

grés; à chaque densité correspond une huile commerciale : à 0,917 l'huile d'olive, à 0,925 l'huile d'œillette, à 0,939 l'huile de lin, etc. L'alcoomètre centésimal ordinaire peut servir pour ces déterminations. Cependant les densités de beaucoup d'huiles sont évidemment trop rapprochées pour que l'aréomètre fournisse des indications précises, et d'ailleurs on n'a pas encore prouvé que les huiles de même origine présentent réellement la constance de densité que ce procédé leur suppose, et qui n'est propre qu'aux composés chimiques définis (M. LEFEBVRE).

Sans doute, la détermination de la densité d'une huile suspecte peut être utile comme renseignement, surtout quand la question est limitée à certaines huiles : il est reconnu, par exemple, que l'huile d'œillette est toujours plus dense que l'huile d'olive pure ou l'huile d'amandes douces. Mais le chiffre de la densité ne peut jamais être invoqué comme une preuve certaine de la fraude.

522. **Action de l'acide hyponitrique.** — L'oléine des huiles grasses étant chimiquement différente du principe liquide des huiles siccatives, on peut, pour reconnaître les mélanges de ces deux classes d'huiles, avoir recours à l'action particulière que l'acide hyponitrique exerce sur l'oléine : celle-ci, en effet, se solidifie sous l'influence de cet agent en se transformant en *oléidine*, tandis que le principe liquide des huiles siccatives ne se concrète pas dans les mêmes circonstances.

Cette différence permet surtout de reconnaître la pureté de l'huile d'olive.

Lorsqu'on bat l'huile d'olive pure avec le douzième de

son poids d'une solution de mercure dans l'acide nitrique concentré (cette solution dégage de l'acide hyponitrique), l'huile se solidifie complètement après une ou deux heures de contact avec le mélange acide, tandis que l'huile d'œillette et les huiles siccatives, en général, restent toujours liquides. Si l'huile d'olive est mélangée avec une de ces huiles, sa solidification est retardée, et elle l'est d'autant plus que la proportion de l'huile étrangère y est plus considérable (POUTET).

Pour faire ce genre d'essais, il est préférable d'employer de l'acide nitrique additionné d'acide hyponitrique; on agite 2 ou 3 centièmes de ce mélange avec l'huile d'olive qu'on suppose altérée, et l'on fait la même opération sur de l'huile d'olive parfaitement pure, dans un flacon de même dimension. On abandonne ensuite l'essai dans une cave ou dans un lieu dont la température soit assez basse (à 10 degrés au moins), et l'on observe avec soin le moment où l'huile est assez épaisse pour qu'on puisse renverser les flacons sans qu'il en coule rien. Si l'échantillon qu'on essaye est pur, il se solidifiera en même temps que l'huile servant de comparaison; s'il est additionné d'un centième seulement d'huile d'œillette, il se solidifiera 40 minutes seulement après, et même plus tard encore dans le cas d'une addition plus forte.

Il est évident que le procédé précédent n'est pas applicable aux mélanges de l'huile d'olive avec d'autres huiles grasses non siccatives, car l'oléine de celles-ci se solidifie également sous l'influence de l'acide hyponitrique.

523. **Dégagement de chaleur par le mélange des huiles avec l'acide sulfurique.** — Lorsqu'on traite les

diverses huiles grasses par l'acide sulfurique concentré, on observe des différences assez marquées dans l'élévation de la température au moment du mélange. Pour rendre les résultats comparables, il faut avoir soin d'opérer dans des conditions absolument identiques. En effet, l'élévation de température dépend non seulement de l'action chimique particulière à l'huile employée, mais encore d'une foule de circonstances étrangères, telles que la proportion et le degré de concentration de l'acide, la température des deux liquides avant le mélange, la durée de la mixtion, la nature propre du vase et, par suite, sa capacité calorifique, etc.

On a remarqué que les huiles siccatives, au contact de l'acide sulfurique concentré, s'échauffent toujours bien plus que les huiles grasses non siccatives, et donnent même lieu à un dégagement d'acide sulfureux.

Pour faire ces essais, on peut opérer sur 15 grammes d'huile et d'acide. Après avoir noté la température des deux liquides, on les pèse dans un petit vase de verre, on les mêle en les agitant vivement avec un bon thermomètre, et l'on observe attentivement l'élévation maximum de la température. En opérant dans les conditions indiquées, on obtient à peu près les chiffres suivants pour l'élévation de la température, c'est-à-dire pour la différence entre la température initiale de l'huile et la température qu'elle présente après sa mixtion avec l'acide.

	ÉLÉVATION d: la températ.
Huile d'olive, avec l'acide sulfurique monohydraté...	37°,7
— d'amandes douces, id.....	40°,3
— de navette, id.....	55°,0
— d'œillette, id.....	70°,5

Huile de navette avec un acide sulfurique ¹ contenant	
90 p. 100 d'acide monohydraté.....	37°,2
— de lin, id.....	74°,0

On voit, par le tableau précédent, que l'huile d'œillette donne une élévation de température de 70 degrés, tandis qu'avec l'huile d'olive pure cette élévation ne va pas au delà de 37°,7.

Lorsqu'on fait la même expérience sur des mélanges d'huile d'œillette et d'huile d'olive, on trouve que l'élévation de température est comprise entre les deux chiffres précédents, et qu'elle est en raison directe de la proportion de l'huile d'œillette contenue dans le mélange. Ainsi, terme moyen :

10 p. 100 d'huile d'œillette donnent une élévation de	40°,5
20 — — — — —	44°,0
50 — — — — —	55°,0
80 — — — — —	64°,0

Des résultats semblables s'obtiennent avec des mélanges d'huile de lin et d'huile de navette. On a vu plus haut que l'huile de lin pure, par son mélange avec un acide de 90 centièmes, donne un accroissement de température de 74 degrés, tandis que cet accroissement n'est que de 37 degrés pour l'huile de navette. Or, dans les mélanges de ces deux huiles, l'élévation de la température est inversement proportionnelle à la quantité d'huile de navette. En effet,

1. L'acide sulfurique monohydraté entièrement pur attaque si vivement l'huile de lin, que la température du mélange dépasse 100°, et que les décompositions qui en résultent entraînent, dans chaque expérience, des variations de plus de 30°.

5 p.	100 d'huile de navette	donnent une élévation de	73°,0
10	—	—	70°,0
15	—	—	67°,0
20	—	—	64°,5

(M. MAUMENÉ).

524. Coloration des huiles par l'acide sulfurique. —

Les huiles renferment très souvent de petites quantités de matières qui leur communiquent la propriété de se colorer d'une manière particulière au contact de l'acide sulfurique. Ces effets de coloration peuvent varier suivant la concentration de l'acide.

a. Acide sulfurique d'une densité de 1,475. — On agite 1 volume d'acide avec 5 volumes d'huile, jusqu'à ce que le mélange soit complet, et on laisse reposer le tout pendant cinq minutes.

Ne se colorent pas :

Huile de saindoux (elle devient d'un blanc sale).	Huile d'œillette.
— d'arachide.	— de colza.
	— de ricin.

Preennent une coloration :

Huile de cachalot	} rougeâtre.	Huile de Gallipoli	} verdâtre.
— de dauphin		— de sésame.	
— de foie de morue, cramoisie.		— de lin, verte.	
— de pied de bœuf, jaunâtre.		— de chènevis, vert foncé.	
— d'olive, verdâtre.		— de noix, brunâtre.	

Les effets de coloration sont surtout marqués pour l'huile de lin et l'huile de chènevis; l'addition de ces huiles, dans la proportion de 10 p. 100, à d'autres huiles, se découvre aisément par la teinte verte qu'elles leur communiquent.

La coloration rouge des huiles de poisson, par le même réactif, est assez tranchée pour qu'on les reconnaisse dans d'autres huiles, même en proportion minime; c'est surtout au point de contact de l'acide avec l'huile que la coloration devient visible.

b. Acide sulfurique d'une densité de 1,530. — On opère le mélange comme précédemment.

Se colorent légèrement :

Huile de saindoux, blanc sale.	} blanc sale.
— de pied de bœuf, blanc légèrement brunâtre.	
— d'olive, vert jaunâtre.	
— de sésame, blanc sale verdât.	
Huile d'arachide	
— d'œillette.	}
— de ricin.	
— de colza, rose.	

Preennent une coloration marquée :

Huile de cachalot	} rouge.	Huile de noix, grise.
— de dauphin		— de chènevis, gris intense.
— de foie de morue, cramoisie.		— de lin, gris sale.
— de Gallipoli, grise.		

Comme les huiles de chènevis, de lin, de poisson, de Gallipoli et de noix preennent une couleur tranchée, on peut les découvrir dans d'autres huiles.

c. Acide sulfurique d'une densité de 1,635. — On opère le mélange comme précédemment :

Ne sont pas colorées :

Huile d'œillette.	} Huile de ricin.
— de sésame.	

Preennent une coloration distincte :

Huile de cachalot..	} rouge bru- nâtre très foncé. brune.	Huile de chènevis (intense), verte.
— de dauphin...		— de lin, verte.
— de foie de morue		— de Gallipoli..
— de saindoux..		— de colza....
— de pied de bœuf.		— de noix.....
— d'olive (pâle), verte.		— d'arachide... } brune.

On remarque que l'acide sulfurique de 1,635 donne des réactions très tranchées, fort différentes de celles qu'on obtient avec un acide moins concentré. Il permet de découvrir l'*huile de colza* ou l'*huile de noix* dans l'huile d'olive, ainsi que l'*huile de poisson* dans l'huile de pied de bœuf, lorsque les additions s'élèvent au moins à 10 p. 100.

Un acide sulfurique plus concentré encore ne peut guère servir à produire ces effets de coloration, car il commence à carboniser les huiles (M. HEIDENREICH).

525. Coloration des huiles par l'acide nitrique. — Cet acide produit aussi des effets différents suivant sa concentration.

a. Acide nitrique d'une densité de 1,180. — On agite 1 volume de cet acide avec 5 volumes d'huile, et l'on observe les effets après cinq minutes de repos.

Ne sont pas colorées :

Huile de poisson.	Huile de colza.
— d'arachide.	— d'aillette.
— de saindoux.	— de ricin.

Sont colorées :

Huile de baleine, jaunâtre.	Huile de chènevis, vert sale.
— de dauphin, rose.	— de noix.... } jaune.
— de pied de bœuf, jaunâtre.	— de lin.... }
— d'olive.... } verdâtre.	— de sésame, jaune orangé
— de Gallipoli }	

La coloration verte, particulière à l'*huile de chènevis*, permet de découvrir celle-ci dans l'huile de lin. L'huile d'olive prend aussi une teinte verte, mais d'une nuance si différente qu'elle ne peut pas être confondue avec la teinte produite par l'huile de chènevis.

b. Acide nitrique d'une densité de 1,220. — On opère le mélange comme précédemment.

Ne sont pas colorées :

Huile de foie de morue.	Huile de colza.
— de saindoux.	— de ricin
— d'arachide.	

Sont colorées :

Huile de baleine, jaune clair.	Huile de sésame, rouge.
— de dauphin, rougeâtre.	— d'olive... } verdâtre.
— de pied de bœuf, jaunâtre.	— de Gallipoli }
— d'aillette, rouge jaunâtre.	— de chènevis, vert brunâtre.
— de noix, rouge.	— de lin, jaune.

Les colorations produites par les *huiles de chènevis*, de *sésame*, de *noix* et de *dauphin*, sont assez tranchées pour permettre d'en reconnaître 10 p. 100 dans d'autres huiles.

c. Acide nitrique d'une densité de 1,330. — On opère comme précédemment.

Ne sont pas colorées :

Huile d'arachide.	Huile de ricin.
— de colza.	

Sont colorées :

Huile de baleine... } — de dauphin... } — de foie de morue } — de pied de bœuf, jaune très pâle. — de saindoux, brun clair. — d'œillette, rouge.	} rouge.	Huile de noix... } — de sésame } — d'olive... } — de Gallipoli } — de chènevis, brun verdâtre. — de lin, vert devenant brun.	} rouge fon- cé. vert pâle.
--	----------	---	-----------------------------------

Les colorations précédentes permettent de découvrir plusieurs falsifications, par exemple celle de l'huile d'olive par 10 p. 100 d'*huile de sésame* ou de *noix*.

526. **Coloration par la soude caustique.** — On ajoute 1 volume d'une solution de soude (d'une densité de 1,34) à 5 volumes d'huile, en mélangeant le mieux possible, et l'on chauffe le mélange jusqu'à l'ébullition.

Ne se colorent pas ou se colorent à peine :

Huile de pied de bœuf, blanc sale légèrement jaunâtre. — de saindoux, blanc rosé. — de colza... } — d'œillette... } — de noix... }	} blanc sale jaunâtre.	Huile de sésame, blanc sale jaunâtre. — de ricin.. } — d'arachide } — de Gallipoli } — de ricin.. }	} blanc. jaunâtre.
---	---------------------------	---	-----------------------

Prennent une coloration prononcée :

Huile de dauphin... } — de cachalot... } — de foie de morue }	} rougeâtre.	Huile de chènevis, jaune brunâtre, épaisse. — de lin, jaune, fluide.
---	--------------	---

La soude caustique de la concentration indiquée est particulièrement utile pour distinguer les *huiles de poisson* par la coloration rouge qu'elle leur communique. On peut aussi consulter le tableau précédent lorsqu'il s'agit, non de

découvrir une falsification, mais de s'assurer de la nature de l'huile elle-même. Ainsi l'*huile de chènevis* acquiert une teinte rouge brun, et devient si épaisse que le vase qui la renferme peut être renversé sans rien perdre de son contenu, tandis que l'*huile de lin* prend une couleur jaune beaucoup plus brillante et reste fluide; l'*huile d'arachide* donne une masse blanche et devient solide par l'addition de l'alcali; les *huiles de Gallipoli* et de *colza* se comportent de même; les autres huiles restent fluides.

Lorsqu'on a recours, dans les essais des huiles, aux phénomènes de coloration que nous venons de résumer, il faut user de beaucoup de circonspection et ne jamais se prononcer sans avoir fait les mêmes expériences sur des échantillons d'huile sur la pureté et l'origine desquels on ait une entière certitude.

VI

ANALYSE DES MATIÈRES ANIMALES

527. Il n'est guère possible, dans l'état de la science, de donner, pour les matières animales, une méthode d'analyse qualitative qui soit aussi générale et aussi rigoureuse que celle que l'on emploie pour les substances minérales. Le plus souvent, pour mettre en évidence les substances animales, on est obligé de les isoler, et d'étudier ensuite leurs caractères à l'aide du microscope et des réactifs chimiques. Dans quelques cas seulement on peut suivre une marche plus générale.