 28 fr.

---

## La Nature

REVUE ILLUSTRÉE DES SCIENCES ET DE LEURS APPLICATIONS  
AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE

DIRECTEUR : **Henri de PARVILLE**

**Abonnement annuel** : Paris : 20 fr. — Départements : 25 fr. —  
Union postale : 26 fr.

**Abonnement de six mois** : Paris : 10 fr. — Départements : 12 fr. 50.  
— Union postale : 13 fr.

---

MATÉRIAUX POUR L'HISTOIRE DE L'HOMME  
REVUE D'ANTHROPOLOGIE, REVUE D'ETHNOGRAPHIE RÉUNIS

## L'ANTHROPOLOGIE

*Paraissant tous les deux mois.*

RÉDACTEURS EN CHEF :

**MM. BOULE et VERNEAU**

**Un an** : PARIS, 25 FR.; DÉPARTEMENTS, 27 FR.; UNION POSTALE, 28 FR.

---

## La Presse Médicale

Journal bi-hebdomadaire

Paraissant le Mercredi  
et le Samedi

RÉDACTION : **E. DE LAVARENNE**, DIRECTEUR

SECRETARIAT : **P. DESFOSSÉS — J. DUMONT — R. ROMME**

*DIRECTION SCIENTIFIQUE*

**F. DE LAPERSONNE, E. BONNAIRE, E. DE LAVARENNE, L. LANDOUZY,  
M. LETULLE, J.-L. FAURE, H. ROGER, M. LERMOYEZ, F. JAYLE**

*Paris et Départements, 10 fr.; Union postale, 15 fr.*

---

Paris. — **L. MARETHUUX**, imprimeur, 1, rue Cassette. — 7788.