

CHAPITRE III.

DES ÉMULSIONS.

ÉMULSIONS NATURELLES. — COMPOSITION DES AMANDES :
AMYGDALINE. — ÉMULSION SIMPLE. — ÉMULSIONS ARTIFICIELLES.
STABILITÉ DES ÉMULSIONS.

On donne le nom d'*émulsion* à des liquides d'apparence laiteuse tenant en suspension des matières huileuses, résineuses ou gomme-résineuses.

Ce mot vient du latin *emulsum*, supin de *emulgere*, de *mulgere*, traire, tirer du lait, étymologie parfaitement appliquée, car le lait doit être considéré comme une véritable émulsion naturelle.

Les émulsions ont été divisées en émulsions *naturelles* et en émulsions *factices* ou *artificielles*, les premières s'obtenant à l'aide des semences émulsives, les autres se préparant dans les officines avec un mucilage, un jaune d'œuf, du lait, etc.

I. Émulsions naturelles.

Les semences émulsives sont très nombreuses : les amandes, les pistaches, les noix, les noisettes, le chènevis, etc.

Les amandes étant surtout employées en pharmacie, il y a lieu de fixer seulement l'attention sur elles, tout ce qui s'y rapporte, au point de vue des émulsions, pouvant du reste s'appliquer également aux autres semences émulsives.

Elles possèdent, d'après Boullay, la composition suivante :

Eau.....	3,5
Pellicules.....	5
Huiles d'amandes douces.....	54
Albumine.....	24
Sucre liquide.....	6
Gomme.....	3
Partie fibreuse et perte.....	4,5

Récemment, M. Portes y a constaté la présence d'une petite quantité d'asparagine.

Les pellicules, qui représentent l'épisperme, sont colorées et possèdent une saveur astringente due à la présence d'un peu de tanin, double raison pour laquelle il faut monder les amandes, c'est-à-dire les priver de leurs enveloppes en les plongeant dans l'eau bouillante, avant de s'en servir comme médicament.

Robiquet a trouvé que le sucre liquide de Boullay est cristallisable; mais il a étudié surtout la matière albumineuse, qui est, d'après lui, un mélange de caséine végétale et d'un autre principe albuminoïde qui a été appelé *émulsine* ou *synaptase*.

D'après Robiquet, pour séparer ces deux corps et les obtenir à l'état de pureté on opère de la manière suivante :

On fait macérer pendant deux heures un tourteau d'amandes douces avec le double de son poids d'eau froide, puis on soumet le marc à la presse. En ajoutant goutte à goutte de l'acide acétique au liquide filtré, on précipite la caséine végétale. On filtre de nouveau et on ajoute de l'acétate de plomb pour éliminer la gomme; on fait passer rapidement un courant d'hydrogène sulfuré pour enlever l'excès de réactif, on concentre sous la machine pneumatique et on précipite le liquide filtré par de l'alcool fort. Le dépôt, lavé à l'alcool et desséché dans le vide, constitue l'émulsine à l'état de pureté.

L'émulsine est très soluble dans l'eau, insoluble dans l'alcool et dans l'éther. La solution aqueuse n'est altérée ni par les acides, ni par l'acétate de plomb, mais elle précipite abondamment par le tanin; elle se coagule vers 60°, à la manière de l'albumine ordinaire.

Exposée au contact de l'air, elle se trouble de plus en plus,

prend une odeur fétide et donne avec le temps un dépôt blanc très abondant. Une goutte de teinture d'iode y développe une belle coloration rouge, sans y occasionner de dépôt.

Sa propriété caractéristique, celle qui la distingue de toutes les autres matières albuminoïdes, c'est l'action qu'elle exerce sur l'amygdaline, dont elle produit le dédoublement en présence de l'eau, à la condition de n'avoir pas été coagulée par la chaleur.

L'amygdaline est un principe cristallisable, découvert dans les amandes amères par Boutron et Robiquet. Son histoire a été complétée par les belles recherches de Liebig et Wöhler.

Dès 1830, Robiquet et Boutron avaient remarqué :

1° Que le tourteau d'amandes amères, bien privé d'huile fixe, devient seulement odorant quand on le délaye dans l'eau, et qu'alors seulement il se développe de l'essence d'amandes amères.

2° Que ce tourteau, traité par l'alcool bouillant, abandonne à ce véhicule une substance cristalline, à laquelle ils donnèrent le nom d'*amygdaline*.

3° Que le résidu du tourteau, ainsi épuisé par l'alcool, perd la propriété de développer au contact de l'eau de l'huile essentielle ; mais ils ne purent découvrir le lien qui rattache cette dernière à leur principe cristallin.

L'année suivante, Liebig et Wöhler s'occupèrent, à leur tour, de l'essence d'amandes amères et en fixèrent la composition, ainsi que la formule.

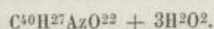
Déjà Vogel avait fait la remarque que cette essence, au contact de l'air, absorbe de l'oxygène et se transforme en cristaux ; Robiquet reconnut que ces cristaux étaient acides au papier de tournesol, et Stange (de Bâle) identifia ce corps avec l'acide benzoïque.

Portant ensuite leurs investigations sur l'amygdaline, Liebig et Wöhler constatèrent que ce principe, en contact avec un lait d'amande, ou plus exactement avec une solution d'émulsine, développe immédiatement l'odeur d'amandes amères, et que le liquide, soumis à la distillation, donne à la fois de l'essence d'amandes amères et de l'acide cyanhydrique. Ils admirent dès lors que l'amygdaline se dédouble sous l'influence de l'émulsine, cette dernière étant encore active quand elle a été précipitée par l'alcool,

puis redissoute dans l'eau, mais perdant toute son activité dès qu'elle a été coagulée par la chaleur.

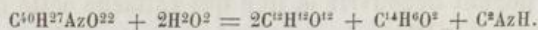
Pour isoler l'amygdaline, on traite le tourteau d'amandes amères, qui n'en renferme guère que 2 à 3 p. 100, par de l'alcool à 95° bouillant. Il se dépose des cristaux du jour au lendemain. Pour extraire ce qui reste en solution, on évapore en partie, on ajoute de l'éther, liquide dans lequel l'amygdaline est insoluble; on lave les cristaux à l'éther pour enlever la petite quantité d'huile qui les accompagne ordinairement et on les reprend par l'alcool bouillant.

L'amygdaline cristallisée a pour formule :

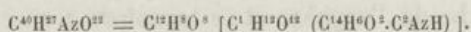


Elle est fixe, neutre, inodore, d'une saveur amère, dévie à gauche le plan de polarisation de la lumière polarisée.

Soumise à l'action des acides étendus, elle fixe deux molécules d'eau et se dédouble en trois produits : du glucose, de l'essence d'amandes amères et de l'acide cyanhydrique.



Même dédoublement sous l'influence d'une solution d'émulsine ou d'un lait d'amandes. L'amygdaline est donc un diglucoside benzylalocyanhydrique :



Les dédoublements de l'amygdaline sont intéressants à plus d'un titre. On voit ici le curieux exemple d'un corps neutre, inodore, non vénéneux, du moins à faibles doses, donnant naissance à une huile odorante et à un principe extrêmement vénéneux, en vertu d'actions chimiques très faibles, qui peuvent se produire à la température ordinaire. Tous ces faits sont de la plus haute importance au point de vue des préparations pharmaceutiques.

Les amandes forment la base de plusieurs médicaments, notamment du lait d'amandes, du looch blanc, du sirop d'orgeat, etc.

Émulsion simple.
(Lait d'amandes.)

Amandes douces mondées.....	50 grammes.
Sucre blanc.....	50 grammes.
Eau commune.....	1000 grammes.

On pile les amandes dans un mortier de marbre avec une partie de sucre et une petite quantité d'eau, de manière à les réduire en une pâte très fine; on délaye cette pâte avec le reste de l'eau et on passe avec expression à travers une étamine.

On prépare de la même manière les émulsions de :

Chênevis	Pignons doux
Semences froides	Concombres, etc.
Pistaches	

D'après les développements qui précèdent, on conçoit pourquoi toutes ces préparations doivent être faites à froid, l'huile étant émulsionnée, non par la gomme, qui est en trop faible proportion, mais par les matières albuminoïdes; or, l'émulsine est coagulée par la chaleur.

Il faut éviter également l'action des acides pour la même raison, et aussi la présence des liqueurs alcooliques.

Pour rendre l'émulsion simple plus agréable, on y ajoute parfois une petite quantité d'amandes amères. C'est une boisson adoucissante que l'on peut additionner de sirop diacode (*émulsion diacodée*); de gomme arabique (*émulsion gommée*); d'eau de fleur d'oranger et de nitrate de potasse (*émulsion nitrée*), etc.

Enfin, les émulsions naturelles doivent être préparées au moment du besoin, car elles se détériorent rapidement, surtout en été, par suite de la facile altération de leurs matières albuminoïdes.

II. Émulsions artificielles.

Elles sont constituées par de l'huile, des gommes résines ou des résines tenues en suspension à l'aide d'un mucilage ou d'un liquide émulsif.

On les prépare, en pharmacie, avec de la gomme arabique ou de la gomme adragante, avec un blanc d'œuf ou un jaune d'œuf, des amandes douces ou même du lait.

On a proposé différentes méthodes pour faire artificiellement une émulsion avec de la gomme arabique.

1° On fait un mucilage avec la gomme et son poids d'eau environ, on y incorpore l'huile par petites portions, puis on y ajoute successivement le reste du liquide en continuant de battre vivement. C'est le procédé le plus usité dans les officines.

2° A. Baudrimont (de Bordeaux) conseille de mettre l'huile dans un mortier, d'ajouter peu à peu la gomme pulvérisée en agitant continuellement, puis une quantité d'eau égale à deux fois le poids de la gomme ; on incorpore enfin par agitation le reste du liquide.

3° Planche bat la gomme en poudre avec un peu de sirop, ajoute alternativement l'huile et le sirop, enfin le liquide aqueux.

4° Overbeck recommande de battre ensemble la gomme, l'huile et l'eau dans les proportions suivantes :

Gomme.....	2 parties.
Eau.....	3 —
Huile.....	4 —

Mais avec cette proportion de gomme on réussit toujours l'émulsion, quel que soit le mode opératoire.

Le premier procédé est le plus sûr. Le codex l'applique à la préparation de l'émulsion de l'huile de ricins. On prend ;

Huile de ricins.....	30 grammes.
Gomme arabique pulvérisée.....	8 grammes.
Eau distillée de menthe.....	15 grammes.
Eau commune.....	60 grammes.
Sirop sucre.....	30 grammes.

On met la gomme arabique avec son poids d'eau dans un mortier de marbre ; on bat vivement pour obtenir un mucilage dans lequel on incorpore peu à peu l'huile de ricins. Dès que le mélange est intime, on ajoute le reste de l'eau et le sirop.

Quelques formulaires remplacent le sirop simple par le sirop

d'orgeat. L'émulsion est plus blanche et plus agréable au goût.

La gomme adragante donne une émulsion plus stable que la gomme arabique. On fait un mucilage avec 5 p. 100 d'eau environ, on ajoute l'huile par portions successives, puis l'eau.

L'expérience démontre que la gomme entière donne une émulsion plus stable que la gomme pulvérisée, et qu'il y a avantage, non seulement à ne pas filtrer, mais encore à ne pas passer à travers un linge ; aussi recommande-t-on avec raison de se servir d'une gomme adragante de belle qualité.

Le blanc d'œuf agit évidemment par l'albumine qu'il renferme. On le bat avec un peu d'eau pour déchirer les cellules qui emprisonnent la matière albumineuse ; on ajoute l'huile par petites parties, puis le liquide aqueux.

Il donne une émulsion plus stable que le jaune d'œuf. Cependant, celui-ci est prescrit dans la préparation suivante :

Résine de Jalap.....	0, 50
Sucre blanc.....	30
Eau fleur d'oranger.....	10
Eau commune.....	120
Jaune d'œuf.....	n° 1.

On triture la résine avec un peu de sucre de manière à la réduire en poudre très fine ; on ajoute le jaune d'œuf et on triture pendant longtemps pour obtenir une division parfaite. On ajoute enfin le reste du sucre et l'eau par petites portions.

La matière albuminoïde contenue dans les amandes est si abondante qu'elle est capable d'émulsionner une nouvelle quantité d'huile, indépendamment de celle qui lui est naturellement unie. Lorsque l'on prescrit les amandes dans ce but, il convient, comme pour le lait d'amandes, de les priver de leurs pellicules, qui coloreraient la préparation et pourraient même lui communiquer une saveur désagréable ; on les réduit en poudre fine dans un mortier de marbre, on y incorpore l'huile par trituration, puis on ajoute l'eau par petites portions.

Enfin, lorsque la matière médicamenteuse s'émulsionne très facilement, on peut recourir à l'emploi d'un liquide émulsif, comme le lait dans la préparation suivante :

Emulsion de Scammonée.

Scammonée d'Alep.....	1 gramme.
Lait de vache.....	120 grammes.
Sucre blanc.....	15 grammes.
Eau de laurier-cerise.....	5 grammes.

On triture dans un mortier de marbre la scammonée avec le sucre; quand le mélange est homogène, on ajoute peu à peu le lait, et, en dernier lieu, l'eau de laurier-cerise.

L'émulsion avec la résine de scammonée se prépare exactement de la même manière, mais en diminuant la dose de moitié.

Quelques émulsions, en raison de la nature particulière de la base du médicament, exigent des précautions particulières; je citerai, comme exemple, la mixture de cire.

Émulsion de cire.

Cire jaune.....	24 grammes.
Gomme arabique.....	24 grammes.
Eau.....	250 grammes.
Sirop de sucre.....	180 grammes.

L'opération se fait dans un mortier échauffé dans lequel on verse la cire fondue; on ajoute la gomme délayée dans la moitié de son poids de sirop; lorsque le mélange est homogène, on verse successivement le sirop et l'eau qui a été préalablement chauffée, en continuant d'agiter vivement.

Les émulsions artificielles, comme les émulsions naturelles, sont des préparations altérables qui ne doivent, en général, être préparées qu'au moment du besoin; quel que soit le procédé suivi pour les obtenir, elles finissent, au bout d'un temps plus ou moins long, par perdre leur homogénéité: l'huile se sépare peu à peu et monte à la surface, en vertu de sa légèreté.

Les conditions de stabilité des émulsions tiennent à des causes variées qui sont: la tension superficielle des liquides¹, la densité,

1. La couche d'un liquide quelconque est douée d'une force contractile ou tension qui est la même en tous les points, quelle que soit la courbure de la surface; à la même température, chaque liquide possède une tension qui lui est propre.

La tension superficielle rapportée à celle de l'eau, prise pour unité, se détermine au moyen de différentes méthodes, notamment à l'aide d'un compte-goutte. En effet,

la viscosité, enfin la propriété de donner une mousse persistante.

L'expérience démontre que l'émulsion est d'autant plus stable, que les tensions superficielles des deux liquides et leurs densités sont plus voisines, que l'un d'eux ou les deux à la fois sont plus visqueux et donnent plus facilement une mousse persistante.

Il est évident par exemple que, si les deux liquides n'ont pas la même densité, l'émulsion sera d'autant plus stable que les fines gouttelettes émulsionnées éprouveront plus de difficulté à traverser le liquide ambiant pour monter à la surface, c'est-à-dire que ce dernier sera plus visqueux.

Que l'on prenne, par exemple, pour émulsionner de l'huile, deux solutions de gomme arabique à 5 et à 10 p. 100, on obtiendra deux liquides ayant sensiblement la même densité et la même tension superficielle, mais dont la viscosité sera dans le rapport de 1 à 2. On trouvera alors que, tandis que le premier aura abandonné les 9/10 de l'huile émulsionnée, la seconde laissera apercevoir à la surface à peine quelques fines gouttelettes d'huile seulement. C'est que dans les deux cas la viscosité est très différente.

On peut, d'après cela, se rendre compte très facilement de l'efficacité du procédé classique, qui consiste d'abord à faire un mucilage avec la gomme arabique et son poids d'eau, puis à verser l'huile par petites portions en triturant vivement le mélange : en raison de la grande viscosité du mucilage, on divise aisément l'huile en fines gouttelettes ; or, celles-ci mettent un temps d'autant plus long à s'agglomérer qu'elles sont primitivement plus fines.

Si la gomme adragante donne encore des résultats plus tranchés, c'est qu'elle augmente la viscosité dans une énorme proportion. Un mucilage de cette gomme à 0,05 ayant par exemple une viscosité représentée par 1, celle-ci devient quinze fois grande

le rapport du poids des gouttes de deux liquides formées à l'extrémité d'un même tube est constant et égal à celui des tensions superficielles. Que l'on mette successivement dans un même compte-gouttes de 5 cent. cubes par exemple de capacité, deux liquides différents, et que l'on compte le nombre de gouttes formées par chacun d'eux, on aura le volume de chaque goutte, et par suite son poids, en supposant connue la densité de chaque liquide pour la température à laquelle on opère.

en portant la dose à 0,5, toutes choses égales d'ailleurs. Cette particularité paraît tenir à la présence, dans le mucilage, de lames colloïdales qui s'opposent efficacement à la réunion des gouttelettes huileuses; aussi faut-il se garder de filtrer de semblables émulsions et se servir de gomme adragante entière, de préférence à la gomme pulvérisée. Voici à ce sujet une expérience très concluante qui a été faite par M. Duclaux :

On fait avec 0,5 de gomme adragante pulvérisée et 100 p. d'eau un mucilage que l'on divise en deux parties égales; on recommence la même opération, mais en employant cette fois le même produit pulvérisé. En émulsionnant chacun de ces quatre liquides avec le double de son poids d'huile, on obtient après trente-six heures les résultats suivants :

Gomme entière non filtrée	Séparation : à peine sensible.
— — filtrée	— de $\frac{1}{10}$ d'huile
Gomme en poudre non filtrée	— de $\frac{2}{10}$ d'huile.
— — filtrée	— de la moitié de l'huile.

Il résulte clairement de cette expérience que l'efficacité de la gomme adragante est bien due à la présence des pellicules qui sont en suspension dans le mucilage, pellicules que la pulvérisation détruit ou tout au moins brise en partie, et que le filtre sépare complètement.

Enfin, les liquides émulsifs les plus efficaces sont ceux qui donnent avec l'eau une mousse persistante.

L'eau de savon à $\frac{4}{100}$ par exemple a une tension superficielle très faible, voisine de celle de l'huile, une densité qui se confond avec celle de l'eau, une viscosité à peu près nulle, et cependant elle émulsionne parfaitement l'huile. Le liquide émulsionné se rassemble rapidement, il est vrai, à la surface de l'eau, mais les lamelles de cette eau ne se brisent pas et les globules d'huile restent isolés les uns des autres.

C'est à cette propriété de donner une mousse persistante avec l'eau qu'il faut attribuer l'efficacité de la teinture de bois de Panama (*Quillaia saponaria*), et de toutes les solutions alcooliques qui renferment de la saponine, propriété si habilement mise à profit par M. Lebœuf pour préparer le coaltar saponiné. On peut

aussi arriver à un résultat analogue au moyen du savon. On prend alors :

Coaltar, savon, alcool aa P. E.

On chauffe au bain-marie jusqu'à solution complète.

C'est un véritable savon, soluble dans l'eau froide comme dans l'eau chaude, que l'on emploie comme désinfectant. Trois kilogrammes de ce produit peuvent donner 100 litres d'émulsion.