

**Des matières grasses.**

Sous cette dénomination nous comprendrons toutes les matières huileuses, liquides ou solides ; celles analogues à la cire végétale. Toutes se trouvent réparties dans les différents organes des plantes.

Un caractère commun à presque toutes les matières grasses est d'être insolubles dans l'eau. Elles se dissolvent en quantité sensible dans l'alcool, et surtout dans l'éther. On peut diviser les corps gras en deux classes : ceux qui, en se modifiant facilement par l'action des alcalis, forment des savons ; et les matières grasses non saponifiables, ou du moins celles qui ne sont attaquées par les alcalis que dans des circonstances toutes particulières.

Quand on chauffe un mélange d'huile grasse avec une dissolution d'alcali caustique, on remarque bientôt que l'huile s'incorpore avec le liquide alcalin ; la masse prend un aspect laiteux. Après une ébullition soutenue, si l'alcali est en excès, il apparaît des grumeaux, et en enlevant le liquide excédant, on obtient une masse blanche, soluble dans l'eau ; l'huile est saponifiée, et le produit de cette saponification est uni à une partie de l'alcali qui a été employé. Si maintenant dans une dissolution chaude de ce savon, on verse de l'acide chlorhydrique, cet acide s'empare de la potasse ou de la soude, et met en liberté la substance grasse qui était combinée avec l'alcali ; elle se rassemble à la surface du liquide. Il est alors facile de constater que cette grasse n'est plus celle dont on

a fait usage ; par exemple, elle se dissout complètement dans l'alcool bouillant, et par le refroidissement il se dépose des cristaux brillants, nacrés, d'un corps gras doué de propriétés acides. En évaporant l'alcool où ces cristaux se sont formés, on en obtient une nouvelle quantité ; et quand la dissolution alcoolique est complètement évaporée, on aperçoit un autre corps gras, liquide, huileux, également acide. Par des procédés que la chimie indique, on parvient à séparer, à isoler ces différents acides ; en saponifiant certains corps gras, on obtient trois acides particuliers : les acides stéarique, margarique et oléique. Les alcalis transforment donc en principes acides les substances huileuses neutres : cette transformation a été mise en évidence par les admirables recherches de M. Chevreul, recherches qui constituent par leur ensemble et par leur importance, un des travaux les plus remarquables de la science moderne. Avant M. Chevreul, on croyait que le savon résultait de l'union directe des graisses avec les alcalis.

Les acides gras ne sont pas les seuls produits de la saponification ; leur poids ne représente pas celui de la substance grasse saponifiée. C'est qu'il faut tenir compte d'une autre matière préexistante dans les huiles, et qui en est éliminée par l'action des alcalis ; comme ce principe est soluble dans l'eau, il reste dans les liqueurs alcalines.

C'est le principe doux de Scheele. Pour l'obtenir, on prend parties égales d'huile d'olive et de litharge en poudre très-fine, on met ces matières avec un peu



grasses ont totalement disparu, à ce point qu'elle ne tache plus le papier.

L'altération des graisses en présence de l'air et de l'humidité est encore plus marquée. Les huiles inodores, sans saveur, prennent dans ces circonstances, un goût désagréable et une odeur très-persistante. Les fruits charnus oléifères, les graines oléagineuses mouillées, éprouvent une véritable fermentation, dont le résultat est la désunion des acides et de la glycérine. J'ai eu l'occasion d'observer une semblable production d'acide libre, pendant la putréfaction de semences riches en matières grasses.

Les huiles soumises à l'action de la chaleur subissent de profondes modifications. La glycérine qu'elles renferment se décompose et donne des produits pyrogénés, parmi lesquels s'en rencontre un d'une odeur pénétrante, l'acroléine. Quant aux acides qui surgissent de cette distillation, ils dépendent de la nature même des acides contenus dans les graisses. Ainsi, par la distillation, l'acide stéarique donne de l'acide margarique, l'acide oléique de l'acide sébacique, acide volatil cristallisable et soluble dans l'eau chaude.

Les substances grasses des plantes sont principalement accumulées dans les fruits, et particulièrement dans les semences. Dans les parties herbacées elles sont moins abondantes, moins élaborées. Les huiles paraissent être enfermées dans le tissu végétal, sous forme de gouttelettes. Dans une semence émulsive, comme l'amande ordinaire quand elle se développe,

on reconnaît que le tissu cellulaire est plein d'une liqueur incolore et transparente. A mesure que la semence prend de l'accroissement, on voit chaque cellule se remplir de gouttelettes huileuses qui vont en augmentant en nombre et en volume. En même temps, un dépôt solide de matière azotée se forme au sein du liquide, en trouble la transparence; c'est ce dépôt qui épaissit les parois des cellules (1). Il faut que la force capillaire qui retient les principes gras dans le tissu de certaines semences, soit considérable; car ayant fait bouillir dans l'eau des graines de colza renfermant 50 pour 100 d'huile, je n'ai vu aucune trace de matière huileuse monter à la surface du liquide. La graine de madia n'a pas abandonné plus d'huile dans la même circonstance. Au reste, le beurre paraît être retenu dans le lait par une force semblable, car du lait en pleine ébullition ne rend qu'une quantité insignifiante de matière butyreuse (2).

(1) Dumas, *Traité de Chimie*, t. VI, p. 564.

(2) Dans un ordre de phénomènes bien différents de ceux qui nous occupent ici, puisqu'ils se rapportent à une opération métallurgique, je connais un cas qui a peut-être une certaine analogie avec celui que je rappelle en ce moment. Dans les usines d'amalgamation de l'Amérique, une partie de la perte en mercure est due à l'état de division extrême que prend ce métal par suite de son incorporation avec le minéral d'argent réduit en pâte. La *lis*, pour me servir du mot technique, est du mercure tellement ténu, qu'il est facilement entraîné dans les lavages. Aux corpuscules globulaires de métal, adhère une pellicule d'eau qui s'oppose avec une énergie singulière à leur réunion, à leur fusion en une seule masse. Il faut broyer longtemps, triturer fortement la *lis* pour réduire une faible partie à l'état de mercure coulant. Le moyen le plus efficace pour liquéfier la *lis*, c'est de la chauffer, de manière à chasser toute



Nous admettons, M. Dumas et moi, que dans les semences l'huile est destinée à développer de la chaleur, en brûlant au moment de la germination. Une série d'expériences commencées dans mon laboratoire par M. Letellier, semble appuyer cette opinion.

Après avoir déterminé par un essai préliminaire fait au moyen de l'éther, la matière huileuse contenue dans des semences, on les a fait germer; puis on a recherché, à deux époques de la germination, la quantité d'huile renfermée dans la graine germée. Dans des expériences faites sur le colza et le madia, on a vu que par la germination une proportion considérable de matière grasse est détruite.

Un gramme de chacune de ces deux graines a été mis à germer. La germination fut arrêtée lorsque les cotylédons commencèrent à verdir; les jeunes plantes avaient alors deux à trois centimètres de longueur.

De semblables quantités des mêmes graines ont été laissées en germination jusqu'à ce que les cotylédons eussent acquis une couleur verte très-prononcée; on fit cesser la végétation quand les radicules eurent atteint un développement de dix à douze centimètres.

l'humidité interposée qui forme l'obstacle réel à l'union des particules métalliques. Il n'est pas impossible que dans le lait, la matière butyreuse soit divisée à l'état de *lis*, c'est-à-dire que chaque globule gras soit entouré d'une pellicule d'eau. Toujours est-il qu'il faut pour obtenir du beurre en masse un frottement, un battage longtemps continué, et qu'une méthode infailible pour réunir promptement la substance grasse, consiste à évaporer le lait à siccité, afin d'expulser l'eau interposée entre les globules butyreux.

## RÉSUMÉ DE L'EXPÉRIENCE.

	Colza.	Madia
1 gramme de graines avant la germination, contenait... huile	0,50	0,41
1 gramme de graines mises à germer, à la 1 <sup>e</sup> période.	0,43	0,39
1 gramme de graines, après avoir germé jusqu'à la 2 <sup>e</sup> pér.	0,28	0,18

Il sera fort intéressant de connaître la limite de la perte éprouvée par les principes huileux pendant la première végétation, et de constater ensuite le retour des mêmes principes, à mesure que la plante avancera vers la maturité.

Les usages nombreux auxquels sont employées les huiles, en font un objet de fabrication de la plus haute importance. Les matières huileuses sont généralement extraites des olives, des graines oléagineuses et des fruits de plusieurs palmiers. On sépare l'huile par la pression qu'on peut souvent opérer sur la graine en nature, on obtient alors un produit de belle qualité, mais peu abondant; ainsi le ricin donne de l'huile par l'action seule de la presse. En Amérique, pour préparer cette huile on fait d'abord subir à la graine de ricin une légère torrification, et ensuite on fait bouillir dans un vase contenant de l'eau; la matière huileuse se dégage aisément de la semence torrifiée. C'est un procédé analogue que l'on suit quelquefois pour obtenir le beurre de cacao.

Dans l'extraction de l'huile des graines, on commence par concasser les semences sous des pilons disposés en bocards, ou bien à l'aide de cylindres creux en fonte, tournants en sens contraire, et séparés l'un de l'autre par un espace que l'on peut faire varier à



volonté. Ces cylindres sont alimentés par une trémie constamment chargée. Cette première opération a pour objet de réduire le volume des semences, et de les rendre plus saisissables sous les meules qui doivent les réduire en pâte. Ces meules sont en pierres, disposées verticalement et tout à fait semblables à celles employées à écraser les fruits. La pâte peut, comme je l'ai dit, donner déjà de l'huile par l'action de la presse, mais le plus ordinairement on trouve avantageux de la presser à chaud. A cet effet, on la porte dans des *chauffoirs* ; ce sont de petites chaudières en fonte ou en cuivre, chauffées à feu nu, et dans lesquelles la matière est continuellement mise en mouvement par un agitateur mu mécaniquement. Lorsque la graine broyée est suffisamment chaude, ce qui arrive au bout de quelques minutes, on la met dans de petits sacs en laine que l'on place dans une étoffe de crin doublé en cuir, et qu'on soumet à la presse.

Après une première pression, le marc ou tourteau resté dans les sacs est broyé de nouveau, chauffé et exprimé. L'huile obtenue par seconde pression est toujours moins pure, plus mucilagineuse, que celle retirée par la première opération.

Les tourteaux sortent des sacs entièrement secs, cependant ils retiennent encore une très-forte proportion d'huile, et il n'est pas rare d'en rencontrer qui donnent à l'essai par l'éther, 8 à 15 pour 100 de leur poids en huile. On les emploie à la nourriture du bétail et comme engrais pour les terres.

L'huile nouvellement exprimée est trouble, très-mucilagineuse; elle s'éclaircit par le repos; cependant elle retient toujours certaines substances qui diminuent sa qualité, surtout quand elle est destinée à l'éclairage; ces substances font qu'elle brûle en répandant de l'odeur et de la fumée. Aussi l'épure-t-on généralement à l'aide d'un procédé imaginé par M. Thénard, et perfectionné par M. Dubrunfaut.

L'huile est mise dans un tonneau qu'on ne remplit qu'à moitié. On y introduit, en agitant constamment, 2 pour 100 de son poids en acide sulfurique concentré. On brasse jusqu'à ce que la masse ait pris un aspect verdâtre. Quand le dépôt des matières altérées par l'acide commence à se former, on ajoute avec précaution de la craie délayée en bouillie épaisse. On cesse d'introduire le carbonate calcaire quand le papier de tournesol indique que l'acide sulfurique est saturé. On laisse déposer, on soutire et l'on filtre l'huile soutirée dans des cuves dont le fond est percé de trous garnis de mèches de coton ou de laine cardée. Cette filtration est longue et embarrassante, on peut la remplacer par une opération mise en pratique depuis quelque temps.

On place l'huile trouble dans une grande futaille, et on la bat avec du tourteau pulvérisé et sec. Pour 6 hectol. d'huile on emploie 50 kilogr. de tourteau. Après vingt minutes de brassage, on laisse déposer. Huit à dix jours après cette opération on peut soutirer environ 4 hectol. d'huile parfaitement claire, qu'on remplace par une égale quantité d'huile trou-



d'eau dans une bassine, on chauffe modérément, en agitant continuellement et en prenant la précaution d'ajouter de temps en temps de l'eau chaude pour remplacer celle qui s'évapore. Lorsque le mélange a pris une consistance épaisse, on ajoute une nouvelle quantité d'eau, on retire la bassine du feu. Dans cette opération, la litharge se comporte comme un alcali. Les acides gras développés s'unissent à l'oxyde de plomb et forment du margarate et de l'oléate insolubles, et le principe doux, la *glycérine* reste dissoute dans l'eau, unie à de l'oxyde. Pour isoler la glycérine on fait passer dans le liquide aqueux, préalablement filtré, un courant d'hydrogène sulfuré; il se forme du sulfure de plomb qu'on sépare par le filtre. L'eau ne contient plus autre chose que le principe sucré; on l'évapore d'abord au bain-marie, et la glycérine obtenue est placée dans le vide sec, à une température de 20° à 25° cent., pour lui enlever toute l'eau.

Ainsi obtenue, la glycérine est liquide, transparente, incolore, d'une consistance sirupeuse, d'une saveur sucrée très-prononcée. Suivant M. Chevreul, elle contient (1) :

Carbone.....	40,1
Hydrogène.....	8,9
Oxygène.....	51,0
	<hr/>
	100,0

En dosant les produits de la saponification, M. Chevreul a constaté que le poids des acides gras et de la

(1) Chevreul, *Recherches chimiques sur les corps gras*, p. 340.

glycérine excède toujours celui du corps gras saponifié. Dans une expérience, 100 parties de graisse ont fourni :

Acides gras.....	96,2 (1)
Glycérine.....	9,7
	<hr/>
	105,9

Cet excès de poids ne tient pas à l'absorption de l'oxygène, comme on s'en est assuré; ce gain provient évidemment, d'après les analyses élémentaires toujours si précises de M. Chevreul, de la fixation des éléments de l'eau dans les principes qui ont été isolés. Les acides gras et la glycérine contiennent une proportion d'eau qui n'entrait pas dans leur constitution quand ils étaient unis à l'état de corps gras neutre. On peut d'ailleurs s'assurer de l'existence de l'eau d'hydratation renfermée dans les acides libres, en les combinant avec des bases métalliques.

On doit donc considérer les matières grasses, comme des combinaisons de glycérine jouant le rôle de base, avec des acides particuliers; ces combinaisons, analogues aux sels, si on n'envisage que leur constitution, se trouvent le plus souvent mélangées dans les huiles et les graisses. Quand on parvient à les obtenir à l'état de pureté, elles présentent des propriétés analogues à celles de leurs acides. Ainsi l'union de l'acide stéarique et de la glycérine forme la stéarine, solide à la température ordinaire, fusible à environ 62° c. L'acide stéarique fond à 72°. L'oléine

(1) Chevreul, *Recherches chimiques sur les corps gras*, p. 335.



(oléate de glycérine) reste fluide à  $-4^{\circ}$ , et l'acide oléique est liquide. Une huile a par conséquent d'autant plus de consistance, qu'il entre dans sa constitution une proportion plus forte d'un acide gras solide. Elle est au contraire d'autant plus molle, plus liquide, que cet acide est lui-même plus fluide. La cire du myrica cerifera, par exemple, assez dure pour être réduite en poudre, est presque entièrement formée de stéarine. Dans les huiles végétales fluides, l'oléine domine toujours. On peut d'ailleurs, par une simple pression exercée sur un corps gras placé entre du papier non collé, séparer le principe solide du principe liquide; ce dernier est absorbé par le papier. Le produit solide que l'on obtient par ce procédé peut encore retenir un peu d'oléine; pour l'en débarrasser, on le fond avec de l'huile essentielle de térébenthine, et l'on exprime de nouveau la masse fondue; l'oléine, devenue plus fluide par l'addition de l'huile essentielle, passe entièrement dans le papier.

En opérant de cette manière, M. Braconnot a trouvé que:

100 parties d'huile d'olives contiennent	28	de matière solide.
Id. d'amandes,	24	
Id. de colza,	46	(1)

Les huiles végétales sont toutes plus légères que l'eau. Selon M. de Saussure, à la température de  $12^{\circ}$ , les densités sont :

(1) Braconnot, *Annales de Chimie*, t. XCIII, p. 235. Les huiles soumises à la compression étaient congelées.

Pour l'huile de noix.....	0,928
d'amandes.....	0,920
de lin.....	0,939
de ricin.....	0,970
d'olives.....	0,919

Indépendamment des acides solides et liquides qu'on retire des graisses, on en connaît plusieurs qui sont volatils.

Composition des acides gras du règne végétal.

ACIDES NON COMPRIMÉS.	Carbone.	Hydrogène.	Oxygène.	POINT de fusion.	ORIGINE.
Stéarique.....	77,0	12,6	10,4	$70^{\circ}$	Huiles végétales.
Margarique...	75,9	12,4	11,7	$60^{\circ}$	id.
Oléique.....	77,1	11,4	11,5	liquide.	id.
Cocostéarique.	73,7	8,5	17,8	$35^{\circ}$	Beurre de coco.
Myristique....	74,1	12,1	13,8	$49^{\circ}$	Beurre de noix muscades.
Palmitique...	75,4	12,3	12,3	$60^{\circ}$	Huile de palme.
Valérianique..	59,3	9,7	31,0	liquide.	Valériane.

Les matières grasses absorbent l'oxygène de l'atmosphère. L'absorption est d'abord très-lente, à peine sensible; mais une fois qu'elle est déterminée, elle marche avec des progrès rapides, à tel point que si l'huile offre une grande surface à l'air, si elle imbibé par exemple un tissu, l'inflammation peut avoir lieu. Le résultat de cette oxydation est toujours un épaissement des huiles, et il en est plusieurs qui se solidifient complètement, et qu'on désigne pour ce motif par le nom d'huiles siccatives; elles sont surtout recherchées pour la fabrication des vernis. L'huile de noix, quand elle reste longtemps exposée à l'air, acquiert la consistance de la gelée; ses propriétés