

THÈSE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT

DE DOCTEUR EN PHARMACIE

par

Julia RIOUAL

Présentée et soutenue publiquement le 11 janvier 2011

**QUE FAUT-IL SAVOIR SUR LES SAVONS ?
ZOOM SUR LE SAVON D'ALEP**

Président :

Mme Laurence COIFFARD, Professeur de Cosmétologie

Membres du jury :

Mme Céline COUTEAU, Maître de Conférences de Cosmétologie

Mme Anne RONDEAU, Pharmacien

INTRODUCTION	6
PARTIE I : RAPPELS SUR LA PHYSIOLOGIE CUTANEE	7
I – La structure de la peau : épiderme, derme et hypoderme	7
I.1 – L'épiderme.....	8
I.1.1 – Les kératinocytes	9
I.1.1.1 – La couche basale	10
I.1.1.2 – La couche épineuse	10
I.1.1.3 – La couche granuleuse	11
I.1.1.4 – La couche cornée	11
I.1.2 – Les mélanocytes	13
I.1.3 – Les cellules de Langerhans	14
I.1.4 – Les cellules de Merkel	14
I.2 – La jonction dermo-épidermique.....	15
I.3 – Le derme	16
I.1.1 – Les caractéristiques générales du derme.....	16
I.1.2 – Le réseau élastique	17
I.1.3 – Le réseau de collagène	17
I.1.4 – Les cellules dermiques	17
I.1.4.1 – Les cellules fixes	17
I.1.4.2 – Les cellules d'origine hématopoïétique	18
I.1.5 – La substance fondamentale amorphe	18
I.1.6 – Le tissu musculaire	19
I.4 – L'hypoderme.....	19
II – Structure des annexes cutanées	20
II.1 – Le follicule pilo-sébacé	20
II.1.1 – Les caractéristiques générales du follicule pilo-sébacé	20
II.1.2 – La structure du poil	22
II.1.2.1 – Le poil et sa gaine épithéliale interne	22
II.1.2.2 – La gaine épithéliale externe et l'infundibulum	22
II.1.2.3 – Le cycle pileux	23
II.1.3 – Les glandes sébacées annexées aux follicules pileux	23
II.1.4 – Le muscle arrecteur du poil	23
II.2 – Les glandes sudoripares apocrines	24
II.3 – Les glandes sudoripares eccrines	24
III – Les fonctions de la peau.....	25
III.1 – La fonction barrière	25
III.1.1 – Lutte contre les agressions	25
III.1.2 – Lutte contre la perte hydrique cutanée	26
III.1.3 – pH cutané et film hydrolipidique.....	26
III.1.3.1 – Le pH cutané	26
III.1.3.2 – Le film hydrolipidique	27
III.2 – La thermorégulation	28
III.2.1 – Les quatre types d'échanges thermiques	28
III.2.2 – Le maintien de l'homéostasie thermique	28
III.3 – La fonction de perception.....	29
III.4 – La vascularisation	30
III.5 – Rôle de la peau dans le métabolisme	30

PARTIE II : UN PETIT MOT SUR L'HYGIENE 31

I – L'hygiène dans l'histoire	31
I.1 – La préhistoire.....	31
I.2 – L'hygiène pendant l'Antiquité	32
I.2.1 – Hygiène et Religion.....	32
I.2.2 – Les thermes collectifs	33
I.3 – L'hygiène au Moyen Age.....	35
I.3.1 – L'hygiène du début du Moyen Age jusqu'au XIVème siècle	35
I.3.1.1 – Hygiène corporelle.....	35
I.3.1.2 – Hygiène publique.....	36
I.3.2 – Le déclin de l'hygiène au XIVème siècle	36
I.4 – Les Temps Modernes et les premières avancées biologiques.....	37
I.4.1 – Les normes d'hygiène corporelle et d'hygiène publique aux Temps Modernes	37
I.4.2 – Les avancées scientifiques des Temps Modernes.....	38
I.5 – Du XIXème siècle à nos jours : le renouveau de l'hygiène en France	39
I.5.1 – Le XIXème siècle, l'asepsie et l'assainissement	39
I.5.1.1 – Les découvertes scientifiques au profit de l'hygiène corporelle	39
I.5.1.2 – Travaux d'urbanisation et hygiène publique.....	40
I.5.2 – Instrumentalisation et diffusion de l'hygiène au XXème siècle.....	41
I.5.3 – Le contexte socio-culturel actuel de l'hygiène	43
II – Rappels sur les produits d'hygiène.....	44
II.1 – Les savons	44
II.2 – Les syndets (ou pains dermatologiques, ou « savons sans savon »)	45
II.3 – Les gels nettoyants, savons liquides, crèmes nettoyantes	45
II.4 – Les bains moussants	45
II.5 – Les laits de toilette	46
II.6 – Les lotions	46
II.7 – Les produits d'hygiène intime.....	46
II.8 – Les lingettes	46

PARTIE III : LES SAVONS 47

I – Généralités sur les savons.....	47
I.1 – La formule du savon.....	47
I.2 – Les qualités requises d'un savon	48
II – Savons et beauté dans l'histoire	48
II.1 – D'une découverte fortuite à l'industrialisation du savon.....	48
II.1.1 – Les origines du savon.....	48
II.1.2 – Le savon au Moyen Age : une fabrication domestique.....	51
II.1.3 – Les débuts d'une manufacture savonnaire.....	52
II.1.3.1 – Les savonneries du Nord	52
II.1.3.2 – Les savonneries du Sud : l'essor marseillais	53
II.2 – Au lendemain de la Révolution : l'exemple du modèle négociant marseillais	54
II.2.1 – Les difficultés de la savonnerie marseillaise au début du XIXe siècle	54
II.2.2 – La révolution des soudes artificielles.....	54
II.2.3 – Le cycle des oléagineux	57
II.2.4 – Les avancées dans la chimie du savon.....	62
II.3 – Les savonneries nantaises au XIXème siècle	64
II.3.1 – La première savonnerie nantaise : la savonnerie de la Morinière.....	65
II.3.2 – La savonnerie Serpette : une savonnerie intégrée.....	67
II.3.3 – La savonnerie Biette et l'essor des graisses animales.....	68
II.4 – Les procédés de fabrication des savons au fil des évolutions technologiques	72
II.4.1 – Le procédé de fabrication du savon marbré marseillais au XVIIIème siècle.....	72
II.4.2 – L'industrie savonnaire : l'exemple du procédé nantais.....	76
II.4.3 – La savonnerie du XXème siècle à aujourd'hui	78

II.4.3.1 – Généralités sur la savonnerie du XXème siècle	78
II.4.3.2 – L'exemple de la savonnerie nantaise : La Savonnerie de l'Atlantique.....	79
II.4.3.3 – Les savonneries provençales d'aujourd'hui : le cas particulier de la Savonnerie Marius Fabre	80
II.5 – Le savon : de l'hygiène à la beauté	83
III. La production du savon	89
III.1 – La réaction chimique	89
III.2 – La formulation des savons	90
III.2.1 – Les corps gras utilisés	90
III.2.1.1 – Généralités	90
III.2.1.2 – Les suifs, corps gras d'origine animale	93
III.2.1.3 – L'huile d'olive	94
III.2.1.4 – Les huiles de palme et de palmiste	96
III.2.1.5 – L'huile de coprah	99
III.2.2 – Les agents alcalins	100
III.2.2.1 – Différentes sources industrielles de soude utilisées dans la fabrication des savons	101
III.2.2.2 – Différentes sources industrielles de potasse utilisées dans la formulation des savons	103
III.2.2.3 – La triéthanolamine	104
III.2.3 – Les additifs utilisés dans la formulation des savons.....	105
III.2.3.1 – Les séquestrants ou agents de chélation.....	105
III.2.3.2 – Les antioxydants.....	107
III.2.3.3 – Les conservateurs	107
III.2.3.4 – Les parfums.....	110
III.2.3.5 – Les colorants	111
III.2.3.6 – Les agents surgraissants	112
III.2.4 – Les actifs utilisés dans la formulation des savons.....	112
IV – La réglementation en vigueur	113
IV.1 – Définition du produit cosmétique	113
IV.2 – Les différentes annexes.....	114
IV.3 – Législation du produit cosmétique	115
IV.4 – L'étiquetage du produit cosmétique.....	116
V – Différents types de savons	118
V.1 – Les principaux savons	118
V.1.1 – Le savon de Marseille	118
V.1.2 – Le savon à l'huile d'olive	120
V.1.3 – Le savon à la glycérine.....	120
V.1.4 – Le savon surgras.....	120
V.1.5 – Le pain dermatologique.....	122
V.1.6 – Le savon déodorant.....	122
V.1.7 – L'émergence des savons dits « nature »	123
V.1.7.1 – Le savon noir.....	123
V.1.7.2 – Les savons aux plantes	124
V.2 – Le cas particulier du savon d'Alep.....	127
V.2.1 – Petit historique du savon d'Alep.....	128
V.2.2 – Composition du savon d'Alep – l'huile de baies de <i>Laurus nobilis</i>	130
V.2.2.1 – Le laurier : <i>Laurus nobilis</i>	130
V.2.2.2 – Méthode d'obtention de l'huile de laurier	131
V.2.2.3 – Les propriétés thérapeutiques de <i>Laurus nobilis</i>	131
V.2.3 – Particularités de la méthode de fabrication du savon d'Alep	134
V.2.4 – Exemples d'étiquetage d'un savon d'Alep	136
V.2.4.1 – Savon d'Alep – Laino	137
V.2.4.2 – Savon d'Alep – K-Nature	138
V.2.4.3 – Savon d'Alep - Alepia.....	139
V.2.4.4 – Autres savons d'Alep	139

PARTIE IV : SAVONS ET PEAU – ROLE DU PHARMACIEN	141
I – Les savons et la peau humaine	141
I.1 – Le mécanisme de lavage à l'aide d'un savon	141
I.2 – Quelques tests utilisés pour mesurer la réactivité cutanée par rapport aux savons et l'exemple du « soap chamber test »	142
I.3 – Les effets du savon sur la peau	144
I.3.1 – Les effets du savon sur le pH cutané	144
I.3.1.1 – L'influences des lavages répétés sur le pH cutané.....	144
I.3.1.2 – Conséquences des variations de pH cutané sur la flore bactérienne.....	144
I.3.1.3 – Conséquences cliniques des variations de pH cutané.....	145
I.3.2 – Les effets du savon sur l'hydratation cutanée	146
I.3.3 – Les réactions d'intolérance aux savons.....	148
I.3.3.1 – Définitions des différents types d'intolérance cutanée	148
I.3.3.2 – Les principales substances responsables de dermatites de contact aux savons....	149
I.3.3.3 – Les effets irritants des tensioactifs	150
I.3.3.4 – Les dermatites immuno-allergiques aux savons	151
I.3.3.5 – Aparté sur les produits « hypoallergéniques »	152
II – Rôle du pharmacien dans la déclaration d'un événement indésirable lié à l'utilisation d'un cosmétique.....	153
III – Conseil officinal adapté pour le bon usage des savons et autres produits d'hygiène	155
III.1 – Les peaux « normales ».....	155
III.2 – Les peaux sèches	156
III.3 – La peau sénescence	158
III.4 – La peau de bébé	159
III.5 – La peau séborrhéique	161
PARTIE V : LES SAVONS EN BREF	164
CONCLUSION	165
Annexe 1 : Arrêté du 8 avril 1998 paru au <i>Journal Officiel</i> du 11 avril 1998 concernant la suspension de la mise sur le marché de produits cosmétiques et de produits d'hygiène corporelle contenant des extraits bovins, ovins et caprins non conformes à certaines conditions.....	167
Annexe 2 : Composition moyenne des corps gras les plus couramment utilisées dans la formulation des savons	169
Annexe 3 : Fiche de déclaration d'effet indésirable suite à l'utilisation d'un cosmétique	170
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	171
LISTE DES FIGURES	183
LISTE DES TABLEAUX.....	185

Introduction

Les savons sont des produits d'hygiène appartenant à la liste des cosmétiques. Ils sont définis comme étant des sels d'acide gras, obtenus après une réaction de saponification entre un corps gras et une base alcaline.

Le mot « savon » provient du terme latin *sapo*, faisant référence au Mont Sapo. C'est en ce lieu que les romains ont fait la découverte, il y a 3000 ans, d'un mélange à base de graisses et de cendres animales. Depuis, le savon a suivi l'évolution de la recherche et des pratiques d'hygiène dans l'histoire, faisant place à d'autres produits de plus en plus élaborés, comme les syndets, les gels douches ou encore les laits démaquillants dont nous n'aborderons pas le sujet.

L'utilisation des savons a toujours été dépendante de l'état des connaissances et des mœurs de l'époque, des découvertes biologiques ou médicinales, mais aussi des conditions sociales des populations. Le savon traditionnel est devenu un produit d'hygiène très économique pour les foyers, mais sa mauvaise tolérance cutanée l'a fait tomber en désuétude.

Cependant, les savons profitent aujourd'hui d'un véritable engouement, de la part des consommateurs, avec le retour au naturel et aux produits présentés comme respectueux de l'environnement. Ainsi, le savon de Marseille redevient à la mode, et d'autres savons, comme le savon d'Alep, surgissent dans des boutiques « bio » ou dans nos propres pharmacies. Pourtant, celui-ci utilise dans sa composition une huile de baies de laurier qui pose des problèmes réglementaires.

Après des rappels de physiologie cutanée et d'histoire de l'hygiène, nous aborderons l'évolution des savons avec le temps, les découvertes chimiques et les avancées technologiques. D'autre part, nous étudierons la formulation des savons, les qualités requises qui en dépendent, et le cas particulier de l'utilisation de l'huile de laurier dans le savon d'Alep. Enfin, des conseils d'hygiène adaptés à chaque type de peaux seront apportés, mettant en avant l'importance du pharmacien dans la dispensation de tels produits.

Partie I : Rappels sur la physiologie cutanée

La peau est un organe complexe exerçant un rôle vis-à-vis des multiples agressions extérieures. Chez l'homme, elle représente environ 2 m² et pèse 5 kg, ce qui constitue un de nos organes les plus importants (1).

I – La structure de la peau : épiderme, derme et hypoderme

La peau est divisée en 4 couches superposées qui sont, de la superficie vers la profondeur, l'épiderme, la jonction dermo-épidermique, le derme et l'hypoderme (figure 1).

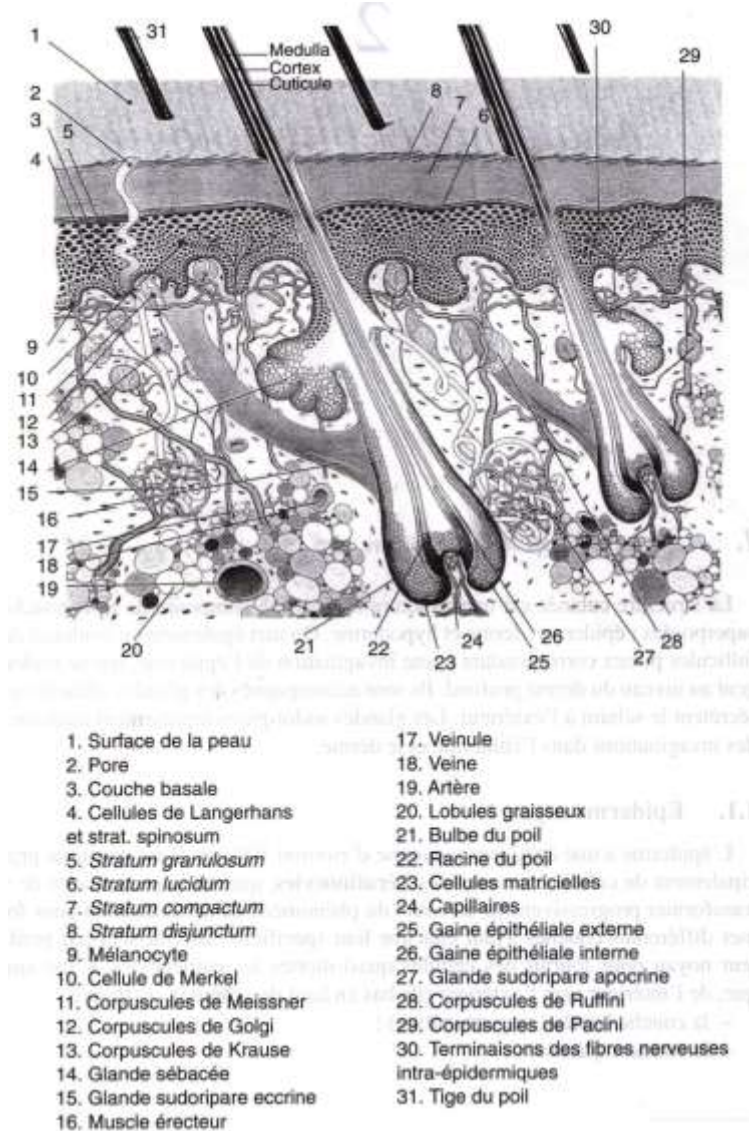


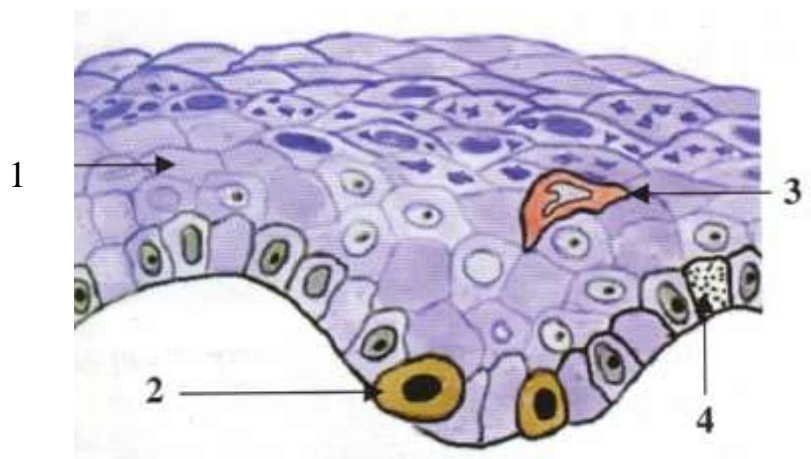
Figure 1 : Représentation schématique de la structure de la peau (2).

L'épiderme est un épithélium non vascularisé contrairement au derme et à l'hypoderme très richement vascularisés. C'est l'épiderme qui distingue par convention, une « peau fine » d'une « peau épaisse ». Cette définition n'est applicable en pratique que pour la peau épaisse des paumes de mains et des plantes de pieds. L'épaisseur de l'hypoderme varie considérablement : elle est minimale au niveau des paupières, des oreilles et des organes génitaux masculins. Elle est maximale au niveau des fesses, des hanches et des cuisses chez la femme, ou de l'abdomen et du cou chez l'homme (3).

I.1 – L'épiderme

Son épaisseur varie de 50 µm au niveau des paupières jusqu'à 1mm au niveau des paumes de main et des plantes de pied (1, 4).

C'est un épithélium pavimenteux, stratifié et orthokératosique qui présente 4 types distincts de cellules (figure 2) : les kératinocytes (représentant 80 % de l'ensemble de ces cellules), les mélanocytes, les cellules immunocompétentes (cellules de Langerhans et lymphocytes $\gamma\delta$), et les cellules de Merkel (3).



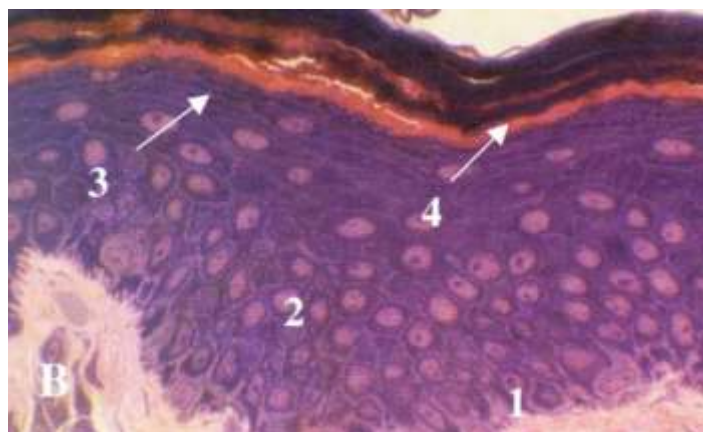
1 – les kératinocytes, 2 – les mélanocytes,
3 – les cellules immunocompétentes, 4 – les cellules de Merkel.
Figure 2 : Les populations cellulaires épidermiques (4).

I.1.1 – Les kératinocytes

Les kératinocytes sont les cellules majoritaires de l'épiderme (ils représentent près de 80% des cellules épidermiques). Ils assurent les fonctions suivantes :

- la cohésion de l'épiderme,
- la fonction de barrière entre milieu extérieur et milieu intérieur, notamment grâce aux cornéocytes,
- une protection par les kératinocytes dits « basaux » contre les radiations lumineuses (par phagocytose des mélanosomes de type IV) (3),
- une activité immunologique grâce à leur fonction de cellules présentatrices d'antigène, ou de production de nombreuses cytokines (IL-1, IL-8, TNF...) (5).

Les kératinocytes sont organisés en quatre couches, de la profondeur vers la superficie : la couche basale, la couche épineuse, la couche granuleuse et la couche cornée. Cette organisation n'est pas figée puisqu'il se produit une migration et une différenciation des kératinocytes de la couche basale à la couche cornée. La migration s'effectue en moyenne sur 3 semaines pour une peau normale. On peut observer cette différenciation en microscopie optique (figure 3). Le terme « épineux » découle de la présence d'épines sur le contour du kératinocyte dans la région épineuse, et le terme « granuleux » provient des grains basophiles observés en région granuleuse (3).



1 – couche basale, 2 – couche épineuse,
3 – couche granuleuse, 4 – couche cornée.
Peau épaisse, coupe semi-fine, bleu de toluidine/safranine.
Figure 3 : Les quatre couches épidermiques (5).

I.1.1.1 – La couche basale

La couche basale est également appelée couche germinative de l'épiderme. Elle repose directement sur la jonction dermo-épidermique. Elle est constituée d'une seule assise de kératinocytes dont l'axe est perpendiculaire à la jonction dermo-épidermique. Ils apparaissent cylindriques, clairs et le noyau est allongé (3).

On en distingue 3 types :

- les cellules souches de l'épiderme sont principalement retrouvées au niveau des crêtes épidermiques interpapillaires. Ces crêtes sont des expansions dans le derme de l'épiderme créant ainsi des papilles dermiques responsables des sillons cutanés en surface (appelés dermatoglyphes) (6).

- les cellules amplificatrices qui se divisent avant de migrer vers la couche épineuse.

- les cellules post-mitotiques qui restent dans la couche basale après la division (3).

En effet, les cellules amplificatrices entrant en mitose donnent deux cellules filles identiques : l'une d'elles reste dans la couche basale (cellule post-mitotique) en phase proliférative et l'autre rejoint la couche épineuse entrant ainsi dans la phase de différenciation.

I.1.1.2 – La couche épineuse

A ce stade, les kératinocytes deviennent polygonaux, leur noyau s'arrondit et leur cytoplasme apparaît plus foncé au microscope optique du fait de la présence de tonofilaments. Ce sont des filaments qui se présentent sous forme d'amas plus ou moins denses : moins denses dans la couche basale (d'où un cytoplasme clair) et plus denses dans les couches épineuse et granuleuse.

La préparation pour le microscope entraîne la rétraction cytoplasmique donnant un aspect épineux aux kératinocytes. Ces épines sont dues aux desmosomes, structures qui accrochent les kératinocytes les uns aux autres. Les hemidesmosomes, quant à eux, accrochent les kératinocytes à la matrice extracellulaire (6).

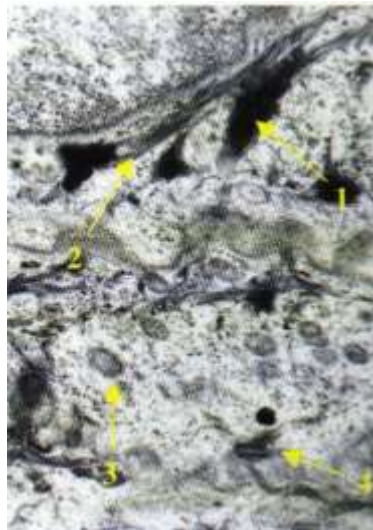
I.1.1.3 – La couche granuleuse

Le cytoplasme et le noyau des kératinocytes s'aplatissent et leur axe devient parallèle à la jonction dermo-épidermique. On observe à ce stade des granulations basophiles caractéristiques de la couche granuleuse.

Les autres éléments spécifiques de cette couche granuleuse sont les kératinosomes et les grains de kératohyaline, observés en microscopie électronique.

- les grains de kératohyaline sont les grains basophiles observés au microscope optique. Ils sont grands et de forme étoilée très caractéristique (figure 4).

- les kératinosomes sont à l'origine du ciment de la couche cornée. En effet, ils déversent leur contenu par exocytose dans l'espace extracellulaire après avoir fusionné avec la membrane cytoplasmique. Ils sont très petits et ne sont donc visibles qu'au microscope électronique (5).



1 – grains de kératohyaline, 2 – tonofilaments,
3 – kératinosomes, 4 – desmosomes.

Figure 4 : La couche granuleuse (5).

I.1.1.4 – La couche cornée

Les kératinocytes perdent brutalement leur noyau. Ils sont alors appelés « cornéocytes » mais restent fonctionnels. Ceux situés à la bordure de la couche granuleuse forment une couche cornée compacte ou *Stratum corneum compactum* et assurent le rôle de barrière. Ceux situés en surface forment la couche cornée desquamante dite *Stratum corneum disjunctum*, plus lâche, en lamelles. Une desquamation anormale peut entraîner un épaissement cornéen appelé « hyperkératose » (3, 7, 10).

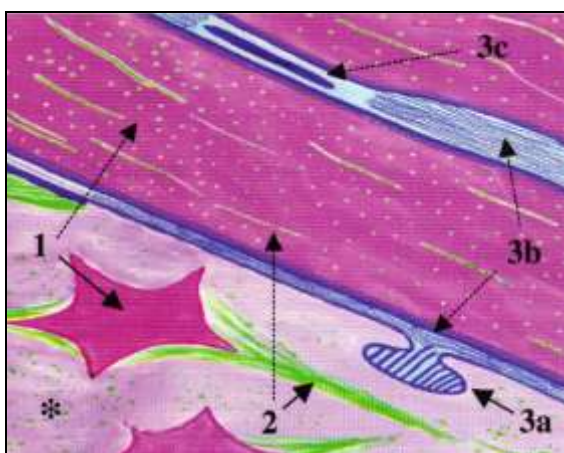
La couche cornée est constituée de cornéocytes (hydrophiles et riches en protéines), et de ciment (lipidique et hydrophobe). Les autres cellules de l'épiderme (cellules de Merkel et cellules de Langerhans) n'interviennent pas dans la formation de la couche cornée. Néanmoins, les mélanosomes phagocytés par les kératinocytes basaux peuvent persister dans la couche cornée dans le cas des sujets à peau noire (3, 10). Le cornéocyte est rempli d'un réseau de kératine en filaments, entouré d'une matrice à base de filaggrine, une protéine. Son enveloppe est caractérisée par un épaissement à la face interne cytoplasmique (de 15 à 20 nm) correspondant à une paroi protéique entourée d'une paroi lipidique (3, 7).

L'immunohistochimie permet de reconnaître les deux molécules principales de l'enveloppe des cornéocytes : la loricine et l'involucrine.

Le ciment d'origine kératosique, est constitué à 40% de céramides, appartenant au groupe des sphingolipides, et de sulfate de cholestérol et de glucosylcéramides (figure 5). Il donne ainsi à la peau sa relative imperméabilité à l'eau. Les cornéocytes sont reliés entre eux par les cornéodesmosomes (desmosomes de la couche cornée). La totalité représente un empilement de 15 à 20 strates de cornéocytes (1, 3, 7).

Enfin, la desquamation résulte de la lyse du ciment et des cornéodesmosomes superficiels.

L'ensemble de cette couche cornée apporte à la peau sa fonction de barrière, renforcée par un film hydro-lipidique constitué de sueur et de sébum. Elle est par ailleurs en perpétuel renouvellement (1).



- 1 = profilagrine (flèche continue) et filaggrine (flèche discontinue)
- 2 = filaments de kératine en trousseau (flèche continue) et en réseau (flèche discontinue)
- 3a = lipides dans les kératinosomes,
- 3b = lipides du ciment intercornéocytaire, 3c = cornéodesmosome

* involucrine dans le cytoplasme.

Figure 5 : Le contenu des kératinocytes (5).

I.1.2 – Les mélanocytes

Les mélanocytes sont la deuxième population la plus importante de l'épiderme, après les kératinocytes.

Les mélanocytes dérivent des mélanoblastes dans les crêtes neurales, dont les cellules ont une forte capacité de migration et de diversité phénotypique ; en effet, les crêtes neurales sont à l'origine de nombreux types de cellules différents (8, 11).

Dans l'épiderme, ils sont situés au niveau de la couche basale, entre les kératinocytes, faisant souvent saillie dans le derme. Ils sont pourvus de prolongements dendritiques leur permettant de faire contact avec plusieurs kératinocytes : en moyenne, un mélanocyte interagit avec 35 à 40 kératinocytes (3, 11).

Ils sont à l'origine de la synthèse des mélanines, eumélanines et phaeomélanines, dans des organites cytoplasmiques spécialisés nommés mélanosomes. Ceux-ci sont ensuite envoyés du corps cellulaire vers les extrémités dendritiques, où ils s'accumulent avant d'être phagocytés par les kératinocytes basaux.

Les mélanines ont deux fonctions : elles donnent à la peau sa couleur (pigmentation constitutive) et assurent un rôle photoprotecteur.

Les eumélanines sont des pigments jaunes-rouges tandis que les phaeomélanines sont des pigments brun-noirs. La répartition entre les deux pigments chez un individu constitue son phototype. On différencie 6 phototypes cutanés (tableau I).

PHOTOTYPE	Type de bronzage
I	Pas de bronzage
II	Bronzage léger
III	Bronzage moyen
IV	Bronzage sombre
V	Peau naturellement sombre
VI	Peau noire

Tableau I : Les différents phototypes en fonction du type de bronzage (2)

Selon le phototype, la taille des mélanosomes et leur transfert aux kératinocytes varient. Chez les peaux blanches, les mélanosomes sont petits, peu nombreux et sont captés sous forme de complexe donc diffusent moins bien que dans les peaux noires, où les mélanosomes sont gros, nombreux et captés un par un. De plus, leur digestion par lyse enzymatique dans les kératinocytes se fait rapidement chez les peaux blanches, et très lentement chez les peaux brunes. En effet, les mélanosomes des peaux noires résistent dans les kératinocytes d'où une coloration plus foncée de la peau.

Par opposition à la pigmentation constitutive, la pigmentation facultative (ou bronzage) survient après irradiation par les rayons ultra-violet. Elle résulte de l'augmentation du nombre de mélanosomes et de leur résistance dans les couches superficielles de l'épiderme (1, 3, 8, 10).

I.1.3 – Les cellules de Langerhans

Les cellules de Langerhans représentent près de 3 à 8% de la population cellulaire de l'épiderme. Ce sont des cellules dendritiques dont le corps cellulaire est le plus souvent situé dans la couche granuleuse et les prolongements entre les kératinocytes supra-basaux.

D'origine hématopoïétique, elles migrent vers l'épiderme où elles acquièrent leur fonction de cellules dendritiques présentatrices d'antigènes aux lymphocytes T. Notamment elles possèdent un marqueur spécifique : l'antigène CD1a. Leur rôle est de capturer les antigènes par endocytose et de les exprimer en surface avec les molécules de classe II du Complexe Majeur d'Histocompatibilité (CMH). Elles migrent ensuite vers la lymphe puis vers les ganglions lymphatiques où elles présentent alors les antigènes aux lymphocytes T CD4 pour les activer (3, 5).

I.1.4 – Les cellules de Merkel

Les cellules de Merkel sont des cellules neuro-épithéliales localisées entre les kératinocytes basaux. Ce sont des mécanorécepteurs à fonction inductive et trophique sur les terminaisons nerveuses de l'épiderme et sur les annexes cutanées. Elles font en effet synapse avec les terminaisons nerveuses périphériques du derme, au niveau de leurs bases. On les retrouve principalement au niveau des lèvres, des paumes de mains, de la pulpe des doigts et du dos des pieds.

I.2 – La jonction dermo-épidermique

La jonction dermo-épidermique (JDE) mesure entre 0,5 et 1 μm d'épaisseur. Elle est observable au microscope optique, qui révèle des saillies de l'épiderme dans le derme, nommées « crêtes épidermiques », et des saillies du derme dans l'épiderme nommées « papilles dermiques ». Les papilles dermiques sont responsables des dermatoglyphes que l'on observe à la surface cutanée.

C'est au microscope électronique que la JDE révèle toute sa complexité.

En effet, elle est constituée de :

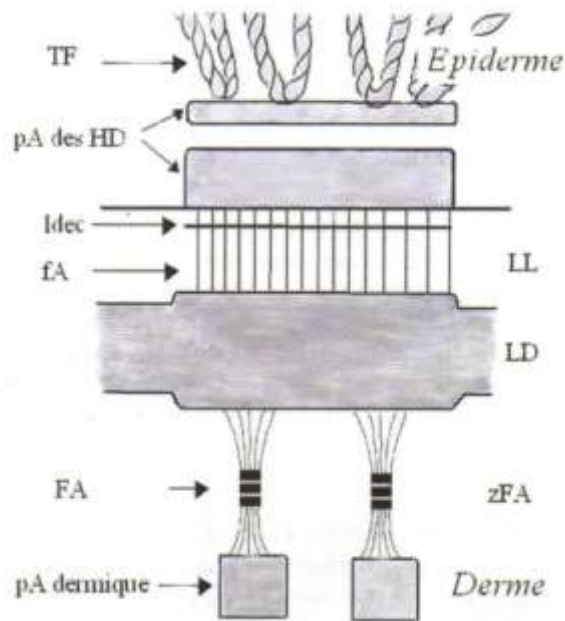
- la membrane cytoplasmique des cellules de la couche basale épidermique
- la *lamina lucida*, zone apparaissant claire, de 20 à 40 nm d'épaisseur
- la *lamina densa*, zone dense, de 30 à 60 nm d'épaisseur (3, 12).
- complexes d'ancrage de l'épiderme dans le derme.

Ces complexes d'ancrage sont composés des tonofilaments, filaments d'ancrage, reliant un hémidesmosome à la *Lamina densa*, et de fibrilles d'ancrage reliant la *Lamina densa* au derme via la plaque d'ancrage dermique (figure 6) (3, 13).

Le complexe d'ancrage intervient aussi dans la transmission des signaux d'activation contrôlant la fonction des kératinocytes basaux par l'intermédiaire de l'intégrine $\alpha 6\beta 4$. Les hémidesmosomes sont des complexes multiprotéiques incluant d'une part au niveau cytoplasmique, l'antigène BP230¹ et la plectine, et d'autre part au niveau transmembranaire, l'antigène BP180 (ou collagène XVII) et l'intégrine $\alpha 6\beta 4$. Les molécules cytoplasmiques sont impliquées dans l'ancrage des kératines à la plaque cytoplasmique des hémidesmosomes, tandis que les molécules transmembranaires interviennent dans l'interaction entre les kératinocytes basaux et la membrane basale.

Les filaments d'ancrage sont constitués de laminine, de fibrilles d'ancrage et de collagène VII (figure 6) (3, 12, 13).

¹ Antigène BP signifie antigène de la pemphigoïde bulleuse.



LL = lamina lucida, LD = lamina densa, zFA = zones de fibrilles d'ancrage, TF = tonofilaments, pA des HD = plaque d'ancrage des hémidesmosomes, ldec = ligne dense extracellulaire, fA = filaments d'ancrage, FA = fibrilles d'ancrage, pA dermique = plaque d'ancrage dermique.

Figure 6 : La jonction dermo-épidermique (5)

I.3 – Le derme

Le derme est le tissu de soutien de la peau sur lequel repose l'épiderme. Comme l'hypoderme, c'est un tissu conjonctif, richement vascularisé et innervé.

I.1.1 – Les caractéristiques générales du derme

Son épaisseur varie en moyenne de 1 à 2 mm. Il est très fin au niveau des paupières et du prépuce où son épaisseur ne dépasse pas les 0,6 mm. Au contraire, il est plus épais au niveau des paumes et des plantes, allant jusqu'à 3 mm.

Deux zones différentes constituent le derme : le derme papillaire (zone superficielle, proche de la jonction dermo-épidermique) et le derme réticulaire (zone plus profonde, située entre le derme papillaire et le tissu adipeux sous cutané).

Le derme papillaire est fin, formé de tissu conjonctif lâche. Il renferme de fines fibres de collagène et d'élastine, orientées perpendiculairement par rapport au plan de la membrane basale. Il présente également de petits vaisseaux sanguins de type capillaire et des terminaisons nerveuses.

Le derme réticulaire représente la majorité du derme. Les fibres de collagène y sont denses, plus épaisses, et s'entrecroisent dans toutes les directions mais parallèlement à la membrane basale. Entre les fibres de collagène, s'intercalent de longues fibres fines d'élastine. Enfin, le derme réticulaire comprend aussi des vaisseaux sanguins (artérioles et veinules), les nerfs de la peau, des follicules pilo-sébacés et les canaux excréteurs des glandes sudorales (3, 5, 12, 14).

I.1.2 – Le réseau élastique

Le réseau élastique comprend trois sortes de fibres : les fibres oxytalanées, les fibres d'élaunine et les fibres élastiques matures. Leur fonction principale est de donner à la peau toute son élasticité.

On retrouve les fibres oxytalanées dans le derme papillaire. Les fibres élastiques matures sont situées dans le derme réticulaire, au niveau des septa interlobulaires de l'hypoderme (principalement autour des follicules pileux, des glandes sébacées et des glandes sudorales). Enfin les fibres d'élaunine, qui sont des fibres élastiques immatures, forment un plexus sous-papillaire en anastomose avec les fibres élastiques matures et les oxytalanées.

I.1.3 – Le réseau de collagène

Le réseau de collagène est constitué de fibres de collagène à striation périodique rassemblées en trousseaux. Au niveau du derme et de l'hypoderme on retrouve les collagènes I, III et V. Ils constituent respectivement 60 à 80%, 15 à 25% et 2 à 5% de l'ensemble des collagènes du derme et de l'hypoderme (3, 5, 12).

Sa fonction est de donner résistance et épaisseur au derme.

I.1.4 – Les cellules dermiques

On trouve deux types de cellules dermiques : les cellules fixes et les cellules d'origine hématopoïétique.

I.1.4.1 – Les cellules fixes

Les fibroblastes, fibrocytes et myofibroblastes sont des cellules fixes.

Les fibroblastes sont des cellules jeunes très actives qui peuvent s'inactiver en se transformant en fibrocytes, ceux-ci pouvant être réactivés. Ils sont indispensables car synthétisent la matrice extracellulaire et contrôlent son renouvellement. Ils ont aussi

pour fonction de moduler la réponse immunitaire locale via la synthèse de différentes cytokines et de facteurs chimiotactiques.

Les fibroblastes peuvent aussi se transformer en myofibroblastes leur conférant alors la propriété d'une cellule contractile. Les myofibroblastes sont en effet riches en myosine et actine. Ils interviennent dès lors dans le processus de cicatrisation (3, 5, 12, 14).

I.1.4.2 – Les cellules d'origine hématopoïétique

Les cellules hématopoïétiques sont les macrophages, les mastocytes, et en moindre proportion on trouve aussi des plasmocytes, des lymphocytes et des granulocytes. Les macrophages ont une fonction de défense contre les infections et particules d'origine étrangère par phagocytose. Ce sont aussi des cellules présentatrices d'antigènes, inductrices du recrutement des cellules inflammatoires, activatrices de l'angiogénèse et de la prolifération fibroblastique. Les mastocytes ont un rôle principal dans l'hypersensibilité immédiate (ou réaction allergique de type I) par la présence à leur surface d'un récepteur pour le fragment Fc des IgE. Ils peuvent entretenir une inflammation chronique comme dans la dermatite atopique, par libération continue de médiateurs responsables de la réaction allergique (l'histamine par exemple). A noter que les mastocytes ont aussi un rôle dans la cicatrisation tissulaire par modulation de la réaction inflammatoire et par activation des fibroblastes (3, 5, 12, 14).

I.1.5 – La substance fondamentale amorphe

Enfin, la substance fondamentale est constituée majoritairement de l'acide hyaluronique qui est un très grand glycosaminoglycane (GAG) non sulfaté, et de GAG sulfatés qui se lient à un axe protéique formant un protéoglycane. Cette molécule contient des groupements chargés et des groupements hydrophobes qui se repoussent ; elle occupe alors un grand volume dans la Matrice Extra Cellulaire (MEC). L'eau est alors attirée au cœur de la molécule qui la retient comme une éponge dans un réseau poreux dans lequel elle peut circuler avec les substances dissoutes. La MEC prend alors la forme d'une masse compressible, malléable et résistante aux chocs.

L'acide hyaluronique tient donc un rôle fondamental dans l'hydratation cutanée. 20 à 40 % de l'eau totale corporelle est contenue dans la MEC (7, 14).

I.1.6 – Le tissu musculaire

Le derme est aussi constitué de 2 sortes de tissu musculaire. Le premier est celui des muscles arrecteurs des poils et des plexus des aréoles mammaires, du pénis, du périnée et du scrotum. Et le second est le tissu musculaire strié squelettique du visage (muscles peauciers).

Le derme se poursuit en profondeur par l'hypoderme. La constitution de ces deux zones diffère, malgré l'absence de réelle délimitation entre elles.

I.4 – L'hypoderme

L'hypoderme est constitué majoritairement de tissu adipeux. Celui-ci s'organise en lobes et lobules séparés par des septa fibreux conjonctivo-élastiques permettant le passage des principaux nerfs et vaisseaux destinés au derme sus-jacent.

L'importance de ce tissu adipeux varie d'un individu à l'autre par les habitudes alimentaires, et de l'homme à la femme en fonction des régions du corps : chez l'homme, il est prépondérant au niveau abdominal ; chez la femme, il prédomine au niveau des hanches, des cuisses, des fesses, du bas ventre et de la ceinture.

Il peut contenir les extensions de certaines structures cutanées, comme les follicules pileux, les glandes apocrines (reliées au follicule pileux) et eccrines (indépendantes du follicule pileux).

On retrouve ici également le tissu conjonctif. Le réseau élastique est majoritairement représenté par les fibres élastiques matures. On les retrouve dans les septa interlobulaires, principalement autour des follicules pileux, et des glandes sudorales.

Ces structures apportent à l'hypoderme ses fonctions d'amortisseur de chocs et d'isolant thermique.

II – Structure des annexes cutanées

Les annexes cutanées comprennent les phanères et les glandes cutanées.

Les glandes cutanées rassemblent les glandes sébacées, les glandes sudoripares apocrines et les glandes sudoripares eccrines.

Les phanères comportent les poils et les ongles.

Les glandes sébacées sont généralement rattachées aux poils, constituant alors les "follicules pilo-sébacés". Néanmoins dans certaines régions du corps, elles sont indépendantes : les lèvres (taches de Fordyce), les paupières (glandes de Meibomius), l'aréole des mamelons (tubercules de Montgomery), le gland, les petites lèvres, et la face interne du prépuce (5, 12, 15).

II.1 – Le follicule pilo-sébacé

II.1.1 – Les caractéristiques générales du follicule pilo-sébacé

Le follicule pilo-sébacé est constitué du poil et de ses gaines, de la glande sébacée et du muscle arrecteur (inséré au niveau d'un renflement appelé bulge).

Il se subdivise en plusieurs régions (de la profondeur à la superficie) (figure 7) :

- La région sous-isthmique où le poil est entouré d'une gaine épithéliale interne et d'une gaine épithéliale externe.

- L'isthme, où se joignent la ou les glandes sébacées.

- La région sus-isthmique, qui comprend la tige pileuse (partie libre du poil) et l'infundibulum qui est le canal dans lequel se déverse le sébum, relié à la surface de la peau par un épithélium en prolongement avec l'épiderme de surface.

On retrouve les follicules pileux sur toute la surface corporelle à l'exception des paumes de mains, plantes de pieds, gland et prépuce, et petites lèvres.

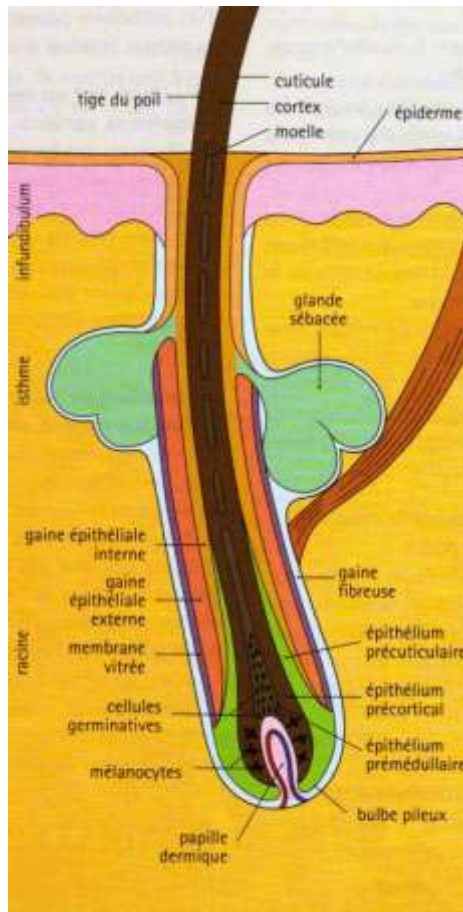


Figure 7 : Structure du follicule pilo-sébacé (12).

Il existe trois types de follicules pileux : les follicules terminaux, les follicules "lanugineux" ou "velus", et les follicules "sébacés". Cette différenciation est fonction de l'importance relative qu'occupent le poil et les glandes sébacées, et la zone où celles-ci se rejoignent. De façon générale, le poil a une taille inversement proportionnelle à celle de la glande sébacée.

Les follicules "terminaux" sont des poils raides, épais et longs. Ils prennent toute la largeur de l'infundibulum et la glande sébacée est de taille restreinte. On les retrouve dans les régions pubiennes, axillaires, au niveau des cheveux et de la barbe masculine. Ce sont eux dont l'implantation réside jusque dans l'hypoderme.

Les follicules "lanugineux" ou "velus" sont les principaux producteurs de sébum du fait de l'importance de la glande sébacée. En contrepartie, ce sont des petits follicules qui, en surface, prennent l'aspect d'un duvet.

Enfin, les follicules "sébacés" ont un poil minuscule ne représentant que 1/10^e de la largeur de l'infundibulum. Les glandes sébacées sont nombreuses et larges et

déversent une grande quantité de sébum qui se mélange avec des lamelles cornées et bactéries, ce qui constitue le "filament séborrhéique" responsable de l'acné rétentionnel. Ces follicules sont majoritairement retrouvés au niveau du visage et du haut du tronc, ce qui explique la prévalence acnéique dans ces régions (12, 15).

II.1.2 – La structure du poil

II.1.2.1 – Le poil et sa gaine épithéliale interne

Le follicule pileux est un épithélium tubulaire, ouvert sur la surface épidermique. L'extrémité profonde du poil forme un renflement, appelé le bulbe pileux, creusé par la papille folliculaire. Celle-ci est très richement desservie par des terminaisons nerveuses myéliniques ou amyéliniques, et par de nombreux vaisseaux sanguins.

Au cœur du bulbe, des cellules germinatives prolifèrent pour produire la gaine épithéliale interne. Celle-ci prend racine au niveau du bulbe du poil et s'étend jusqu'au niveau de l'isthme où elle disparaît en laissant un espace vide autour de la tige du poil, où se déverse le sébum. C'est la gaine épithéliale interne qui subit un processus de kératinisation pour former la tige.

La racine du poil se décompose en 3 couches concentriques de kératinocytes : la médullaire au centre, le cortex (ou écorce) et la cuticule en périphérie. Pour les poils fins, il n'existe pas de médullaire.

Les tiges pilaires ne contiennent qu'une écorce et une cuticule (12, 15).

II.1.2.2 – La gaine épithéliale externe et l'infundibulum

L'invagination de l'épiderme dans le derme au niveau de l'infundibulum se poursuit en profondeur par la gaine épithéliale externe du poil. Elle possède les 3 couches épidermiques : basale, épineuse et granuleuse. Puis elle s'amincit progressivement jusqu'à former une seule assise de cellules épineuses, très volumineuses, et riches en glycogène.

Autour de la gaine épithéliale externe, se trouve la membrane vitrée qui est une épaisse membrane basale (12, 15).

II.1.2.3 – Le cycle pileux

La formation du poil suit un cycle pendant lequel la tige mature est remplacée par une jeune tige qui repousse. Le cycle comporte 3 phases.

La phase anagène est la phase de croissance, où le follicule est en activité kératogène. Cette phase est longue : de 1 à 3 ans chez l'homme et de 6 à 8 ans chez la femme. Le poil s'allonge en permanence de 0,2 à 0,5 mm par jour en moyenne.

La phase catagène dure 3 semaines, il y a alors arrêt de l'activité mitotique et le follicule entier se résorbe.

Enfin la phase télogène dure de 3 à 6 mois. Le follicule résorbé reste collé par le bulbe, puis le follicule anagène suivant se reforme (15).

II.1.3 – Les glandes sébacées annexées aux follicules pileux

Les glandes sébacées ont leur taille inversement proportionnelle au poil. Elles sont constituées à partir d'une invagination de la gaine épithéliale externe.

Ce sont des glandes exocrines alvéolaires, dont la partie sécrétrice est située au niveau du derme. Elles ne s'activent qu'au moment de la puberté. Les cellules des glandes sébacées, les sébocytes, sont remplies de gouttelettes de lipides. A la fin de son développement, la cellule éclate, libérant lipides et débris cellulaires qui se déversent par le canal excréteur dans le canal pilo-sébacé. La sécrétion est dite holocrine (par fonte cellulaire).

Elles sont fortement présentes au niveau de la face, du cuir chevelu, des narines, des oreilles, de la vulve et de l'anus (5, 12, 15).

II.1.4 – Le muscle arrecteur du poil

Le muscle arrecteur est un muscle lisse qui est oblique. Il s'insère en effet au niveau de la lame basale du follicule pileux et au niveau de la lame basale de la jonction dermo-épidermique en longeant la glande sébacée.

La contraction de ce muscle entraîne une saillie du poil ; c'est l'horripilation.

II.2 – Les glandes sudoripares apocrines

Les glandes sudoripares apocrines sont toujours annexées à un follicule pilo-sébacé. Elles sont localisées principalement au niveau axillaire, périnéal, péri-anal et génital. On les retrouve aussi dans les conduits auditifs externes où elles sont à l'origine de la production de cérumen. Leur fonction est encore inconnue, mais on constate qu'elles sont stimulées par des phénomènes extérieurs tels que la peur ou le stress par exemple.

Elles sont constituées d'une partie sécrétrice et d'une partie excrétrice. La première peut siéger très en profondeur jusque dans l'hypoderme. Le canal excréteur rejoint le canal pilo-sébacé au-dessus de l'abouchement de la glande sébacée, près de la surface cutanée.

Les glandes apocrines produisent une sécrétion opaque, grasse, visqueuse et non acide, par élimination du pôle apical des cellules. Contrairement au mode de sécrétion holocrine, les parties basales de la glande apocrine restent opérationnelles (12,15).

II.3 – Les glandes sudoripares eccrines

Les glandes sudorales eccrines, sont localisées majoritairement au niveau des paumes de main et des plantes de pied, du dos et du cuir chevelu.

Elles produisent la sueur sous le contrôle du système nerveux autonome. La sueur est un liquide aqueux, transparent, à pH acide et contenant des ions (sodium, potassium et chlore principalement).

Elles sont constituées d'une portion sécrétrice et d'une portion excrétrice.

La portion sécrétrice prend assise dans le derme profond (plus rarement dans l'hypoderme). Le canal sécrétoire est contourné au niveau de la glande, puis droit quand il traverse la jonction dermo-épidermique, et redevient contourné dans l'épiderme (figure 8). Il débouche à la surface cutanée par un pore (12, 15).

Deux couches cellulaires constituent la glande eccrine : la couche interne, qui est sécrétoire, et la couche externe, composée de cellules myoépithéliales (12).

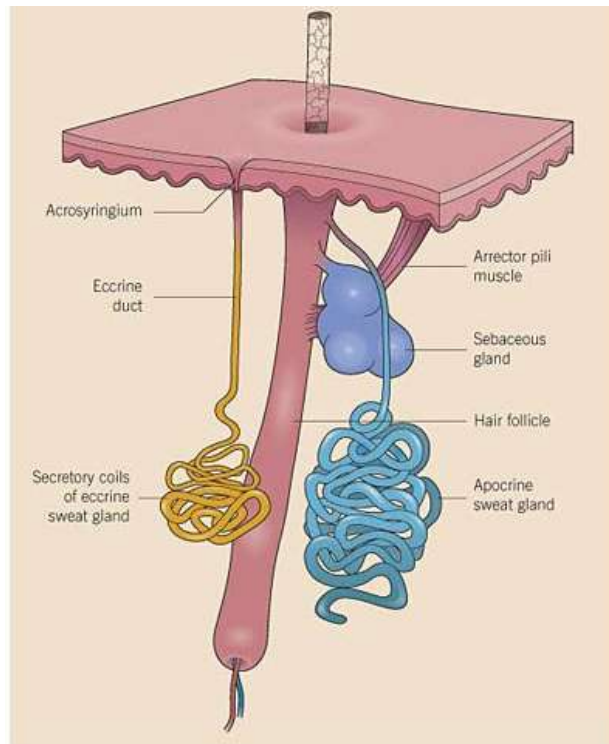


Figure 8 : Les glandes sudoripares eccrine et apocrine et la glande sébacée.
 Extrait du site internet transpirationexcessive.ca

III – Les fonctions de la peau

La peau est l'un des organes les plus importants chez l'homme. Elle est en contact direct avec le milieu extérieur et doit faire face à de nombreux types d'agressions. Une de ses fonctions principales est de constituer une barrière de protection pour le corps, totalement dépendante de l'intégrité de la couche cornée. Elle assure également un rôle de perception, de thermorégulation et de métabolisme (5, 16, 17, 18).

III.1 – La fonction barrière

III.1.1 – Lutte contre les agressions

La peau assure une protection physique face à de multiples agressions extérieures. Elle fait barrière vis-à-vis des traumatismes mécaniques, des rayonnements UV (par la pigmentation), des toxines chimiques et des micro-organismes.

En effet, la peau est colonisée par une flore microbienne dite résidente et par une flore dite transitoire (17).

La flore résidente est constituée de bactéries, de levures, d'acariens. Elle n'est pas pathogène, mais dans certaines conditions elle peut se développer à notre insu, en particulier avec l'humidité, une variation de pH ou de température.

Les micro-organismes transitoires les plus courants sont le Staphylocoque doré, différentes espèces de Streptocoque, ou des levures comme *Candida albicans*. Ceux-ci sont en transit, ou y ont été introduits par effraction de la peau (17).

La peau peut lutter contre ces organismes grâce à des lipides cutanés, aux kératinocytes qui synthétisent les défensines, des peptides anti-microbiens, ou encore grâce à des anticorps constitutifs de la sueur. Les lipides cutanés représentent le mélange sébum-lipides épidermiques. Le sébum étant constitué principalement de triglycérides.

On peut émettre une réserve sur la fonction protectrice des lipides. En effet, si il a été constaté qu'ils diminuaient la prolifération de certains micro-organismes, ils favorisent la colonisation du follicule pilo-sébacé par *Propionibacterium acnes*.

La séborrhée a aussi comme fonction la constitution du film hydrolipidique avec l'eau de la sueur. Ce film recouvre toute la surface cutanée et joue un rôle dans la fonction barrière de la peau (5, 17).

III.1.2 – Lutte contre la perte hydrique cutanée

L'eau est un constituant majoritaire du corps : elle représente en effet 60 % du poids total du corps humain. Nous avons vu précédemment qu'elle se trouvait majoritairement dans le derme, retenue par les protéoglycanes. Le derme contient près de 8 L d'eau, tandis que l'épiderme n'en contient que 120 ml, et la couche cornée 20 ml du fait de son hydrophobie. C'est donc grâce à la couche cornée que l'eau ne diffuse pas par évaporation. En effet, les cornéocytes sont soudés par des jonctions serrées et un ciment lipidique (5, 17).

III.1.3 – pH cutané et film hydrolipidique

III.1.3.1 – Le pH cutané (2, 54).

Le pH à la surface cutanée est en moyenne de 5,5, avec comme extrêmes les valeurs 4 et 7. Il est voisin de 7 dans le derme. Cet abaissement de pH est du à la dégradation des filagrines qui génère différents acides présents à la surface de la peau : acide urocanique, acide pyrrolidone carboxylique et acide lactique.

Le pH cutané varie d'un individu à l'autre. Il varie également selon la topographie, l'âge, le sexe, la fréquence de lavage et le type de cosmétiques utilisés. En effet, il augmente avec l'âge et chez les femmes. Le lavage par un détergent augmente le pH cutané. Grâce au pouvoir tampon, le pH est rétabli dans les deux heures qui suivent le lavage. Ce pouvoir tampon est moins efficace aux âges extrêmes de la vie, d'où la nécessité de ne pas appliquer de préparations cosmétiques alcalines à ces âges.

Le pH est régulé par la sécrétion de sueur par les glandes sudorales eccrines. Cette sécrétion acide est un excellent moyen de défense vis-à-vis des micro-organismes pathogènes. En effet, une augmentation du pH cutané peut favoriser la prolifération de la bactérie responsable de la poussée d'acné, *Propionebacterium acnes*.

III.1.3.2 – Le film hydrolipidique (2)

Situé à la surface cutanée, il est composé d'eau et de lipides et forme ainsi une émulsion hydrophile/lipophile (H/L). La phase aqueuse est constituée de la sueur sécrétée par les glandes sudoripares, et la phase lipidique est composée des lipides épidermiques issus de la kératinisation et de la sécrétion sébacée.

Son rôle est de maintenir le pH acide de la peau et il intervient dans la fonction barrière. En revanche, il n'assure aucune protection vis-à-vis des rayonnements solaires.

Sa composition varie au fil de la vie. En effet, à la naissance, le nourrisson est recouvert du *vernix caseosa*, émulsion composée de lipides d'origine sébacée qui le protège. Ensuite, le jeune enfant a une peau souvent sèche du fait du non fonctionnement des glandes sébacées jusqu'à la puberté ce qui joue donc un rôle négatif dans la fonction barrière. A l'âge pré-pubertaire, pour certains, et à l'adolescence pour la majorité des cas, les glandes sébacées, sous l'influence de facteurs hormonaux se remettent à fonctionner. Les lipides du film hydrolipidique sont alors essentiellement d'origine sébacée. Enfin, vers 50 ans, la sécrétion sébacée chute, ce qui modifie la composition du film hydrolipidique, et le pH cutané devient plus acide.

Ce film hydrolipidique est très facilement dégradé par l'emploi de détergents comme les savons, qui laissent alors la peau moins résistante vis-à-vis des agressions extérieures.

III.2 – La thermorégulation

Le corps humain doit être maintenu à la température constante de $37^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Cette température garantit le bon déroulement des réactions enzymatiques cellulaires.

La thermorégulation fait appel d'une part à l'encéphale et aux principaux viscères, et d'autre part à la peau et aux muscles. Ces deux derniers régulent la température soit en produisant de la chaleur, soit en l'évacuant.

Il s'effectue constamment des échanges thermiques entre le corps et l'environnement (17).

III.2.1 – Les quatre types d'échanges thermiques

Les échanges thermiques peuvent s'effectuer par rayonnement : c'est-à-dire qu'un corps chaud diffusera sa chaleur dans un environnement frais. Ceci se fait par l'intermédiaire de photons infrarouges.

La conduction permet le transfert de chaleur directement entre 2 objets, du plus chaud vers le plus froid.

La convection consiste en la montée d'air chaud et la descente d'air froid. Sur notre peau, s'opère un véritable brassage d'air.

Enfin l'évaporation est le transfert de molécules d'eau de l'état liquide à gazeux. C'est la perspiration insensible (17).

III.2.2 – Le maintien de l'homéostasie thermique

Outre l'adaptation de notre comportement face à des températures en baisse ou en hausse (port de vêtements chaud, ou au contraire légers) et le rôle fondamental de l'hypothalamus, la peau assure un contrôle essentiel dans la régulation thermique.

Contre le froid, il y a production de chaleur par les muscles arrecteurs des poils qui se contractent de façon simultanée avec des muscles antagonistes générant un "frisson" général. De plus, on constate une vasoconstriction cutanée des artères de l'hypoderme réduisant ainsi les échanges entre le sang et le milieu extérieur.

Au contraire, afin de protéger l'organisme contre la chaleur, les artères cutanées se trouvent dilatées. Le sang circulant ainsi près de la surface, permet la déperdition de chaleur par convection et rayonnement.

Un autre moyen essentiel de lutter contre la montée de température, est la sudation, assurée par les glandes sudoripares (5, 17).

La sueur est un produit hypotonique contenant 99% d'eau. Elle est composée d'ions, tels que les chlorures, le potassium, le sodium, et de molécules organiques tels que l'acide lactique, l'acide pyruvique, l'urée ou l'ammoniaque.

La thermorégulation par voie sudorale est majoritairement assurée par les glandes eccrines. Leur sécrétion se fait de façon continue, environ 200 ml de sueur par heure dans un milieu environnant les 18°C. Pour faire face à une montée de température, l'hypothalamus stimule les glandes eccrines par voie sympathique. Un litre de sueur peut être produit par heure dans ces conditions, assurant une déperdition importante de chaleur.

Les glandes apocrines interviennent peu dans la régulation thermique. Leur produit de sécrétion contient plus de protéines, et sa dégradation par des bactéries de surface entraîne parfois une odeur désagréable (5, 17, 54).

III.3 – La fonction de perception

La peau est un organe sensoriel, richement innervé notamment au niveau de l'extrémité des doigts. Elle permet ainsi à notre corps de connaître la sensibilité à la température ou à la douleur (3, 5).

Le derme et l'hypoderme présentent une très riche innervation de deux types : les terminaisons nerveuses du système nerveux autonome destiné aux annexes cutanées, et les terminaisons nerveuses des voies de la sensibilité. Ces dernières regroupent les cellules de Merkel, les corpuscules de Meissner ou encore un ensemble de terminaisons nerveuses libres (3, 5).

Ces terminaisons nerveuses libres comprennent 3 populations de mécanorécepteurs.

Les mécanorécepteurs C sont des récepteurs à la pression, situés sur la peau avec les poils. Les thermorécepteurs, sensibles au chaud et au froid, sont présents sur toute la surface corporelle. Enfin les nocirécepteurs sont sensibles à la douleur d'origine diverse (piqûre, chaleur forte, froid intense...) (3, 5).

III.4 – La vascularisation

Derme et hypoderme sont richement vascularisés par 3 réseaux d'artérioles, de capillaires et de veinules. C'est le système capillaire dermique qui nourrit l'épiderme avascularisé. Ces 3 réseaux sont orientés parallèlement à la surface cutanée.

A la partie profonde de l'hypoderme, on observe un premier réseau anastomotique qui dessert l'hypoderme et notamment les lobules graisseux et les annexes via des branches latérales. Ces branches constituent dans le derme profond le deuxième réseau. Enfin, des branches partent de ce réseau pour desservir les annexes cutanées et le derme réticulaire jusqu'à former le troisième réseau à la jonction entre derme papillaire et derme réticulaire. Des capillaires partent de ce réseau pour gagner les papilles dermiques.

Le réseau veineux est calqué sur le réseau artériel.

Le système lymphatique prend racine au niveau des papilles dermiques et suit le trajet veineux (3, 5, 17).

Il existe aussi des anastomoses artério-veineuses intervenant dans la thermorégulation. Elles sont présentes au niveau des ongles, des plantes de pied et des paumes de main (3, 5).

III.5 – Rôle de la peau dans le métabolisme

La peau intervient dans la synthèse de la vitamine D3 lors de l'exposition des kératinocytes aux rayonnements UV.

Elle contribue aussi au métabolisme lipidique, notamment dans la lipogenèse par stockage des graisses au niveau de l'hypoderme, et dans la lipolyse par libération de triglycérides dans la circulation sanguine (5, 16, 17).

Partie II : Un petit mot sur l'hygiène

L'hygiène est la science de l'ensemble des mesures et pratiques visant à conserver, préserver et améliorer l'état de santé. L'origine du mot « hygiène » nous vient de la mythologie grecque. Hygie, petite-fille d'Apollon, était la déesse de la santé, de la propreté et de l'hygiène. Elle assurait la fonction de prévention et de protection de la santé (20, 21, 22, 23).

L'hygiène a beaucoup évolué avec l'histoire et les découvertes médicales réalisées au fil du temps. En effet, on note deux grandes périodes dans l'histoire de l'hygiène, séparée par la découverte des microorganismes (21).

Elle est dépendante des connaissances, croyances et coutumes d'une époque donnée, mais aussi du niveau socio-économique des populations (21, 22, 24).

On distingue l'hygiène corporelle, qui est directement liée à la notion de propreté corporelle, de l'hygiène publique, alimentaire, ou mentale que l'on n'abordera pas ici (20, 22).

I – L'hygiène dans l'histoire

En retraçant l'historique de l'hygiène, on comprend aisément l'impact qu'ont eu les découvertes scientifiques de l'époque sur les pratiques d'hygiène.

I.1 – La préhistoire

Il est très délicat d'étudier la notion d'hygiène à cette période du fait du manque de données à ce sujet. Néanmoins, à cette époque, existaient sûrement déjà, quelques pratiques de soin. Ce sont surtout des déductions faites par les survivants, de génération en génération, qui ont permis de poser les bases de l'hygiène alimentaire (21).

Certaines peintures retrouvées dans des grottes, montrent des hommes rasés, peut-être de façon à chasser d'éventuels parasites qui s'y trouveraient. Des peignes de l'époque ont également été retrouvés (23).

Les morts sont enterrés, peut-être plus par rite que par volonté réelle d'hygiène, mais ceci a l'avantage de préserver des maladies (23).

Le plus ancien savon remonterait à cette époque néanderthaliennne. Sa découverte est sans doute fortuite mais elle résulte d'un mélange de graisses animales et de cendres de viandes rôties (22, 23).

La preuve formelle de l'utilisation de savon est une formule retrouvée sur des tablettes d'argile, réalisée par les Sumériens, datant de 2500 avant J-C (22).

I.2 – L'hygiène pendant l'Antiquité

Durant l'Antiquité, l'eau est sacralisée et synonyme de purification du corps et de l'âme. Religion et hygiène sont alors intimement liées (21, 25).

I.2.1 – Hygiène et Religion

Dans la mythologie antique, la Déesse Hygie (protectrice de la santé, de la propreté et de l'hygiène), incitait les gens à fréquenter régulièrement les bains publics. Précisons, que sur l'insigne de la pharmacie, la coupe représentée sur le caducée est celle d'Hygie (figure 9) (22).



Figure 9 : Représentation de la Déesse Hygie

<http://www.hygieinstitut.ch>

Les premiers livres de la Bible font référence à des pratiques d'hygiène assez détaillées. On y perçoit la notion de contagiosité : quelqu'un touchant un homme « impur » devient impur. Et des méthodes de purification par utilisation de feuilles d'hysope pour ses vertus antiseptiques sont décrites dans les Nombres, chapitre 19, verset 14-18 : « *Lorsqu'un homme mourra dans une tente, quiconque entrera dans la tente, et quiconque se trouvera dans la tente, sera impur pendant sept jours. [...] Un homme pur prendra de l'hysope, et la trempera dans l'eau ; puis il en fera l'aspersion*

sur la tente, sur tous les ustensiles, sur les personnes qui sont là, sur celui qui a touché des ossements, ou un homme tué, ou un mort, ou un sépulcre ».

Aux temps mésopotamiens, on voit les prémices du Yom Kippour, célébration juive. Il s'agit de s'immerger plusieurs fois dans un bain purificateur appelé « *mikveh* ». C'est d'ailleurs l'origine du baptême chez les chrétiens, provenant du mot grec « *baptizein* » qui désigne l'immersion (23).

Dans le Coran [2 : 223], on peut aussi lire : « *Dieu aime ceux qui se repentent, et Il aime ceux qui se purifient* ».

Du temps des pharaons Egyptiens, la circoncision est une mesure d'hygiène prophylactique. Elle est d'abord pratiquée par les Egyptiens, les Colchidiens, et les Ethiopiens puis est reprise par les Phéniciens et les Syriens de Palestine. Une scène de circoncision ou « Sabet », est en effet représentée sur le tombeau d'Ankhhmahor (haut dignitaire Egyptien vers 2000 av J-C) à Saqqara (36).

I.2.2 – Les thermes collectifs

Dans la Grèce antique, l'hygiène évoquait la purification mais aussi la volupté. Au début, les douches étaient prises en plein air, puis les bassins sont devenus intérieurs.

La république romaine s'est richement inspirée des règles d'hygiène grecques et les bains deviennent parfumés. Hippocrate (460 – 377 av J-C, médecin grec) relate dans ses traités de l'utilisation des parfums pour éloigner les « mauvaises humeurs ». Galien s'empare ensuite de ces principes pour éditer la Théorie des Humeurs, selon laquelle la santé repose sur un équilibre entre quatre humeurs : la bile, le sang, le phlegme et la mélancolie (21, 22).

Rome devient le plus important port de Méditerranée sous Auguste (63 av J-C – 14 ap J-C, empereur romain), et régit le commerce de centaines de parfums entrant notamment dans la composition des *sapo*, ancêtre du savon. Le terme *sapo* tient son origine du Mont Sapo, près de Rome, où, d'après une légende romaine, les cendres de bois et les graisses d'animaux sacrifiés auraient créées avec l'eau de pluie un mélange de savon (22, 25, 26).

Dans un premier temps, les thermes sont ouverts aux femmes et aux hommes, mais à des horaires différents. Ces lieux deviennent ensuite source de débauche et

deviennent non mixtes sous l'empereur Hadrien au II^e siècle, réjouissant ainsi les premiers chrétiens qui y voyaient un manque à la décence (21, 22).

Les thermes sont un lieu de détente physique et intellectuelle. Au sein de chaque therme, on distingue les bains de propreté des bains de délasserment. On se lave dans un premier temps en passant par une salle tiède puis une salle chaude pour entrer en sudation. Il est alors d'usage de se racler à l'aide d'un strigile ou d'un grattoir à base d'ivoire, de métal ou d'os (figure 10). On peut s'enduire d'huile d'olive, émollient naturel qui permet de lutter contre le dessèchement de la peau induit par le calcaire de l'eau, ou se frotter avec des cendres de plantes, apportant ainsi soude ou potasse. Ensuite, le baigneur s'immerge dans un bain de délasserment. A ce moment, il peut faire l'objet de massages. Enfin il termine par un bain non chauffé permettant de refermer les pores de la peau (22, 26).

A cette époque, le caractère socio-économique est très peu marqué du fait de la gratuité d'accès aux thermes. L'usage en est donc quotidien et sans distinction de classes sociales (22).

Ces coutumes se sont étendues jusqu'en Orient, où les bains turcs et hammams ont pris leur essor, et ce, jusqu'à nos jours (21).



Figure 10 : Photographie d'un strigile.

<http://en.museesdegrasse.com/micromuseeegrasse/view/>

I.3 – L'hygiène au Moyen Age

I.3.1 – L'hygiène du début du Moyen Age jusqu'au XIVème siècle

I.3.1.1 – Hygiène corporelle

Au Moyen Age, l'hygiène corporelle occupe encore une place importante paradoxalement à l'hygiène publique qui est presque inexistante. C'est l'époque du "tout-à-la-rue" (21).

Chaque ville possède ses bains publics. C'est un lieu où les hommes aiment se retrouver, se relaxer. Les bains sont liés à la notion de plaisir et ont un rôle social. Aucune pudeur n'y est recensé : en effet, on se baigne nu et devant tout le monde. En 1292, on compte à Paris près de 25 établissements pour 250 000 habitants. Les bains voient leur apogée au XIVème siècle (figure 11) (21, 22).

Pour bien nettoyer la peau, c'est l'eau chaude qui est utilisée.

On consacre une importance particulière à l'hygiène des enfants. A la naissance, un bain rituel leur est donné. Les nouveau-nés sont lavés dans des cuiviers spécialement conçus à cet effet. Il est conseillé de nettoyer l'enfant plusieurs fois par jour (22).



Figure 11 : Représentation d'une scène de bains au Moyen Age
<http://nikkos.space-forums.com/l-hygiene-au-moyen-age-t217.html>

I.3.1.2 – Hygiène publique

En comparaison avec l'importance qu'on donne à l'hygiène corporelle, l'hygiène publique est très méprisée. C'est l'époque du tout à la rue ; on déverse ses urines, excréments, eaux usées et ordures dans la rue ou dans les rivières, réutilisées pour l'eau potable (21, 22).

I.3.2 – Le déclin de l'hygiène au XIVème siècle

La fréquentation des bains et l'utilisation de l'eau pour la toilette s'étiolent à partir du XIVème siècle pour plusieurs raisons. Les bains deviennent un lieu de marginalité associant prostitution et violence. Malgré la séparation des sexes, la débauche qui règne au sein des bains n'attire plus les foules. Le corps devient sujet tabou, on découvre la notion de pudeur (21, 22).

Le XIVème siècle fait face à une vague d'épidémies dont l'eau est rendue responsable. La peste, surnommée peste "noire" s'abat de l'Orient vers tout l'Occident, et décime près de 50% de la population. Peu après, c'est l'apparition de la syphilis dont on ne comprend pas non plus le mode de propagation. Contre ces épidémies, des mesures de protection sont instaurées. A cette époque, on considère que l'eau chaude ouvre les pores de la peau et la rend donc vulnérable à l'air ambiant contaminé. Il n'est donc plus recommandé de se laver à l'eau chaude et les bains sont temporairement fermés, notamment pendant les périodes de chaleur. Les villes infectées sont délaissées, laissant place à une panique générale augmentant l'insécurité des lieux (21, 22).

L'Eglise et la médecine accablent également les pratiques d'hygiène corporelle. Contrairement au début du Moyen Age où l'hygiène rimait avec purification de l'âme, à la fin du XVème siècle, elle est devenue péché. La fréquentation des bains et la méconnaissance du mode de propagation des épidémies dévaluent l'eau et la notion d'hygiène. Les médecins de l'époque, notamment Ambroise Paré (1509 – 1590), pensent que les miasmes pénètrent la peau quand elle est soumise à la chaleur et à la pression (21, 22).

Au Moyen Age les savons sont encore peu utilisés, réservés à une classe sociale élevée du fait de leur coût important. Au XIIème siècle, les savons parvenaient en France par l'Espagne, l'Italie, l'Egypte, la Tunisie ou la Perse. Ce n'est qu'au XIIIème siècle que les premières manufactures de savons ouvrent en France, à Toulon puis à

Marseille. Nous y reviendrons plus en détails dans la troisième partie consacrée aux savons (22, 25).

Les parfums prennent aussi leur essor à cette époque. Ils permettent de soigner l'apparence, de camoufler les mauvaises odeurs et ont une utilité thérapeutique. Ils sont vendus dans les apothicaireries de l'époque. On les portait dans des « *pomanders* », petits récipients à mettre autour du cou pour chasser les miasmes (figure 12) (22).



Figure 12 : Photographie d'un *pomander*.
Issue du site internet : <http://www.wartski.com/Pomander.htm>

I.4 – Les Temps Modernes et les premières avancées biologiques

I.4.1 – Les normes d'hygiène corporelle et d'hygiène publique aux Temps Modernes (22, 24, 26, 28)

Du XIV^{ème} au XVII^{ème} siècle, l'eau est encore mal perçue. Elle transmet les maladies et déséquilibre les humeurs. La toilette devient alors une toilette sèche pour les plus craintifs.

On utilise pour cela un linge propre pour frotter les parties visibles du corps avant de revêtir une chemise blanche. Si cette chemise devient noire, c'est très bon signe : elle a capté la saleté.

La « propreté » de l'époque n'est donc visible que par les parties découvertes. Les parures prennent toute leur importance dans la distinction sociale, ainsi que les poudres et les parfums qui servent à camoufler les mauvaises odeurs et à éloigner les maladies. Elle est donc réservée à une certaine élite.

Alors que les corps ne sont pas propres, on accorde une importance considérable aux vêtements qui doivent être lavés et blanchis.

Au XVIII^{ème} siècle, on observe un regain d'intérêt pour l' « hygiène » au sens où on l'entend aujourd'hui. Diderot (1713 – 1784, philosophe français) lui consacre même un article dans son Encyclopédie. Il y a aussi création d'une commission médicale d'information sur les épidémies et apparition des premiers médecins épidémiologistes.

Les bains redeviennent peu à peu d'actualité en particulier pour les classes aisées. Ce sont des bains froids qui sont utilisés pour leur aspect revigorant. Mais en pratique, ils ne sont que très peu d'usage.

Après la Révolution, l'eau devient un « bien accessible à tous ». En réalité, le moyen le plus fiable d'obtenir de l'eau reste encore le porteur d'eau. En effet, les bâtiments rattachés aux lignes d'eau sont rares, et étaient concédés par privilège royal. L'évolution du réseau en eau est très lente et s'étend de 1800 aux années 1940.

En revanche, on constate un réel essor de l'hygiène publique. Il y a désormais interdiction de jeter ses excréments par les fenêtres car l'utilisation de latrines (inspirées des romains) à l'intérieur même des habitations devient de plus en plus courante. Les ordures ne traînent plus dans les rues mais sont jetées dans des tombereaux prévus à cet effet. Les cimetières sont situés à l'extérieur des villes, notamment suite aux épidémies de peste.

Ces efforts n'aboutissent pas pour autant à diminuer l'importance des épidémies, mais constituent une première ébauche de Santé Publique.

I.4.2 – Les avancées scientifiques des Temps Modernes (22)

La notion de contagion est décrite par Jérôme Fracastor (1483 – 1553, médecin italien) dans son poème *De Contagione et Contagiosis Morbis* en 1546. Il traite de différents modes de contamination (inter-humaine, indirecte par des vecteurs ou à distance) et de méthodes de prévention contre les infections. Il préconise d'« éviter les rassemblements », de « se réfugier chez soi, dans une maison propre et aérée ». Les premiers microscopes apparaissent en 1590, et avec lui la notion de « cellule » observée par Robert Hooke (1635 – 1703, physicien anglais).

Les « animalcules » sont décrits pour la première fois en 1674 par Antony Van Leeuwenhoek (1632 – 1723, naturaliste hollandais), avec leur pouvoir infectieux.

De 1774 à 1820, l'eau de Javel fait peu à peu son apparition. En 1774, Carl Wilhem Scheele (1742 – 1786, chimiste suédois) découvre le chlore. Claude Berthollet (1748 – 1822, chimiste français) constate que, mélangé à l'eau, il blanchit les objets. Enfin c'est à Antoine Labarraque (1777 – 1850, chimiste et pharmacien français) que l'on doit la découverte de son action antiseptique mélangé à la soude, donnant l'eau de javel en 1820.

I.5 – Du XIXème siècle à nos jours : le renouveau de l'hygiène en France

I.5.1 – Le XIXème siècle, l'asepsie et l'assainissement

I.5.1.1 – Les découvertes scientifiques au profit de l'hygiène corporelle

Les progrès du XIXème siècle en biologie et microbiologie ont permis de lutter contre les maladies, de promouvoir la santé et la propreté. L'espérance de vie est passée de 30 ans à la fin du XVIIIème siècle à 45 ans en 1900, notamment grâce à la vaccination contre la variole (vaccin élaboré par Edward JENNER (1749 – 1823, médecin anglais) en 1796, (figure 13), (21, 22).



Figure 13 : Edward Jenner (30).

Les premières règles d'asepsie lors des soins médicaux sont évoquées par Ignác Fülöp Semmelweis (1818 – 1865, médecin hongrois) en 1847. Il constate que l'hygiène des mains et du matériel avant un acte chirurgical diminue le risque infectieux, notamment lors des accouchements. Joseph Lister (1827 – 1912, chirurgien anglais) utilise l'antisepsie en chirurgie et démontre spécialement l'efficacité des produits iodés (21, 22).

Faisant suite aux travaux de Jenner, Louis Pasteur (1822 – 1895, biologiste français) élabore le vaccin contre le choléra des poules en 1880, et le vaccin contre la rage en 1885 qui le rendit célèbre (21, 22).

L'hygiène est d'ores et déjà synonyme de prévention et rime avec toilette et vaccination (21).

Le bain est redécouvert au début du XIXème siècle, mais est encore soupçonné d'ébranler le corps. On le pratique au maximum une fois par mois. Ce n'est qu'au milieu du XIXème siècle que les médecins constatent son intérêt dans la propreté. Contrairement au Moyen Age où la crasse est censée protéger des maladies et de la vermine, à la fin du XIXème siècle, elle empêche la respiration de la peau à travers les pores. Il est donc conseillé de faire des ablutions totales du corps, au savon, et ce le plus souvent possible. Les « bains-douches » ouvrent leurs portes en 1899, et à des prix très accessibles à tous. Il en découle un plan d'urbanisation et de branchement au réseau d'eau (21, 22, 27).

[I.5.1.2 – Travaux d'urbanisation et hygiène publique](#)

Au milieu du XIXème siècle, la ville de Paris est quasi semblable à ce qu'elle était au Moyen Age. Les rues sont étroites, sombres et sinueuses. Elles n'ont pour seul égout que leur caniveau central (22, 29).

Une épidémie de peste et de choléra en 1832 va inciter les autorités à mettre au point une politique d'hygiène publique avec travaux d'urbanisation et construction d'un réseau du « tout-à-l'égout » en 1894. L'eau usée devient souterraine et séparée des eaux pures. Mais le branchement de chaque habitation au réseau prend du temps, du fait de la dispersion des populations, des conditions naturelles, du coût et d'une qualité d'eau "pure" discutée. En revanche, les sociétés publiques ou privées tendent à démocratiser l'approvisionnement : à Nantes entre 1815 et 1853, le prix du mètre cube d'eau passe de 3,56 F par porteur à 0,80 F par distribution (22, 27, 29).

Les travaux d'urbanisation dirigés par le Baron Haussmann (1809 – 1891), (figure 14), prennent 17 ans et vont permettre une meilleure circulation des hommes, de l'air et de la lumière dans un réel but d'assainissement. Le slogan de cette transformation est d'ailleurs : « *Paris embellie, Paris agrandie, Paris assainie* » (22, 29, 30).



Figure 14 : Le Baron Haussmann (30).

I.5.2 – Instrumentalisation et diffusion de l'hygiène au XXème siècle

Le XXème siècle est marqué par une très forte évolution de la médecine. On découvre l'usage des antibiotiques, les virus. De nouvelles sciences voient le jour notamment la physiologie dont celle de la peau, l'immunologie... On perçoit alors clairement la fonction barrière de la peau, les mécanismes de la contraction d'une infection et surtout les façons de s'en prémunir (22).

Si l'approvisionnement en eau est devenu de plus en plus facile, les salles de bains ne font leur apparition dans les foyers qu'à la fin du XIXème siècle avec beaucoup de disparités entre les classes sociales, et ce jusque dans les années 60 (22).

En effet, la bourgeoisie a plus rapidement accès à l'eau courante que les classes plus modestes. Elle possède un mobilier adapté à l'hygiène corporelle dont baignoires, chauffe-bains et canalisations dans une pièce réservée. Les classes moyennes et modestes vont aux bains-douches (21, 22).

Ce n'est qu'après la Seconde Guerre Mondiale que la salle de bains est intégrée dans les plans d'habitations et seulement en 1960 qu'elle se banalise dans les campagnes (22).

L'usage des savons s'est démocratisé et n'est plus réservé à l'élite. Leur coût les rend très accessibles à tous (27).

A la fin du XIXème siècle, l'hygiène doit s'étendre à toute la population. En 1902 la charte de l'hygiène publique rend notamment obligatoire la vaccination contre la variole, la déclaration de maladies infectieuses ou la surveillance des sources d'eau

potable. On crée l'office international d'hygiène publique en 1907, qui deviendra plus tard l'Organisation Mondiale de la Santé en 1946. L'école, la presse et l'hôpital sont alors des moyens de communication indispensables pour étendre les connaissances de l'époque et abattre les croyances et habitudes qui allaient à son encontre (21, 27, 28).

On peut citer deux journaux qui jouent un rôle fondamental : l'Illustration, et le Petit Journal. L'illustration fut fondée en 1843, et est destinée à une clientèle bourgeoise. Ce sont des produits, savons de luxe qui couvrent les pages de publicité (figure 15). Le Petit Journal (1863) est destiné à un public populaire. Ses publicités concernent des produits d'hygiène de base : savons, savonnettes, crèmes à raser... (27).



Figure 15 : Publicité pour le savon dentifrice Gibbs parue dans l'Illustration le 11 novembre 1933.

Issue du site internet : <http://timbreetdent.free.fr/sujets/carte-pub.htm>

Dans l'école de Jules Ferry (1832 – 1893, homme politique français), (figure 16), il est logique d'enseigner l'hygiène au même titre que la morale ou l'histoire. Médecin et instituteur ont alors le même but de promotion de la santé. Une visite de propreté s'effectue tous les matins. Néanmoins, les instituteurs constatent que l'hygiène s'arrête le plus souvent aux parties visibles, et qu'il existe une différence de propreté entre les élèves qui est directement liée à leur statut social (27).



Figure 16 : Jules Ferry en 1869.

Représentation extraite du site internet : <http://www.senat.fr/evenement/archives/ferry.html>

I.5.3 – Le contexte socio-culturel actuel de l'hygiène (31)

Aujourd'hui l'hygiène est devenue pratique courante mais sous un nouvel angle de vue, dépendant du caractère social et psychologique de la personne.

En effet, la précarité conditionne depuis toujours les pratiques d'hygiène. L'accès aux produits de soin n'est pas le même selon les conditions sociales. Le type de produits utilisés et la fréquence des soins en dépendent.

L'hygiène est devenue progressivement associée à la notion d'apparence : l'aspect, l'odeur d'une personne la classe dans une certaine catégorie qui peut aboutir à la discriminer. A l'âge adulte surtout, l'appartenance à un groupe se fait en partie sur l'apparence et l'image que la personne renvoie.

La propreté corporelle renseigne non seulement sur le caractère social individuel mais aussi sur le psychisme. Se laver tous les jours est pour la plupart d'entre nous une habitude, un mode de vie, une « hygiène de vie » qui requiert rigueur et volonté. La propreté renvoie à notre état psychique et à l'estime de soi. Notamment les personnes à troubles psychopathologiques ont souvent une apparence négligée.

Enfin l'hygiène dépend aussi des capacités physiques d'une personne : les personnes présentant certains types de handicaps, qui sont sous sédatifs ou qui souffrent de pathologies lourdes rencontrent des difficultés pour assurer elles-mêmes leur toilette.

C'est le rôle du pharmacien, que l'on exposera par la suite, de savoir évaluer l'état des connaissances sur l'hygiène, l'état physique, l'état psychique, le statut socio-économique et les habitudes de vie des patients qui se présentent à lui.

II – Rappels sur les produits d'hygiène

Les produits d'hygiène sont destinés à nettoyer et à maintenir la peau en bon état en la débarrassant des salissures, de la sueur et du sébum. Ils ont pour objectif de limiter la prolifération bactérienne en éliminant les couches superficielles de la couche cornée. Cela limite l'apparition de maladies ou d'odeurs désagréables, sans pour autant induire une désinfection de la peau.

Il a longtemps été reproché aux français de ne pas se laver suffisamment. Aujourd'hui, surtout chez les jeunes, on assiste à un excès d'hygiène. Certains peuvent prendre plusieurs douches quotidiennes et se laver les mains de façon trop récurrente. Or l'hygiène à outrance peut perturber le film hydrolipidique protecteur et altérer la flore commensale, facilitant la prolifération de micro-organismes pathogènes.

Il est suffisant de se laver les mains avant les repas et lors de travaux salissants et de réduire la toilette corporelle à une douche par jour avec utilisation de produits peu détergents afin de ne pas agresser la peau.

Les produits d'hygiène corporelle comprennent les savons, les syndets, les gels moussants, les crèmes moussantes, les laits corporels etc... (22, 33, 33).

II.1 – Les savons (22, 26, 32, 33, 34)

Les savons sont obtenus à partir de graisses animales (le suif) ou végétales (huile de palmiste, de palme, d'olive...) mélangées à une base alcaline (soude NaOH ou potasse KOH). Cette opération s'appelle la saponification et nécessite un chauffage à 90-100°C pendant un temps très long allant jusqu'à 24 heures. Il en résulte l'obtention d'une part, de la glycérine et d'autre part, d'un sel d'acide gras qui est le savon.

Les savons durs comme le savon de Marseille, sont obtenus à partir de la soude, tandis que les savons mous sont obtenus à partir de la potasse.

Il s'agit de tensioactifs anioniques, d'où leur effet lavant et détergent.

Ils possèdent un effet délipidant (par destruction du film hydrolipidique) et alcalinisant. Une augmentation du pH cutané peut favoriser la prolifération bactérienne et notamment de *Propionibacterium acnes* responsable de l'acné.

Bien formulé, un savon doit avoir un bon pouvoir nettoyant, un pouvoir mouillant et éventuellement un pouvoir moussant. Celui-ci est nul en eau calcaire car les savons précipitent sous forme de sel de calcium.

II.2 – Les syndets (ou pains dermatologiques, ou « savons sans savon »)

(22, 26, 33, 34)

Les syndets ressemblent à des savons où les sels d'acides gras sont remplacés par des tensioactifs synthétiques, « **synthetic detergents** » dont la contraction a donné le mot « syndet ». Ils ont été inventés par les Américains lors de la Seconde Guerre Mondiale pour mousser en eau de mer.

Ils présentent comme avantage de ne pas s'hydrolyser en solution ni de précipiter en eau dure. Ils ne sont donc pas trop alcalins, respectent le pH cutané et sont moins moussants. Par conséquent ils sont moins irritants que les savons classiques et plus adaptés aux peaux irritées ou fragiles.

Néanmoins ils ont aussi un effet délipidant qui peut être limité par ajout d'agents surgraissants, aboutissant à la création d'un pain dermatologique surgras.

II.3 – Les gels nettoyants, savons liquides, crèmes nettoyantes (22, 32, 34)

Ils s'apparentent aux syndets. Ce sont des préparations liquides ou visqueuses grâce à l'introduction dans leur formulation d'agents gélifiants (composés vinyliques, acryliques ou cellulosiques).

II.4 – Les bains moussants (22, 32)

Les bains moussants sont composés de tensioactifs moussants (anioniques, amphotères ou non ioniques), d'agents surgraissants et épaississants. Il faut les rincer abondamment.

Ils sont souvent desséchants et nécessitent l'utilisation d'une crème hydratante après leur utilisation.

Une bonne alternative est l'usage de crèmes moussantes : elles sont plus douces du fait de la présence d'une phase grasse, constitutive de l'émulsion, et moins moussantes.

II.5 – Les laits de toilette (22, 32, 34)

Ce sont des émulsions huile dans eau, pouvant être enrichies en actifs hydrophiles (humectants) ou lipophiles (paraffine liquide). La phase aqueuse permet d'éliminer les salissures hydrophiles et la phase lipophile les salissures lipophiles.

Si le rinçage est bien effectué, un lait démaquillant présente beaucoup d'avantages : pas d'alcalinisation de la peau, pas d'effet délipidant. Ils peuvent ne pas être rincés si ils contiennent des tensioactifs doux.

En revanche, ils coûtent plus chers et sont donc souvent réservés à la toilette du visage. Ils ne conviennent pas à un maquillage trop important.

II.6 – Les lotions (22, 32, 34)

Les lotions sont essentiellement composées d'eau (parfois aromatiques comme l'eau de fleur d'oranger, eau de rose...) associée à un agent humectant, parfois à de l'alcool et des conservateurs.

Certaines lotions ne nécessitent pas d'être rincées du fait de leur formulation à base de tensioactifs non ioniques et d'agents hydratants.

II.7 – Les produits d'hygiène intime (22)

Du fait de la grande sensibilité de la muqueuse génitale, les produits d'hygiène intime sont formulés à partir de tensioactifs peu moussants, non irritants, associés à des agents protecteurs et surgraissants.

II.8 – Les lingettes (34, 35)

Les lingettes sont des tissus non tissés imprégnés d'une lotion nettoyante à base de tensioactifs doux, parfums, conservateurs.

Elles présentent un intérêt pratique pour la toilette du siège des nourrissons. Notamment une lingette à pouvoir tampon permet d'abaisser plus vite le pH du siège suite aux émissions de selles ou d'urine au pH physiologique. Ce type de lingette est très bien toléré (autant que du savon et de l'eau) et permet d'améliorer la sécheresse cutanée, l'érythème ou encore le prurit. Elles ne sont par contre pas toutes équivalentes, d'où la nécessité pour un pharmacien de s'informer et de sélectionner les plus efficaces et les mieux tolérées.

Partie III : Les Savons

I – Généralités sur les savons

I.1 – La formule du savon

Le savon est chimiquement décrit comme étant le sel d'un acide gras. Il résulte de l'action d'un agent alcalin d'origine minérale (soude ou potasse) ou organique (triéthanolamine) sur une graisse animale (le suif) ou végétale (huile de palme, huile d'olive...). Cette réaction est appelée la saponification (figure 17), (33, 37).

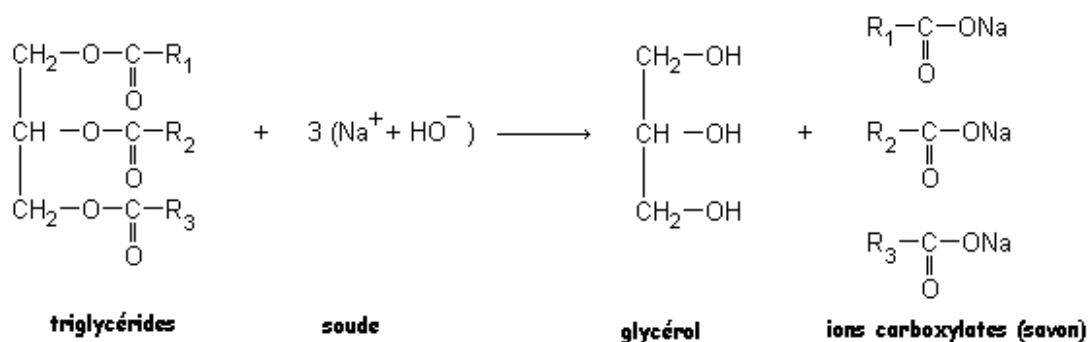


Figure 17 : La réaction générale de la saponification (37).

Les groupements R_1 , R_2 et R_3 sont des chaînes hydrocarbonées comportant de 12 à 18 atomes de carbone. La nature des triglycérides joue un rôle clé dans la formulation du savon, non seulement sur son efficacité, ses caractéristiques (conservation, effet irritant, détergent...) mais aussi sur son coût (37, 38).

La nature de la base alcaline utilisée conditionne la dureté et la solubilité du savon. Les savons à base de soude sont des savons durs tandis que ceux à base de potasse sont mous et ont une meilleure solubilité dans l'eau. Enfin les savons à base de triéthanolamine ont un pH plus faible (38).

I.2 – Les qualités requises d'un savon

La formulation d'un savon est un travail complexe où se mélange savoir scientifique et créativité artistique afin de sélectionner les meilleurs ingrédients entrant dans la composition d'un savon. Outre les qualités nettoyantes d'un savon, son odeur et sa couleur sont des propriétés fondamentales, notamment dans l'appréciation du consommateur. D'autres qualités sont par ailleurs requises afin d'élaborer un bon savon.

Sont aussi regardés (38) :

- le pouvoir moussant
- la compatibilité avec la peau
- la texture
- la tenue du savon en contact avec l'eau : le moins de croûte possible.
- la vitesse d'usure du savon
- la stabilité chimique (odeur, couleur...)
- la stabilité microbiologique (moisissures)
- la stabilité physique (présence de fissures)
- la rinçabilité.

II – Savons et beauté dans l'histoire

Les savons semblent être de tout temps utilisés pour l'hygiène corporelle. En effet, la preuve formelle de leur usage remonte à près de 2500 ans av J-C, mais ce n'est vraiment qu'à partir du IVème siècle qu'il s'est démocratisé, puis industrialisé au XIXème siècle.

II.1 – D'une découverte fortuite à l'industrialisation du savon

II.1.1 – Les origines du savon

Les savons les plus anciens remonteraient à l'époque du Néolithique, 10 000 ans avant J-C, par contact entre les cendres contenant de la soude ou de la potasse, avec de la graisse animale. Lessivé par l'eau de pluie, ce mélange avait induit la formation de mousse (22, 26).

Les hommes du Néolithique utilisait l'ancêtre du « strigile », un grattoir en silex pour racler leur peau et en enlever la crasse (26).

La preuve absolue de l'utilisation du savon est la découverte d'une tablette d'argile datant de près de 3000 ans av J-C sur laquelle était gravé en Sumérien « Avec l'eau je me suis baigné, avec la soude je me suis lavé, avec l'huile du bassin je me suis embelli ». Une deuxième tablette remontant à 2500 av J-C fait état d'une formule de savon, contenant eau, base alcaline et huile (22, 26, 37).

D'après une légende romaine, il y a près de 3000 ans, sur le Mont Sapo, les romains firent la découverte accidentelle du savon. En effet, les animaux y étaient offerts en sacrifice aux Dieux. Les cendres du feu de l'autel se mélangèrent avec les graisses animales. Le mélange ruissela le long de la colline sur un sol d'argile. Les femmes allant se recueillir au temple découvrirent que ce mélange était très utile pour laver les vêtements (25).

Les Gaulois utilisaient ce procédé pour teindre les cheveux en roux. Ils employaient principalement du suif de chèvre et des cendres de hêtre (22, 26).

Pline l'Ancien (23 – 79 après J-C, écrivain latin) reprend alors le mot « *sapo* » dans son livre *l'Histoire naturelle* au 1^{er} siècle après J-C. Il y décrit deux sortes de savons : les savons mous et les savons durs. Les savons solides sont obtenus à partir des cendres de plantes marines qui donnent, par lixiviation, la soude. Les cendres de plantes terrestres donnent la potasse, à l'origine des savons mous. A cette époque, les Grecs et les Romains, se raclent aussi la peau avec un strigile en os, en ivoire ou en métal sous la vapeur de leurs bains (22, 26).

Les Egyptiens emploient eux aussi la soude pour le nettoyage et l'appliquent sur les peaux lésées pour les rendre plus saines (26).

A cette époque, on utilise aussi de l'huile d'olive pour s'enduire le corps après le bain et éviter le dessèchement de la peau avec l'eau calcaire. On se nettoie aussi avec un mélange de terre argileuse et de cendres de plantes dans plusieurs civilisations (tableau II). En Arabie, les plantes poussaient principalement sur des terres riches en sel et contenaient soude et potasse. En Inde, Angola, Pérou, Chili, on utilisait les cendres de plantes et de l'argile (26).

La Bible fait aussi référence au savon. Dans le livre de *Job* (9 : 30) on peut lire : « *Quand je purifierai mes mains avec du savon* » (26).

Dans les civilisations bantu de telles méthodes sont aussi utilisées : les cendres obtenues à partir des branchages brûlés contenant les carbonates alcalins sont mis

en solution. La solution chauffée est mise en contact avec de l'huile, aboutissant à la formation d'un savon (42).

Au II^{ème} siècle après J-C, Galien (médecin grec) recommande l'usage du savon pour l'hygiène corporelle afin de « *débarrasser le corps et les vêtements de la saleté* » (22).

Au VIII^{ème} siècle après J-C, la fabrication du savon prend un tournant et devient un réel métier. L'industrie du savon prendra alors forme en Italie et en Espagne. C'est à cette période que le savon traditionnel castillien est fabriqué, à base d'huile d'olive, de cendres de bois et de parfums (26).

Peu à peu, la lessive des cendres a remplacé les cendres entières et les graisses végétales ont fait place aux graisses animales, aux suifs notamment (22).

Civilisations	Plantes utilisées
Arabe	<i>Salicornia</i> <i>Saponaria</i> <i>Salsola</i> <i>Mesembryanthemum</i>
Indienne	<i>Meda azadirachta</i> <i>Musa paradisiaca</i> <i>Bombax ceiba</i> <i>Sapindus</i>
Péruvienne et Chilienne	<i>Quillaja saponaria</i> <i>Saponaria</i> <i>Lagenaria</i>
Angolaise	<i>Sphenostylis stenocarp</i> <i>Carica papaya</i> <i>Solanum aculeastrum</i> <i>Petridium aquilinum</i>

Tableau II : Exemples de plantes « savonneuses » utilisées par différentes civilisations (26)

II.1.2 – Le savon au Moyen Age : une fabrication domestique

Au Moyen Age on se lavait le plus souvent à l'eau claire. Cependant les savons étaient déjà employés mais se vendaient très chers. Seules les classes sociales aisées y avaient accès (22).

A Paris, un décret de fabrication oblige l'apposition d'un sceau sur le savon. Il existe trois types différents de savons selon les matières premières utilisées (huile ou graisses animales) : le « *juif* », le « *gallique* », dont on fait des liniments, ou le « *sarrasin* », un savon dur dit « savon arabe ». Le savon juif est aussi appelé le « *savon de Carthagène* ». C'est un savon mou dont les juifs se servaient pour laver la soie (22, 39).

A cette époque, la potasse était obtenue à partir de cendres de bois qui étaient recueillies dans un pot, d'où l'origine anglaise du terme potasse, « *pot ashes* » qui signifie « les cendres du pot ». Ces cendres étaient mélangées avec de l'eau afin de former une lessive caustique utilisée dans la fabrication. L'abondance des cendres et des suifs permet de former un savon à base de lessive de cendres aussi bien en ville qu'à la campagne. Des livres, tel que *La nouvelle maison rustique* du Sieur Liger datant de 1790, contiennent des recettes de savons permettant ainsi aux plus pauvres de réaliser par eux-mêmes un produit alors onéreux, et ce jusqu'au XVIII^{ème} siècle (22, 41).

Selon Geber (721 – 815, alchimiste chiite), au VIII^{ème} siècle, les arabes ajoutent de la chaux vive à la lessive de soude afin d'obtenir un savon plus ferme et de bel aspect. Pendant la domination espagnole, les « Maures » fabriquaient des savons à base d'huile d'olive qu'ils exportaient dès le IX^{ème} siècle, notamment à Marseille (40). Mais l'industrie savonnaire prit un réel essor au XI^{ème} siècle, période des croisades. En effet, les croisés apportent en Occident notamment l'usage de la toile, qui nécessite d'être blanchie, et le savon d'Alep, d'origine syrienne à base d'huile d'olive et de laurier, dont l'Espagne, l'Italie puis Marseille s'inspireront (26, 40).

Le XII^{ème} siècle voit fleurir de nombreuses fabriques de savons, surtout en Espagne et en Italie du fait de leur facilité d'approvisionnement en matières premières. Alicante est la principale productrice d'un savon qui porte son nom. Venise et Savone sont les deux cités italiennes réputées pour leurs savons. Gènes s'empare alors de leurs procédés afin d'obtenir le « savon blanc épuré de Castille » mais

l'appât du gain est trop fort et conduit à la fabrication de savons défectueux qui lui vaudra un total désintérêt au profit de Marseille (40).

C'est au XIII^{ème} siècle que s'ouvre la première manufacture savonnaire en France, à Toulon. Sa réussite est telle qu'elle entraîne l'ouverture d'autres manufactures à Marseille. Crescas Davin devient en 1371 le premier savonnier officiel de la ville, utilisant l'huile d'olive extraite en Provence et le carbonate de sodium issu des cendres de salicornes des milieux salins (d'autres savonniers durent exister avant Davin mais sans laisser de preuves formelles de leur existence). L'huile d'olive a donc remplacé le suif et la lessive de soude la lessive potassique. Le savon obtenu a une consistance ferme et de fortes propriétés détergentes. Pour précipiter le tout en un savon dur, le savonnier opère en trois opérations dans des chaudrons à très haute température. Le secret de la réussite serait lié à la durée de chacune des trois opérations et à leur température (42, 47).

Peu à peu, Marseille se tourne vers l'exportation en Suisse, en Egypte et à Rhodes.

II.1.3 – Les débuts d'une manufacture savonnaire

II.1.3.1 – Les savonneries du Nord

Au XV^{ème} siècle, les savonneries se multiplient, ainsi que les transactions. Mais la production devient insuffisante face à une demande croissante. La profession s'organise peu à peu et c'est à Salon de Provence au XVI^{ème} siècle que Saint Roch est proclamé le « patron des savonniers ». En 1502 apparaît aussi le titre de « maître savonnier » (47).

Au XVIII^{ème} siècle, la production de savons est répartie entre le Nord où l'on fabrique des savons mous, et le Sud où l'on fabrique des savons durs (41).

Les savons du Nord sont produits à partir de potasse et d'huile de graines ou de graisse animale. L'arrivée des premières savonneries nordiques est sûrement liée à l'industrie textile de la région. En effet, Amiens, Abbeville, Lille et Saint-Quentin sont des cités de grande importance dans le tissage des laines, du lin et du chanvre, nécessitant pour leur souplesse l'usage des savons mous. Duhamel y implante alors les principales manufactures de savons. L'huile de chènevis (extraite de la graine du chanvre) est très utilisée pour le dégraissage des tissus (41, 44).

Les savonneries du Nord font appel aux matières premières locales contrairement aux savonneries marseillaises qui importent en quantités faramineuses. La potasse

provient des régions voisines ou de l'Est, et les huiles sont extraites à partir des graines de colza, de chanvre ou de pavot issues de l'agriculture locale (41, 44).

II.1.3.2 – Les savonneries du Sud : l'essor marseillais

Deux savons durs existent : le blanc et le marbré appelé « madré ». Le marbré est marqué de zébrures colorées dues à la présence de sulfate dans les soudes utilisées. Il est à la fois plus dur et plus caustique que le blanc, d'où son utilisation réservée aux grosses lessives et à l'exportation vers les pays chauds. Le blanc peut être utilisé pour le lessivage des tissus fragiles comme la soie (41).

Au début du XVI^{ème} siècle, les marseillais font appel au savoir des ouvriers espagnols et italiens, plus habiles que les français. De cette fusion des connaissances, aboutit la méthode de la « grande chaudière avec liquidation » que l'on détaillera plus tard. Colbert (1619 – 1683, contrôleur général des finances de France) fige alors le procédé marseillais (41, 43, 47).

Faisant suite à Colbert, qui avait pressenti l'intérêt financier que le royaume pouvait tirer du savon, son fils le marquis de Seignelay (1651 – 1690, homme politique français) signe un édit en 1688 réglementant les savonneries provençales. L'huile d'olive pure doit être l'unique corps gras employé : « *Il est défendu de se servir dans la fabrique du savon, [...] d'aucune graisse, beurre ni autres matières, mais seulement d'huiles d'olive pures, sans mélange de graisses à peine de confiscation* ». Rapidement la production française en huile d'olive devient insuffisante, d'autant qu'en 1709, un gel ravage les plantations d'oliviers. Marseille doit alors importer l'huile de la Crète, du sud de l'Italie, ou de la Tunisie. De plus, la ville est depuis 1669 un port franc, en partie exonéré de taxes sur les produits importés et devient donc le port principal de transit des marchandises. En 1707, on compte une cinquantaine de savonneries installées à Marseille (41, 43, 44).

La ville importe aussi les cendres de Sicile et de Sardaigne, les soudes d'Alicante et de Carthagène sous forme de « barille » et le natron des lacs égyptiens. Les cendres de salicornes du Languedoc sont en effet de trop mauvaise qualité et produites en trop faible quantité (43).

Le savon dur est très employé par les industries de la soie ou des teintureries pour la qualité de la couleur donnée aux tissus (41, 44).

Marseille exporte également une partie de sa production vers l'Angleterre, l'Allemagne et les Pays-Bas, puis vers les Antilles. Le savon marseillais est la

marchandise la plus exportée aux Antilles en 1787. Du fait de sa dure réglementation, le savon est très recherché et apprécié aux XVIIe et XVIIIe siècles. En 1789 la ville recense alors 65 fabriques qui produisent 25 000 tonnes de savons. L'industrie s'est donc bien implantée à Marseille, et ce, dans la continuité des habitudes de fabrication domestique des consommateurs (41, 43, 44).

II.2 – Au lendemain de la Révolution : l'exemple du modèle négociant marseillais

Les guerres du Premier Empire bouleversèrent la composition des savons de l'époque. Lors des guerres Napoléoniennes, Marseille voit alors son approvisionnement en soude naturelle et en huile d'olive très restreint (43, 45).

II.2.1 – Les difficultés de la savonnerie marseillaise au début du XIXe siècle

Le savonnier Séjourné précise, le 7 janvier 1806, dans un rapport destiné à la Chambre de Commerce que « *Les affaires politiques, le manque de récolte dans quelques pays de production, l'interruption des rapports commerciaux et de la navigation avec quelques autres, telles sont les causes de la disette d'huile et des hauts prix auxquels ce liquide a été porté. [...] L'Espagne n'a pas versé une seule goutte d'huile à Marseille* ». De plus les arrivages d'huile provenant de l'île de Candie, Ténédos, Mételin ou de la Morée sont bloqués. En conséquence le coût de l'huile a atteint des sommes faramineuses et la fabrication du savon durant cette période a obligatoirement dû être freinée. L'Espagne en profite pour rattraper son retard et présente alors des savons d'une excellente qualité qui s'imposent en France, d'autant que certains fabricants de la cité phocéenne n'hésitent pas à frauder et à falsifier des savons en y introduisant de l'huile de noix (46).

II.2.2 – La révolution des sodes artificielles

Au vu des importations croissantes de soude espagnole, l'Académie des Sciences propose un prix de 2400 livres à celui qui trouvera le procédé d'obtention d'une soude artificielle. En 1791, Nicolas Leblanc (1742 – 1806, chimiste français), (figure 18), fabrique pour la première fois de la soude artificielle par décomposition du sel

marin sous l'action de l'acide sulfurique. Le sulfate de soude obtenu, avec dégagement de gaz chlorhydrique, est mélangé à du charbon et de la craie sous l'action de la chaleur, et se transforme en carbonate de soude. Lorsque le Blocus Continental empêche les fabricants de se fournir en matières premières à l'étranger, la savonnerie est contrainte de s'adapter et de recourir à la méthode d'obtention de soude artificielle pour pallier à la raréfaction de la soude végétale, notamment espagnole (43, 45, 46, 47).



Figure 18 : Nicolas Leblanc (30).

Rouen, Paris et Soissons utilisent rapidement la soude artificielle, alors que Marseille se voit très méfiante à son égard. En effet, la Chambre de Commerce émet des doutes quant à l'utilisation de cette matière première. Elle craint l'usure plus rapide du linge frotté, et surtout la nocivité d'une telle substance sur le corps humain : « *Bien des esprits ne peuvent se convaincre que l'opération chimique de l'amalgame des diverses matières connues pour la violence de leurs effets, qu'on neutralise dit-on, mais qu'on soupçonne n'être jamais entièrement détruit, puisse ne point agir sur le corps humain lorsque le linge en est fortement imprégné...* ». Mais en juillet 1810 un décret impérial interdit l'importation des sodes végétales étrangères. Le nombre de fabriques de soude artificielle se multiplie à Marseille, ainsi que les fabriques de potasse et d'acide sulfurique. En 1816, la production nationale de soude artificielle s'élève à treize mille tonnes ; en 1830 elle atteint trente mille tonnes et quarante cinq mille tonnes en 1853. Les mesures restrictives concernant l'importation des matières premières étrangères se poursuivront avec le retour du roi Louis XVIII (41, 46, 47).

L'arrivée de ces usines chimiques n'est pas pour plaire aux habitants et paysans de la région. L'émission de gaz sulfureux, lors de la fabrication d'acide sulfurique, et de gaz chlorhydrique, lors de la fabrication de la soude, détruisent les récoltes et nuisent à leur santé. Un rapport de l'Académie de Marseille en 1810 stipule que « *La décomposition du sel marin par l'acide vitriolique produit l'acide muriatique dont les effets pernicioeux agissent promptement sur le poumon de l'homme et sur celui des animaux, sur la végétation, sur le linge, [...] il s'attaque plus ou moins à tous les métaux [...] Il agit sur le gosier comme un puissant irritant, il produit des enrouements subits et des affections de poitrine* ». Un décret de 1810 range les soudières dans la première classe des établissements insalubres et ne rend possible leur construction qu'en dehors des villes sans pour autant demander la délocalisation de celles déjà existantes. Ce n'est qu'en 1826 que Rougier (un soudier de Septèmes) réussit à récupérer le gaz chlorhydrique grâce à des condensateurs (figure 19). Cet évènement est le premier acte écologique connu ayant obligé les négociants et le pouvoir de l'époque à considérer l'impact de l'industrie sur l'homme, sa qualité de vie et son environnement (47, 48).

En 1861, Ernest Solvay (1838 – 1822, chimiste belge) fait la découverte du procédé de fabrication de la soude à l'ammoniac à partir de chlorure de sodium et de calcaire, qui remplacera peu à peu le procédé Leblanc. Avec cette nouvelle soude le savon estampillé « extra-pur » à 72% fait son apparition (41).

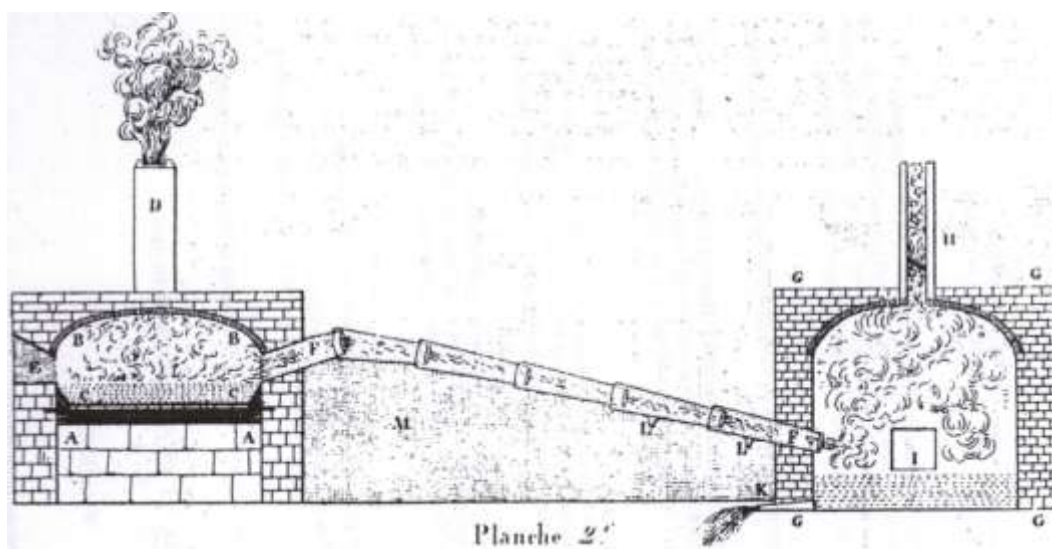


Figure 19 : Fourneau de dissolution et condenseur (48).

II.2.3 – Le cycle des oléagineux (41, 43, 45, 46)

Dans les années 1810, l'huile d'olive vient à manquer. En effet à cette période, le pays fait face à la sous-production des oliveraies méditerranéennes et à la demande croissante de l'industrie textile en savons. De plus, l'introduction dans leur formule de la soude artificielle donne des savons très durs, cassants à la découpe et donc difficiles à commercialiser. Pour pallier à ces défauts, les savonniers marseillais réalisent des essais avec de nouvelles huiles. Il s'agit alors de trouver la matière grasse idéale qui, combinée à l'huile d'olive, permettra d'obtenir un savon de qualité et à faible coût. Sur ce point, les savonniers britanniques ont une avance considérable car ils utilisent déjà des mélanges d'huiles de graines oléagineuses comme l'huile de lin, d'œillette, de palme et d'arachide. Les savons verts marseillais sont alors en concurrence avec les savons jaunes britanniques (à base d'huile de palme) et les savons marbrés parisiens (à base d'huile d'arachide ou de sésame). François de Muizon écrit dans son « Industrie huilière marseillaise 1825 – 1971 » : *« Le mythe de l'huile d'olive et celui du savon vert ne pouvaient plus résister aux pressions conjuguées du marché et des "chimistes" [...] Les savonniers ne savaient pas à cette époque qu'ils perdraient leur position monopolistique avec l'introduction des graines oléagineuses »*.

Au XVIIIème siècle un décret avait imposé l'utilisation exclusive de l'huile d'olive dans les savons durs. Pour remédier à la pénurie d'huile d'olive, un décret en 1811 autorise l'introduction d'huiles végétales et animales dans la composition du savon. Sur chaque brique de savon, le fabricant doit apposer une marque selon le corps gras utilisé : *« cette marque sera différente pour le savon fabriqué à l'huile d'olive, pour celui fabriqué à l'huile de graines, et pour celui fabriqué au suif ou à la graisse »*. La marque du savon à l'huile d'olive doit être ovale, celle du savon à base d'huile de graines carrée et celle des savons de suif triangulaire. En 1812, un autre décret octroie à Marseille sa propre marque : un pentagone où sont inscrits les mots « huile d'olive », le nom du fabricant et la ville. Cette marque constitue un gage de qualité pour le consommateur. Elle aboutira ensuite à l'appellation « savon de Marseille » (figure 20).

L'appellation « savon de Marseille » (41, 51).

Elle est donnée au XIX^{ème} siècle à la savonnerie marseillaise qui souffre alors de la diversification des matières premières, notamment de l'introduction des huiles extraites des graines exotiques et des corps gras d'origine animale. Trois décrets Napoléoniens entre 1811 et 1812 stipulent alors que le savon doit être fait à partir de soude caustique et d'huile d'olive.

Mais il n'est indiqué aucune proportion en acides gras, en soude ou en eau, ni si la fabrication doit être réalisée exclusivement à Marseille ou non. Ainsi des usines du Nord de la France ou même de l'étranger se mettent à fabriquer des « savons de Marseille » à *la façon marseillaise*.

En 1927, la cour d'appel et de cassation d'Aix en Provence décide que le savon de Marseille est un savon à 72% de « savon pur » soit 62,5 à 64,5% d'acides gras, 8 à 8,5 % d'alcali modifié, 1,35% d'alcali libre, chlorure de sodium, glycérine et de 28 à 29% d'eau. Ceci ne fixe toujours pas l'origine et la nature des corps gras utilisés ou le mode de production. Ainsi, depuis ce temps, les savons sont colorés, parfumés ou peuvent être produits en Asie du Sud-Est qui profitent de leur richesse en huile de palme et de palmiste.

En 1998, plusieurs savonneries provençales s'associent pour déposer un label attestant de la méthode de fabrication traditionnelle. Sur chaque savon est apposée la mention « savon de Marseille fait à l'ancienne en chaudron ».

Ce n'est qu'en 2003, après une dizaine d'années de revendications de la part du syndicat l'AFISE (Association Française des Industries de la Détergence, de l'Entretien et des Produits d'Hygiène Industrielle) que la DGCCRF (Direction Générale du Commerce, de la Concurrence, et de la Répression des Fraudes) reconnaît un code de fabrication du « Savon de Marseille ». Il définit un procédé de fabrication à partir d'une saponification d'acides gras par de la soude caustique. Ainsi les savons issus de bondillons (base savon), les savons liquides (puisqu'obtenus à partir de potasse et non de soude), les tensio-actifs d'origine synthétique sont exclus. En revanche, on peut utiliser des corps gras d'origine animale, des additifs comme des parfums, des extraits végétaux, ou des surgraissants. On distingue alors le « savon brut de Marseille » sans additifs.

Certes, la réglementation a permis de clarifier la situation, mais sa production reste souvent industrielle, loin de la méthode traditionnelle au chaudron.

Quelques détails sur l'appellation « Savon de Marseille ».



Figure 20 : Sceau pentagonal sur le savon de Marseille.
Photographie issue du site internet : eco-citoyen.org.

Les graines de sésame parviennent à Marseille en 1834 par les pays du Levant puis par l'Inde. Les graines d'arachide arrivent ensuite du Sénégal, puis d'Inde. Simultanément, les huiles de palme (issue de la chair du fruit) et de palmiste (issue de l'amande du fruit) rentrent dans la formulation des savons. Enfin l'huile de coprah, extraite de l'amande du cocotier est introduite plus tardivement (figure 21).



Figure 21 : Affiche vantant les différentes utilisations du cocotier (45).

A cette époque s'ouvrent les nouveaux marchés de la côte occidentale africaine. La situation économique dans cette zone s'est affaiblie depuis que la France a récupéré les comptoirs du Sénégal et qu'elle s'est engagée à lutter contre la traite des noirs. A cette époque le seul produit licite commercialisable par les hauts négociants est la gomme arabique. Dès 1833, les frères Victor et Louis Régis tentent de tirer profit de la baisse du commerce savonnier marseillais et de l'ouest africain. Ils incitent les chefs africains à récolter les arachides et l'huile de palme, tandis qu'ils conseillent aux savonniers marseillais de mélanger l'huile d'olive à ces corps gras dans leur formulation.

L'huile d'arachide, communément appelée « l'huile de pistache de terre », suscite rapidement le contentement des savonniers de la cité phocéenne. En effet, incolore, elle peut être mélangée dans de grandes quantités à l'huile d'olive sans modifier la couleur et la qualité du savon. En 1848, Marseille reçoit près de 95% des exportations en arachides de l'ouest africain (figure 22).



Figure 22 : Représentation botanique de la plante d'arachide.
<http://fr.academic.ru/pictures/frwiki/75/Koeh-163.jpg>

L'huile de palme quant à elle, n'est pas tout de suite introduite. Sa couleur jaune altère la couleur blanche d'origine du savon de Marseille. Mais en 1853, J.D. Rougier met au point un procédé permettant de blanchir cette huile afin de l'intégrer dans la formulation d'un savon nommé « l'unicolore liquidé ». La même année, Marseille découvre l'huile de palmiste (figure 23).



Figure 23 : Représentation de la grappe et des fruits du palmier.
La coupe montre la pulpe donnant l'huile de palme et l'amande donnant l'huile de palmiste (45).

Entre 1829 et 1848, seize huileries ouvrent à Marseille. De grands négociants n'hésitent pas à tirer profit rapidement de ce commerce d'oléagineux, notamment les frères Régis, Cyprien Fabre ou Charles-Auguste Verminck surnommé le « roi de l'arachide » (figure 24). Ce développement remarquable fait place à une profonde récession à partir de 1881. Marseille réoriente ses circuits de distribution et s'approvisionne en Inde où les arachides sont décortiquées sur les lieux de production. Marseille devient de moins en moins attractif pour le commerce des oléagineux ouest-africains, ce qui profite à la Hollande et à l'Allemagne. Ces deux pays représentent 55% à eux seuls des exportations des arachides ouest africaines à la veille de la Première Guerre Mondiale.



Figure 24 : Affiche publicitaire pour les savons Verminck (45).

II.2.4 – Les avancées dans la chimie du savon

Michel-Eugène Chevreul (1786 – 1889, chimiste français) publie son ouvrage « *Recherches sur les corps gras d'origine animale* » en 1823 (figure 25). Il y décrit les principes de la saponification et la composition des corps gras. Dans le numéro 8 de la revue « la Parfumerie Française » parue en avril 1921, on peut lire : « *Avant Chevreul, on avait évidemment remarqué que les corps gras végétaux ou animaux mis en présence de certaines bases donnaient un produit nettoyant, mais on croyait alors à un simple mélange alors qu'il se produit une véritable réaction chimique de double décomposition* ». Il met en évidence l'existence d'acides gras (notamment les acides oléiques, margariques et stéariques) au sein des graisses, qui en se combinant avec de la glycérine forment les corps gras (41, 43, 49).

Grâce à lui, on comprend pourquoi les savons à base de potasse sont des savons mous et ceux à base de soude des savons durs. En effet, les savons de carbonate de soude, étant moins solubles dans l'eau, se solidifient plus rapidement que ceux à base de potasse (41).



Figure 25 : Michel-Eugène Chevreul (30).

En 1906, François Merklen élabore l'explication physico-chimique du savon de Marseille en appliquant la règle des phases aux systèmes colloïdaux (43).

William Mc Bain (1882 – 1953, chimiste canadien), qui étudia la physique des micelles, définit dans les années 20, les différentes étapes de la décomposition des corps gras lors de la saponification par des diagrammes d'équilibre des phases du savon (41).

Au début du XIXème siècle, la savonnerie connaît un bouleversement. Marseille qui était alors la cité dominante dans le domaine, se voit relayée par d'autres grandes villes. Les savons marseillais continuent de s'exporter mais il n'existe pas réellement de grande marque de notoriété mis à part « Le Chat » des établissements Fournier-Ferrier, « Le Fer à Cheval » reprise par la Compagnie du Savon (figures 26 et 27), « La Tour » ou « La Pomme ». La savonnerie marseillaise connaît une période de récession dans les années 50, affectée par le changement dans la composition des textiles, des habitudes de lavage et aussi par la vétusté de ses fabriques. Petit à petit les usines ferment ou sont rachetées, comme par exemple celles de « Le Chat » ou « Le Petit Marseillais », qui deviennent des marques reconnues mais non plus pour leur méthode de fabrication traditionnelle.

Néanmoins, aujourd'hui, le savon de Marseille garde une grande notoriété. Face aux détergents synthétiques, il est de nouveau reconnu par le consommateur comme un produit sain, naturel et respectueux de l'environnement.

En 1882, la France comptait 364 savonneries mais seulement 95 d'entre elles étaient situées dans la région des Bouches-du-Rhône. Nantes faisait partie de ces nouveaux centres de savonnerie émergeant à cette époque.



Figure 26 : Publicité de 1930 pour le savon "Le Chat" (58)



Figure 27 : Publicité du savon "Le Fer à Cheval" (45).

II.3 – Les savonneries nantaises au XIXème siècle (41, 44, 50)

Au XIXème siècle, Nantes est dans une période de transition. En effet, l'économie nantaise était axée depuis plusieurs années sur la traite négrière. Les principales industries de la ville étaient alors liées avec le commerce triangulaire. Quand la traite est définitivement abolie, Nantes cherche alors à reconverter ses négociants.

De plus, le décret de 1811 autorisant l'introduction des graisses animales et des huiles de graines dans la composition du savon et l'invention de la soude artificielle par le procédé Leblanc, sont des opportunités pour se lancer dans la fabrication de savons.

C'est alors que s'ouvrent les premières savonneries nantaises. On y produit un savon jaune à base d'huile de palme destiné à être commercialisé surtout sur le continent américain. En effet, les français restent très attachés au savon blanc ou marbré. L'huile de palme est importée de la côte occidentale africaine bien connue des armateurs de l'époque. Il est possible que ceux-ci aient apporté leur soutien au trafic, mais dans la grande majorité, ce sont des hommes nouveaux dans le paysage industriel nantais.

En 1781, Pierre Sarradin ouvre sa parfumerie rue de la Fosse. En 1815, l'entreprise se lance dans la fabrication de savon. En 1857, Paul-Emile Sarradin crée un atelier de savonnerie rue Laennec avec le produit de marque « Le savon des bébés », commercialisé jusqu'en 1950 (37), (figure 28).



Figure 28 : Publicité Sarradin
"Le Savon des bébés" (37).

II.3.1 – La première savonnerie nantaise : la savonnerie de la Morinière

Au commencement, cette savonnerie avait à sa tête le négociant Charles Bonamy et un dénommé Junot. Ils cherchent à développer la fabrication d'un savon jaune à base d'huile de palme et des bougies stéariques (utilisant les acides stéariques et margariques obtenus lors de la saponification qui sont d'excellents combustibles). En 1837, ils installent donc leur savonnerie sur les bords de la Sèvre à Rezé (figure 29). L'année suivante, Bonamy change d'associé : Gustave de Coninck entre dans la société. A la mort de ce dernier, son frère Frédéric s'associe à Thomas Dobrée (1810 – 1895, négociant nantais) formant la société « *Thomas Dobrée, de Coninck et C^{ie}* ». Ce sont les premiers à fabriquer, en France le *savon jaune*, déjà très utilisé en Angleterre.

En effet, les savonneries anglaises produisent dès 1820 ce savon à base d'huile de palme extraite de la pulpe du fruit du palmier retrouvé surtout sur la côte occidentale africaine. 28 firmes anglaises sont présentes au Niger en 1820, puis 132 en 1840 et plus de 200 en 1856.



Figure 29 : Parc de la Morinière à Rezé.

Photographie issue du site internet :

<http://dunesatlantide.over-blog.com/article-29683039.html>

Une dépêche ministérielle du gouvernement français va alors encourager les savonniers à utiliser cette huile, d'autant que ce nouveau commerce raviverait ainsi le trafic décrié des navires négriers. L'huile de palme de Guinée sera transformée en savon dans les savonneries françaises, puis acheminés en Amérique du sud pour leur consommation.

Grâce à ce nouvel élan, la savonnerie de la Morinière est récompensée en 1839 lors de l'exposition à Paris d'une médaille de bronze.

Néanmoins, en 1839, les dirigeants de la savonnerie s'étonnent que Marseille ait déjà obtenu un *drawback* tandis que le gouvernement peine à le leur accorder. Le *drawback* est un type de prime à l'exportation qui consiste à reverser à l'exportateur la somme égale au montant des droits de douanes reçus lors de l'entrée des matières premières. Malgré la demande insistante des dirigeants au gouvernement, la savonnerie de la Morinière ne profitera jamais de cette prime douanière, alors que la production réservait une part importante à l'exportation. Suite à une escroquerie d'un armateur, la savonnerie perd beaucoup d'argent et ferme ses portes. Elle est mise en vente en 1842.

C'est Henri Serpette qui tirera profit du savon jaune à l'huile de palme plus que ne l'ont fait Coninck et Dobrée.

II.3.2 – La savonnerie Serpette : une savonnerie intégrée

Originaire de la Somme, Henri Serpette installe sa savonnerie à Nantes en 1844, en association avec Duflos, père et fils, au 13 rue de l'Entrepôt sur les bords de la Chézine. Ils y fabriquent un savon unicolore à base d'huiles de palme et de coco. Le succès n'est pas tout de suite au rendez-vous. En effet, le savon n'est pas apprécié par les consommateurs qui lui préfèrent encore le savon bleu marbré. Associés à l'idée de fraude, les savons unicolores suscitent la méfiance tandis que les savons marbrés sont réputés comme étant la garantie d'un savon non fraudé. En effet il est plus délicat d'y introduire de l'eau en excès tout en conservant les marbrures.

Cette vaine tentative déclenche le départ des Duflos pour Amiens. Serpette continue l'aventure en partant apprendre la méthode de fabrication des savons provençaux à Marseille. C'est là-bas qu'il comprend l'importance des industries annexes : « *Il y avait, à Nantes, lorsque cette industrie y a été introduite aucun des éléments nécessaires à cette fabrication. Nous n'avions sous la main ni la soude, ni la ressource [huile de deuxième pression], ni les huiles d'olives, ni les huiles de graines. A Marseille, toutes ces choses se trouvent réunies¹* ».

Il s'associe à Henri Lourmand et fonde une nouvelle société de fabrication d'un savon marbré selon la méthode marseillaise à base de 70% d'huiles de graines et de 30% d'huile d'olive. Ils annexent à cette unité de production une soudeuse reprenant le procédé Leblanc en 1850 (une des plus grandes à part Marseille), une huilerie en 1854, et une seconde unité de production en 1856 destinée à produire un savon unicolore. Afin de contrôler l'ensemble de la filière et l'arrivée de leurs matières premières, Lourmand et Serpette deviennent armateurs et installent des comptoirs en Afrique occidentale, notamment en Sierra Leone et en Gambie, mais aussi en Kabylie, et à Pondichéry. On constate ici que c'est une arrivée tardive des nantais sur les côtes africaines comparé aux savonniers marseillais puisque Victor Régis s'y était déjà installé en 1840 afin d'y récolter l'huile de palme. Les navires ont néanmoins un rythme soutenu : en 1872, six navires sont envoyés sur la côte occidentale africaine. L'historien Serge Daget dans « *La navigation nantaise pour le "commerce légitime"* » écrit : « *Aucun Nantais n'avait réalisé jusqu'alors une telle concentration de bâtiments et de tonnage hors des zones françaises ou coloniales* ». La société emploie alors 250 salariés.

¹ « Exposition universelle de 1878 – Note présentée à M.M les membres du jury par M.M Serpette, Lourmand, Larray et C^{ie}, armateurs, importateurs et industriels à Nantes, 1878 ».

A l'exposition de 1855, la savonnerie obtient un prix pour ses savons marbrés et bien qu'au même moment d'autres savonneries nantaises coexistent, fabriquant du savon à base d'huile de coco et de palme, la Compagnie Serpette est celle qui connaît la plus belle ascension. Néanmoins on peut citer parmi elles, la *Savonnerie Talvande et Douault* de Chantenay (créée en 1877), qui, sept ans après son installation, rattrape le niveau de la savonnerie Serpette.

Après un incendie qui débute dans l'huilerie en 1887, la *Savonnerie Serpette et C^{ie}* cesse cette activité. A la mort de Henry Serpette à la fin de la même année, son fils Gaston reprend la société, mais en 1895 celle-ci fusionne avec *Falcony et C^{ie}*. Elle s'éteint peu après, en 1908.

Après avoir tiré profit du cycle des oléagineux, les savonniers nantais vont alors se tourner vers un marché nouveau, celui de l'utilisation des graisses animales, que développe notamment la Savonnerie Biette.

II.3.3 – La savonnerie Biette et l'essor des graisses animales

Alexis Biette rachète en 1882 la fabrique de bougies A. Moquet, H. Audigan et Gasnier située rue Beauséjour aujourd'hui renommée rue Alexandre Fourny sur l'île de Nantes (figure 30). Il crée une unité de fabrication de bougies stéariques puis une savonnerie sous le nom *Savonnerie de l'Ouest* produisant un savon de ménage *Croix d'or*. Associant ainsi fabrique de bougies et fabrique de savons, il reprend l'idée qu'avaient eue avant lui Bonamy et Coninck à partir de l'huile de palme. En 1896, il s'associe à son frère Henri pour monter la *Savonnerie Moderne* et fabriquer des savons de toilette comme le *savon à la violette 810*. Enfin en 1906, il crée une parfumerie, la *Parfumerie moderne*.



Figure 30 : Carte postale de 1905 représentant les établissements Biette (41).

Un aparté sur le savon de toilette est réalisé (41, 53) :

Jusqu'à la moitié du XIX^{ème} siècle, le savon de toilette était encore peu couramment employé. Le savon est majoritairement destiné au traitement et au nettoyage des textiles. Sa causticité étant encore mal contrôlée, rares sont ceux qui l'utilisent pour la toilette corporelle. Néanmoins un savon de toilette existe, mais seules les populations aisées peuvent y avoir accès du fait de leur coût. C'est un savon créé par les parfumeurs, à partir du savon blanc fondu, coloré et parfumé.

C'est à partir du XIX^{ème} siècle que les savonniers se mettent à confectionner un savon plus fin, moins agressif, grâce à la soude artificielle qui est une base plus riche et épurée que celle utilisée jusque là. De plus, les graisses animales introduites sont de meilleure qualité.

Au même moment, une vague d'épidémies de peste et de choléra s'abat sur la France. Le discours hygiéniste conseille de faire des ablutions totales du corps au savon.

A Nantes, Ange Guépin (1805 – 1873, médecin et homme politique français) lutte contre l'insalubrité de la ville et promeut l'ouverture de nouveaux bains dans « Nantes au XIX^{ème} siècle » en 1835 : « *Cette amélioration de l'hygiène populaire est urgente, car le présent est bien pauvre : aujourd'hui sept établissements de bains servent aux besoins de Nantes* ».

Le savon de toilette et le savon de ménage ont la même composition, mais le savon de toilette nécessite plus de soin à la fabrication : les matières grasses doivent être épurées et la liquidation (phase pendant laquelle la pâte de savon est mise au repos et éventuellement lavée) doit être suffisamment poussée afin que les impuretés s'évacuent en tombant au fond du chaudron.

De façon générale, un savon de toilette est constitué de 70 à 80% de suif, de 15 à 20% de saindoux et de 5 à 10% d'huile de palme ou de coco. Ce mélange permet l'obtention d'une bonne consistance et d'une meilleure tenue dans la durée.

A l'entre-deux-guerres, les entreprises Biette et la *Savonnerie Candor* seront les principales productrices de savon de toilette à Nantes (250 à 300 tonnes par mois).

A Marseille, le savon a été aussi décliné en savonnette. La pâte de savon est réduite en copeaux dès sa sortie du chaudron. On y introduit parfois du beurre de karité pour ses propriétés adoucissantes et on les agglomère dans une « boudineuse » sous forme de boudin qui est ensuite découpé en savonnettes.

Pour une raison de coût, les classes moyennes continuent pour la plupart à utiliser un savon de ménage pour leur toilette, mais ceci marque le commencement de l'utilisation du savon comme produit d'hygiène corporelle. Plus tard, avec l'essor de la presse et de la publicité, le savon deviendra non plus seulement un produit d'hygiène mais aussi un produit de beauté.

Ainsi, l'entreprise Biette assure la production de cinq produits, tous, hormis la parfumerie, étant issus du suif : le savon de toilette, le savon de ménage, la margarine et la bougie. Il s'agit dès lors, d'une production à schéma d'intégration horizontale, où l'on cherche à exploiter tous les dérivés possibles d'une seule matière première, contrairement au schéma vertical utilisé par la Savonnerie Serpette qui cherchait à contrôler l'ensemble d'une filière, de l'acheminement des matières premières jusqu'à l'élaboration du produit fini.

Les entreprises Biette se font remarquer également par la qualité de leurs publicités et de leurs slogans, comme par exemple : « *Croix d'or, le linge l'adore* » ou « *Les savons Biette font les délices de la toilette* » (figure 31). Au même moment le pays fait face à une vague d'épidémies qui fait prendre conscience de l'importance de l'hygiène du linge et du corps. Ce discours hygiéniste va permettre aux savonneries de l'époque de bénéficier d'une réelle demande en savons, par toutes les classes sociales confondues.



Figure 31 : Affiche publicitaire de 1926 du savon Biette (41).

Suite à un incendie qui ravage les ateliers de la stéarinerie, l'entreprise Biette est contrainte d'arrêter cette activité. En 1927, les frères Maxime et Lionel Biette, qui avaient repris la société, fondent la chambre syndicale des fabricants de savon de ménage et de savon industriels. Les savons sont connus sous la marque « *Levantine* » à New-York, Londres, Berlin, Turin et en Afrique du Nord. A cette

époque, la maison est la principale productrice de savons de toilette sur Nantes avec la *Savonnerie Candor*. La *Savonnerie Talvande* et la *Savonnerie Bonnet, Housset et Lescop* (savon « Le Pelican », figure 32) sont quant à elles spécialisées dans les savons de ménage.



Figure 32 : Affiche publicitaire du début du XXe pour le savon "Le Pélican" de la savonnerie *Bonnet, Housset et Lescop* (58).

En 1939, l'entreprise s'associe avec les parfumeries Lemoine afin de développer des parfums de luxe. Enfin elle est rachetée par le groupe anglais Lever en 1948. L'usine de l'île de Nantes est à l'origine des savons Lux, La Girafe, Sunlight. Elle fermera finalement ses portes en 1961.

On constate que c'est une utilisation tardive des graisses animales en comparaison avec la découverte faite par Chevreul sur la chimie des corps gras datant de 1823. Le coût du procédé d'extraction, vraisemblablement élevé, a probablement été un frein à l'introduction des graisses animales dans la formulation des savons. De plus l'acide oléique obtenu après saponification du suif par l'acide sulfurique donne un savon de faible qualité. Il est donc nécessaire d'associer l'acide oléique à du suif ou à de l'huile de palme pour lui donner une meilleure tenue et une meilleure couleur.

Une autre utilisation du suif voit le jour en France à partir de 1882. C'est l'industrie de la glycérine. Les savonniers commencent alors à la récupérer car elle s'avère être un produit qui se vend très cher jusqu'à la chute de son cours à l'entre-deux-guerres. Elle est utilisée notamment pour la fabrication de dynamite.

II.4 – Les procédés de fabrication des savons au fil des évolutions technologiques

II.4.1 – Le procédé de fabrication du savon marbré marseillais au XVIII^{ème} siècle (41, 51, 52).

Du XVIII^{ème} siècle au XX^{ème} siècle, le procédé marseillais demeure le procédé de référence dans la fabrication du savon. Pourtant, au XVIII^{ème}, on ignorait encore tout de la chimie des savons puisque ce n'est qu'en 1823 que Chevreul publie son ouvrage sur la saponification.

Néanmoins, les marseillais avaient compris que le temps de cuisson et l'introduction progressive des soudes avaient une importance primordiale dans la qualité du produit fini dont le « maître-valet » était le garant.

La fabrication du savon repose sur quatre étapes :

- l'empattage et la cuisson : il s'agit de mettre en contact l'huile et la soude sous haute température.
- Le relargage de la glycérine en milieu salé.
- Les lavages répétés du savon par des lessives.
- La liquidation, c'est-à-dire l'ajout d'eau permettant l'élimination de l'excès de sel.

La préparation des lessives de soude ou *caustication* est réalisée dans des *barquieux* ou *bugadières*. On ajoute au carbonate de soude de la chaux dans un barquieu, et l'on recouvre d'eau douce afin d'obtenir de la soude caustique. On effectue cette opération trois fois jusqu'à l'obtention de trois lessives (*première*, *seconde* et *troisième*) de concentrations différentes qui seront contenues dans trois *récibidous* différents (figure 33).



Figure 33 : Gravure représentant l'étape de la caustication dans les barquieux et la récupération des lessives dans les récibidous (41).

L'élaboration du savon a lieu dans des chaudières de briques et de ciment, dont le fond conique est appelé chaudron et constitué de cuivre ou de tôle. Un tuyau relié au chaudron et nommé *épine*, permet l'évacuation des impuretés obtenues après la saponification (figure 34).

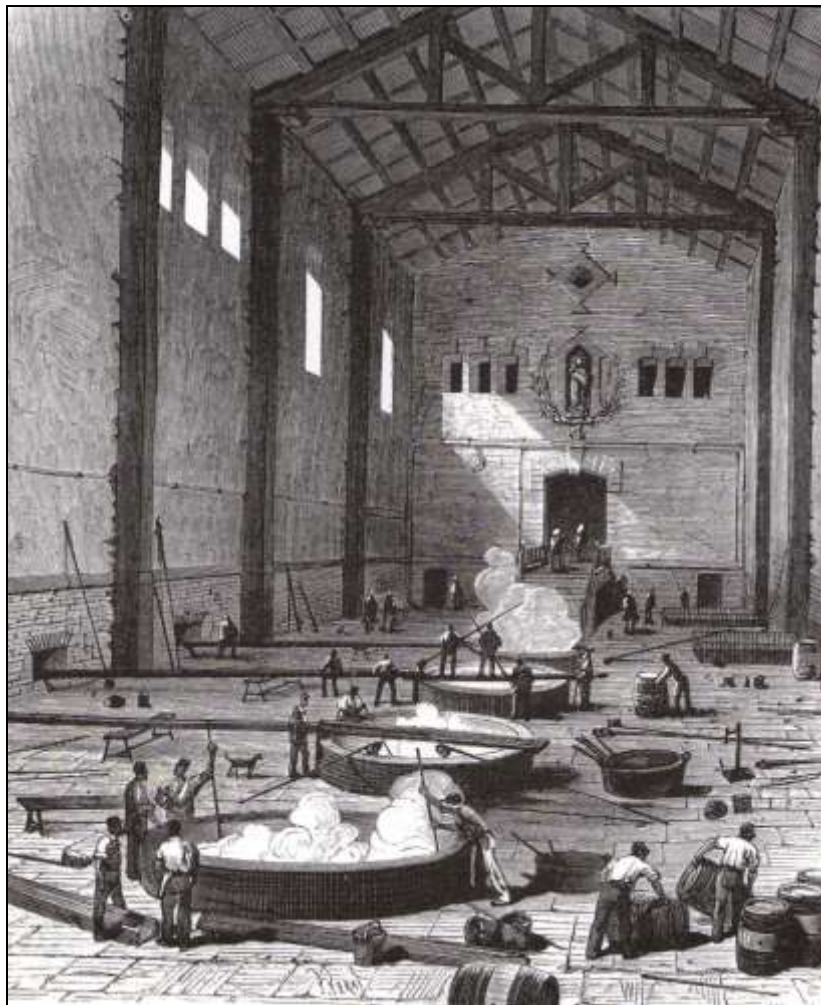


Figure 34 : Gravure de 1870 représentant la salle des chaudières d'une savonnerie marseillaise (41).

Dans un premier temps, on introduit l'huile que l'on transporte à l'aide de *milleroles*, sortes de vase en terre cuite, puis la soude caustique à l'aide de cornues. La première étape est l'empattage, c'est-à-dire la combinaison entre l'huile et la soude qui prend en masse. L'introduction progressive de la soude permet de ne pas faire déborder le mélange car la saponification est une réaction vive. En 1807, François-René Curaudau élabore un procédé visant à accélérer la réaction par brassage du mélange en y introduisant une toile accompagnée d'un mouvement de rotation. Le savon ainsi formé sert d'émulsifiant par la suite, et facilite la réaction entre l'huile et la soude. Ensuite, le relargage permet la séparation des acides gras saponifiés de la lessive par introduction d'une lessive alcaline salée. Les grains d'acides gras remontent alors dans la chaudière tandis qu'on récupère par l'*épine* l'eau, les impuretés et la glycérine. Le savon obtenu est ensuite porté à ébullition et additionné de nouvelles lessives : c'est la phase de *cuisson* ou de *coction*. Pendant la levée de cuite, on réitère cette opération suivie d'un *épinage* toutes les vingt-quatre heures. Enfin, après deux jours de repos, on récupère la partie supérieure qui s'est formée en savon lisse alors que la glycérine et les lessives sont évacuées par-dessous (figure 35).

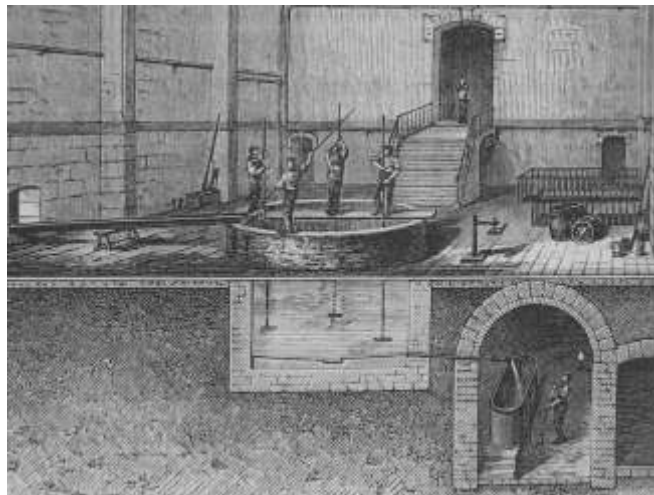


Figure 35 : Gravure représentant la "liquidation" du savon et par en dessous "l'épinage" (59).

Le savon obtenu est coulé dans des *mises*, des caisses posées à même le sol pour la plupart, de 20 centimètres de hauteur en moyenne, jusqu'à ce qu'il acquiert la consistance adéquate. A ce moment, il est tracé, afin de faciliter son découpage en pains à l'aide d'un fil de fer ou d'un couteau. L'usage du couteau nécessite trois ouvriers qualifiés : un qui tient le couteau et l'oriente selon le tracé, tandis que les

deux autres tirent dessus au moyen d'une chaîne (figure 36). Les pains sont ensuite séchés une dernière fois dans des canisses jusqu'à la formation d'une croûte, avant d'être marqués du sceau de la fabrique. La Vierge était la représentation la plus utilisée car elle veillait sur les savonniers dans la salle des chaudrons, mais on pouvait utiliser un objet, un personnage, une plante, un animal... (Figure 37).

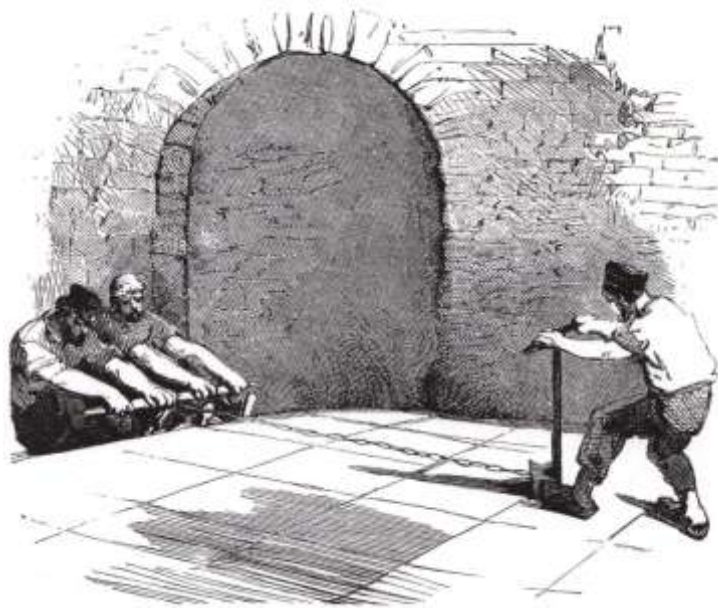


Figure 36 : Gravure de 1863 illustrant la découpe du savon séché dans les mises au moyen d'un couteau (41).



Figure 37 : Gravure représentant le découpage du savon dans un caisson et l'apposition du sceau (41).



Figure 38 : Photographie de différents sceaux utilisés au XIXe par les usines Fabre.
Collection personnelle de Madame C. Couteau.

Toutes ces opérations s'effectuent sous le contrôle du « maître-valet ». C'est lui qui décide d'introduire tel ou tel ingrédient, qui juge si la consistance n'est pas bonne, qui dirige les ouvriers-savonniers. Parfois il doit faire face à des problèmes d'approvisionnement en matières premières, et par conséquent modifier la procédure de fabrication, les quantités de soudes introduites, ou encore la durée de cuisson. Le meilleur moyen de savoir si le savon a l'alcalinité parfaite est de le goûter : une noix sur la langue permet de déterminer une trop forte causticité et de la réajuster par la suite.

Quand Henri Serpette décidera d'ouvrir son entreprise, il s'inspirera du savoir-faire des maîtres-savonniers marseillais dont il adopte le procédé. La fabrication de savons à Nantes se basera alors sur une adaptation de celle de Marseille, selon des moyens techniques et financiers différents.

II.4.2 – L'industrie savonnaire : l'exemple du procédé nantais

Il est profondément inspiré du procédé marseillais. Serpette avoue lui-même : « Nous avons adopté le travail marseillais en tout point ». Seules deux modifications lui sont apportées dans un premier temps : l'une concernant l'introduction des soudes dans les chaudières et l'autre concernant le découpage.

En effet, à Marseille, la soude était transportée manuellement dans les chaudières ou dans les *barquieux*. Serpette fait l'acquisition d'une machine à vapeur de cinq chevaux, qui, reliée à un ensemble de pompes, déverse directement les lessives dans les cuves. C'est le début de la mécanisation dans l'industrie savonnaire. Serpette réalise ainsi un gain de temps et une économie de main d'œuvre.

De plus, le découpage marseillais nécessitait la connaissance et la parfaite maîtrise des ouvriers qui tenaient le couteau. A Nantes, il faut donc faire sans les ouvriers-savonniers marseillais. Serpette confectionne alors un nouveau système de mises, dans lesquelles des fils de fer sont tendus, divisant ainsi la surface des mises en une centaine de pains. Il faut donc remplir les mises et quand le savon est prêt à être découpé il suffit de retirer les fils comme il l'explique lors de l'exposition de 1878 : « *On coule le savon dans une mise [...] Le savon durcit, il suffit de retirer les vingt fils préalablement disposés pour débiter une masse de 14 000 kilogrammes de savon* ». Serpette réalise encore une économie, et de main d'œuvre car il n'a plus besoin de trois hommes autour d'un couteau, et de temps car il n'est plus nécessaire de faire un tracé préliminaire au découpage.

Plus tard, en 1884, Henri Serpette dépose un brevet d'invention concernant principalement l'empattage et la coction. L'empattage est désormais réalisé à l'aide d'un savon issu d'une cuite précédente. La réaction de saponification prend ainsi plus vite et ne prend que deux ou trois heures. Sur le brevet, il est noté « *L'empattage ainsi conduit [...] peut se terminer en deux trois heures* ». Concernant la coction, il est en fait trop vague pour savoir quelles ont été les modifications réellement apportées, mais on sait qu'elles ont permis de réduire le temps de coction.

Dans la savonnerie Serpette, le savoir du maître-ouvrier s'est vu substitué par une mécanisation qui permettait de réaliser des économies de main d'œuvre, de coût et de temps. Avec les établissements Biette, le savoir devient accessible à tous grâce à la mise en place de « carnets de bord », transmettant ainsi les « recettes » de fabrication des savons. Ces carnets sont aussi de véritables livres comptables où sont notamment répertoriés les salaires des employés, les taxes versées, les coûts de production.

A cette période, la chimie a déjà fait des avancées spectaculaires dont s'imprègnent les procédés de fabrication de l'entreprise Biette. Notamment, on utilise désormais des acides gras, graisses préalablement déglycérinisées dans la formulation, et afin de mesurer la causticité d'une lessive, on utilise l'aéromètre Baumé (figure 39). Ces carnets sont la preuve que les découvertes scientifiques ont impacté, progressivement, sur les procédés industriels.



Figure 39 : Photographie des aéromètres utilisés par les usines Fabre à Salon de Provence.
Collection personnelle de Madame C. Couteau.

II.4.3 – La savonnerie du XXème siècle à aujourd’hui (41, 51, 53)

II.4.3.1 – Généralités sur la savonnerie du XXème siècle

Dès la Première Guerre Mondiale, la saponification devient continue. Le savon est désormais fabriqué selon des lignes de production automatisée. Cette automatisation résulte de l'influence des grands groupes étrangers de l'époque. En 1938, *Procter et Gamble* et *Colgate-Palmolive* déposent un brevet pour un procédé d'hydrolyse à contre-courant. Plus tard, c'est le français Felix Lachampt issu des groupes *Monsavon* et *L'Oréal* qui met au point un appareillage de saponification continue à basse température dans des petits émulsionneurs de forte puissance. Il nomme cette méthode le « procédé Monsavon ».

Nous sommes loin du temps du maître-savonnier dont le savoir était indispensable. Désormais la saponification se réalise en continu, dans des circuits fermés, grâce à des machines élaborées par des ingénieurs.

Aujourd'hui, quatre groupes dominent le marché de la savonnerie : *Procter & Gamble*, *Colgate-Palmolive*, *Lever* et *Henkel*. Leurs usines sont largement automatisées et produisent des savons, mais aussi des cosmétiques. En parallèle, on constate que certaines entreprises marseillaises continuent de produire leurs savons selon la méthode ancestrale en chaudron. Profitant de la vague « bio », et de la recherche du « naturel », les savonneries provençales se maintiennent, mais à moindre rendement comparé aux grands groupes automatisés : 30 à 300 tonnes de savons sortent de ces usines par mois, tandis qu'il en sort 1000 par mois pour les groupes industrialisés.

II.4.3.2 – L'exemple de la savonnerie nantaise : La Savonnerie de l'Atlantique

Une des seules savonneries indépendantes françaises, et l'unique savonnerie Nantaise, demeure encore aujourd'hui la Savonnerie de l'Atlantique à Rezé. Elle est fondée en 1941 par Clair Bernard, qui rachète la savonnerie d'André Mainguet, située au 7 quai Ferdinand-Favre à Nantes. Six ans après, la société s'installe à Rezé. La savonnerie rachète plusieurs fabriques nantaises notamment *Sold'or*, *l'Angelus* et *La Perdrix* à Bordeaux. L'usine fournit aujourd'hui un tiers des savons vendus en France. Elle produit 12 000 à 15 000 tonnes de savons par an et s'est diversifiée dans les savons liquides, pastilles pour lave-vaisselle et parfums. En 1991, elle rachète la marque *Persavon* qui lui permet de développer et de commercialiser un large éventail de produits, notamment de gels douches, crèmes lavantes et de lessives pour linge délicat en plus des savons de toilette. En février 2006, la savonnerie Bernard fait l'objet d'un plan de cession total des actifs au profit de la Savonnerie De l'Atlantique SDA (figure 40). Elle cède aussi aux Laboratoires Vendôme, la fabrication des savons *Le Petit Marseillais*, ses marques *La Perdrix* et *Persavon*.



Figure 40 : La Savonnerie de l'Atlantique à Rezé (51).

Aujourd'hui, la SDA assure différentes activités. Elle exerce en tant que sous-traitant de grandes marques de distribution et elle commercialise des « bondillons » qui sont des granulés de base savon destinés à être conditionnés dans d'autres usines industrielles. Depuis peu, elle a lancé ses propres marques, dont « La Cigale », qui s'inspire fortement de la culture provençale savonnaire.

II.4.3.3 – Les savonneries provençales d’aujourd’hui : le cas particulier de la Savonnerie Marius Fabre

En Provence, quelques savonneries ont résisté : on peut citer la *Compagnie du Savon de Marseille* à Sainte-Marthe, la savonnerie *Le Sérail* à Marseille et la *Savonnerie Marius Fabre* à Salon de Provence. Elles produisent deux types de savon : un savon chimique et parfumé issu d’une industrie très mécanisée, et le « savon de Marseille » issu d’une fabrication plus traditionnelle et respectueuse de l’environnement.

La savonnerie Marius Fabre est en activité depuis 1900 (figure 41). A l’origine des produits phares « Le Couteau », « Le livre », ou encore « La Sainte Famille » (figure 42), elle poursuit la tradition marseillaise du savoir-faire du savon par la méthode en chaudron, alliée à une expertise chimique de la pâte en fin de cuisson.



Figure 41 : Savonnerie Marius Fabre à Salon de Provence
Collection personnelle de Madame C. Couteau.



Figure 42 : Publicité du savon "La Sainte Famille" (59).

La coction est toujours réalisée dans des chaudrons et on garde le savon d'une cuite à l'autre pour permettre une meilleure réaction lors de la cuite suivante (figure 43). Ce procédé traditionnel, s'oppose aux Bonnes Pratiques de Fabrication (BPF) qui promeuvent le nettoyage du matériel utilisé. En effet, la norme ISO 22716 de novembre 2007 précise à l'article 5.5.2 : « *Il convient que tous les équipements fassent l'objet d'un programme approprié de nettoyage et, si nécessaire, de désinfection* ». Quand on observe les parois d'un chaudron, on constate aisément que le nettoyage n'est pas réalisé aussi régulièrement que le stipulent les BPF.



Figure 43 : Le chaudron de saponification.
Collection personnelle de Madame C. Couteau.

La coulée s'effectue encore dans des mises à même le sol, mais à l'aide d'un bras articulé nommé « goulotte » (figure 44). Le savon sèche ainsi pendant 48 heures, fenêtres ouvertes pour laisser pénétrer le Mistral. Le découpage est réalisé à l'aide d'une coupeuse avec système à retour d'équerre. Après le découpage et le séchage sur les canisses, les savons sont moulés, soit à la main pour les barres, soit à l'aide d'une machine pour les cubes. La mouleuse à bras avec moule tulipe qui était utilisée depuis la fin du XIX^{ème} siècle avait été secondée par la mouleuse frappeuse électrique au XX^{ème} siècle (figures 45 et 46).

En 1924, Marseille comptait 108 savonneries. En 2000 il n'en restait plus que trois.



Figure 44 : Coulée du savon des les mises à l'aide de la "goulotte" articulée (59).



Figure 45 : La mouleuse à bras avec moule tulipe utilisée dans les usines Fabre depuis la fin du XIXe jusqu'en 1985.
Collection personnelle de Madame C. Couteau.



Figure 46 : La mouleuse frappeuse électrique utilisée dans les usines Fabre depuis le début du XXe jusqu'en 1990.
Collection personnelle de Madame C. Couteau.

II.5 – Le savon : de l'hygiène à la beauté

Après la révolution biologique qui marque le XIX^{ème} siècle, le savon occupe une place de choix dans les règles d'hygiène de l'époque. Il est recommandé pour la toilette quotidienne du corps et des mains. Dès 1852, un traité d'hygiène proclame : « *L'instrument de propreté, c'est le savon* ». Néanmoins c'est encore un produit cher et les classes populaires l'utilisent avec parcimonie. En revanche, les hautes classes sociales peuvent en abuser et ont l'habitude de se frictionner le corps avec une lotion alcoolisée type eau de Cologne ou eau de rose (22, 57).

En 1877, l'anglais Kasey Hebert invente le premier shampooing. Le terme vient de l'anglais « *to shampoo* » qui signifie masser. A ce moment là, on utilise plus fréquemment des poudres desséchantes mais le plus souvent il ne s'agit que d'un brossage de la chevelure (22).

Les savons bénéficient dès lors d'une promotion exceptionnelle du fait de la théorie hygiéniste mais aussi par l'essor considérable des publicités dont il fait l'objet. En 1902, un manuel stipule : « *Les mains seront lavées toutes les fois qu'il sera*

nécessaire ». Nous avons déjà cité deux journaux qui ont joué un rôle fondamental dans la communication du message hygiéniste : l'Illustration et le Petit Journal. L'Illustration véhiculait des publicités pour un public aisé tandis que le Petit Journal consacrait des réclames de produits peu onéreux comme les savons et savonnettes. Dans les années 1900, les « réclames » illustrent le fantasme des lavandières : chignon, jupe retroussée sur les jupons et corsets défaits, telles étaient représentées les blanchisseuses comme le montre la publicité pour « Le Naturel » (figure 47). Puis elles se couvrent finalement avec « Le Sapin » des entreprises Marius Fabre tandis que les bourgeoises, elles, se découvrent dans la publicité des établissements Fernier et Ferrier pour « Le Petit Chat » (figures 48 et 49), (22, 27, 57).



Figure 47 : Publicité pour le savon "Le Naturel" (59)



Figure 48 : Publicité pour le savon "Le Sapin" des entreprises Marius Fabre (59).



Figure 49 : Affiche publicitaire pour le savon "Le Petit Chat" en 1900 (58).

En 1912, dans la revue « La Mode », la chanteuse Mistinguett apparaît sur une photo où elle déclare : « *Le Savon Cadum est le plus agréable à employer* ». Ce sont les fameuses publicités pour la marque qui depuis 1910, utilisent l'image d'un bébé joufflu au teint ravissant, surnommé le « bébé Cadum » (figure 50).



Figure 50 : Publicité pour le Savon Cadum (54).

Des stars comme Marlène Dietrich nous aident à faire le choix sur une publicité de 1953 pour le savon « Lux » : « *Marlène Dietrich vous dit comment choisir votre savon de toilette* » (figure 51). On y lit également : « *vous aussi, ayez un teint de star* ». En effet, le savon produit de toilette, est devenu un produit de beauté, qui rend le teint éclatant, accentue le charme et la douceur de la peau. Il est conseillé aux mères d'utiliser tel savon pour assurer la beauté de la peau de leurs enfants. Pour « Palmolive », le savon doit déjà refléter une image anti-âge « *le savon Palmolive vous aide à garder ce teint d'écolière* » (figure 52), (54).



Figure 51 : Publicité pour le savon Lux en 1953.
Extraite du site internet www.publicites-anciennes.com



Figure 52 : Publicité pour le savon "Palmolive" de 1938.
 Extraite du site internet www.publicites-anciennes.com

Pendant la Seconde Guerre Mondiale, les ménages manquent beaucoup de savons entre autre produit parmi le charbon, le beurre, la farine et d'autres. Les mères de famille imaginent des recettes de savon de substitution dont une, réalisée à base de bougies : « Versez dans une bassine deux litre et demi d'eau, 150 grammes de résine ou gomme arabique, un paquet d'un demi kilo de bougies (à couper en morceaux en prenant soin d'enlever les mèches) et des cristaux. Tournez le tout $\frac{3}{4}$ d'heure. Après, prenez 300 grammes de soude caustique, versez-les lentement dans le mélange en continuant la cuisson encore un bon quart d'heure. Retirez du feu et moulez dans des boîtes en fer. Laissez refroidir et démoulez » (56).

Après la Seconde Guerre Mondiale et la mise au point des premiers syndets, la gamme de produits utilisés pour l'hygiène se diversifie largement. De nouvelles textures, formulations et présentations sont élaborées. C'est aussi le début d'une société de consommation régie par des codes de publicité de plus en plus pointus (22).

Dans les années 60, être beau et en bonne santé devient un art de vivre. C'est la période « Brigitte Bardot » où les corps se dénudent et bronzent sur les plages. Ces nouveaux comportements font évoluer les consommations des ménages. Les soins de beauté et de santé se développent. Le budget des ménages consacré aux dépenses de santé passe de 7,2% du total en 1960 à 12,9% en 1979. Les salles de bains se démocratisent et on y trouve toujours un savon (22, 55).

Dans les années 80, la télévision, qui devient le principal loisir, est le média de choix pour la diffusion des publicités. Romy Schneider incarne ainsi à l'écran la marque Lux en 1976 dont le slogan est : « *Lux beauté, le savon des stars* ».

Encore aujourd'hui les marques de savon n'hésitent pas à s'entourer des plus grands. La dernière campagne de publicité des savons Cadum a fait appel à la nageuse Laure Manaudou pour représenter la marque ; une façon d'associer savon et hygiène de vie (figure 53).



Figure 53 : Publicité avec Laure Manaudou pour la marque Cadum en 2010

Extraite du site internet <http://www.observatoire-online.com>

L'évolution des connaissances sur la physiologie de la peau, a permis l'élaboration de nouveaux produits d'hygiène qui respectent mieux la barrière cutanée. Des produits « sans savon » limitent l'alcalinisation de la peau et la dégradation du film hydrolipidique. L'utilisation des laits de toilette pour le visage s'est largement développée, asséchant moins la peau (2, 55).

De nos jours, seulement 26 % des français se douchent ou prennent un bain chaque jour. 90 % des français ne se lavent pas les mains avant de manger et parmi ceux qui le font, 25 % ne se lavent les mains qu'à l'eau claire (22).

Pour ceux qui utilisent des savons, la toilette corporelle est réalisée le plus souvent au moyen de savons liquides. Les savons à proprement parlé ne sont souvent plus destinés qu'au nettoyage des mains. De même les savons de ménage sont pratiquement tombés en désuétude : on leur préfère les lessives liquides ou en poudre (57).

Néanmoins, le savon reste le produit d'hygiène le plus économique sur le marché. De plus, depuis les années 1980, les consommateurs ont retrouvé un certain goût du naturel et de la tradition dans lequel s'inscrit à nouveau le savon de Marseille. Celui-

ci se revendique écologique avec des rejets 100% biodégradables et inoffensifs vis-à-vis de la faune et de la flore. On le décrit même comme étant adapté aux peaux lésées ou eczémateuses comme on peut le voir sur le site internet de la savonnerie Marius Fabre : en effet, dans la rubrique « trucs et astuces » on découvre qu'il est conseillé d'utiliser le savon de Marseille en cas d'eczéma (53, 56, 57).

La méfiance doit être de rigueur. A nous, pharmaciens, d'avoir un jugement éclairé et de ne pas faire d'amalgame entre ce qui se prétend « naturel » et ce qui est bon pour la santé de notre peau. Il convient au pharmacien de s'assurer que l'agent nettoyant choisi est bien adapté au type de peau de chaque patient.

III. La production du savon

III.1 – La réaction chimique (38, 58)

Un savon est un sel d'acide gras. Pour les consommateurs, ce terme regroupe un ensemble de produits d'hygiène, incluant les syndets et savons « sans savon », ce qui constitue une erreur du point de vue chimique.

Le savon est obtenu par saponification d'un acide gras par un alcali, ce qui conduit à l'obtention d'un sel d'acide gras.

On peut différencier trois méthodes de saponification :

- la saponification directe d'un corps gras : les graisses, parfois purifiées, sont directement saponifiées en présence d'un alcali et portées à haute température. Le mélange obtenu est lavé par une lessive salée faisant précipiter le savon ce qui le sépare de la glycérine. C'est la méthode traditionnelle de fabrication du savon. Elle requiert des procédures complexes de lavage, de récupération du glycérol et des impuretés formés pendant la réaction.

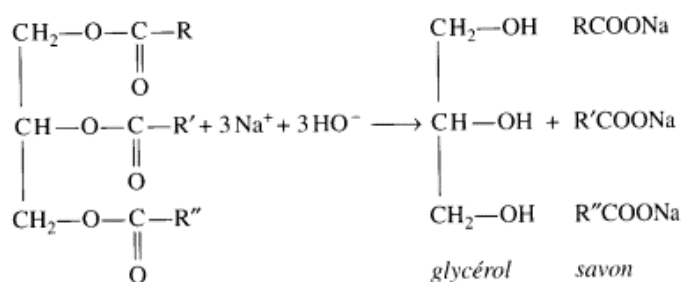
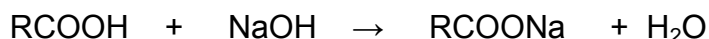


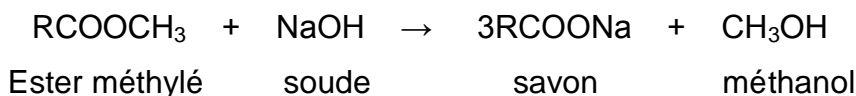
Figure 54 : Schéma de la réaction générale de saponification.

Extrait du site internet <http://francis.leroux.pagesperso-orange.fr/chimie/savons/savons6.gif>

- La neutralisation des acides gras : on utilise la plupart du temps des distillats d'acides gras obtenus par hydrolyse continue des graisses et des huiles à haute température (250°C) et sous haute pression. Ce procédé ne requiert pas de procédure de lavage comme dans le cas de la saponification directe. Les procédés de saponification continue les plus courants sont les procédés *Mills*, *Mazzoni SC*, et *Amour*. La réaction est la suivante :



- La saponification d'un ester d'acide gras : l'ester utilisé est un méthyl-ester obtenu par estérification d'un acide gras avec du méthanol sous catalyse ce qui permet d'obtenir une quantité plus importante de savon. Cette méthode a un très bon rendement. Elle fournit un savon de qualité, de couleur agréable et présentant une bonne stabilité.



Les deux premières méthodes fournissent plus de 95% de la production mondiale de savon. Le savon obtenu contient une proportion en acides gras comprise entre 63 et 75%. Puis il est séché, ce qui permet d'atteindre une teneur en acides gras de 78 à 80%.

III.2 – La formulation des savons

III.2.1 – Les corps gras utilisés

III.2.1.1 – Généralités

La nature des corps gras utilisés dans la fabrication des savons joue un rôle sur la qualité et les caractéristiques du produit fini, mais aussi sur son coût. Les triglycérides utilisés sont d'origine animale (le suif) ou d'origine végétale (huile d'olive, huile de palme...). La majorité des savons de toilette est formulée à partir d'un mélange soit à base de suif et d'huile de palmiste ou d'huile de coprah, soit à base d'huile de palme et d'huile de palmiste ou d'huile de coprah. De plus en plus,

les consommateurs se tournent vers des savons dits « naturels », formulés le plus souvent à partir d'un mélange d'huile de palme (près de 80%) et d'huile de coco (près de 20%) (38, 59).

Chaque huile ou graisse est constituée d'un mélange de triglycérides. Un triglycéride est un triester d'acides gras du glycérol (60), (figure 55).

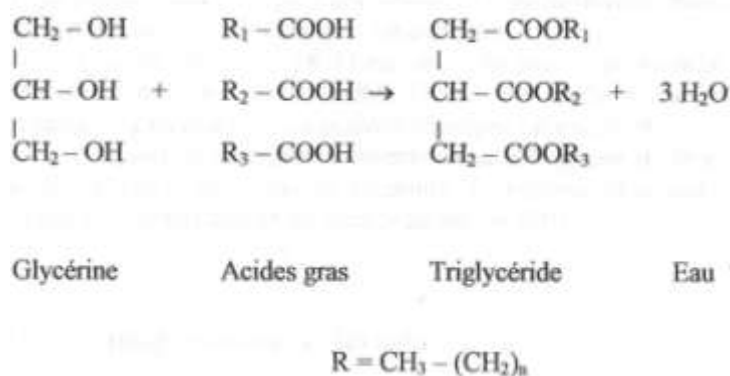


Figure 55 : Formation d'un triglycéride (37).

Les acides gras sont composés (60) :

- d'une chaîne hydrocarbonée composée en moyenne de 8 à 22 atomes de carbone,
- d'un groupement acide carboxylique à l'extrémité de la chaîne.

Si il y a des insaturations, la chaîne hydrocarbonée prend la conformation *cis*.

Les insaturations sont généralement localisées sur les longues chaînes hydrocarbonées et en C16.

La qualité du savon dépend de la longueur de la chaîne hydrocarbonée des acides gras et du nombre de doubles liaisons (le degré d'insaturation). Plus la chaîne hydrocarbonée est longue, plus le point de fusion est élevé et plus le pouvoir détergent augmente. En revanche, plus la chaîne est courte, plus la solubilité dans l'eau, le pouvoir moussant et le risque d'irritation cutanée diminuent. Enfin, plus la chaîne est insaturée, plus le point de fusion s'abaisse et plus la tendance à l'oxydation augmente ce qui est susceptible d'entraîner un rancissement et donc une mauvaise conservation (37, 38).

Les acides caproïque (C6), caprylique (C8) et caprique (C10) sont des acides volatils pouvant être à l'origine d'irritations (37).

L'acide laurique (C12) donne un sel de sodium (le lauryl sulfate de sodium) soluble à température ambiante. Il présente un très bon pouvoir moussant (obtention d'une mousse rapide et généreuse mais peu stable) et un pouvoir détergent moyen (figure 56). L'acide myristique (C14) présente sensiblement les mêmes propriétés que l'acide laurique. La source principale en C12 et C14 est l'huile de coprah.

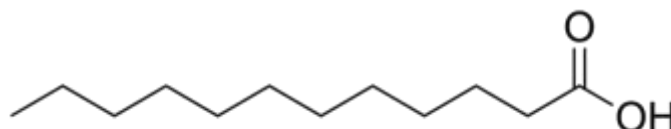


Figure 56 : Formule développée de l'acide laurique (C12) (30)

Le sel de sodium de l'acide palmitique (C16), le palmitate de sodium, est moins soluble dans l'eau froide mais son pouvoir moussant augmente quand la température augmente. Comme la chaîne hydrocarbonée est plus longue que pour l'acide laurique, le pouvoir détergent est plus important (37), (figure 57).

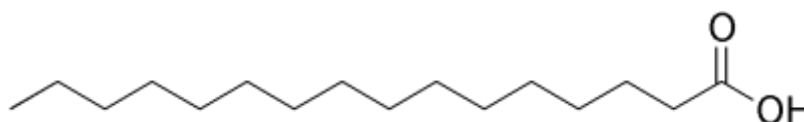


Figure 57 : Formule développée de l'acide palmitique (C16) (30)

Le sel de l'acide stéarique (C18), le stéarate de sodium présente un pouvoir détergent plus important et un pouvoir moussant plus faible.

La source traditionnelle en acides gras de type C16 et C18 est le suif.

L'acide oléique (C18 :1) présente une insaturation qui lui confère une tendance à l'oxydation. Son sel (l'oléate de sodium) présente un excellent pouvoir détergent, et à l'inverse, de faibles pouvoirs moussant et irritant (37), (figure 58).

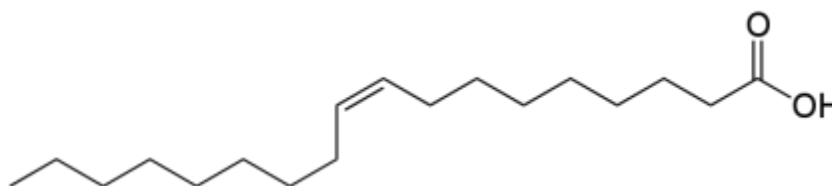


Figure 58 : Formule développée de l'acide oléique (C18 : 1) en conformation *cis* (30)

III.2.1.2 – Les suifs, corps gras d'origine animale

III.2.1.2.1 – Origine et composition

Les suifs sont issus de produits nobles par fonte des tissus adipeux sélectionnés dans les abattoirs. Ils sont extraits à partir des adipocytes de la cavité abdominale du bœuf ou du mouton. L'extraction ne peut avoir lieu que si les résultats des tests pour l'Encéphalopathie Spongiforme Bovine (ESB) sont négatifs.

Trois phases sont alors obtenues à l'extraction : une phase liquide grasseuse, une phase liquide aqueuse et une phase solide d'extrait sec dégraissé. Ensuite il s'agit de séparer les phases solides – liquides puis les phases eau – grasse liquides.

Ce sont des substances blanches jaunâtres dont il existe deux types : le suif de « premier jus » obtenu par traitement des adipocytes à une température n'excédant pas 80°C et le suif « industriel » obtenu par traitement à plus haute température (37).

Les suifs sont composés de différents acides gras. On peut citer l'acide oléique, l'acide linoléique (C18 :2), l'acide palmitique et l'acide stéarique. En savonnerie, les suifs doivent contenir le plus faible taux possible d'acides gras insaturés. En moyenne, ils sont composés à 40% d'acide oléique, à 26% d'acide palmitique et à 17% d'acide stéarique (37, 38).

III.2.1.2.2 – Qualités requises du suif (37, 61)

Il est obligatoire de contrôler la provenance des animaux, la nature des tissus utilisés et le procédé de fabrication.

Pour entrer dans la composition du savon, le suif doit subir une bonne épuration selon les critères « MIU » (moisture, impurety et unsaponifiable) ce qui signifie humidité, impureté et insaponifiable. Ceci se traduit pour le fondeur par :

- une bonne déshydratation des matières premières au cours de la fonte ou après,
- une bonne séparation des phases solide – liquide et liquide – liquide,
- le moins possible d'os mélangés aux matières premières.

De plus, le savon obtenu doit avoir une certaine plasticité. Celle-ci dépend du degré de saturation des acides gras présents dans le suif. Ce degré est appelé l'indice d'iode¹ et il doit être compris entre 42 et 48.

Le point de fusion du suif doit être proche de 45°C, celui-ci augmentant avec la longueur de la chaîne hydrocarbonée des acides gras et le degré de saturation.

Des qualités organoleptiques sont recherchées : l'aspect doit être ferme, l'odeur doit être faible (non rance), la couleur du suif doit être blanche. Le suif est blanchi avant d'entrer en saponification. La couleur peut être contrôlée par lecture au spectrophotomètre à la longueur d'onde d'absorption maximale de 465 nm.

Il doit être peu soluble dans l'eau à température ambiante et doit bien se conserver. L'indice d'acide² doit être inférieur à 3% et l'indice de saponification³ doit être compris entre 192 et 198.

De plus, conformément à l'arrêté du 8 avril 1998 paru dans le *Journal Officiel*, les savonniers ont dû suspendre la mise sur le marché de produits d'hygiène corporelle contenant des extraits bovins, ovins et caprins non conformes à certaines conditions notamment de saponification concernant la durée, la pression, la température et les concentrations des lessives de soude. Les conditions exactes sont mentionnées en annexe 1.

III.2.1.3 – L'huile d'olive

III.2.1.3.1 – L'origine de l'huile d'olive

L'huile d'olive est obtenue par pression à froid des olives de l'olivier.

L'olivier, *Olea europaea* fait partie de la famille des Oléacées. C'est un arbre à tronc noueux retrouvé fréquemment sur le pourtour méditerranéen et en Californie, qui peut atteindre jusqu'à 8 à 10 mètres de hauteur. Ses feuilles sont caractéristiques, lancéolées, vert-grisâtre et ses fleurs sont regroupées en grappes, de couleur blanches.

Son fruit, l'olive, est une drupe, fruit charnu à noyau, de couleur noire à maturité, et de forme ovoïde (figure 59).

¹ L'indice d'iode d'un lipide correspond à la masse de diiode (en grammes) capable de se fixer sur les insaturations des acides gras contenus dans 100g de corps gras.

² L'indice d'acide d'un lipide est la masse de potasse (en mg) nécessaire pour neutraliser l'acidité libre contenue dans 1g de corps gras.

³ L'indice de saponification d'un lipide correspond à la masse de potasse (en mg) nécessaire pour neutraliser les acides gras libres et pour saponifier les acides gras combinés dans 1g de corps gras.

Les feuilles d'olivier sont utilisées dans le domaine thérapeutique, en prévention du risque cardio-vasculaire pour ses vertus anti-hypertensives et hypoglycémiantes (37).



Figure 59 : Planche botanique représentant les feuilles, les fleurs et le fruit de l'olivier.
Extraite du site internet sainttropez.jardin.free.fr

III.2.1.3.2 – Méthode d'obtention de l'huile d'olive

Après avoir été cueillies, les olives sont lavées à l'eau afin d'éliminer les feuilles et autres impuretés. Elles sont ensuite broyées ce qui permet de faire éclater le fruit qui regorge d'huile et de concasser le noyau et l'amande. La pâte obtenue est ensuite malaxée de telle sorte qu'elle devienne lisse et homogène. Enfin, la pâte est mise sous pression à froid. On recueille alors le liquide obtenu composé d'eau et d'huile, avant d'effectuer sa séparation en deux phases par décantation ou centrifugation. On obtient alors une phase huileuse composée d'huile d'olive et une phase aqueuse composée de margarine (37).

Dans certains procédés, on réalise directement la centrifugation sans pression préalable. L'huile est alors centrifugée une seconde fois afin d'éliminer les impuretés résiduelles. L'eau est aussi centrifugée afin d'extraire le maximum d'huile.

L'huile obtenue doit être transparente, faiblement visqueuse, d'odeur et de saveur douces. L'odeur et la saveur trop fortes de l'huile sont des inconvénients auxquels les savonniers doivent faire face (37, 59).

III.2.1.3.3 – La composition de l'huile d'olive

Elle contient majoritairement de l'acide oléique (C18 :1) à 78,1% et en plus faibles proportions, 10,3% d'acide palmitique (C16), 7,2% d'acide linoléique (C18 :2), 2,3% d'acide stéarique (C18), 0,7% d'acide myristique (C14), 0,6% d'acide linoléique (C18 :3), et 0,4 % d'un mélange d'autres acides saturés (annexe 2) (60).

La forte proportion en acides gras insaturés dans l'huile d'olive (près de 86%) conduit à un savon très sensible à l'oxydation et donc au rancissement. De plus, la faible proportion en acides palmitique et laurique entraîne l'obtention d'un savon qui mousse lentement, cette mousse étant peu abondante et peu stable (2, 59).

On parle parfois d'huile d'olive « extra vierge ». Cela signifie que c'est une huile dont l'acidité ne dépasse pas 1% exprimé en acide oléique. L'huile d'olive « vierge » peut avoir une acidité allant jusqu'à 3%.

III.2.1.4 – Les huiles de palme et de palmiste

III.2.1.4.1 – Origine des huiles de palme et de palmiste

Elles sont toutes deux extraites à partir du palmier à huile *Elaeis guineensis*. L'huile de palme est extraite à partir de la pulpe du fruit tandis que l'huile de palmiste est extraite de l'amande du fruit (37).

Le palmier à huile appartient à la famille des Palmacées et est originaire de la côte occidentale africaine. Cet arbre possède un stipe en bouquet de feuilles pouvant atteindre 8 mètres de longueur. Ses feuilles sont pennées, avec un pétiole épineux et ses fleurs sont regroupées en épis, qui sont eux-mêmes regroupés en spadices à l'aisselle des feuilles. L'arbre est monoïque ; cela signifie que les fleurs sont unisexuées mais que chaque pied contient des fleurs mâles et des fleurs femelles.

Les fruits sont des drupes ovoïdes à amande. Ils sont regroupés en infrutescences, ou *régimes*, à l'aisselle des feuilles (figure 60), (37).

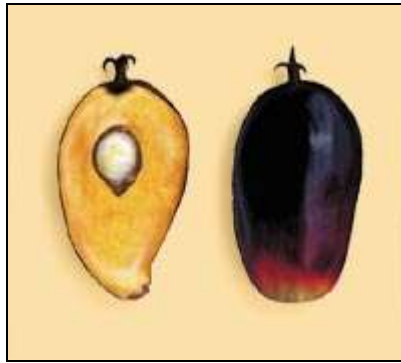


Figure 60 : Coupe d'un fruit du palmier

On observe de l'extérieur vers l'intérieur, l'exocarpe brun, le mésocarpe orange fibreux et huileux (huile de palme), la coque noire de la noix et enfin l'amande blanche et huileuse (huile de palmiste).
Photographie extraite du site internet : <http://www.afd.be>.

III.2.1.4.2 – Obention des huiles de palme et de palmiste

Avant de séparer les fruits de leur infrutescence, il faut stériliser les régimes afin de stopper la réaction enzymatique des lipases transformant les triglycérides en acides gras et glycérine. Ensuite, la séparation, aussi nommée *égrappage*, s'effectue par des chocs répétés de l'infrutescence contre une paroi solide.

Ensuite, à une température proche de 100°C, les fruits obtenus sont malaxés, permettant ainsi de libérer l'huile contenue dans la chair du fruit et de séparer les fibres des noix.

L'huile de palme est extraite soit par centrifugation directe de la masse préalablement malaxée, soit par pression. On obtient alors le jus brut d'une part, et le *tourteau* d'autre part, qui comprend les fibres et les noix contenant l'amande. Le jus brut est ensuite décanté, soit par centrifugation, soit par décantation naturelle, permettant de séparer l'huile de l'eau et des impuretés. L'huile est alors purifiée par centrifugation et séchée afin d'éliminer l'eau résiduelle et empêcher l'acidification de l'huile.

L'huile de palmiste est extraite à partir des amandes contenues dans les noix de palme. On procède dans un premier temps à l'émottage du tourteau sortant des presses, c'est-à-dire sa désagrégation. Ensuite, les noix sont séparées des fibres dans une colonne à air ascendant, entraînant les fibres et laissant tomber les noix plus lourdes. Les noix sont séchées dans des silos-séchoirs afin que l'amande se décolle mieux de la coque de la noix. Celles-ci sont alors concassées afin de libérer les amandes, et après un second passage dans une colonne à air ascendant, les amandes sont séparées des coques cassées. Les amandes sont ensuite séchées à

l'air chaud afin d'éliminer l'eau résiduelle et sont stérilisées pour détruire les catalases responsables de l'hydrolyse. Enfin, les amandes sont concassées et pressées afin d'en extraire l'huile de palmiste (37).

III.2.1.4.3 – Composition des huiles de palme et de palmiste

L'huile de palme est de couleur jaune-orangée allant jusqu'au rouge-orangé foncé. Elle doit donc être décolorée avant d'entrer dans la composition du savon.

Sa température de fusion est comprise entre 27 et 45°C.

Cette huile est riche en acide palmitique (C16). En effet, elle contient en moyenne près de 45% d'acide palmitique et 39% d'acide oléique (C18 :1). En moindre proportion, elle contient de l'acide linoléique (C18 :3), de l'acide stéarique (C18) et de l'acide myristique (C14) (37).

L'huile de palme conduit à l'obtention d'un savon relativement mou avec une mousse plus stable et plus fine que celle obtenue avec l'huile d'olive.

Un dérivé de l'huile de palme très utilisé en savonnerie est la stéarine de palme. C'est la fraction solide de l'huile de palme.

L'huile de palmiste est de couleur jaune-clair. Elle est reconnaissable à son odeur et à son goût de noisette. Son point de fusion est de 25°C.

Elle est composée à 50% d'acide laurique (C12) et en plus faible proportion, 17,3% d'acide myristique (C14), 11,8% d'acide oléique (C18 :1), 7,9% d'acide palmitique (C16) et 10% d'autres acides saturés.

La forte proportion en acides gras saturés lui confère un très fort pouvoir moussant, en particulier même en eaux froides. Du fait de la faible proportion en acides gras insaturés comparativement à l'huile de palme, l'huile de palmiste a un indice d'iode plus faible (62).

Des études de pénétrométrie ont été réalisées sur des savons contenant des pourcentages variables d'huile de palme et d'huile de palmiste. Le degré de pénétration du cône du pénétromètre dans le savon reflète la plus ou moins grande dureté de celui-ci, un faible degré de pénétration traduisant la dureté.

On constate que plus il y a d'huile de palmiste et donc d'acides gras C12-C14, plus le taux de pénétration est bas. Les savons à fort taux d'huile de palme sont donc

plus mous que ceux à fort taux d'huile de palmiste. Un savon dur aura tendance à craqueler tandis qu'un savon mou sera difficilement boudinable et moulable.

Le pouvoir moussant lié à la présence de C12-C14 et le pouvoir détergent lié aux acides gras C16-C18, font de ces deux huiles d'excellentes alternatives à l'utilisation du suif et de l'huile de coprah (59, 62).

III.2.1.5 – L'huile de coprah

III.2.1.5.1 – Origine de l'huile de coprah

Le coprah est le nom donné à l'amande séchée de la noix de coco, fruit du cocotier. L'huile est obtenue à partir de l'arbre *Cocos nucifera* de la famille des Palmacées. On le rencontre dans toute la zone tropicale humide, sur tous types de sols, parfois très pauvres. Le tronc, ou *stipe*, peut mesurer jusqu'à 25 mètres de hauteur pour les plus grands, et est surmonté d'une épaisse couronne de feuilles pouvant atteindre 6 mètres de long. A l'aisselle de chaque feuille se situe une inflorescence constituée en régimes. Les fleurs mâles et femelles sont réunies sur la même inflorescence. Le fruit, la noix de coco, est une drupe à graine unique à albumen blanchâtre nommé couramment amande. Celle-ci est composée aux trois quarts d'eau couramment appelée « eau de coco » (figure 61) (30, 37).



Figure 61 : Planche botanique de *Cocos nucifera*.

On y voit une coupe du fruit laissant voir de l'extérieur à l'intérieur : l'épiderme brun à maturité qui entoure l'enveloppe fibreuse et dure nommée bourre, le noyau brun qui renferme l'albumen (ou amande) (30).

III.2.1.5.2 – Obtention de l'huile de coprah

Tout d'abord, les noix de coco sont nettoyées par tamisage ce qui permet d'enlever les impuretés présentes à la surface du fruit. Elles sont ensuite séchées afin d'éliminer l'eau résiduelle et faciliter le décorticage. La noix de coco est alors fendue à la main, et on récupère le noyau qui sera lui-même séché jusqu'à atteindre un taux en eau inférieur à 8%.

Le noyau est ensuite broyé finement et mis sous presse afin de récolter l'huile. Les parties solides dispersées lors du broyage sont éliminées par passage sur un tamis. L'huile est ensuite purifiée soit par filtration, soit par centrifugation (37).

III.2.1.5.3 – Composition de l'huile de coprah

L'huile de coprah étant blanche ou jaune crème, elle présente comme avantage de ne pas colorer les savons. Elle est caractérisée par son odeur et son goût. Son point de fusion est de 25°C.

Elle est composée en moyenne de 48% d'acide laurique (C12) et de 18% d'acide myristique (C14). Elle contient aussi de l'acide oléique (12%), de l'acide palmitique (8%), et d'autres acides saturés et insaturés en moindres proportions (annexe 2).

La forte proportion en acides gras saturés lui confère un fort pouvoir moussant, même à basses températures. Comme pour l'huile de palmiste, son adjonction dans la formulation des savons à l'huile de palme ou au suif, à raison de 10 à 20%, permet d'améliorer la mousse (37, 60).

III.2.2 – Les agents alcalins

Précédemment, nous avons vu que les alcalis étaient traditionnellement obtenus à partir des cendres de plantes. Désormais, ils sont obtenus par des procédés industriels.

La soude, la potasse et la triéthanolamine sont les trois bases utilisées dans la formulation des savons, la soude et la potasse étant d'origine minérale tandis que la triéthanolamine est d'origine organique.

III.2.2.1 – Différentes sources industrielles de soude utilisées dans la fabrication des savons

La soude NaOH est un composé basique, solide et blanc, fondant à 320°C et très hygroscopique.

III.2.2.1.1 – Méthode d'obtention du carbonate de soude par le procédé Leblanc

En 1791, Nicolas Leblanc découvre un procédé d'obtention de la soude artificielle. L'Académie des Sciences proposait à l'époque, un prix de 2400 livres à celui qui trouverait le procédé d'obtention d'une soude artificielle.

Elle est obtenue par décomposition du sel marin ou chlorure de sodium NaCl sous l'action de l'acide sulfurique H₂SO₄. Le sulfate de sodium, Na₂SO₄ obtenu est mélangé à du charbon (carbone C) et de la craie (carbonate de calcium CaCO₃) sous l'action de la chaleur, et se transforme en carbonate de sodium Na₂CO₃. Rappelons qu'à l'époque de Leblanc, ce qui était appelé « soude » était en fait du carbonate de soude (figure 62), (30, 37).

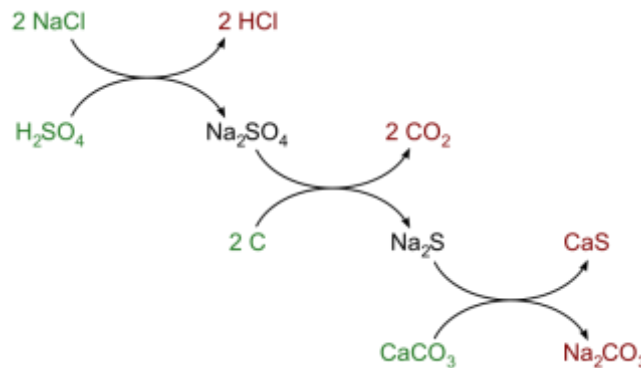
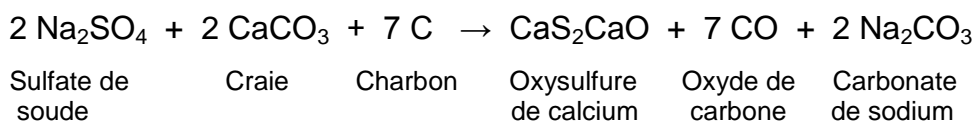


Figure 62 : La réaction chimique du procédé Leblanc (30).

La réaction générale est donc (37) :



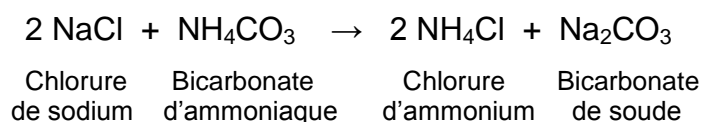
Afin que le carbonate de sodium et l'oxysulfure de calcium ne retournent pas à l'état de craie et de sulfure de sodium, la quantité de charbon est augmentée afin de favoriser la réaction dans le sens de la formation de carbonate de sodium.

Le procédé Leblanc fut utilisé jusque dans les années 1870, avant d'être remplacé par le procédé Solvay (30, 37).

III.2.2.1.2 – Méthode d'obtention du carbonate de soude par le procédé Solvay

En 1868, Ernest Solvay découvre le procédé d'obtention de la soude à l'ammoniac à partir de chlorure de sodium NaCl, de carbonate de sodium Na₂CO₃ et de carbonate de calcium CaCO₃. La réaction utilise de l'ammoniac qui sera réutilisé.

Le schéma de la réaction générale est alors (30, 37) :

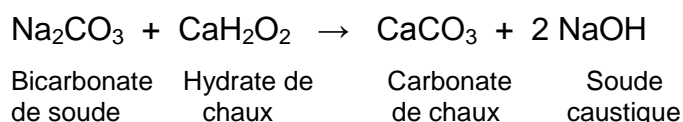


Le bicarbonate de soude est ensuite décomposé en carbonate et acide carbonique sous l'action de la chaleur.

III.2.2.1.3 – Méthodes d'obtention de la soude caustique

- A partir du carbonate de sodium :

Le bicarbonate est mis en contact avec de l'hydrate de chaux CaH₂O₂. L'acide carbonique forme, avec l'oxyde de calcium, le carbonate de chaux qui précipite, tandis que le sodium se combine avec l'eau de la chaux pour former la soude NaOH qui reste en solution. C'est une réaction de *caustication* qui est schématisée ci-dessous :



Cette technique, utilisée autrefois, reste encore d'actualité en Amérique du Nord où se trouvent des gisements naturels de bicarbonate de sodium (30, 37).

- Par électrolyse de saumure :

Aujourd'hui, la majeure partie de la soude artificielle produite est d'origine électrochimique, produite par électrolyse du chlorure de sodium NaCl.

On utilise encore souvent des électrodes à cathode de mercure. Du fait de la toxicité de cet élément, cette méthode est de plus en plus substituée depuis les années 70 par une électrolyse à membrane. Celle-ci est un polymère poreux, sur lequel sont fixés l'anode en titane et la cathode en nickel. Le compartiment anodique est rempli de saumure purifiée et saturée en chlorure de sodium. Les ions sodium se déplacent au travers de la membrane vers le compartiment cathodique et réagissent en présence de l'eau pour former la lessive de soude (37, 62).

III.2.2.2 – Différentes sources industrielles de potasse utilisées dans la formulation des savons

La potasse KOH est une matière blanche, de saveur brûlante et très caustique, fondant à 300°C et très hygroscopique.

Comme pour l'obtention de la soude, la potasse était traditionnellement obtenue à partir de cendres de bois que l'on lessivait avec de l'eau. On évaporait le mélange obtenu et le résidu salin, carbonate de potasse, était calciné (37).

III.2.2.2.1 – La potasse de distillerie

La fermentation et la distillation des mélasses¹ de betteraves entraînent la formation de résidus salins nommés « vinasses ». Après évaporation de la vinasse, le résidu salin de carbonate de potasse est ensuite calciné dans un four (37).

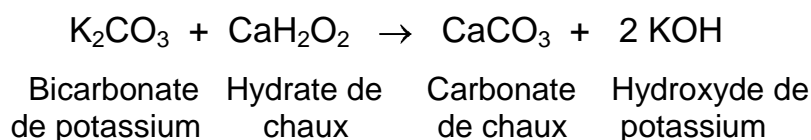
III.2.2.2.2 – La potasse de suint

Le suint est un liquide épais et gras, sécrété par les animaux à laine, composé majoritairement de carbonate de potassium. Le suint est évaporé en chaudière tandis que le résidu salin obtenu est ensuite calciné au four pour obtenir la potasse (37).

¹ « Sirop très visqueux, incristallisable, constituant le résidu de la fabrication du sucre à partir de la betterave sucrière ou de la canne à sucre. (La mélasse de betterave contient 50 % de saccharose [...]) Elle sert à l'alimentation du bétail. » Définition extraite du dictionnaire *Larousse* sur www.larousse.fr

III.2.2.2.3 – La potasse caustique

Le bicarbonate de potassium est mis en contact avec de la chaux. L'acide carbonique se combine alors avec l'oxyde de calcium pour former le carbonate de chaux qui précipite, tandis que le potassium se combine à l'eau pour donner l'hydroxyde de potassium KOH et rester en solution, selon la réaction :



III.2.2.3 – La triéthanolamine

Appelée aussi « trolamine », c'est un liquide visqueux limpide, incolore ou de couleur jaune pâle, très hygroscopique.

La triéthanolamine (TEA) est une base faible dont la formule développée est présentée figure 63.

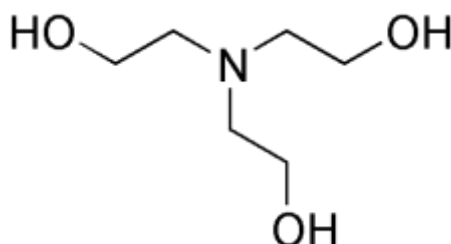


Figure 63 : Formule développée de la triéthanolamine (30).

La TEA est une base fréquemment rencontrée dans les médicaments à usage topique. Présentée comme un principe actif dans la crème Biafine[®] (figure 64), cette base n'est évidemment en rien apaisante, il s'agit en revanche d'un additif qui va réagir avec l'acide stéarique de la formule pour former un savon : le stéarate de TEA, tensioactif anionique utilisé pour stabiliser la formule.

En présence d'agents nitrosants, elle peut former des nitrosamines cancérigènes. De plus, c'est une substance allergénique, à pouvoir allergisant modéré. Dans les produits non rincés elle est restreinte à une concentration inférieure à 2,5% et peut être utilisée sans limite de concentration pour les produits rincés (37, 64).

BIAFINE émuls p appl cut	
Fiche descriptive abrégée du médicament : BIAFINE émuls p appl cut	
Forme : émulsion pour application cutanée	
	par 100 g
trolamine	670 mg
<i>Excipients : éthylène glycol stéarate,acide stéarique,palmitate de cétyle,paraffine solide,paraffine liquide,perhydrosqualène,propylèneglycol,avocat huile,alginate de trolamine et de sodium,potassium sorbate (exprimée en acide sorbique),p-hydroxybenzoate de méthyle sodique,p-hydroxybenzoate de propyle sodique,yerbatone arôme,eau purifiée.</i>	

Figure 64 : Fiche descriptive abrégée de la Biafine extraite du Vidal.
www.vidal.fr

III.2.3 – Les additifs utilisés dans la formulation des savons

Les additifs sont introduits dans les formules cosmétiques afin de leur conférer des propriétés particulières et d'assurer leur conservation.

III.2.3.1 – Les séquestrants ou agents de chélation

Selon la définition officielle de l'inventaire de 1996, les agents de chélation sont des « substances ajoutées aux produits cosmétiques pour réagir et former des complexes avec les ions métalliques susceptibles d'affecter la stabilité et/ou l'aspect des cosmétiques ».

En effet, en présence d'une eau dure, riche en ions calcium et magnésium, les savons forment avec ces ions des savons de calcium et de magnésium insolubles, ce qui diminue le pouvoir moussant du savon. De plus, le savon de calcium est responsable du phénomène d'entartrage des lavabos.

L'agent de chélation se complexe au fer ferrique Fe^{3+} et l'empêche ainsi d'agir comme catalyseur de réactions d'oxydation. Il se complexe aussi aux ions magnésium et calcium, et permet de former des sels beaucoup plus solubles dans l'eau.

Comme séquestrants, on peut citer l'EDTA ou acide éthylène diamine tétra-acétique (figure 65), qui est rencontré le plus souvent sous forme de trisodium EDTA ou de tétrasodium EDTA, l'acide étidronique, les polyphosphates et l'acide polycarboxylique hydroxylé (37).

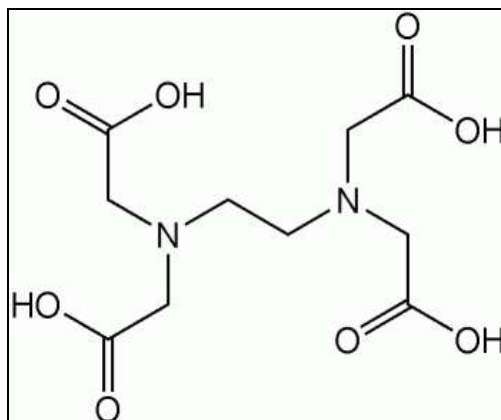


Figure 65 : Formule développée de l'EDTA (30)

Le trisodium d'EDTA est classé (avec le disodium et le tétrasodium d'EDTA) en liste C des allergènes du DIMDI (*Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information* ce qui signifie en français *l'Institut Allemand de Documentation et d'Information Médicale*) qui classe les allergènes en 3 listes :

- liste A : allergènes de contact majeurs
- liste B : allergènes de contact fort probables
- liste C : allergènes de contact mineurs ou peu probables (64).

L'acide étidronique (rencontré sous forme de tétrasodium étidronate) connaît une restriction en Europe dans la formulation des savons et des shampooings. Il appartient à la liste des substances qui ne peuvent être utilisées dans les produits cosmétiques en dehors des restrictions et conditions prévues (Journal Officiel du 23 février 2001). En effet sa concentration maximale autorisée est de :

- 1,5 % (exprimés en acide étidronique) dans les produits de soins capillaires,
- 0,2 % (exprimés en acide étidronique) dans les savons.

Il est utilisé pour ses propriétés de chélateur mais également pour son rôle de stabilisateur d'émulsion, en tant qu'agent de contrôle de viscosité.

Les agents de chélation ne doivent ni colorer le savon, ni en modifier l'aspect physique. Il doit être compatible avec les autres composants du savon et ne doit pas être toxique (37).

III.2.3.2 – Les antioxydants

Ils sont introduits dans la formulation des savons afin de réduire l'oxydation des corps gras et donc éviter le rancissement du savon fini comme le décrit la Définition officielle de l'Inventaire de 1996 : « substances ajoutées aux produits cosmétiques pour inhiber les réactions développées par l'oxygène et empêcher de ce fait l'oxydation et le rancissement ».

Ils empêchent ou réduisent la formation de radicaux libres créés sous l'action du soleil ou de l'oxygène, nuisibles pour la peau, notamment les hydroperoxydes et peroxydes. Leur concentration est en moyenne dix fois moindre par rapport à celle des conservateurs ; elle va de 0,02 à 0,05%.

Il existe des antioxydants d'origine naturelle, comme la vitamine E ou la vitamine A, et des antioxydants d'origine synthétique comme le BHA (Butylhydroxyanisol) ou le BHT (Butylhydroxytoluène).

Appartenant à la famille de la vitamine E, le tocophérol et ses dérivés (acétate de tocophérol et linoléate de tocophérol) peuvent être utilisés comme antioxydants entrant dans la formulation des savons. Cependant ils ne résistent pas à des températures très élevées contrairement au BHA ou au BHT.

La vitamine C et ses dérivés peuvent aussi être introduits : l'acide ascorbique, pouvant être irritant vis-à-vis de la peau, et peu stable, est moins utilisé que son dérivé le palmitate d'ascorbyl.

Le BHA et le BHT sont de puissants antioxydants synthétiques. Ils résistent à de très hautes températures mais sont controversés. En effet, en cas d'ingestion, ils sont alors métabolisés en composés toxiques. Le BHA est classé en liste C du DIMDI (2, 37, 64).

III.2.3.3 – Les conservateurs

Les conservateurs servent à lutter contre la contamination microbienne du produit cosmétique. Ils sont indispensables dès que les cosmétiques contiennent de l'eau. Les savons, du fait de leur procédé de fabrication à très haute température, de leur faible teneur en eau, de leur alcalinité, et de leur propriété désinfectante, présentent peu de risque de contamination par les micro-organismes. Cependant, des conservateurs peuvent être introduits. Une liste positive inscrite à l'annexe VI de la

Directive 76/768/CEE modifiée limite la dose d'emploi d'un certain nombre de conservateurs.

Du point de vue de l'efficacité, il existe peu de conservateurs à large spectre d'activité. Ils agissent soit spécifiquement sur les bactéries Gram+, soit spécifiquement sur les Gram-, soit sur les champignons, soit sur les levures. Ils sont pour cela souvent associés entre eux.

Ils sont également choisis en fonction de leur solubilité, de leur pH, de leur plus ou moins bonne tolérance cutanée et du type de conditionnement. En effet certaines matières plastiques peuvent fixer jusqu'à 50% de la concentration en conservateur présente dans un cosmétique (2, 37).

Les parabens sont des conservateurs largement utilisés dans les cosmétiques mais ils sont très controversés. On peut les retrouver à l'état naturel comme pour le méthylparaben (figure 66) qui est classé en liste B du DIMDI, dans les myrtilles, mais dans les cosmétiques, ce sont des dérivés de synthèse qui sont utilisés.

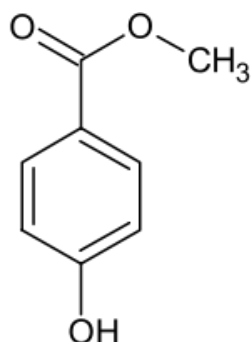


Figure 66 : Formule développée du méthylparaben.
Extraite du site internet : <http://chemicaloftheday.squarespace.com>

Utilisés depuis de nombreuses années, ils ont fait preuve au fil du temps de leur totale innocuité. Les travaux de Margret Schlumpf au début des années 2000 ont jeté le discrédit sur cette classe de conservateurs. Incriminés à tort dans la survenue de cancers du sein, un certain nombre de biais à l'étude a en effet été révélé par la communauté scientifique.

Les parabens ont fait l'objet en juin 2005 d'une information par l'AFSSAPS : «

pharmacovigilance, il apparaît que des effets indésirables cutanés et allergiques puissent survenir chez certaines personnes.

centes ont cependant établi que ces conservateurs pourraient être l'origine d'une faible per

, les données toxicologiques et épidémiologiques ne permettent pas de caractériser ni de quantifier le risque, notamment cancérigène, qui pourrait être associé à la perturbation endocrinienne. »

D'après une information du SCCP (Scientific Committee on Consumer Products) en 2005, plusieurs études ont montré que les parabens avaient une affinité mille à un million de fois inférieure à celle du 17 β -estradiol (œstrogène naturel) pour les récepteurs aux œstrogènes.

Il est bien évident que l'on ne retrouve pas d'ingrédients cancérigènes dans les cosmétiques et que la réglementation en vigueur vise à l'obtention de produits non toxiques et bien tolérés.

Souvent associé aux parabens, le phénoxyéthanol est un conservateur de la famille des éthers de glycol servant parfois de solvant à d'autres conservateurs. Présent à l'état naturel dans le thé vert et la chicorée, c'est un allergène connu à faible pouvoir allergisant et classé en liste C des allergènes du DIMDI (64).

On peut citer d'autres conservateurs comme les dérivés d'isothiazolinone (méthylisothiazolinone et méthylchloroisothiazolinone) qui sont utilisés surtout dans la composition des shampooings et savons liquides. Ils sont très allergisants et sont inscrits à ce titre dans la liste A des allergènes du DIMDI. Ces effets allergisants sont majoritairement dus à l'utilisation de produits de soin pour la peau et non à l'utilisation de produits destinés à être rincés (64).

Le formaldéhyde et les libérateurs de formaldéhyde (imidazolidinylurée, diazolidinylurée, quaternium-15, DMDM hydantoïne, bronidox et bronopol) sont d'autres conservateurs utilisés dans les cosmétiques. Ils sont fréquemment retrouvés dans les shampooings, les produits de toilette.

Ils sont eux aussi classés en liste A des allergènes du DIMDI. Du point de vue réglementaire « tous les produits finis contenant du formaldéhyde ou des substances (...) libérant du formaldéhyde doivent reprendre obligatoirement sur l'étiquetage la mention «contient du formaldéhyde» dans la mesure où la concentration en formaldéhyde dans le produit fini dépasse 0,05 % ».

La concentration en formaldéhyde ne doit pas dépasser 0,1% dans les produits d'hygiène buccale, 0,2% dans les autres produits. Il est par ailleurs interdit dans les aérosols. Il est autorisé à une concentration maximale de 5% pour les produits durcisseurs des ongles (64).

Actuellement le formaldéhyde est peu utilisé.

III.2.3.4 – Les parfums

Quarante cinq pour cent des allergies de contact aux cosmétiques sont dues aux parfums contenus dans les produits.

Les parfums sont des substances odorantes introduites dans les produits afin de masquer l'odeur désagréable de certaines matières premières.

Ils doivent être incorporés au savon à une température comprise entre 20 et 35°C et ne doivent modifier ni la structure du savon, ni sa couleur. Ils doivent être stables en milieu alcalin, en présence d'air et de lumière.

Depuis la directive 2003/15/CE, 26 substances ayant des propriétés parfumantes ou aromatiques, identifiées comme étant potentiellement allergisantes, doivent figurer dans la liste des ingrédients sur l'emballage, dès que leur concentration dépasse 0,001% pour les cosmétiques non rincés et 0,01% pour les cosmétiques destinés à être rincés. Avant cette directive, ces substances étaient regroupées sous les noms génériques « parfum » ou « fragrance » puisqu'il s'agit dans la grande majorité des cas des composants du parfum.

Huit de ces substances font partie du « fragrance mix », mélange le plus souvent incorporé dans les patchs utilisés pour les tests de dépistage des allergies aux parfums. Près de 2% de la population serait allergique à ce mélange, avec un pourcentage de 10% chez les sujets eczémateux.

Couramment utilisé également pour tester la réactivité aux parfums, le baume du Pérou entraîne, chez les personnes souffrant d'eczéma, 2 à 4% de réaction positive. Il contient plusieurs centaines de constituants dont le benzoate de benzyle comme ingrédient principal.

En général, il est très délicat d'identifier le caractère allergisant du parfum d'un savon. En effet, les « patch tests » d'un savon sont réalisés à partir de dilutions au 1/100^e du savon, ce qui équivaut à une concentration de 0,001% du parfum, ce qui est généralement en dessous du seuil de réactivité cutanée. Néanmoins, la

concentration en parfum à laquelle est exposé un individu par jour est souvent supérieure à 0,001%, notamment si le savon n'est pas suffisamment rincé. De plus, le contour des yeux, l'intérieur des bras et des cuisses sont plus sensibles que d'autres zones du corps, notamment le dos, partie utilisée pour les patch tests (figure 67). On introduit parfois dans les savons des fixateurs de parfums qui entraînent une durée d'exposition au savon supérieure à la durée même d'un patch test (48 heures en moyenne) (37, 64).



Figure 67 : Patch test réalisé sur le dos d'un sujet.
Site internet herbalgranny.com

III.2.3.5 – Les colorants

Les colorants utilisés dans la formulation des savons doivent être stable en milieu alcalin, en présence de certains parfums, et doivent être thermo et photostables. Ils ne doivent pas colorer la peau, ni les textiles.

Ils sont reconnaissables sur l'étiquetage des ingrédients d'une formulation par le sigle « CI » (Color Index) suivi d'un numéro à 5 chiffres allant de 10 000 à 80 000.

On peut utiliser des pigments organiques, des pigments minéraux ou des colorants hydrosolubles.

La dose habituelle des pigments varie de 0,001% à 0,05% selon la nature des pigments utilisés et l'intensité de la couleur désirée (les pigments organiques étant beaucoup plus puissants que les pigments minéraux).

Les pigments destinés à l'industrie savonnaire sont vendus sous forme de pâtes colorantes ou de préparations solides contenant des tensioactifs.

Pour le nacrage des savons haut de gamme, on utilise parfois des pigments nacrant de type mica-titane, du talc ou du kaolin.

Les colorants hydrosolubles sont utilisés à des concentrations allant de 0,1 à 0,5 pour mille dans les savons. Ils présentent une stabilité à la lumière moins bonne que celle des pigments et provoquent une coloration de la mousse et de l'eau, ce qui peut colorer les textiles. De plus, ils sont introduits dans les savons sous forme de solutions aqueuses, ce qui augmente la teneur en eau dans les savons et accélère donc le rancissement de ces derniers.

Les colorants liposolubles ne sont pas utilisés dans la fabrication des savons en raison du risque d'entraînement par évaporation des parfums à la surface du savon (2, 32, 37).

En terme d'allergénicité, c'est surtout le jaune de quinoléine (CI 47005) qui est décrié, ainsi que la tartrazine (CI 19140), tous deux étant des colorants hydrosolubles de couleur jaune dont le champ d'application s'étend à tous les produits cosmétiques (64).

III.2.3.6 – Les agents surgraisants

Les surgraisants sont ajoutés aux savons afin d'adoucir et d'assouplir la peau, et de reconstituer le film hydrolipidique palliant ainsi à « l'effet savon », du à leur fort pouvoir détergent et à l'élévation du pH cutané.

Les surgraisants utilisés peuvent être la lanoline, l'huile d'amande douce, l'huile de jojoba ou encore le beurre de karité.

La lanoline est obtenue à partir de la laine de mouton. Elle est connue comme étant allergisante et pouvant provoquer des eczémas de contact ; elle fait partie de la liste des excipients à effet notoire.

L'huile de jojoba est très résistante à l'oxydation, au rancissement et à la température. Elle est émolliente, hydratante et présente une affinité particulière pour les lipides épidermiques intercellulaires (2, 32, 37, 65).

III.2.4 – Les actifs utilisés dans la formulation des savons

On peut ajouter à la composition d'un savon des actifs adoucissants, antiseptiques ou servant à lutter contre la peau grasse etc...

Les adoucissants servent à lutter contre l'assèchement de la peau et permettent de réduire les irritations que peuvent occasionner certains savons. Les adoucissants les plus utilisés sont l'huile de calendula, le lait d'avoine ou encore l'azulène aux vertus

anti-inflammatoires. Le calendula est aussi utilisé pour ses propriétés antiseptiques et cicatrisantes.

Comme antiseptique, on peut employer l'acide propionique, l'acide sorbique ou encore le trichlorocarbanilide. L'acide salicylique a des vertus bactéricide et antifongique. Le borate de soude peut être utilisé dans les cas d'eczéma ou d'érythèmes pour ses propriétés antiseptiques.

On peut également faire appel à certaines huiles essentielles aux qualités astringentes, purifiantes, apaisantes et adoucissantes.

Le soufre, le benjoin ou l'acide tannique peuvent entrer dans la composition de certains savons destinés aux peaux acnéiques, eczémateuses ou psoriasiques en raison de leurs caractères cicatrisant, astringent et asséchant (2, 37).

IV – La réglementation en vigueur

IV.1 – Définition du produit cosmétique

Selon la directive cosmétique européenne 76/768/CEE modifiée, un produit cosmétique est défini comme étant « toute substance ou préparation destinée à être mise en contact avec les diverses parties superficielles du corps humain (épiderme, systèmes pileux et capillaire, ongles, lèvres et organes génitaux externes) ou avec les dents et les muqueuses buccales, en vue exclusivement ou principalement de les nettoyer, de les parfumer d'en modifier l'aspect et/ou de corriger les odeurs corporelles et/ou et de les protéger ou de les maintenir en bon état ».

Sont considérés comme cosmétiques les produits qui figurent à la *Liste indicative des produits cosmétiques* cités à l'annexe I (Arrêté du 30 juin 2000) (66) :

- « - crèmes, émulsions, lotions, gels et huiles pour la peau (mains, visage, pieds, notamment) ;
- masques de beauté, à l'exclusion des produits d'abrasion superficielle de la peau par voie chimique ;
- fonds de teint (liquides, pâtes, poudres) ;
- poudres pour maquillage, poudres à appliquer après le bain, poudres pour l'hygiène corporelle et autres poudres ;
- savons de toilette, savons déodorants et autres savons ;
- parfums, eaux de toilette et eaux de Cologne ;

- préparations pour le bain et la douche (sels, mousses, huiles, gel et autres préparations) ;
- dépilatoires ;
- déodorants et antisudoraux ;
- produits de soins capillaires :
- teintures capillaires et décolorants ;
- produits pour l'ondulation, le défrisage et la fixation ;
- produits de mise en plis ;
- produits de nettoyage (lotions, poudres, shampooings) ;
- produits d'entretien pour la chevelure (lotions, crèmes, huiles) ;
- produits de coiffage (lotions, laques, brillantines) ;
- produits pour le rasage (savons, mousses, lotions et autres produits) ;
- produits de maquillage et démaquillage du visage et des yeux ;
- produits destinés à être appliqués sur les lèvres ;
- produits pour soins dentaires et buccaux ;
- produits pour les soins et le maquillage des ongles ;
- produits pour les soins intimes externes ;
- produits solaires ;
- produits de bronzage sans soleil ;
- produits permettant de blanchir la peau ;
- produits antirides ».

IV.2 – Les différentes annexes

Les annexes fixent des listes positives, négatives ou restrictives d'ingrédients pouvant entrer dans la composition d'un cosmétique. Elles permettent de garantir l'innocuité du produit dans les conditions normales d'utilisation.

L'annexe I (précédemment citée) fixe la liste des produits cosmétiques.

L'annexe II constitue une liste négative qui regroupe un millier de substances ne pouvant pas entrer dans la formulation des cosmétiques. Ce sont, pour la majorité, des substances toxiques (dérivés du pétrole et métaux lourds notamment) ou thérapeutiques (par exemple les sulfamides) ou certains constituants de parfums. Cette liste est en perpétuelle évolution selon les discussions des Etats membres au sein de diverses commissions.

L'annexe III fixe une liste restrictive de substances que les produits cosmétiques ne peuvent contenir en dehors de restrictions et conditions prévues, par exemple des substances à ne pas utiliser pour le contour des yeux. Depuis 2003, cette annexe contient la liste des 26 substances parfumées sensibilisantes.

L'annexe IV est la liste positive des colorants admis. Ils sont classés selon quatre catégories : ceux pouvant être utilisés dans tous les produits cosmétiques, ceux utilisables dans tous les cas sauf le contour des yeux, ceux utilisables dans tous les cas sauf sur les muqueuses, et ceux utilisés seulement dans les produits rincés.

L'annexe V liste les substances exclues du champ d'application de la directive.

L'annexe VI fixe la liste positive des conservateurs pouvant entrer dans la composition d'un cosmétique (les antioxydants n'en font pas partie).

L'annexe VII concerne les filtres solaires.

L'annexe VIII et VIII bis concernent deux logos (le livre ouvert, de renvoi à la notice et le pot ouvert correspondant à la Période Après Ouverture PAO).

L'annexe IX liste les méthodes alternatives à l'expérimentation animale validées (2, 65, 66).

IV.3 – Législation du produit cosmétique

La mise sur le marché du produit cosmétique implique :

- l'obligation de déclaration pour tout établissement fabriquant, conditionnant ou contrôlant des cosmétiques,
- l'obligation pour le fabriquant de garantir la sécurité du produit cosmétique,
- l'obligation d'élaborer un dossier cosmétique.

Ce dossier comprend notamment :

- les noms des personnes responsables de la fabrication, des contrôles et du conditionnement du produit,
- le lieu de réalisation des différentes étapes de la fabrication,
- la description détaillée des méthodes de contrôle (contrôles physico-chimiques des matières premières et du produit fini, contrôles microbiologiques, tolérance et efficacité du produit fini si il y a revendication d'une action précise),
- la composition du produit (elle doit être transmise au centre anti-poison), (2, 66).

IV.4 – L'étiquetage du produit cosmétique

Selon l'article 6 de la directive 76/768/CEE modifiée, les états membres de la Communauté Européenne doivent prendre les mesures nécessaires pour que figurent en caractères indélébiles et visibles les mentions obligatoires suivantes (2, 65, 66) :

- le nom ou la raison sociale et l'adresse (ou le siège social) du fabricant ou du responsable de la mise sur le marché du produit,
- le poids ou le volume du produit au moment du conditionnement (sauf pour les emballages contenant moins de 5 g ou de 5 ml, ou pour les échantillons gratuits ou les unidoses)
- la date de durabilité minimale. Elle représente la date jusqu'à laquelle ce produit, conservé dans des conditions appropriées, assure sa fonction initiale. Cette date est précisée par la mention « à utiliser de préférence avant ... ». Elle est parfois complétée par les conditions dans lesquelles doit être conservé le produit.

Enfin, pour les produits dont la date de durabilité minimale excède 30 mois, celle-ci n'est pas obligatoire mais est substituée par la durée d'utilisation après ouverture ou PAO (période après ouverture), symbolisée par un pot ouvert (figure 68), suivie de la durée en mois ou années.



Figure 68 : Symbole de la "Période après ouverture"

Extrait du site internet : safecos.fr

- les précautions particulières d'emploi qui doivent figurer sur l'emballage, ou en cas d'impossibilité pratique, sur une notice (ou autre). Dans ce dernier cas, la notice est symbolisée par un livre ouvert ou par une indication abrégée.
- le numéro de lot de fabrication,
- la fonction du produit, sauf si elle peut être déduite facilement,
- la liste des ingrédients. La mention de tous les ingrédients est obligatoire depuis le 1^{er} janvier 1997. Les constituants d'un produit sont inscrits sous leur dénomination INCI (International Nomenclature of Cosmetic

Ingredients) sauf pour certaines substances parfumantes, non inscrites dans la liste des 26 substances parfumées sensibilisantes, qui peuvent être regroupées sous les termes « parfum » ou « aroma ».

Les ingrédients sont listés par ordre décroissant de poids jusqu'à une concentration inférieure à 1% en dessous de laquelle ils peuvent être cités dans le désordre. Ainsi, on voit souvent en fin de formule les conservateurs, les antioxydants, les parfums et les colorants.

Les colorants sont listés selon leur numéro de *color index* (CI). On les trouve sous la dénomination CI suivie d'un code à 5 chiffres allant de 10000 à 80000, chaque dizaine de mille correspondant à une classe chimique différente.

Tous les mélanges (de conservateurs, tensioactifs...) doivent entrer dans la liste des ingrédients comme ils sont notés dans la liste INCI, c'est à dire que chaque constituant est cité par ordre d'importance décroissante.

Les savons représentent ici une exception. L'inventaire INCI fait référence directement au sel d'acide gras formé en cours de réaction, au lieu de citer séparément l'acide gras et l'alcalin. De ce fait, dans la liste des ingrédients d'un savon, c'est le sel d'acide gras, produit de la réaction de saponification, qui est inscrit, au lieu de mentionner d'une part l'acide gras et d'autre part la base utilisée (2, 65, 66).

D'autres mentions, non obligatoires cette fois, peuvent figurer sur les emballages des produits cosmétiques : l'annotation « made in », qui fait référence au pays de fabrication du produit (obligatoire cependant si il s'agit d'un pays non membre de l'union européenne), les conditions de vente, les coordonnées du service consommateur, les caractéristiques d'un produit (par exemple, « hypoallergénique », ou « sans alcool »), les conseils d'utilisation, les types de tests (« testé sous contrôle dermatologique »), certains logos (code barre, ne pas jeter sur la voie publique...) (65).

V – Différents types de savons

V.1 – Les principaux savons

V.1.1 – Le savon de Marseille

De façon générale, la composition en acides gras du savon de Marseille est de 70 à 80% de suif et de 20 à 30% d'huile de coprah. Ce ratio voisin de 80/20 permet d'avoir un savon suffisamment dur et moussant. En effet, la dureté du produit fini est déterminée par la teneur en acides gras C16 majoritairement présents dans l'huile de palme et le suif. Le pouvoir moussant d'un savon est par ailleurs déterminé par la teneur en acides gras C12, retrouvés principalement dans l'huile de palmiste et l'huile de coprah. Le savon ainsi obtenu sera très dur et résistant.

Certaines savonneries utilisent encore de l'huile d'olive de qualité dans sa formulation comme à son origine. Cependant, l'incorporation de l'huile d'olive dans la composition d'un savon donne un produit plus mou et moins moussant.

Nous l'avons vu, le procédé marseillais a été exporté à travers le monde, loin de sa ville d'origine. Aujourd'hui on trouve de nombreuses gammes de produits affichant l'appellation « savons de Marseille ». Beaucoup de savonniers importent d'Asie du Sud-Est des bondillons de pâte à savon. Ces bondillons sont destinés à des fabriques industrielles qui ne réalisent pas l'opération de saponification à proprement parlé dans leurs locaux. Ils sont ensuite broyés en copeaux et cette poudre est mélangée à des colorants et des parfums. Ensuite le mélange retourne dans une presse afin de le lier avant d'être « boudiné » dans une boudineuse en « pâtons » de savon.

En général ce savon contient peu d'additifs, ce qui est intéressant en cas de peaux fragiles. Cependant son pH très alcalin fait qu'il n'est pas conseillé pour tous les types de peau. Parfois des surgraissants, type lanoline, ou un déodorant sont ajoutés.

Certaines usines sont restées très fidèles au procédé traditionnel marseillais. Elles ont remis au goût du jour ce savon naturel, hygiénique et respectueux de l'environnement.

De plus le savon de Marseille a conquis un nouveau marché : celui des hommes. En effet, pour certains il rappelle des souvenirs de service militaire, pour d'autres, l'absence de parfums est appréciable car ceux-ci sont parfois jugés trop féminins (2, 33, 37, 51, 57).

On peut étudier l'étiquetage d'un savon annoté « véritable savon de Marseille » de la marque Laino vendu en pharmacie et parapharmacie (figure 69, tableau III).

Les ingrédients sont inscrits sur l'emballage selon leur concentration et dans un ordre décroissant. Il est important de noter que la liste des ingrédients d'un savon suit une règle particulière ; en effet, ce sont les sels d'acides gras qui sont écrits et non l'acide gras et l'alcali utilisés lors de la saponification.



Figure 69 : "Savon de Marseille" de la marque Laino.
Collection personnelle

Nom INCI	Nom commun	Fonction (classe)
Sodium palmate	Sel de sodium d'acides gras d'huile de palme	Agent nettoyant (tensioactif anionique)
Sodium palm kernelate	Sel de sodium d'acides gras d'huile de palmiste	Agent nettoyant, (tensioactif anionique)
Aqua (water)	Eau	Solvant
Glycerin	Glycérol	Humectant
Sodium chloride	Chlorure de sodium	Agent de foisonnement ¹
Tetrasodium EDTA		Agent de chélation
Tetrasodium etidronate		Agent de chélation

Tableau III : Composition du "savon de Marseille" Laino.

¹ Selon la définition officielle de l'Inventaire de 2006 (93/335/CE), un agent de foisonnement « réduit la densité apparente des produits cosmétiques ».

On constate ici qu'il n'y a aucune trace d'huile d'olive dans ce « véritable savon de Marseille ». Comme nous l'avons précisé précédemment, rien n'oblige un savonnier à utiliser de l'huile d'olive pour estampiller son savon « savon de Marseille ».

La présence de deux chélateurs laisse à penser que des bondillons de diverses origines ont été nécessaires pour réaliser le produit fini, ce qui ne traduit pas un procédé traditionnel de fabrication.

V.1.2 – Le savon à l'huile d'olive

Ce savon résulte de l'action de l'hydroxyde de sodium sur de l'huile d'olive. Il est constitué principalement d'oléate de sodium. Il présente parfois une petite quantité d'huile insaponifiable (olea europaea unsaponifiables) qui apporte au savon un effet surgraissant (2).

On peut citer l'exemple du liniment oléocalcaire, qui est un mélange d'eau de chaux et d'huile d'olive, très fréquemment utilisé pour laver les fesses des bébés. Les laboratoires Gilbert ou Gifrer le commercialisent sous forme conditionnée.

V.1.3 – Le savon à la glycérine

Le savon à la glycérine est un savon transparent et incolore. Il est composé d'une grande proportion de glycérol non éliminé lors de la saponification. Le glycérol est à l'origine de la transparence du savon, empêchant la cristallisation des stéarates. Il évite l'opacification des savons classiques (2, 30).

V.1.4 – Le savon surgras

Le savon surgras est un savon enrichi en corps gras insaponifiés. On peut ajouter au savon des dérivés de lanoline, d'huile de ricin, de la lécithine, de l'huile d'amande douce, de bourrache ou d'avocat, ou encore du cold cream...

Cet ajout en matière grasse, permet de limiter les réactions d'irritations ou de dessèchement cutanés que peuvent occasionner les savons, en rétablissant le film hydrolipidique à la surface de la peau (2, 37).

La composition du savon surgras « fleur de vigne » de la marque Caudalie vendu en pharmacie et parapharmacie a été détaillée (figure 70, tableau IV).



Figure 70 : Le savon surgas "Fleur de vigne" Caudalie.
Extrait du site internet : caudalie.fr

Nom INCI	Nom Commun	Fonction (classe)
Sodium palmate	Sel de sodium d'acides gras d'huile de palme	Agent nettoyant (tensioactif anionique)
Sodium palm kernelate	Sel de sodium d'acides gras d'huile de palmiste	Agent nettoyant (tensioactif anionique)
Aqua (water)	Eau	Solvant
Palm acid	Acide gras d'huile de palme	Emollient
Glycerin	Glycérol	Humectant
Vitis vinifera (grape) seed oil	Huile de pépins de raisin	Emollient
Parfum (fragrance)	Parfum	Agent masquant
Palm kernel acid	Acide gras d'huile de palmiste	Emollient
Sodium chloride	Chlorure de sodium	Agent de foisonnement
Butyrospermum parkii (shea butter) extract	Matière grasse tirée du fruit du karité	Emollient
CI 77891 (titanium dioxide)	Dioxyde de titane (E171-blanc)	Colorant
Tetrasodium EDTA	Tetrasodium EDTA	Agent de chélation
Etidronic acid	Acide étidronique	Agent de chélation
Tocophérol	Vitamine E	Antioxydant
Citronellol	Citronellol	Parfum
Butylphenyl methylpropional	Lilial	Parfum
Linalool	Linalol	Parfum

Tableau IV : Composition du savon surgas "Fleur de vigne" Caudalie

On constate que ce savon est enrichi en corps gras insaponifiés : acides gras d'huile de palme et de palmiste, huile de pépins de raisin et karité. C'est donc bien un savon pouvant être considéré comme savon « surgras ».

Le linalol et le citronellol font partie de la liste des substances parfumées allergisantes. Ce savon ne pourra donc pas être conseillé chez les personnes présentant un fort risque d'allergie cutanée (64, 65)

En allant sur le site internet de la marque (<http://www.caudalie.com/fr/corps/bain-douche/savon-surgras.html>) qui consacre une note sur le produit, on remarque qu'il est écrit : « Notre cosm-éthique : 0% parabènes, phénoxyéthanol, colorants, ingrédients d'origine animale... Contre les tests sur les animaux ».

Or, il y a bien présence d'un colorant, qui plus est, facile à identifier de par sa dénomination commune « CI ». En outre, il est inutile de faire mention d'un avis « contre les tests sur les animaux » puisque ceux-ci sont interdits dans le domaine cosmétique.

V.1.5 – Le pain dermatologique

Un savon surgras diffère du pain dermatologique. En effet, un pain dermatologique est un savon, sans savon. Il est aussi appelé « syndet ». L'effet lavant de ce pain provient des détergents doux parfois associés à des tensioactifs amphotères. L'avantage qu'ils présentent par rapport aux savons, est qu'ils ne modifient pas le pH cutané après utilisation. En effet, en solution leur pH est compris entre 6 et 6,5. Ils sont pour cela très recommandés pour les peaux très sensibles et les bébés. Néanmoins, du fait qu'ils contiennent des détergents anioniques, même doux, ils ne sont pas pour autant forcément tolérés par tous les types de peau, et peuvent induire des cas de sensibilisation. On peut citer comme pains vendus en pharmacie le Lipikar de la Roche-Posay® (2).

V.1.6 – Le savon déodorant

Les savons déodorants contiennent des antiseptiques. Ils sont très peu nombreux et ne sont à utiliser que sur une partie limitée du corps car ils sont susceptibles de détruire la flore cutanée résidente.

Le triclosan et le triclocarban peuvent être utilisés en tant qu'antiseptique. Ils appartiennent à la famille des carbanilides. Le triclocarban est le plus utilisé.

Bactériostatique vis-à-vis des bactéries Gram+, il laisse une teinte gris-bleu sur la peau. On le retrouve dans des spécialités pharmaceutiques comme le Septivon®.

Le triclosan (figure 71), est un antibactérien à spectre large, soupçonné d'entraîner des résistances aux antibiotiques et de perturber le système endocrinien. De plus, il est photosensibilisant. Il est donc soumis à une restriction en Europe et sa concentration maximale en tant que conservateur ne doit pas dépasser 0,3% (2, 37).

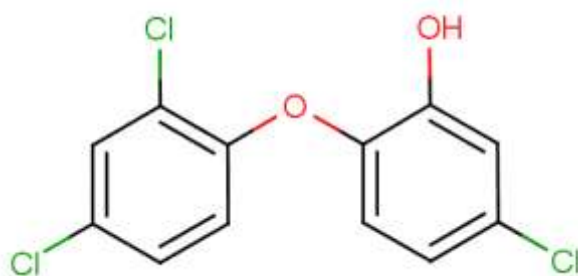


Figure 71 : Formule du triclosan (65).

V.1.7 – L'émergence des savons dits « nature »

Il est de mode de parler « bio » et « nature ». Depuis quelques années, de nouveaux courants idéologiques prônent la qualité des cosmétiques faisant appel à des composés naturels, le moins chimiques possible. Les rares savonneries marseillaises faisant encore un savon selon le procédé traditionnel avec les ingrédients d'autrefois l'ont bien compris.

Ainsi on parle beaucoup des savons à base de plantes, du savon noir, ou encore du savon d'Alep.

V.1.7.1 – Le savon noir

Le savon noir est un savon mou pouvant être utilisé pour la peau et pour le ménage. Le savon ménager est généralement constitué majoritairement d'huile de lin et de potasse. Le savon cutané contient de l'huile d'olive et de la potasse. C'est un savon de consistance pâteuse du fait de l'utilisation de la potasse et de couleur brun ambré. Certains savons peuvent incorporer des particules exfoliantes.

Ce savon noir est très réputé en ce moment. Les sociétés qui le commercialisent insistent sur le fait qu'il ne contient pas de colorants, qu'il est biodégradable donc respectueux de l'environnement.

Par ailleurs, il remplace à lui seul plusieurs produits ménagers et est donc intéressant du point de vue financier pour les foyers (figure 72), (30).



Figure 72 : Savon noir à texture molle.

Extraite du site internet : <http://www.facilebeaute.com/wp-content/uploads/2008/11/savon-noir1.jpg>

V.1.7.2 – Les savons aux plantes

Dans les magasins « bio », on peut trouver divers types de cosmétiques et en particulier des savons à base de plantes. A une base de savon sont ajoutés des extraits de plante.

Nous pouvons étudier la composition du savon ayurvédique « savon de beauté aux 18 plantes » de la marque « Medimix » (figure 73) que l'on peut trouver dans ce type de boutiques. Il est garanti sans graisses animales, non testé sur les animaux, sans EDTA ni parabens, sans parfum de synthèse, sans huile minérale et sans conservateur.



Figure 73 : "Savon aux 18 plantes" – Medimix.

Collection personnelle

Le tableau V liste les 30 ingrédients utilisés pour la formulation de ce savon :

Nom INCI	Nom commun	Fonction (classe)
Sodium palmate	Sel de sodium d'acides gras d'huile de palme	Agent nettoyant (tensioactif anionique)
Sodium cocoate	Sel de sodium d'acides gras d'huile de coco	Agent nettoyant (tensioactif anionique)
Aqua	Eau	Solvant
Sodium palm kernelate	Sel de sodium d'acides gras d'huile de palmiste	Agent nettoyant (tensioactif anionique)
Helianthus annuus	Tournesol	
Sodium hydroxide	Soude	Adaptateur de pH
Kaolin	Silicate d'aluminium	Absorbant du sébum (peau grasse)
Glycerin	Glycérol	Humectant
Parfum (HE naturelles)	Parfum	
Magnésium sulfate	Sulfate de magnésium	Agent de contrôle de la viscosité
Acorus Calamus* (3,33mg)	Acore aromatique	Plante antibactérienne, antivirale, désodorisante
Andropogom muriaticus* (3,33mg)	Chiendent des Indes	Plante utilisée traditionnellement pour les peaux sèches
Balsamodendron Mukul* (2,90mg)	Comniphora africanus	Plante antiseptique, antibactérienne, antivirale et anti-inflammatoire
Berberis aristata* (3,33mg)	Berbéris	Plante antibactérienne et antifongique
Cedrus deodara* (3,33mg)	Cèdre de l'Himalaya	Plante antiseptique, antiprurigineuse
Celastrus paniculatus* (3,33mg)		Plante adoucissante
Coriandrum sativum* (3,33mg)	Coriandre	Plante odorante, rafraichissante
Cuminum cyminum* (3,33mg)	Cumin	Plante odorante

Embelia ribes* (3,33mg)	Poivre faux	Plante aux propriétés antiparasitaires
Glycyrrhiza glabra* (3,33mg)	Réglisse	Agent apaisant, lissant, émoullient, hydratant
Hemidesmus indicus* (20mg)	Salsepareille indienne	Plante aux propriétés désodorisante, astringente et antiprurigineuse
Holarrhena antidysentrica* (3,33mg)	Kurchi séoulou	Plante aux vertus astringentes
Melia azaridachta* (6,66mg)	Neem	Plante antiseptique, antifongique, antibactérienne et antipelliculaire
Nigella sativa* (3,33mg)	Cumin noir	Plante aux vertus désodorisantes
Plumbago rosea* (375mg)	Dentelaire Malherbe	Plante antifongique et antipelliculaire
Psoralea corylifolia* (3,33mg)	Psoralée	Plante utilisée traditionnellement chez les peaux sèches
Smilax china* (10 mg)	Racine de Chine	Plante aux vertus anti-inflammatoires
Zingiber zérumbet* (180mg)	Gingembre de Pinecone	Plante antifongique et antibactérienne.
CI 45350	Fluorescéine sodique (jaune)	Colorant
CI 61570	Colorant vert	Colorant

Tableau V : Composition du "Savon aux 18 plantes" Medimix.

* Plante et extrait de plante.

On remarque que les ingrédients du savon ne sont pas notés comme la réglementation le prévoit par ordre décroissant de poids.

Il est impossible de savoir quelles parties des plantes ont été utilisées : ce qui est dommage puisque l'efficacité annoncée diffère selon la partie introduite dans la formule.

La fluorescéine sodique est réglementée en Europe : sa concentration ne doit pas dépasser les 6% du produit fini.

La présence d'huile de palme, de palmiste et de coco permet au savon de donner une mousse très abondante et stable, même en eau froide. L'huile de palmiste le rend moins sujet à l'oxydation.

On peut également s'interroger sur l'utilité d'un excès de soude dans un produit qui est déjà alcalin.

Sur le site du magasin (<http://www.cosmetique-bio-nantes.com/savon-ayurvedique-medimix-p219c45p/savon-ayurvedique-medimix-p219c45p.htm>) lui consacrant une rubrique, il est présenté comme étant adapté à tous problèmes de peau, du psoriasis à l'acné, ce qui est gênant puisqu'aucun cosmétique ne peut prétendre traiter de pathologies. Il y a donc abus de langage (64, 67).

Un autre savon, la savon d'Alep, est au goût du public du fait de la revendication de son caractère naturel par les sociétés cosmétiques.

V.2 – Le cas particulier du savon d'Alep

Le savon d'Alep, comme le savon de Marseille, est en plein essor actuellement. On en trouve dans les grandes surfaces, les magasins « bio » et les pharmacies sous forme solide ou même liquide. Produit réputé « naturel » du fait de sa composition simple et dénuée d'adjuvants, il se montre respectueux de l'environnement et conseillé pour tous les problèmes de peau. Il peut aussi être utilisé comme shampooing ou pour faire la lessive voire la vaisselle.

Cependant, on constatera par la suite, qu'il contient de l'huile de baies de laurier alors que l'huile de graines de laurier est listée parmi les substances interdites dans les produits cosmétiques.

V.2.1 – Petit historique du savon d’Alep

Alep est une ville située au Nord-Ouest de la Syrie (figure 74). Il s’agirait de la plus ancienne ville au monde.



Figure 74 : Carte géographique de la Syrie.
Extraite du site internet www.9mars.fr

Un savon y est élaboré depuis près de 3000 ans avec les matières premières disponibles sur place : huile d'olive, huile de laurier et cendres de salicornes servant alors de base alcaline. Sa fabrication est évoquée sur des tablettes sumériennes, des papyrus égyptiens, chez les Assyriens, chez les Romains ou encore dans un texte carolingien. Le savon d'Alep était utilisé comme savon ou même comme pommade médicinale.

Le savon s'exporte au cours des Croisades sur le pourtour méditerranéen. L'Espagne et l'Italie commencent à fabriquer ce type de savon au XIIe siècle, puis Marseille commence sa production savonnaire au XIIIe siècle. Le savon de Marseille serait l'héritier direct du savon d'Alep. Le savon est alors fabriqué à partir d'huile d'olive et d'une solution caustique obtenue à partir des cendres de plantes (69, 70).

A Alep, au Moyen-Age, l'activité des savonneries se situe surtout dans la « rue de la savonnerie » (*Sari al-Sabbana*) où l'on peut trouver jusqu'à 20 savonneries. Un savon est aussi fabriqué dans les villages alentour et les villes importantes telles que Tripoli, Antioche, Damas ou Naplouse, avant d'être acheminé à Alep pour y être vendu ou exporté vers l'Anatolie, la Perse ou l'Irak (68).

Entre le XVIe et le XVIIe siècle, les petites structures savonnaïres sont remplacées par de plus grands bâtiments. La capacité de production est alors plus importante.

Deux savonneries actuelles datent du XVIII^e siècle : la savonnerie *Zanabili* et la savonnerie *Gbayli*.

A partir de la moitié du XX^e siècle, Alep commence à introduire de nouvelles huiles dans son savon. En effet, en 1945, un gel ravage les oliveraies syriennes. Alep est contrainte d'importer des huiles étrangères : on peut citer l'huile de coprah, l'huile d'arachide mais surtout l'huile de palme. Ces nouvelles sources d'huile, permettent aussi aux savonneries d'Alep d'être moins dépendantes du caractère saisonnier de leur production. En effet, la récolte des baies est plus intéressante en automne car c'est à cette époque que les baies de laurier sont le plus chargées en huile. Néanmoins, aujourd'hui la fabrication traditionnelle représente près de 65% de la production totale en savon d'Alep. De plus, l'importation des huiles étrangères est devenue depuis très chère par l'élévation des taxes douanières.

La composition du savon d'Alep repose sur deux matières premières : l'huile d'olive (*zayt zaytun*) et la base alcaline. Le choix de ces deux éléments repose sur leur abondance naturelle en Syrie et leur faible coût (30, 33, 68, 69).

L'huile d'olive provient essentiellement des régions voisines d'Alep notamment au Nord dans la montagne kurde, au Sud-Ouest, dans le massif montagneux près de la ville d'Idlib et sur le littoral méditerranéen. La cueillette s'effectue à partir d'octobre jusqu'en décembre, ce qui correspond à la période de maturité des olives. L'extraction de l'huile d'olive a précédemment été décrite. Elle s'effectue par trituration des olives. Un proverbe syrien assure qu'il est important de presser les olives en un jour, le plus rapidement possible et de remuer l'huile immédiatement afin d'obtenir une huile de qualité et en quantité : « le jour vide la maison, la nuit agite l'huile ».

La base alcaline ancestrale était issue des cendres de salicornes retrouvées dans la steppe syrienne de la région de Palmyre. Les Bédouins ramassaient la plante et la brûlaient dans des fosses creusées au sol. La plante se consumait pendant plusieurs jours avec l'huile jusqu'à la formation d'une masse compacte riche en carbonates alcalins. De nos jours et depuis la moitié du XX^e siècle, on utilise le plus souvent de la soude industrielle pour une raison de rentabilité (68).

V.2.2 – Composition du savon d’Alep – l’huile de baies de *Laurus nobilis*

Le savon d’Alep a comme particularité d’être fabriqué à partir d’huile d’olive et d’huile de baies de laurier (*zayt g ar*) issue du laurier « sauce » *Laurus nobilis* (68).

V.2.2.1 – Le laurier : *Laurus nobilis*

Laurus nobilis, couramment appelé « Laurier sauce », ou « Laurier noble », appartient à la famille botanique des Lauracées qui recense une cinquantaine de genres et près de 2500 espèces.

Le genre *Laurus* comprend trois principales espèces : *Laurus azorica*, *Laurus novocanariensis* et *Laurus nobilis*.

Dans l’Antiquité, le laurier était déjà utilisé comme aromate. L’arbre faisait référence au Dieu grec Apollon et était donc planté près des temples. Chez les grecs, comme chez les romains, le laurier était une plante symbolique utilisée pour glorifier les athlètes (70, 71, 72, 73).

Le laurier sauce est une plante retrouvée principalement sur le pourtour méditerranéen et est cultivée majoritairement en Europe ou aux Etats-Unis. C’est une des plantes les plus couramment utilisées en cuisine pour les vertus aromatiques de ses feuilles. L’huile de laurier utilisée dans les savons d’Alep provient du littoral montagneux syrien ou turc (69, 70, 71).

Le laurier est un arbre ou arbuste persistant pouvant atteindre jusqu’à 15 mètres de haut et 6 mètres de large. Les feuilles sont alternes, oblongues-lancéolées, coriaces, à l’extrémité aigüe et aux bords ondulés. Elles sont odorantes et ont un goût assez amer du fait de la présence d’huiles essentielles (1 à 3% de poids sec). Elles sont utilisées en cuisine notamment dans les plats de poisson ou de viande.

Les fleurs sont de petite taille, jaunâtres, groupées en ombelles. Comme la plante est dioïque, les fleurs femelles et les fleurs mâles sont sur des pieds séparés.

Les fruits sont de petites baies ovoïdes noires et brillantes à maturité, dont est extraite une huile entrant dans la composition du savon d’Alep, à ne pas confondre avec l’huile essentielle extraite des feuilles de laurier qui peut être utilisée en aromathérapie à des fins anti-inflammatoires ou pour traiter certains troubles digestifs (figure 75), (30, 72).



Figure 75 : Planche botanique de *Laurus nobilis* (30).

V.2.2.2 – Méthode d’obtention de l’huile de laurier

En période automnale, la baie est chargée de corps gras et c’est alors la meilleure période pour en extraire l’huile. Ceci donne un caractère saisonnier au travail des savonniers.

Après cueillette, la baie est jetée dans l’eau bouillante. Cette décoction entraîne une huile fixe en surface qui se fige et qui est ensuite recueillie. Cette huile rentrerait dans la composition de certains cosmétiques et notamment du savon d’Alep alors qu’elle ne fait pas partie de la liste des substances autorisées (69, 73).

V.2.2.3 – Les propriétés thérapeutiques de *Laurus nobilis*

Deux constituants sont surtout utilisés dans le laurier : les feuilles et les baies. A noter qu’on utilise aussi les racines et parfois l’écorce.

V.2.2.3.1 – Les feuilles et extraits de feuilles de laurier

Les feuilles sont utilisées depuis le 1er siècle après J-C. Dioscoride (40 – 90, médecin, pharmacologue et botaniste grec) en parle dans sa « Matière médicale » en lui donnant le nom de « Daphné ». Il reconnaît que les feuilles et les fruits ont un effet protecteur vis-à-vis de l’estomac. Les feuilles sont composées de flavonoïdes,

de lactones sesquiterpéniques et d'alkaloïdes isoquinoliniques. Des études actuelles ont montré que l'extrait de feuille et l'huile essentielle obtenue à partir de la feuille favorisaient la sécrétion gastrique et pouvait remédier à certains troubles digestifs notamment aux flatulences. Cette activité est majoritairement due aux lactones sesquiterpéniques. En Turquie, une étude a répertorié le laurier comme étant une des 5 plantes de médecine traditionnelle dont l'efficacité a été prouvée dans le traitement des troubles gastriques. La feuille y est traditionnellement utilisée pour ses vertus antiseptiques et posséderait également des propriétés anti-convulsivantes et antioxydantes. En revanche, le contact cutané avec la feuille de laurier peut engendrer des réactions allergiques dues à la présence des lactones sesquiterpéniques (costunolide et laurénobiolide).

Néanmoins l'extrait de feuilles de laurier *Laurus nobilis* est autorisé dans la composition des produits cosmétiques comme le précise « *L'Inventaire des ingrédients cosmétiques autres que les matières premières parfumantes et aromatiques* ». Sous son nom INCI « LAURUS NOBILIS EXTRACT », il est défini comme étant « un extrait des feuilles du laurier, Laurus Nobilis, Lauracées » avec un numéro CAS : 84603-73-6 et un numéro EINECS (European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances, traduit en français par l'Inventaire Européen des Substances Chimiques Commerciales Existantes) : 283-272-5. Le terme « extrait » regroupe les « e

, etc ».

L'huile essentielle de la feuille de laurier peut être utilisée contre la douleur grâce à ses activités anti-inflammatoire et analgésique. La composition de cette huile essentielle est connue. Elle contient entre 25 et 50% de 1,8-cinéole, entre 4 et 20% de linalol (appartenant à la liste des 26 substances parfumées allergènes), de l'acétate α -terpinyle, du sabinène et du méthyleugénol.

Le méthyleugénol est listé en Annexe II (liste des substances interdites dans les produits cosmétiques). En effet, son activité potentiellement carcinogène lui doit une restriction d'usage comme suit (66, 70, 71, 74, 75) :

« Méthyleugénol (n° CAS 95-15-2), sauf présence normale dans les essences naturelles utilisées et sous réserve que la concentration n'excède pas:

- a) 0,01 % dans les parfums fins
- b) 0,004 % dans les eaux de toilette
- c) 0,002 % dans les crèmes parfumées
- d) 0,001 % dans les produits à rincer
- e) 0,0002 % dans les autres produits sans rinçage et les produits d'hygiène buccale ».

V.2.2.3.2 – Propriétés thérapeutiques du fruit du laurier

Les fruits (figure 76) sont traditionnellement utilisés en Turquie pour leurs propriétés antimicrobiennes, anti-hémorroïdaires, antirhumatismales, diurétiques, dans le traitement des furoncles ou comme antidote contre le venin de serpent. De plus, l'extrait du fruit posséderait une activité cytotoxique et antitumorale.

Néanmoins, peu d'études ont été réalisées sur les fruits du laurier en comparaison des feuilles (70, 71).

L'huile essentielle issue du fruit possède comme nom INCI « LAURUS NOBILIS OIL » apparaissant dans « *l'Inventaire des ingrédients cosmétiques autres que les matières premières parfumantes et aromatiques* ». Elle est répertoriée sous le numéro CAS (Chemical Abstract Service) : 8002-41-3 et est définie comme « l'huile volatile extraite des fruits de *Laurus nobilis*, Lauracées ».

Contrairement à l'huile volatile des fruits, l'huile extraite des graines de laurier est interdite dans la composition des cosmétiques. En effet, cette huile est référencée en annexe II de la directive européenne 76/768/CEE modifiée. Elle y est classée sous le numéro d'ordre 359 et sous la dénomination « Huile de graines de *Laurus nobilis* L. ». Il apparaît délicat de garantir que l'huile de laurier est purement l'huile extraite des fruits, et qu'aucune trace d'huile contenue dans les graines ne passe en décoction au moment de la récolte de l'huile de baies.



Figure 76 : Feuilles et fruits du laurier *Laurus nobilis*.

Site internet <http://a10.idata.over-blog.com/1/27/48/43/2010/Laurus-nobilis.jpg>

V.2.2.3.3 – Ce qu’il faut retenir sur l’utilisation du laurier

Laurus nobilis en cosmétique

En résumé, sont autorisés dans la composition d’un cosmétique selon *l’Inventaire des ingrédients cosmétiques autres que les matières premières parfumantes et aromatiques* :

- les extraits des feuilles de laurier (*Laurus nobilis* extract), (CAS 84603-73-6 et EINECS 283-272-5),
- « l’huile volatile extraite des fruits de *Laurus nobilis*, Lauracées » (CAS 8002-41-3).

En revanche, ce qui n’est pas autorisé dans la composition d’un produit cosmétique d’après la liste des *Substances interdites dans les produits cosmétiques* est « **l’huile de graines de *Laurus nobilis* L.** » (numéro d’ordre 359).

Il reste donc à démontrer que l’huile de baie de laurier, utilisée par exemple dans les savons d’Alep, ne contient aucune trace de l’huile de graines de laurier, ce qui paraît peu probable.

V.2.3 – Particularités de la méthode de fabrication du savon d’Alep

La méthode est la même que celle du savon de Marseille précédemment décrite jusqu’à la fin de la phase de saponification où l’huile d’olive et la soude réagissent ensemble dans des cuves pour former le savon avec libération de glycérine. Des lessives d’eaux courantes sont utilisées pour éliminer la glycérine, excès de soude et autres impuretés. Cette saponification dure généralement trois jours. Afin de s’assurer de la qualité du savon, comme à Marseille, le meilleur moyen est encore de le goûter.

Ce n’est qu’à ce moment que l’huile de laurier est introduite, en fin de cuisson (figure 77). L’huile est versée sur la pâte en constant mouvement. En général, la concentration en huile de laurier est de 5%. Une haute teneur en huile de laurier serait gage de qualité. On pourra ainsi trouver des savons à 10, 20 voire 33% d’huile de laurier. Plus le savon est riche en huile de laurier, plus sa couleur jaune-verte est prononcée.



Figure 77 : Addition d'huile de laurier en fin de saponification
Extraite du site internet : derm-alep.com

Certaines savonneries ajoutent également des substances parfumantes, notamment des fleurs de lavandes, afin de faire des savonnets (68).

Le savon est alors coulé à même le sol. Un ouvrier chaussé de bottes ou de patins en bois aplanit la pâte afin d'obtenir des bords lisses et une répartition homogène (figure 78). Le savon sèche ainsi en 8 heures. Cette opération s'effectue parfois à l'intérieur de la savonnerie ou bien encore à l'extérieur. On peut supposer que les conditions d'hygiène ne sont pas toujours respectées. Le savon est notamment ainsi exposé aux fientes d'oiseaux ou autres pollutions environnementales (68).



Figure 78 : Coulée du savon d'Alep.
Extraite du site internet derm-alep.com

Le savon est ensuite découpé par des ouvriers chaussés de patins en bois et équipés d'un couteau métallique nommé *gawza*. Le couteau, muni d'un manche en noyer de 1,5 mètre, est tiré et dirigé par plusieurs ouvriers. Une personne de faible poids peut monter sur la *gawza* afin d'exercer une faible pression pour la découpe (68), (figure 79).



Figure 79 : Découpage du savon d'Alep à l'aide du gawza.
Extraite du site internet : derm-alep.com

Le savon est alors marqué du sceau de la fabrique à l'aide d'un outil se présentant sous la forme d'un marteau. Du fait de leur faible poids, les enfants sont souvent contraints de réaliser ce travail. On peut déplorer que le savon d'Alep suscite un tel engouement alors que sa fabrication exploite parfois la main d'œuvre enfantine, allant à l'encontre des actions menées par les organismes de protection de l'enfance. Enfin le savon coupé et marqué est rangé en quinconce. Ce rangement (*saff al-sabun*) permet une meilleure circulation de l'air et favorise ainsi le séchage. Celui-ci dure entre 6 et 8 mois. Pendant cette période il s'éclaircit jusqu'à obtention d'une teinte jaune pâle (68), (figure 80).



Figure 80 : Méthode de séchage en quinconce.
Extraite du site internet : derm-alep.com

V.2.4 – Exemples d'étiquetage d'un savon d'Alep

Il nous a paru intéressant d'étudier la composition de produits du commerce affichant la mention « savon d'Alep ».

V.2.4.1 – Savon d'Alep – Laino

La composition d'un savon d'Alep de la marque Laino, vendu en pharmacie est présentée tableau VI (figure 81).



Figure 81 : "Savon d'Alep" Laino
Collection personnelle

Nom INCI	Nom commun	Fonction (classe)
Sodium olivate	Sel de sodium d'acides gras d'huile d'olive	Agent nettoyant (tensioactif anionique)
Glycerin	Glycérine	Humectant
Aqua (water)	Eau	Solvant
Sodium laurate	Sel de sodium d'acides gras d'huile de laurier	Agent nettoyant (tensioactif anionique)
Olea europaea (olive) fruit oil	Huile fixe extraite des fruits mûrs de l'olivier <i>Olea europaea</i>	Emollient
Laurus nobilis oil	Huile volatile extraite des fruits du laurier <i>Laurus nobilis</i>	Emollient
Sodium hydroxide	Hydroxide de sodium	Adaptateur de pH

Tableau VI : Composition du savon d'Alep "Laino".

Comme pour le « savon aux 18 plantes – Medimix » précédemment étudié, on constate que de la soude a été ajoutée en excès. Ceci n'a aucune nécessité du fait de l'alcalinité habituelle d'un savon.

V.2.4.2 – Savon d'Alep – K-Nature

Parmi les savons d'Alep trouvés sur le marché, une partie semble bien respecter la composition traditionnelle et est souvent uniquement formulée à partir d'huile d'olive, d'huile de laurier et de soude (plus ou moins d'eau) comme par exemple les savons des marques « *K-Nature* » de chez « Nature et Découverte », et « *Floressance* » vendu en grande surfaces...

La marque *K-Nature* propose même des savons d'Alep à différentes concentrations en huile de laurier : 5, 12, 20 et 30% (figure 82), (76, 77).



Figure 82 : Savon d'Alep à 20% d'huile de laurier de la marque *K-Nature*
Extraite du site internet de la marque : knature.com

La liste des ingrédients est présentée tableau VII :

Nom INCI	Nom commun	Fonction (classe)
Olea europaea fruit oil	Huile d'olive (de 2 ^e pression)	Substrat pour la saponification
Laurus nobilis fruit oil	Huile de baies de laurier 20%	Emollient
Aqua	Eau	Solvant
Sodium hydroxide	Hydroxyde de sodium	Adaptateur de pH

Tableau VII : Composition du savon d'Alep à 20% d'huile de laurier "K-Nature"

Les ingrédients sont ici indiqués avant la réaction de saponification, alors que pour la majorité des savons, les ingrédients sont notés sous forme de sel d'acides gras obtenus après la réaction de saponification.

V.2.4.3 – Savon d'Alep - Alepia

La marque Alepia (disponible sur internet) fournit un savon dont la liste des ingrédients ne recense pas d'alcali : « Le Savon d'Alep *Alepia* est 100% végétal, il est composé d'huile d'olive 55%, huile de baies de laurier 40 %, eau 5% ». Or, sans alcali, la saponification est absolument impossible ; le message publicitaire est donc erroné (figure 83), (76, 77).



Figure 83 : Savon d'Alep "Alepia".
Extraite du site internet de la marque : alepia.com

V.2.4.4 – Autres savons d'Alep

Certains savons ne contiennent même plus d'huile de laurier. C'est le cas des « savonnettes d'Alep » de la gamme *Artalep* qui sont formulées à partir d'huile d'olive et d'un parfum à base d'huile essentielle de fleur d'oranger.

D'autres ont toujours de l'huile de laurier dans leur composition mais sont très éloignés de la composition traditionnelle, comme le « Savon d'Alep premium au lait de chèvre » qui contient (dans l'ordre décroissant des concentrations) : du lait entier de chèvre (38%), des sels d'acides gras d'huile de baie de laurier, d'olive, de coco, et de coton, de l'huile d'amande douce, de l'eau, de la glycérine, de la vitamine E, de l'extrait de pépin de raisin et des traces de soude extraite du sel marin (76, 77).

Comme l'avait pressenti Thierry Grandin dans son ouvrage *La savonnerie traditionnelle à Alep*, le savon syrien a bel et bien « envahi notre marché » depuis quelques années, grâce à la réouverture des frontières et l'intérêt porté aux produits « bio » et écologiques. De plus, la hausse du prix des huiles exotiques a rendu l'huile d'olive très compétitive et a donné une nouvelle impulsion au savon d'Alep. Utilisé depuis la nuit des temps, il reste fabriqué quasiment dans les mêmes conditions depuis son origine, ce qui, aux yeux du public, lui confère un label de qualité.

Pourtant, comme les autres savons, il peut poser des problèmes de tolérance du fait de sa forte alcalinité.

Nous verrons par la suite comment agissent les savons sur la peau, quels sont les effets indésirables qu'ils peuvent entraîner, quels sont les savons à conseiller pour un sujet eczémateux et ceux à conseiller chez un acnéique. Nous aborderons également le rôle du pharmacien dans la prise en charge de l'apparition d'un effet indésirable dû à un cosmétique et notamment la transmission d'une fiche de cosmétovigilance.

Partie IV : Savons et peau – Rôle du pharmacien

I – Les savons et la peau humaine

I.1 – Le mécanisme de lavage à l'aide d'un savon

Le lavage de la peau consiste à éliminer de l'épiderme, les déchets environnementaux, les polluants, le sébum, les débris provenant des kératinocytes, la sueur, les cosmétiques et les autres substances mises en contact avec la peau. Ces déchets sont retenus à la surface cutanée par le film hydrolipidique.

Le nettoyage de la peau par un savon entraîne un phénomène physico-chimique complexe incluant les quatre étapes suivantes :

- réduction des forces de liaison s'exerçant entre les lipides épidermiques et les kératinocytes par diminution de la tension superficielle entre eau et lipides hydrophobes à l'interface huile-eau grâce à la formation de micelles. En effet, les tensioactifs s'orientent de façon particulière : la partie lipophile s'oriente vers la phase huileuse et la partie hydrophile s'oriente vers la phase aqueuse (figure 84). Cette diminution de tension superficielle induit une meilleure pénétration des tensioactifs à l'intérieur de l'épiderme et réduit ainsi l'adhésion des saletés aux lipides épidermiques.

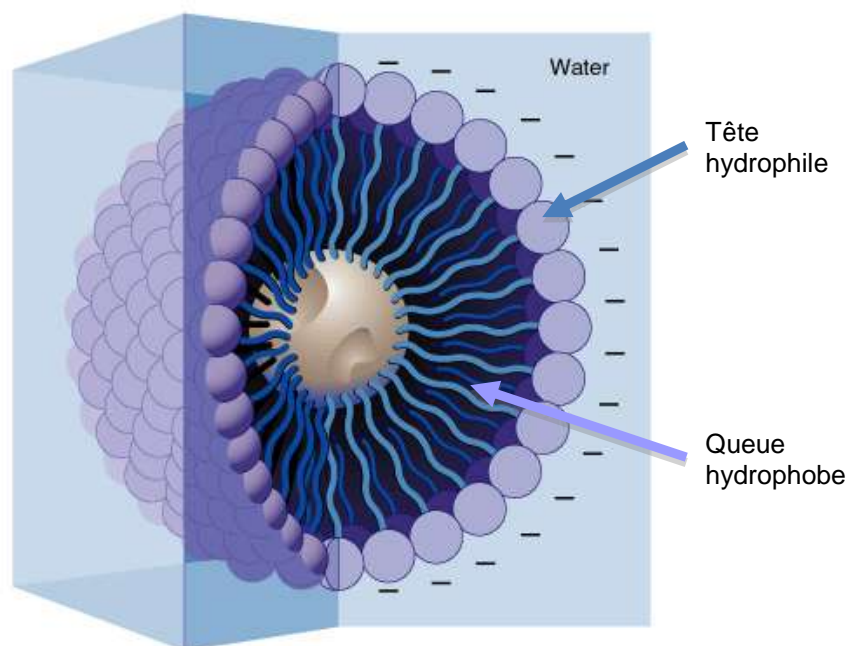


Figure 84 : Formation d'un micelle de savon

Extrait du site internet : <http://www.bio.miami.edu/~cmallery/255/255chem/gk2x20.gif>

- transfert des déchets lipidiques par un véhicule aqueux. Les micelles, créés au moment où les saletés sont émulsionnées, sont chargés négativement et repoussent alors les cornéocytes chargés aussi négativement.
- dispersion des graisses et saletés dans la mousse,
- rinçage, afin d'éliminer la mousse et d'éviter que les déchets ne se déposent de nouveau sur la peau (25).

Mis en contact avec l'eau, les savons libèrent leur alcali (soude ou potasse). Ceci entraîne une élévation transitoire du pH à la surface cutanée. Le pH cutané peut habituellement varier de 4 à 7, mais après nettoyage par un savon, le pH peut s'élever jusqu'à 9. A noter que les savons réalisés à partir de triéthanolamine sont moins alcalins que les savons à base de soude ou de potasse.

Cette élévation est transitoire : en effet, grâce au pouvoir tampon, le pH est rétabli dans les 2 heures suivant le lavage. Ce pouvoir tampon fonctionne moins efficacement aux âges extrêmes de la vie, chez les sujets à peaux sèches ou grasses, pouvant induire l'apparition d'effets indésirables (33).

I.2 – Quelques tests utilisés pour mesurer la réactivité cutanée par rapport aux savons et l'exemple du « soap chamber test »

Le *soap chamber test* sert à déterminer spécifiquement le potentiel irritant des savons et détergents.

Il consiste à appliquer sur l'avant-bras, dans une chambre nommée « chambre de Dühring », 100 µL d'une solution de savon à une concentration de 8% et chauffée à 40°C. La première application dure 6 heures le premier jour, et 3 heures les 4 jours suivants. L'évaluation de l'état de la peau ne se fera que 3 jours plus tard. On élabore un score final en faisant la moyenne des paramètres suivants :

- si apparition d'un érythème : + 4,
- si apparition d'une desquamation : + 3,
- si apparition de fissures : + 3.

Des variantes à ce test existent. Simion *et al.* ont notamment conseillé d'utiliser l'eau comme témoin positif, et, afin d'évaluer les savons très doux, de réaliser le test sur des volontaires présentant des antécédents d'intolérance aux tensioactifs (32).

D'autres méthodes peuvent être utilisées afin d'évaluer le potentiel irritant d'un savon. La méthode traditionnelle du *patch test* reste la méthode de choix pour la détermination du caractère irritant ou non irritant d'un produit fini. C'est une méthode sous occlusion, pour laquelle la substance étudiée est introduite dans une cupule de 8 mm. Cette cupule est recouverte par une feuille isolante et maintenue par une bande adhésive. La lecture des tests est réalisée après 48 à 72 heures d'application. Une deuxième lecture est effectuée à J4 ou J5. On procède souvent à une troisième lecture à J7. Dans le cas des savons, les *patch test* sont souvent réalisés en 48 heures.

Le test ouvert (*open test*), consiste à appliquer le produit à étudier sans occlusion, sur une zone cutanée déterminée, généralement sur le pli du coude, la face de flexion de l'avant-bras ou la face d'extension du bras. Cette méthode est utilisée en cas de suspicion d'une réaction urticarienne de contact ou pour tester le pouvoir irritant d'un produit d'hygiène.

Le test semi-ouvert est une méthode semi-occlusive, très utile pour tester la réactivité cutanée aux produits destinés aux phanères ou aux produits d'hygiène destinés à être rincés. On applique le produit en solution sur une zone cutanée déterminée. Après séchage, la zone étudiée est recouverte d'un sparadrap type Micropore® qui permet la semi-occlusion.

Le test ouvert itératif ou *Repeated Open Application Test* (ROAT) peut également être utilisé. Il consiste en l'application du produit à tester à des concentrations proches de la réalité (conditions normales d'emploi). Il doit être appliqué deux fois par jour au pli du coude ou sur l'avant bras pendant sept jours minimum. Pendant cette période, les patients sont autorisés à prendre des douches mais pas de bains, et ne doivent pas utiliser de savons ou autres produits moussants sur la zone testée. Le test est arrêté en cas de positivité. Si au bout des 14 applications successives aucune réaction cutanée n'apparaît, le test est alors considéré comme négatif. (34, 78, 79, 80).

Le but de ces tests est d'évaluer au mieux la tolérance des savons et de garantir la sécurité de l'utilisateur.

Si les tests de tolérance servent à démontrer l'innocuité d'un produit, ils peuvent aussi servir à l'élaboration d'un message publicitaire. En effet, certaines publicités que l'on peut rencontrer dans les revues dermatologiques, vantent le mérite d'un produit selon les résultats obtenus à la suite d'un de ces tests de tolérance. Le test choisi pour véhiculer le message publicitaire sera celui pour lequel le produit aura obtenu les meilleurs résultats en terme de tolérance cutanée (25).

I.3 – Les effets du savon sur la peau

I.3.1 – Les effets du savon sur le pH cutané

I.3.1.1 – L'influences des lavages répétés sur le pH cutané

Le pH d'une peau normale est compris en moyenne entre 5,4 et 5,9 mais il varie selon la topographie. Par exemple, le visage possède un pH plus acide compris entre 4,0 et 4,9.

Le pH cutané varie également avec l'âge, le sexe, les cosmétiques utilisés et la fréquence des lavages.

Un savon classique présente un pH aux environs de 10. Le nettoyage à l'aide d'un savon provoque une élévation transitoire du pH cutané qui peut s'élever jusqu'à 9. C'est l'effet « short-lasting », c'est-à-dire de courte durée : l'élévation du pH est régulée, par le pouvoir tampon, au bout de 2 heures. Cependant, il a été démontré, que deux lavages d'une minute par jour suffisent à induire l'effet « long-lasting » ou de longue durée ; le pH cutané augmente avec l'utilisation régulière d'un savon conventionnel, et diminue quand celui-ci est remplacé par un savon plus acide (pH 5,5).

Il y a donc à la fois un effet « short-lasting » et un effet « long-lasting » sur le pH cutané lors de l'utilisation d'un savon nettoyant, à partir du moment où le savon possède un pH non équivalent au pH cutané (35, 79).

I.3.1.2 – Conséquences des variations de pH cutané sur la flore bactérienne

Depuis peu, la relation entre pH cutané et flore bactérienne a été déterminée. Deux types de flores doivent être différenciées : la flore transitoire et la flore résidente. La flore transitoire est composée le plus souvent de germes saprophytes et parfois de

bactéries pathogènes ou commensales comme les Enterobactéries, le *Staphylococcus aureus*, les streptocoques ou des champignons comme *Candida albicans*.

La flore résidente regroupe des germes commensaux comme des Staphylocoques, le genre *Propionibacterium* ou les Corynebactéries. Cette flore varie d'un endroit à un autre du corps humain et d'un individu à un autre. Elle peut profiter d'un geste invasif, d'une forte fatigue, ou encore par exemple d'une immunodépression pour proliférer et devenir potentiellement pathogène (79, 81).

On peut distinguer trois types d'habitat pour cette flore : l'habitat sec où prédomine le genre *Staphylococcus*, l'habitat humide dans la région axillaire par exemple et la zone sébacée notamment sur le front. 90% de la flore bactérienne résidant en zone frontale est constituée par le genre *Propionibacterium*.

Des études *in vitro* ont montré l'incidence des lavages au savon sur la flore cutanée. *Propionibacterium acnes* prolifère spécifiquement à un pH compris entre 6 et 6,5. Un pH plus acide empêche sa prolifération. La situation est différente pour les staphylocoques. En effet, les colonies de *S. aureus* se développent à un pH optimal de 7,5 et à pH acide entre 5 et 6.

Après l'application d'un savon neutre (pH 7), le nombre de colonies de *Propionibacterium acnes* augmente tandis qu'il décroît après application d'un savon acide (79).

I.3.1.3 – Conséquences cliniques des variations de pH cutané

Le pH pourrait être le facteur central modulant le pouvoir inducteur de la poussée d'acné. L'apparition d'acné et de sa composante inflammatoire est plus marquée lors de l'utilisation de savons alcalins que lorsqu'on utilise des savons acides. Une étude a été menée sur 60 personnes souffrant d'acné pendant 12 semaines. Trente d'entre elles ont utilisé un savon conventionnel alcalin et les trente autres, un savon acide. A partir de 4 semaines la différence de résultats entre les deux groupes était nette. Alors que le nombre de lésions inflammatoires avait augmenté pour le premier groupe (de $14,6 \pm 5,3$ à $15,3 \pm 6,0$), il avait diminué pour le groupe utilisant le savon acide (de $13,4 \pm 5,2$ à $10,4 \pm 5,8$).

Il conviendrait donc de conseiller aux adolescents et jeunes adultes souffrant d'acné de préférer un savon acide à un savon dit « neutre ».

Cependant, d'autres études ont montré que les syndets pouvaient être plus irritants qu'un savon classique. Hassing *et al.* ont réalisé des *soap chamber test* avec des solutions contenant de basses concentrations en savon et en syndet. Les chambres étaient appliquées pendant 24 heures et les résultats mesurés 24 heures plus tard. Les pertes transépidermiques en eau (PTE) obtenues étaient respectivement de 14% et 95%. De plus, si ils appliquaient ces chambres 5 fois 24 heures, à 2 jours d'intervalle, l'augmentation de cette PTE était alors située entre 25 et 63% pour l'eau, et jusqu'à 778% pour les syndets (85).

Cette hypothèse n'a pas été approuvée par Hans Christian Korting et Otto Braun-Falco qui n'ont trouvé aucune différence en termes de rugosité cutanée ou de perte hydrique transépidermique lors de l'utilisation de savons respectivement à pH 5,5, 7,0 et 8,5 (79).

Il semble donc difficile de conclure à un éventuel impact des syndets sur l'apparition d'irritation. Ceci dépendrait de la sensibilité personnelle de chaque individu.

I.3.2 – Les effets du savon sur l'hydratation cutanée

La fonction barrière de la peau est cruciale dans la protection cutanée contre les agressions environnementales, et notamment contre l'usage de détergents. Quand la fonction barrière est défectueuse, la perte hydrique transépidermique augmente et la peau devient plus sèche car elle contient moins d'eau. L'eau influence l'apparence, la souplesse et la malléabilité de la peau. Si la couche cornée contient moins de 10% d'eau, la peau devient fripée, sèche et rugueuse au toucher (82).

On peut distinguer la peau sèche de la peau déshydratée. En effet, la peau déshydratée, couramment appelée à tort « peau sèche » est accentuée pendant l'hiver en présence du froid, du vent et d'une faible humidité. Sa structure est saine mais elle doit être hydratée à l'aide de crème hydratante non riche. La véritable peau sèche ne contient pas assez de lipides pour maintenir une bonne hydratation. Il faut lui appliquer des crèmes hydratantes riches en lipides. La peau sèche est typique des peaux âgées en raison de l'amincissement de la peau et aussi du fait qu'elle contienne moins de céramides que la peau jeune. Les peaux de patients sujets aux dermatites atopiques contiennent aussi moins d'eau que les sujets aux peaux normales (82).

Les lipides de la couche cornée proviennent des cornéocytes. Ils sont d'une importance particulière dans la rétention hydrique cutanée. En effet, l'eau est fixée par des molécules hydrosolubles et hygroscopiques intra-cornéocytaires regroupées sous le terme Natural Moisturizing Factor (NMF). Celui-ci est majoritairement constitué d'acides aminés, d'acide pyrrolidone carboxylique, d'acide lactique, d'urée, de sucres et d'ions minéraux. L'eau est fixée au NMF par un fort pouvoir osmotique qui l'attire à lui. L'hydratation cutanée repose également sur la perméabilité relative de la couche cornée qui dépend de la nature des lipides inter-cornéocytaires, notamment des céramides, et de leur organisation structurale. L'agencement de la couche cornée et spécifiquement des fibres de kératine, impacte directement sur la capacité de la peau à retenir l'eau et sur sa fonction de barrière (82, 83, 84).

Une comparaison des effets engendrés par l'usage d'un savon acide et d'un savon alcalin a été réalisée sur des sujets. Un bras était lavé par le savon basique tandis que le deuxième était lavé par le détergent acide suivi de l'application d'une lotion acide. Après une semaine, on constate une hyperséborrhée sur le bras traité par le détergent acide. Ceci n'est pas observé dans le cas du bras nettoyé au savon basique.

Wilhelm *et al.* ont montré que les tensioactifs anioniques, principalement le lauryl sulfate de sodium (LSS), couramment utilisé dans les syndets, pouvaient favoriser l'hydratation de la couche cornée. Cependant, ils remarquèrent également que la peau subissait un effet rebond et était extrêmement déshydratée les jours suivants l'arrêt de l'exposition. L'excès d'eau a été corrélé à un changement dans la conformation des kératines de la couche cornée en présence du LSS. Après évaporation, il est probable que la kératine ne retrouve pas sa conformation d'origine et subit donc des désordres fonctionnels qui impactent sur la capacité de la peau à retenir l'eau (82).

L'usage répété de savons ou de détergents pour se laver peut donc entraîner l'apparition d'une sécheresse cutanée, de gerçures, d'érythème, voire d'eczéma. Mais ceci dépend de la sensibilité de chacun et du produit utilisé. Ces effets secondaires à l'utilisation d'un savon sont regroupés sous le terme « effet savon ». Dans tous les cas, après le nettoyage par un savon, il sera recommandé d'appliquer une crème corporelle hydratante afin de pallier à « l'effet savon » (82).

I.3.3 – Les réactions d'intolérance aux savons

I.3.3.1 – Définitions des différents types d'intolérance cutanée

L'intolérance ou la tolérance cosmétique concernent les réactions de la peau liées à l'utilisation du produit. On parle plus souvent d'intolérance que de toxicité pour les produits cosmétiques.

Il existe différents types de réactions d'intolérance vis-à-vis des cosmétiques. Il peut s'agir de réactions d'irritation, de sensibilisation, de photosensibilisation, d'hyperpigmentation ou d'hypopigmentation et de réactions de comédogénicité.

En ce qui concerne les savons, nous nous attarderons principalement sur les réactions d'irritation et de sensibilisation.

Le plus souvent, les réactions cutanées sont des réactions d'irritation et non des réactions allergiques. Afin de différencier ces deux types de réaction, leurs caractéristiques principales ont été regroupés dans le tableau VIII et seront développées ultérieurement (33, 85).

	Réaction d'irritation	Réaction allergique
Durée d'apparition	Immédiate	Retardée
Lieu d'apparition	Au point d'application	Au point d'application ou à distance
Concentration de produit	Réaction fonction de la concentration	Doses très faibles
Zone cutanée concernée	Epiderme	Derme
Classification	Toxique	Immunologique de type IV

Tableau VIII : Différenciation des réactions d'irritation et d'allergie (33).

I.3.3.2 – Les principales substances responsables de dermatites de contact aux savons

Les savons sont des tensioactifs anioniques, responsables d'irritation du fait de leur alcalinité.

D'autres tensioactifs sont bien sûr utilisés, notamment dans la composition des gels douches et shampoings. On peut ici noter le potentiel allergénique de la diméthylaminopropylamine, un composé entrant dans la synthèse d'un tensioactif amphotère largement utilisé, la cocamidopropylbétaine (CAPB). L'incidence de survenue de réactions allergiques à la diméthylaminopropylamine est estimée entre 3 et 9%. Le lauryl sulfate de sodium (LSS) est quant à lui plus souvent irritant qu'allergisant (34).

Parmi les conservateurs pouvant entrer dans la composition d'un savon, les dérivés d'isothiazolinone ont été la cause de nombreuses sensibilisations entre 1990 et 2000. On a rapporté entre autres des cas de sensibilisation en milieu professionnel à la méthylchloroisothiazolinone contenue dans un aérosol antiseptique et déodorant qui était installé au dessus de la porte des toilettes d'une entreprise. Les sujets les plus grands étaient les plus touchés. Depuis, les dérivés d'isothiazolinone sont réglementés : la concentration d'un mélange dans un rapport 3/1 de chloro-5-méthyl-2-isothiazoline-4-one-3 et de méthyl-2isothiazoline-4-one-3 ne doit pas dépasser 0,0015% (86).

Nous l'avons vu, les parabens, très décriés ces derniers temps, restent des conservateurs peu irritants et faiblement allergéniques, contrairement au formaldéhyde et aux libérateurs de formol qui sont classés en liste A du DMDI et qui suivent aussi une réglementation stricte.

La fréquence des sensibilisations aux parfums est en nette augmentation actuellement. Warsham *et al.* placent le baume du Pérou et le Fragrance mix I (mélange de molécules parfumantes) en deuxième et troisième positions des allergisants les plus sensibilisants.

Les huiles essentielles, très en vogue aujourd'hui, ne sont pas dénuées d'effet allergisant, au contraire. Elles font en effet l'objet d'une discussion en cours à l'AFSSAPS. Une liste de constituants à risque doit être évaluée, dont font partie le cinnamaldéhyde, le camphre et le méthyleugénol entre autre. Ce dernier, carcinogène, est présent dans l'huile essentielle de laurier et est réglementé en annexe II de la directive cosmétique.

Enfin, la fréquence de sensibilisation aux antiseptiques incorporés dans les produits d'hygiène est encore peu étudiée. Pourtant leur utilisation est en nette augmentation et leur incorporation dans les techniques de *patch test* devrait être systématique (32, 34).

I.3.3.3 – Les effets irritants des tensioactifs

Les dermatites de contact le plus largement rencontrées sont des dermatites d'irritation. Une étude très récente de Warshaw *et al.* ne fait aucun lien entre l'apparition d'une irritation provoquée par l'usage d'un cosmétique et le terrain atopique (34).

La dermatite d'irritation est généralement due à une agression extérieure, pouvant entraîner une réaction inflammatoire locale et réversible. Il peut s'agir d'une rougeur parfois accompagnée d'une douleur, d'une chaleur, ou d'un œdème. La réaction peut survenir sur une surface plus ou moins importante de la peau voire sur les muqueuses.

L'agent causal peut être, par exemple, un cosmétique, le climat, une agression physique ou chimique, l'épilation, ou encore une plante toxique (33, 85).

Nous savons que l'eau et les détergents appliqués assèchent la peau par extraction des lipides de la couche cornée. D'après Anna et Matti Hannuksela, le taux de lipides superficiels extractibles par l'eau est équivalent aux deux tiers du taux de lipides extractibles par l'usage de détergents. L'application répétée et abondante d'eau sur la peau peut alors entraîner la survenue d'une irritation (87, 88).

En effet, l'extraction des lipides détériore la barrière cutanée, rendant ainsi la peau plus perméable aux agressions extérieures et notamment aux facteurs irritants qui pénètrent alors plus en profondeur dans l'épiderme. La pénétration de ces facteurs irritants induit une réponse immunologique non spécifique avec expression accrue des récepteurs de l'intégrine au niveau des kératinocytes et une augmentation des cytokines pro-inflammatoires (IL-6, IL-8, TNF α ...). Cliniquement, ceci se traduit par l'apparition d'une dermatite d'irritation de contact qui se manifeste parfois par une peau sèche, rugueuse, « en écailles » plus ou moins érythémateuse (86).

Les savons sont souvent considérés comme étant plus agressifs vis-à-vis de la peau que les syndets car plus alcalins. De plus, en eau dure (riche en électrolytes) les savons donnent des sels insolubles de calcium et de magnésium qui précipitent à la

surface cutanée. Les syndets avaient par ailleurs été inventés pour pallier à cet effet lors de la Deuxième Guerre Mondiale quand les soldats Américains utilisaient l'eau de mer pour effectuer leur toilette (38).

Froebe *et al.* constatèrent, lors d'une étude réalisée sur deux tensioactifs anioniques connus comme étant très irritants, que l'érythème occasionné n'était pas le simple fait de la perte lipidique. Il était plus lié à l'interaction protéine – tensioactif qu'à l'interaction lipide – tensioactif. En effet, la kératine s'est révélée être le site majeur d'ancrage des tensioactifs. On en conclut donc que l'effet irritant d'un savon est dû à la perturbation protéique en plus de la perturbation lipidique au sein de la couche cornée (82).

L'intérêt de l'incorporation d'acides gras dans les savons est discuté. En effet, dans une analyse réalisée dans les conditions normales d'utilisation, l'addition de corps gras dans les savons n'aurait pas permis de diminuer significativement leur pouvoir irritant. Allant dans le même sens, une étude réalisée par Simion *et al.*, n'a pas montré de différence significative entre les divers nettoyeurs d'après la perte en eau et les érythèmes observés.

Cependant, d'après d'autres études réalisées *in vitro*, les dommages induits sur les protéines et les lipides de la couche cornée seraient modulés par la présence de corps gras (87, 88, 89).

I.3.3.4 – Les dermatites immuno-allergiques aux savons

La réaction d'hypersensibilité retardée est visible cliniquement lors de la deuxième exposition au produit. En effet, le premier contact n'entraîne pas de signes cliniques visibles. Cependant, il déclenche la réponse immunitaire avec production d'anticorps spécifiques à l'ingrédient incriminé.

Cette période d'induction peut durer des années et ce n'est qu'à la nième exposition, et à des doses parfois très faibles, que la réaction cutanée apparaît. Ceci explique que certains patients peuvent rester en contact avec un produit pendant des années et ne développer que très tardivement une réaction allergique cutanée. Ce phénomène est par exemple très connu chez les coiffeurs exposés aux produits de teintures capillaires qui contiennent des dérivés de paraphénylène diamine, un groupe d'allergènes très connu (33).

Cliniquement, la dermatite de contact survient après la période d'induction, en général sur la zone de contact, avec une réaction inflammatoire pouvant conduire à

des papules érythémateuses, oedèmes, vésicules, ou fortes démangeaisons. La réaction peut diffuser dans des zones qui n'ont jamais été en contact avec l'allergène. Dans les cas les plus graves, la dermatite aiguë passe au stade subaigu voire chronique en cas de contact prolongé. Dans ce cas, plus aucun contact avec l'allergène n'est toléré. Il peut y avoir apparition simultanée de papules, vésicules, érythème, desquamation pouvant aller jusqu'à la lichénification (34, 86).

La fréquence des dermatites immuno-allergiques aux savons reste faible comparé aux nombres de produits vendus et utilisés. Néanmoins leur importance est sûrement sous-estimée. En effet ces dermatites peuvent se présenter sous forme de réactions locales graves, et peuvent aussi aggraver des dermatoses préexistantes.

Peu d'études concernant spécifiquement les dermatites de contact aux produits d'hygiène ont été menées jusqu'ici. Néanmoins, elles montrent généralement une prédominance pour la population féminine, ainsi que pour les paupières, les mains et les avant-bras (34, 87).

I.3.3.5 – Aparté sur les produits « hypoallergéniques »

Les produits cosmétiques hypoallergéniques sont formulés à partir de substances reconnues comme étant dénuées de potentiel allergisant. Néanmoins, ils utilisent souvent des extraits végétaux dont l'innocuité est encore difficile à établir.

Ces produits sont soumis aux mêmes tests de sensibilisation que les autres, mais souvent sur un panel d'individus en nombre insuffisant. Le résultat obtenu est donc peu fiable.

La mention « hypoallergénique » revendique une excellente tolérance pour la plupart des patients, mais ils ne peuvent en aucun cas être tolérés par tous, en particulier les peaux déjà sensibilisées ou les peaux eczémateuses. La réserve s'impose (33).

II – Rôle du pharmacien dans la déclaration d'un événement indésirable lié à l'utilisation d'un cosmétique

La cosmétovigilance a été introduite le 9 août 2004 dans le cadre d'une politique de santé publique.

D'après la définition de l'AFSSAPS, la cosmétovigilance est « l'ensemble des moyens permettant la surveillance des effets indésirables résultant de l'utilisation des produits cosmétiques. Elle s'exerce sur l'ensemble des produits cosmétiques après leur mise sur le marché ».

Elle comporte :

- « - La déclaration de tous les effets indésirables et le recueil des informations les concernant,
- l'enregistrement, l'évaluation et l'exploitation des informations relatives à ces effets dans un but de prévention,
- la réalisation de toutes études et de tous travaux concernant la sécurité d'emploi des produits cosmétiques,
- la réalisation et le suivi d'actions correctives, en cas de nécessité. »

Les définitions d'un effet indésirable, d'un mésusage et d'un effet indésirable grave sont importantes.

D'après l'AFSSAPS, « l'effet indésirable est une réaction nocive et non recherchée, se produisant dans les conditions normales d'emploi chez l'homme, ou lors d'un mésusage d'un produit cosmétique ».

Le mésusage est « une utilisation non conforme à la destination du produit, à son usage habituel ou à son mode d'emploi ou aux précautions particulières d'emploi ».

Enfin un effet indésirable grave correspond à « une réaction ayant entraîné une incapacité fonctionnelle permanente ou temporaire, une invalidité, une hospitalisation, une mise en jeu de pronostic vital immédiat ou un décès ou une anomalie ou une malformation congénitale (article L. 5131-9 du Code de la santé publique) ».

Les professionnels de santé, (médecins, pharmaciens, dentistes, kinésithérapeutes, infirmières...) se doivent de déclarer sans délai à l'AFSSAPS « tout effet indésirable

qui, bien que ne répondant pas à la définition de l'effet indésirable grave, paraissent revêtir un caractère de gravité justifiant une telle déclaration ». Une fiche de notification doit alors être remplie par le praticien et l'utilisateur. Elle permet de notifier de façon standardisée les antécédents du patient, la période d'utilisation du produit, l'effet indésirable rencontré, l'étude allergologique si il y a lieu... (annexe III). La fiche de déclaration est disponible sur le site internet de l'AFSSAPS. Le pharmacien peut la remplir directement sur internet avant de l'envoyer par mail, ou l'imprimer puis la faxer.

En 2009, 72% des effets indésirables déclarés concernaient des femmes adultes, 16% des enfants et 12% des hommes adultes. 44% des déclarants étaient des dermatologues, suivis de loin par les industriels (16%), les centres régionaux de pharmacovigilance (12%), les médecins d'autres spécialités (10%) et seulement 7% étaient des pharmaciens (figure 85).

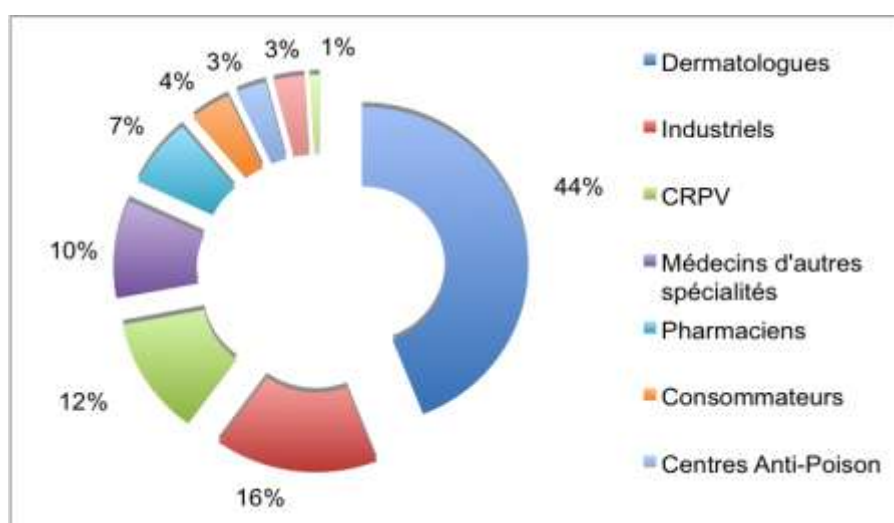


Figure 85 : Les déclarants d'effets indésirables de cosmétovigilance en 2009 (AFSSAPS)

Le pharmacien est pourtant un acteur privilégié dans l'observation d'un événement indésirable suite à l'utilisation d'un cosmétique. Sans rendez-vous, c'est souvent le premier professionnel de santé qu'un patient consulte, avant d'être réorienté vers un médecin si l'état du patient le nécessite. Déclarer un effet indésirable d'ordre cosmétique fait partie intégrante de notre rôle de pharmacien (33).

III – Conseil officinal adapté pour le bon usage des savons et autres produits d'hygiène

Depuis la nuit des temps, la toilette fait partie d'une habitude dans notre pratique d'hygiène. Aujourd'hui, se laver procure un sentiment de bien-être et n'est pas considéré comme un acte de soin visant à promouvoir la santé. Sentir bon et se sentir propre appartient à un code où l'apparence est devenue primordiale dans notre société.

Devant tout le panel de produits d'hygiène présent sur le marché, il est délicat de choisir celui qui paraît être le plus adapté à chaque type de peau, le moins irritant, le moins déshydratant... Le pharmacien se doit d'assurer un conseil adapté à chaque type de peau et aux éventuelles pathologies sous-jacentes. Il est aussi dépendant du niveau de vie des patients de l'officine, et doit donc référencer des produits, à la fois de qualité, et accessibles à tous (22, 25).

Kligman avait prôné qu'il était préférable de se laver le moins souvent possible. En effet, tous les savons seraient potentiellement inducteurs de dommages cutanés (25).

D'un autre côté, il est possible que l'effet toxique des savons ait été exagéré. Les tests sont en effet réalisés dans des conditions extrêmes et non physiologiques afin de déceler le plus d'effets irritants possibles. Il y a donc une trentaine d'années, certains dermatologues (Suskind, Stoughton, Buttley, Blank...) ont considéré que, dans les pratiques normales d'hygiène, la majorité des personnes tolérerait parfaitement tous les types de savons. La plupart des consommateurs n'aurait donc pas besoin d'un savon plus acide, plus doux ou plus hydratant que les savons traditionnels (25).

Cependant, dans des cas particuliers comme l'acné, la peau âgée ou la peau des plus petits, un savon traditionnel ne convient pas.

III.1 – Les peaux « normales »

La peau normale est la peau idéale : non grasse, ferme, lisse et douce au toucher. On la retrouve le plus souvent au moment de la période pré-pubère (90).

D'après Hannuksela, seules certaines zones cutanées, où les sécrétions sébacées et sudoripares sont importantes, nécessiteraient d'être lavées quotidiennement avec un

tensioactif : les aisselles, l'aîne, le cuir chevelu, le visage, les mains et les pieds. Pour le reste, l'eau seule suffirait amplement.

Le temps de lavage doit être court et le rinçage minutieux. L'eau chaude pouvant favoriser un prurit, il est préférable de se laver à l'eau tiède (86).

Nous l'avons vu, dans la majorité des cas, un savon traditionnel sera parfaitement toléré pour répondre aux besoins quotidiens d'hygiène courante. Bien entendu, les peaux normales peuvent très bien être lavées avec des savons aux pH plus doux ou surgras, notamment dans les conditions climatiques hivernales qui favorisent des troubles d'hydratation cutanée (25).

Dans tous les cas, il faut conseiller aux patients d'utiliser un lait ou une crème corporelle hydratante après le bain ou la douche afin de diminuer le risque d'irritation (86).

Pour le visage, il faut néanmoins privilégier des nettoyants doux. Le visage est une zone très exposée aux différentes agressions, ce qui rend son nettoyage primordial et fréquent. D'après un sondage récent, 50% des femmes utiliseraient pour l'hygiène de leur visage un savon solide. Pour celles-ci, il est conseillé d'utiliser un pain dermatologique ou un pain surgras. Sinon, les laits démaquillants sont à préférer en raison de leurs divers avantages : pas d'alcalinisation de la peau, pas d'effet délipidant. Ils peuvent ne pas être rincés si ils sont composés de tensioactifs doux (32, 34, 84).

III.2 – Les peaux sèches

Pour les consommateurs, la peau sèche signifie une peau qui manque d'eau. En vérité, la peau sèche est une peau appauvrie en lipides. La peau qui manque d'eau est qualifiée de « déshydratée ». Cependant la peau sèche est également déshydratée.

On regroupe sous le terme « peau sèche », les peaux sèches « physiologiques » qui se différencient des peaux sèches « acquises » et des peaux sèches relevant d'une véritable pathologie.

La peau sèche physiologique ou peau sèche « mineure », correspond à une peau rêche, terne et fine, souvent accompagnée de sensations de tiraillements. Elle touche plus fréquemment les femmes que les hommes, et les individus à peaux claires. Elle est liée à un bouleversement des lipides de l'épiderme touchant en

particulier le cholestérol et les céramides. Le déséquilibre entre le cholestérol libre et le cholestérol sulfate induit une desquamation. Le déficit en céramides perturbe la cohésion inter-cornéocytaire provoquant une perte en eau (90).

La sécheresse cutanée est favorisée par les conditions extérieures (soleil, froid, vent), l'usage des savons, l'eau de mer, ou encore l'eau calcaire. Elle est principalement localisée sur les jambes, le dos des mains, la face externe des avant-bras et les zones latérales du visage.

La peau sèche acquise peut être consécutive à une agression par les rayonnements UV, une agression chimique par des détergents ou des savons, une agression physique (vent, froid, faible taux d'humidité ambiante), un traitement médicamenteux (allopurinol, statines, isotrétinoïne, abus de certains laxatifs), ou encore une pathologie, des carences en vitamines, certains régimes alimentaires excluant les corps gras.

Enfin, il existe des sécheresses pathologiques telles que la xérose, l'ichtyose, la kératose pilaire, la dermatite atopique, l'eczéma ou le psoriasis.

Dans tous ces cas de sécheresse cutanée, les savons classiques seront à éviter, en raison de « l'effet savon » qu'ils peuvent induire : érythème, sensation de brûlure et de chaleur. De plus, en perturbant la fonction barrière de la peau, celle-ci est plus sensible et fragile face aux autres agressions.

On leur préférera donc un syndet, voire un pain dermatologique surgras. Le mieux est d'éviter au maximum le contact avec l'eau et donc de réduire la toilette à une douche quotidienne d'une minute avec rinçage méticuleux. L'hygiène des peaux sèches et notamment de la peau sèche atopique est primordiale car elle permet l'élimination de débris, saletés et squames dont le *Staphylococcus aureus* a besoin pour proliférer. La surinfection par staphylocoque est une complication fréquente de la dermatite atopique.

L'application d'un émollient deux fois par jour est fortement conseillée. En effet, un soin émollient permettra un apport à la fois en lipides et en eau par des agents humectants. L'émollient ne remplace pas un traitement médicamenteux prescrit ; il ne peut en être qu'un complément.

Si besoin, on peut aussi conseiller d'humidifier l'air avec un humidificateur. L'humidité ambiante est un facteur protecteur contre la sécheresse cutanée.

On peut aussi inciter les patients à boire d'avantage (31, 88, 90).

III.3 – La peau sénescence

Avec l'âge, la peau subit de nombreuses perturbations à tous les niveaux cutanés : hypoderme, derme et épiderme. Après 70 ans, la peau devient plus fine. L'homme perd une épaisseur de 7,2% et la femme de 5,7% par décennie.

L'hypoderme de la peau vieillie a tendance à s'atrophier au niveau du dos des mains, de la plante des pieds et du visage. Au contraire, il s'hypertrophie au niveau des hanches et de l'abdomen.

Le derme s'atrophie lui aussi, de près de 6% par décennie. Les modifications structurales induites ont un retentissement fondamental sur la peau et sa fonctionnalité. En effet, les cellules se font plus rares, l'activité mitotique des fibroblastes est diminuée. Il en résulte un retard à la cicatrisation et une baisse dans le métabolisme fibroblastique, indispensable à la synthèse de la substance fondamentale qui est le réservoir en eau. Le taux en acides gras et la sécrétion des glandes sébacées diminuent. Il en résulte une altération du film hydro-lipidique et donc une augmentation de la perte hydrique transépidermique. Enfin la composition de la couche cornée se modifie : la concentration en lipides et notamment en céramides s'abaisse.

Il en résulte que les personnes âgées souffrent de sécheresse cutanée avec fragilité accrue et augmentation de l'absorption cutanée. La perte d'autonomie qui accompagne cette tranche de vie, est un frein à la prise en charge de ce trouble cutané. A l'officine, il appartient au pharmacien de vérifier l'aspect de la peau des personnes âgées, surtout en hiver, car elles sont sujettes aux gerçures et crevasses parfois très douloureuses.

Les agents principalement incriminés dans l'induction de la perte lipidique cutanée des personnes âgées seraient les savons et détergents. L'augmentation des troubles cutanés à cet âge est presque toujours associée à des lavages excessifs, mais ils peuvent être améliorés par application d'un émollient. Cependant, il se pourrait que l'usage prolongé de savons et de détergents rende la peau moins réceptive aux émollissants.

De plus, l'effet tampon de la peau sénile est moins efficace que chez le jeune adulte. La peau met beaucoup plus de temps à rétablir le pH cutané d'origine après l'usage d'un savon.

Le pharmacien se doit de conseiller aux personnes âgées de remplacer leur savon traditionnel par un nettoyant au pH neutre, sans savon, éventuellement surgras. Les

huiles nettoyantes seraient cependant à éviter car elles laissent un dépôt huileux dans la douche ou la baignoire, ce qui peut être à l'origine d'accidents chez des personnes à mobilité réduite.

L'hygiène de la personne âgée est en effet directement liée à ses capacités physiques et mentales. L'augmentation de la fréquence des maladies dégénératives affecte le bon déroulement des soins de toilette. Dans ces circonstances, on comprend que les patients se limitent au minimum d'hygiène.

Pour les patients en institutions, la toilette est souvent assistée, ce qui par ailleurs peut être très mal vécu. Pour les personnes immobilisées, la douche s'effectue sur des brancards prévus à cet effet, mais le rinçage est délicat, puisqu'il faut porter intégralement le patient pour le retourner. Il peut donc rester des résidus de savons sur la peau, ce qui accroît le risque d'irritation cutanée.

De même que pour les peaux sèches, l'application d'un émollient après le bain est indispensable pour rétablir une bonne hydratation et apporter des lipides à la peau (90, 91).

III.4 – La peau de bébé

Soixante cinq pour cent des bébés souffrent à la naissance d'une desquamation sur la totalité de la surface cutanée, et en particulier au niveau des mains, des chevilles et des pieds. Cette desquamation physiologique est due à une perturbation transitoire de la barrière cutanée et disparaît au cours des deux premières semaines de vie. Un soin émollient peut éventuellement être conseillé.

Jusqu'à l'âge de 2-3 ans, la peau acquiert ses qualités et fonctionnalités essentielles. Avant cet âge, la peau du bébé a plusieurs spécificités. Le pH cutané du nourrisson est plus alcalin que celui de la peau adulte, le film hydrolipidique est inexistant jusqu'à la puberté, la cohésion inter-cornéocytaire est plus faible et le derme est près de 3 fois plus mince que celui de l'adulte. Toutes ces caractéristiques induisent une extrême fragilité de la peau qui est plus sensible aux irritations et aux infections. Il convient donc d'utiliser pour la toilette des produits spécifiques, souvent hypoallergéniques, très bien tolérés. Dans tous les cas les savons sont à proscrire (90, 92).

Toute toilette d'un bébé doit être précédée d'un lavage rigoureux des mains du parent. Il est actuellement préconisé de donner au bébé un bain par jour, peu importe le moment. Cependant, afin de réduire le risque de nausées voire de

régurgitations, il est préférable d'éviter le bain pendant les 45 minutes qui suivent la tétée.

L'eau doit impérativement être de 37°C. Il existe des thermomètres de bains adaptés que l'on trouve en pharmacie ou en magasins de puériculture. Si l'eau est trop chaude, le bébé risque en premier lieu de se brûler. De plus, comme nous l'avons déjà abordé, une eau trop chaude pour la toilette peut induire des irritations.

Il faut conseiller aux parents de savonner leur bébé toujours du plus propre vers le plus sale, c'est-à-dire commencer par le cuir chevelu (pas le visage), le corps, les bras, les jambes et terminer par les organes génitaux. Pour le séchage, il faut tamponner avec une serviette douce, en insistant bien sur les plis (92).

Pour le visage, les maternités recommandent de le nettoyer à l'eau, et à l'aide d'une compresse. Néanmoins, il existe des eaux douces nettoyantes adaptées qui peuvent ne pas être rincées.

Le siège doit être lavé aussi souvent qu'il y a de selles. En général, dans la période du post-partum, les selles surviennent après la tétée, soit 6 à 8 fois par jour. Il est actuellement recommandé d'utiliser seulement un coton et de l'eau ou le même savon que pour le bain. L'émission de selles génère une augmentation de pH cutané. Cette augmentation de pH active les protéases et les lipases présentes dans les selles, pouvant conduire à l'apparition d'un érythème fessier. Après un nettoyage à l'eau et au savon, le pH reste beaucoup plus élevé que le simple lavage à l'eau, de plus, en fonction de la dureté de l'eau, le savon peut laisser des résidus sur la peau. Le savon classique est donc également à proscrire du siège. Le liniment oléo-calcaire est souvent recommandé par les pédiatres (figure 86). Composé d'huile d'olive et d'eau de chaux, il laisserait sur la peau un film gras protecteur vis-à-vis des selles et des urines. On rappellera toutefois que la réaction d'une huile avec une base conduit à un savon. Ce liniment n'est donc rien d'autre qu'un savon liquide alcalin.



Figure 86 : Liniment oléo-calcaire Gilbert.

Extrait du site internet : <http://www.easyparapharmacie.com>

L'utilisation de lingettes nettoyantes a souvent été critiquée du fait de leur mauvaise tolérance. Cependant, il existe aujourd'hui des lingettes bien tolérées qui présentent un pouvoir tampon permettant de ramener rapidement le pH cutané à son niveau physiologique.

Dans tous les cas, le nettoyage se fait par tamponnement si possible, de l'avant vers l'arrière afin de ne pas ramener les germes péri-anaux vers les organes génitaux (35, 92).

On peut conseiller l'usage d'une pâte à l'eau (Lutsine[®], Mitosyl[®], Alloplastine[®]) après avoir séché les fesses du bébé par tamponnement ou à l'aide d'un sèche-cheveux. Cette pâte permet d'isoler les fesses des selles et des urines émises, d'éviter et d'apaiser les irritations (92).

III.5 – La peau séborrhéique

La séborrhée se traduit par une augmentation de sécrétion de sébum par les glandes sébacées. On peut rappeler que le sébum est constitué d'un mélange de lipides : . Il s'élimine par l'infundibulum pileaire.

Cliniquement, la peau apparaît grasse et luisante, surtout au niveau des ailes du nez, du front et de la région thoracique supérieure. Elle est aussi présente au niveau du cuir chevelu et des concavités du pavillon auriculaire.

Ce phénomène apparaît à la période de la puberté, sous l'influence de facteurs hormonaux et notamment des androgènes. En effet, la testostérone est transformée par la 5- α -réductase en dihydrotestostérone (DHT), active sur les récepteurs sébacés. Dans l'acné, la 5- α -réductase a une activité excessive ce qui entraîne une surproduction en DHT. Cependant, l'importance de l'acné dépend de la réceptivité individuelle de la glande sébacée aux androgènes (94, 95).

A l'adolescence, 90% des individus souffrent d'acné, dermatose inflammatoire des follicules sébacés. L'acné associe trois composantes : l'hyperséborrhée, l'hyperkératinisation du follicule pileux, et la prolifération bactérienne induisant une inflammation.

L'hyperkératinisation du follicule est due à une prolifération des cellules épithéliales du canal qui empêche l'évacuation du sébum. Ceci entraîne une rétention sébacée à l'origine des lésions rétentionnelles appelées comédons. On distingue les comédons fermés ou microkystes et les comédons ouverts ou points noirs.

C'est la prolifération du *Propionibacterium acnes*, anaérobie et lipophile, dans le follicule obstrué qui entraîne la réponse inflammatoire. La libération de *P. acnes* entraîne une rupture du sac folliculaire dans le derme. Cliniquement, on observe alors des lésions inflammatoires (papules, pustules, nodules ou kystes) (94, 95).

L'hygiène de la peau acnéique est primordiale mais elle ne doit pas être excessive, contrairement aux idées reçues : beaucoup pensent, à tort, qu'une peau grasse doit être décapée pour éviter l'excès de sébum. Il a été démontré que l'usage au long cours d'un savon neutre ou alcalin favorisait la prolifération de *P. acnes*.

Un lavage deux fois par jour, matin et soir, est recommandé, après s'être préalablement lavé les mains. L'usage du gant de toilette est à déconseiller. Le cuir chevelu, peut être lavé une fois par jour avec un shampoing spécifique, pour les cheveux « gras » (31, 93).

Certains syndets et pains dermatologiques sans savon possèdent des actifs hydratants et apaisants : ils seront donc à privilégier.

Les jeunes adolescents et les hommes préfèrent souvent l'usage de produits liquides comme les gels moussants. Certains sont également destinés aux peaux séborrhéiques : ils peuvent contenir des actifs tels que des antiseptiques, de l'acide salicylique, des sels de zinc ou de cuivre. Cependant, ils ne sont pas toujours bien tolérés (93).

Les femmes préfèrent souvent l'utilisation de laits nettoyants. Permettant un lavage doux, ils sont le plus fréquemment à rincer à l'aide d'une lotion astringente ou de l'eau. Les lotions astringentes sont souvent causes d'irritations, donc l'eau est encore à privilégier pour les peaux les plus réactives.

Certains patients pensent que l'utilisation d'antiseptiques moussants peut diminuer la prolifération bactérienne. Or, le principe actif utilisé ne pénètre pas assez en profondeur dans les follicules sébacés. Ils sont donc sans intérêt dans le traitement de l'acné. De plus, leur pH acide est trop irritant.

Enfin, l'utilisation des gommages, souvent trop agressifs, est à éviter. Ils permettent l'exfoliation de la partie superficielle de la couche cornée. Beaucoup de sujets à peaux séborrhéiques pensent bien faire en effectuant, parfois, jusqu'à un gommage par jour. C'est tout l'inverse, car ils peuvent favoriser l'irritation et augmenter l'acné inflammatoire. (88, 93).

L'utilisation de produits cosmétiques non comédogènes est indispensable. Il existe des gammes très adaptées pour hydrater la peau sans la graisser. De même, il faut conseiller des produits solaires spécifiques et très protecteurs vis-à-vis des rayonnements UV (le soleil favorisant une recrudescence d'acné) (31).

Chaque type de peau nécessite donc un conseil spécifique pour son entretien. Le pharmacien joue un rôle primordial dans la dispensation de conseils en ce qui concerne les savons et autres produits d'hygiène, s'intégrant ainsi dans une action de santé publique.

Partie V : Les savons en bref

Les propriétés du savon

Le savon est une entité chimique défini comme étant un **sel d'acide gras**.

Le terme savon est parfois mal employé par le consommateur. Sous cette expression, il fait souvent référence à un ensemble de produits d'hygiène.

A quels types de peaux est-il adapté ?

- A très peu de monde du fait de son fort potentiel **irritant** (pH basique)
- Éventuellement aux **peaux normales** sans problèmes et rincé minutieusement à l'eau tiède non calcaire.

Le pharmacien recommandera l'usage d'un lait hydratant après la toilette.

Des publicités mensongères...

Sur le site sogod-nature.com référençant un savon d'Alep Asmaa[®], on nous promet monts et merveilles :

« C'est un soin d'exception pour les peaux sensibles ou sujettes à **l'acné**, au **psoriasis** ou à **l'eczéma**. [...] Placé dans le lit, il soulage crampes et douleurs **rhumatismales**. »

En aucun cas un cosmétique ne peut faire mention, pour sa publicité, d'éventuels bienfaits qu'il aurait sur une pathologie (psoriasis, acné...), ceci relevant du domaine du **médicament** et non plus du cosmétique.

Il ne faut pas utiliser un savon, qui plus est de **composition douteuse** comme le savon d'Alep, pour la toilette de peaux souffrant de telles dermatoses.

Rôle du pharmacien

- avoir un œil **critique** et avisé sur l'utilisation croissante du savon d'Alep,
- **informer** les patients que le savon d'Alep est un savon adapté aux peaux sans problèmes contrairement à ce qui a été dit,
- pointer du doigt le fait qu'il utilise un ingrédient (huile de baies de laurier) **peu sûr**,
- faire un choix éclairé de **référencement** ou non d'un tel savon dans son officine.

Cas particulier du savon d'Alep de la gamme Laino[®] commercialisé par le laboratoire Gilbert, qui est un établissement pharmaceutique : on peut vraisemblablement avoir confiance.

Conclusion

Les progrès de la recherche ont permis de faire évoluer au fil du temps l'histoire du savon. A partir d'un savon à base de graisses animales et de cendres de salicornes au Néolithique, en passant par le savon à l'huile d'olive, puis à l'huile de palme, le temps a permis l'élaboration de produits d'hygiène très sophistiqués. Aujourd'hui, une large gamme de produits s'offre à un consommateur qui porte de plus en plus d'intérêt à l'hygiène et à travers elle, à la beauté de la peau. La toilette est devenue un acte de bien-être et de confort personnel mais elle permet aussi de renvoyer aux autres une certaine image de soi. L'apparence est, à ce jour, un code d'appartenance à un groupe, et en particulier à un groupe social.

La peau est le plus important organe de notre corps. Un changement d'aspect entraîne aisément la consultation d'un dermatologue ou d'un pharmacien. Celui-ci est en effet un professionnel de santé accessible pour le patient. Acteur de santé publique, le pharmacien se doit de délivrer des informations pertinentes sur l'hygiène, qui a joué un rôle prépondérant dans le recul des maladies infectieuses. Il met à profit l'expérience qu'il a acquis au bout de 6 années d'études basées sur la chimie, la pharmacologie médicamenteuse et le conseil entre autres, pour informer les patients sur la nécessité d'une hygiène quotidienne, corriger les idées fausses et adapter un produit d'hygiène pour chaque patient. Le conseil avisé du pharmacien est également une aide contre la survenue éventuelle d'effets indésirables dus aux produits d'hygiène.

Le conseil du pharmacien doit absolument prendre en compte le caractère social dont dépend directement toute pratique d'hygiène. Pour cela, il doit référencer des produits de qualité mais à un prix accessible à tous.

De plus, la pratique d'hygiène est aussi dépendante de la mobilité ou de l'état psychique d'une personne. Le pharmacien est souvent très à même de constater un changement, parfois minime, dans les comportements de ses patients, et éventuellement de les orienter vers un spécialiste afin d'améliorer leur prise en charge.

Depuis quelques temps, le consommateur souhaite avoir recours à des produits plus naturels et respectueux de l'environnement. Le marché du savon de Marseille a ainsi pu se développer considérablement ces dernières années, inventant de nouvelles

formules liquides ou des savonnettes parfumées, parfois très éloignées de ce qu'était anciennement le savon de Marseille (à l'exception de certaines fabriques marseillaises). Profitant de cet engouement, le savon d'Alep s'est lui aussi positionné dans nos rayons de grandes surfaces, mais aussi dans nos pharmacies.

Pourtant l'huile de baies de laurier entrant dans sa composition ne semblerait finalement pas dénuée de toxicité. Il s'agit maintenant, pour le pharmacien, garant de la sécurité d'emploi des produits qu'il délivre, de s'interroger au sujet du référencement et de la dispensation d'un produit aux composants douteux.

Annexe 1 : Arrêté du 8 avril 1998 paru au *Journal Officiel* du 11 avril 1998 concernant la suspension de la mise sur le marché de produits cosmétiques et de produits d'hygiène corporelle contenant des extraits bovins, ovins et caprins non conformes à certaines conditions.

Le secrétaire d'Etat à la santé et la secrétaire d'Etat aux petites et moyennes entreprises, au commerce et à l'artisanat,

Vu la directive du Conseil des Communautés européennes 76/768/CEE du 27 juillet 1976 modifiée concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives aux produits cosmétiques, et notamment son article 12 ;

Vu la vingt-deuxième directive de la Commission des Communautés européennes (98/16/CE du 5 mars 1998) portant adaptation au progrès technique des annexes II, III, VI et VII de la directive 76/768/CEE modifiée du Conseil concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives aux produits cosmétiques ;

Vu le code de la santé publique, notamment son article L. 658-4,

Arrêtent :

Art. 1er. - Est suspendue à compter de la date de publication du présent arrêté la mise sur le marché à titre gratuit ou onéreux des produits cosmétiques et des produits d'hygiène corporelle contenant les extraits suivants d'origine animale :

a) Le crâne, y compris la cervelle et les yeux, les amygdales et la moelle épinière :

- de bovins âgés de plus de douze mois ;

- d'ovins et de caprins âgés de plus de douze mois ou qui présentent une incisive permanente ayant percé la gencive ;

b) La rate d'ovins et de caprins ;

c) Les ingrédients qui dérivent des extraits mentionnés aux a et b ci-dessus. Les dérivés du suif peuvent cependant être utilisés sous réserve de l'application des méthodes suivantes, qui doivent être strictement certifiées par le producteur :

- transestérification ou hydrolyse à un minimum de 200 °C, 40 bars (40 000 hPa) pendant vingt minutes (glycérol, acides gras et esters) ;

- saponification au NaOH 12 M (glycérol et savon) :

- procédé discontinu : 95 °C pendant trois heures, ou

- procédé continu : 140 °C, 2 bars (2 000 hPa) pendant huit minutes, ou conditions équivalentes ;

d) Tous les extraits de tissus bovins provenant d'animaux abattus au Royaume-Uni, quel que soit leur âge.

Art. 2. - Les fabricants et les importateurs de produits cosmétiques et d'hygiène corporelle doivent être en mesure de produire, par lot de fabrication, à la demande des agents habilités à exercer des contrôles en application des articles L. 658-8 et L. 658-9 du code de la santé publique, tout document permettant d'attester la nature exacte et l'origine des matières premières mises en oeuvre.

Lorsque les composants des produits ou les produits eux-mêmes sont élaborés au Royaume-Uni, les documents garantissant l'origine doivent émaner d'une autorité sanitaire officielle ou d'un organisme indépendant d'inspection conforme à une des normes EN 45000.

Art. 3. - L'arrêté du 4 septembre 1997 suspendant la mise sur le marché de produits cosmétiques et de produits d'hygiène corporelle contenant des extraits bovins, ovins et caprins non conformes à certaines conditions est abrogé.

Art. 4. - Le directeur général de la santé et le directeur général de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris, le 8 avril 1998.

Le secrétaire d'Etat à la santé,

Bernard Kouchner

La secrétaire d'Etat aux petites et moyennes entreprises,

au commerce et à l'artisanat,

Marylise Lebranchu

Annexe 2 : Composition moyenne des corps gras les plus couramment utilisées dans la formulation des savons (62)

	Caprilique (8.0)	Caprique (10.0)	Laurique (12.0)	Myristique (14.0)	Palmitique (16.0)	Stéarique (18.0)	>C18 saturés	Oléique (18.1)	Linoléique (18.2)	Linoléique (18.3)
Huile d'olive				0,7	10,3	2,3	0,4	78,1	7,2	0,6
Suif		0,1	0,2	2,5	22,8	17,1	0,1	45,5	1,7	0,2
Huile de palme				2,5	40,8	3,6		45,2	7,9	
Huile de palmiste	4,0	3,9	50,4	17,3	7,9	2,3	0,5	11,8	2,1	
Huile de coprah	8,0	6,5	47,6	17,3	8,5	2,7	0,2	6,4	2,1	

Annexe 3 : Fiche de déclaration d'effet indésirable suite à l'utilisation d'un cosmétique



Cette fiche est à faxer dans les plus brefs délais au 01 55 87 42 60 ou à envoyer à l'adresse suivante : cosmetovigilance@afssaps.sante.fr

FICHE DE DECLARATION D'EFFET(S) INDÉSIRABLE(S) SUITE A L'UTILISATION D'UN PRODUIT COSMÉTIQUE

Merci de conserver au moins 3 mois le ou les produit(s) cosmétique(s) concerné(s) par l'effet indésirable constaté.

<p>Notificateur : Médecin <input type="checkbox"/> Pharmacien <input type="checkbox"/> Dentiste <input type="checkbox"/> Autre <input type="checkbox"/> Préciser : _____ Nom : _____ Adresse : _____ Téléphone : / / / / / / Télécopie : / / / / / / Mel : _____ Date d'établissement de la fiche : / / / /</p>	<p>Utilisateur : Nom (3 premières lettres) : / / / / Prénom : _____ Date de naissance : / / / / Sexe : F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> Grossesse en cours : Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> Profession : _____</p>
<p>Produit : N° Lot : _____ Nom complet : _____ Société / Marque : _____ Usage / Fonction du produit : _____ Lieu d'achat : _____</p>	<p>Exposition particulière au produit : Usage professionnel : Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Mésusage : Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/></p>
<p>Utilisation : Date de 1^{ère} utilisation du produit : / / / / Rythme d'utilisation (par jour / par semaine / par mois) : _____ Date de survenue de l'effet indésirable : / / / /</p>	<p>Localisation de l'effet indésirable : Sur la zone d'application du produit : Oui <input type="checkbox"/> Réaction à distance de la zone d'application : Oui <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Peau Zone(s) corporelle (s) concernée(s) : _____ <input type="checkbox"/> Ongles <input type="checkbox"/> Cheveux <input type="checkbox"/> Dents <input type="checkbox"/> Yeux <input type="checkbox"/> Muqueuses : Oculaire <input type="checkbox"/> Auriculaire <input type="checkbox"/> Nasale <input type="checkbox"/> Buccale <input type="checkbox"/> Pharyngée <input type="checkbox"/> Pulmonaire <input type="checkbox"/> Génitale <input type="checkbox"/> Anale <input type="checkbox"/></p>
<p>Conséquences de l'effet indésirable : <input type="checkbox"/> Consultation pharmacien <input type="checkbox"/> Consultation médecin <input type="checkbox"/> Consultation dentiste <input type="checkbox"/> Gêne sociale (préciser) : _____ <input type="checkbox"/> Arrêt de travail <input type="checkbox"/> Intervention médicale urgente (préciser) : _____ <input type="checkbox"/> Hospitalisation <input type="checkbox"/> Séquelles, invalidité ou incapacité <input type="checkbox"/> Autres (préciser) : _____</p>	<p>Signes d'accompagnement : <input type="checkbox"/> Respiratoires <input type="checkbox"/> Digestifs <input type="checkbox"/> Généraux <input type="checkbox"/> Neurologiques Si autre chose, préciser : _____</p>
<p>Description et délai de survenue de l'effet indésirable : _____ _____ _____ _____ _____</p>	

NA : Non applicable

Diagnostic porté par le médecin ou le dentiste, le cas échéant :

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) B. Dréno.

Anatomie et physiologie de la peau et de ses annexes.

Ann. Dermatol. Vénéreol., 2009, 136, 6S247-272.

(2) M.-C. Martini.

Introduction à la dermatopharmacie et la cosmétologie.

Lavoisier, Paris, 2006, 411p.

(3) B. Crickx. *et al.*

Structure de la peau.

Ann. Dermatol. Vénéreol., 2005, 132, 8S5-32.

(4) http://lhec.teso.net/enseignements/p1/polyp1/peau/index_peau.html (site consulté le 08/07/10).

(5) B. Dréno.

Anatomie, immunologie de la peau et des annexes.

Ann. Dermatol. Vénéreol., 2008, 135, S149-52.

(6) <http://medapod.univ-rennes1.fr/medcast5/wp-content/uploads/systeme-tegumentaire.pdf> (site consulté le 08/07/10)

(7) F. Masson.

Acide hyaluronique et hydratation cutanée.

Ann. Dermatol. Vénéreol., 2010, 137, S23-25.

(8) <http://www.embryology.ch/francais/vcns/tubecrete04.html> (site consulté le 10/07/2010).

(9)

<http://pedagogie.acmontpellier.fr:8080/disciplines/scphysiques/academie/ABCDorga/Famille/PIGMENTDELAPEAU.html> (site consulté le 10 juillet 2010).

(10) C. Prost-Squarcioni.

Couche cornée et sa formation : bases morphologiques et biochimiques.

Ann. Dermatol. Venereol., 2007, 134, 2S7-17.

(11) J.-P. Ortonne.

La couleur de la peau humaine : de la recherche à l'esthétique.

Ann. Dermatol. Venereol., 2009, 136, 6S252-256.

(12) A. Stevens, J. Lowe.

Histologie humaine, 2^{ème} édition, 1997, De Boeck & Larcier s.a., Paris, Bruxelles, 408p.

(13) J.-H. Saurat.

Dermatologie et infections sexuellement transmissibles, Masson, 4^{ème} édition, 2004, Paris, 1111p.

(14) C. Prost-Squarcioni. *et al.*

Derme et vieillissement : techniques de comblement.

Ann. Dermatol. Venereol., 2008, 135, 1S5-20.

(15) B. Crickx. *et al.*

Structure des annexes cutanées.

Ann. Dermatol. Venereol., 2005, 132, 8S33-46.

(16) P.-R. Weather. *et al.*

Histologie fonctionnelle, 4^e édition, De Boeck & Larcier s.a., 2001, Bruxelles, 413p.

(17) B. Crickx. *et al.*

Les grandes fonctions de la peau.

Ann. Dermatol. Venereol., 2005, 132, 8 S49-68.

(18) P. Agache. *et al.*

Physiologie de la peau et explorations fonctionnelles cutanées.
Editions Médicales Internationales, Cachan, 2000, 706p.

(19) C. Pecquet. *et al.*

Progrès en dermato-allergologie.
John Libbey Eurotext, 2007, Paris, 353p.

(20) Le Robert Dictionnaire d'aujourd'hui, 1993, 353p.

(21) <http://www.hygiene-educ.com/fr/profs/corporelle/corporelle.htm> (site consulté le 16/07/10).

(22) E. Duclay.

Influence de l'évolution des mœurs, des croyances et des connaissances scientifiques sur celle de l'hygiène corporelle, en France.
Thèse de pharmacie, 2009, Nantes, 98p.

(23) V.-A. Curtis.

A natural history of hygiene.
Can. J. Infect. Dis. Med. Microbiol., 2007, 18, 1, 11-14.

(24) http://www.univ-rouen.fr/civiic/memoires_master/ICF/textes/T_MOREL-CHEVILLET.pdf (site consulté le 16/07/10).

(25) R. Wolf. *et al.*

Soaps, Shampoos, and Detergents.
Clin. Dermatol., 2001, 19, 393-397.

(26) H. Behari-Routh. *et al.*

Soaps: From the Phoenicians to the 20th Century – A Historical Review.
Clin. Dermatol., 1996, 14, 3-6.

(27) J.-P. Goubert.

Une histoire de l'hygiène – Eau et salubrité dans la France contemporaine.

Hachette Littératures, Paris, 2008, 302p.

(28) Anonyme.

Santé, santé publique et communautaire, notions et applications.

EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Savoirs et soins infirmiers, 2009, 60-215-U-10.

(29) <http://www.cieau.com/un-peu-d-histoire/l-assainissement-developpement-et-evolution> (Site consulté le 29/07/10).

(30) <http://fr.wikipedia.org/> (site consulté le 29/07/10).

(31) Anonyme.

Hygiène.

EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Savoirs et soins infirmiers, 2009, 60-565-M-10.

(32) M.-C. Martini, M. Seiller.

Actifs et additifs en Cosmétologie.

3^{ème} édition, Lavoisier, 2006, Paris, 1051p.

(33) M.-C Martini.

Cosmétologie masculine.

Lavoisier, 2009, Paris, 401p.

(34) E. Collet. *et al.*

Dermatites de contact aux produits d'hygiène.

Rev. Fr. Allergol., 2009, 49, 360 – 365.

(35) M. Pericoi.

Etudes cliniques et tolérance des lingettes chez les bébés atopiques.

Arch. Ped., 2006, 13, 10 – 13.

(36) N. Riad.

Hygiène et Médecine Cosmétique au temps des pharaons.

Le Monde Copte, 1979, 44-49.

(37) K. Limon.

La fabrication du savon – Evocation d'une activité industrielle nantaise.

Thèse de pharmacie, 2001, Nantes, 78p.

(38) M. Friedman., R. Wolf.

Chemistry of Soaps and Detergents : Various Types of Commercial Products and Their Ingredients.

Clin. Dermatol., 1996, 14, 7-13.

(39) M. Closson.

Propre comme au Moyen Age.

Historama, 1987, 40, 40-47.

<http://medieval.mrugala.net/Bains/Bain%20au%20Moyen%20Age.pdf> (site consulté le 18/08/10)

(40) E. Moride.

Histoire de la Savonnerie et de ses Matières Premières.

Imprimerie Rousset, 1887, 110p.

<http://www.archive.org/details/histoiredelasavo00moriuoft> (site consulté le 18/08/10)

(41) E. Dutertre.

Savons et savonneries – Le modèle nantais.

MeMo, 2005, Nantes, 103p.

(42) R. Rwagaju, K. Ngiefu.

La Chimie dans les civilisations bantu.

Muntu : revue scientifique et culturelle du CICIBA, 1984, 99 – 104.

(43) P. Boulanger.

Le savon de Marseille.

Marseille : revue trimestrielle illustrée d'action touristique, 2008, 221.

(44) E. Dutertre.

Technique et savoir-faire dans la fabrication traditionnelle du savon.

Thèse de doctorat en sociologie, 2001, Nantes, 487p.

(45) Anonyme.

Les marseillais dans l'ouest africain : de l'effleurement commercial à la colonisation.

Marseille : revue trimestrielle illustrée d'action touristique, 1999, 188, 28-43.

(46) C. Bonnet.

La savonnerie marseillaise de 1800 à 1815 – Etude économique.

Marseille fédération historique de Provence, 1987, 37, 147.

(47) M.-C. Amouretti., G. Comet.

Naissance de l'industrie chimique en PACA, ses liens avec le milieu agricole.

L'évolution des techniques est-elle autonome ? Colloque d'Aix-en-Provence, 1989, 150p.

(48) H. Amouric., D. Foy.

De la salicorne aux soudes factices. Mutations techniques et variations de la demande.

L'évolution des techniques est-elle autonome ? Colloque d'Aix-en-Provence, 1989, 150p.

(49) Lohay.

L'industrie savonnaire – Les savons en général.

La Parfumerie Française : revue technique illustrée de la parfumerie de la savonnerie et des industries s'y rattachant, 1921, 8, 9-11.

(50) C. Le Brigand.

Au XIXe siècle, Nantes damait le pion au savon de Marseille.

Supplément à Nantes Passion – Magazine de l'information municipale, 2005, 160, 26-28.

(51) Site de la Savonnerie De l'Atlantique SDA

http://www.savon-atlantique.com/sda-notre-histoire-savon-marseille_savonnerie_france_savon-nantes_histoire-savon-nantes-reze.html (site consulté le 03/09/2010).

(52) C. Viel.

Le Normand François René Curaudau (1765 – 1813), pharmacien, chimiste méconnu.

Revue d'Histoire de la Pharmacie, 2000, 326, 221 – 226.

(53) Site internet de la Savonnerie Marius Fabre.

<http://www.marius-fabre.fr/site/sommaire.htm> (site consulté le 10/09/2010).

(54) Site internet des Arts Décoratifs.

<http://www.lesartsdecoratifs.fr/francais/publicite/collections-97/l-univers-de-la-publicite/marques-et-personnages/cadum> (site consulté le 10/09/2010).

(55) Y. Travaillot.

Sociologie des pratiques d'entretien du corps.

Pratiques corporelles, Vendôme, 1998, 235p.

(56) P. Boulanger.

Le Savon de Marseille.

2^{ème} édition, Equinoxe, Barbentane, 2002, 129p.

(57) B. Duplessy., F. Rozet.

Les Savons de Marseille.

Edisud, Aix-en-Provence, 2007, 127p.

(58) T. Ogoshi., Y. Miyawaki.

Soap and Related Products: Palm and Lauric Oil.

JAOCS, 1985, Vol. 62, no. 2.

(59) P. Marchal., A. Bernard.

Les nouvelles contraintes de la savonnerie dans la perspective du tout végétal.

OCL (Oléagineux Corps gras Lipides), 2001, vol 8, 138 – 140.

(60) A. Pel.

Fatty acids: a versatile and sustainable source of raw materials for the surfactants industry*.

OCL, 2001, vol 8, 145 – 151.

(61) S. Menard.

Quelques exemples d'applications industrielles des graisses animales en savonnerie.

Revue Française des Corps Gras, 1983, n°7/8, 291 – 292.

(62) A. Kuntom., *et al.*

Chemical and physical characteristics of soap made from distilled fatty acids of palm oil and palm kernel oil.

JAOCS, 1996, Vol. 73, no. 1.

(63) Site internet du Livre Blanc du Chlore :

http://www.belgochlor.be/fr/PDF_FR/WITBOEKF.PDF (site consulté le 08/10/10).

(64) A. Dooms-Goossens., I. Blockeel.

Allergic contact dermatitis and photoallergic contact dermatitis due to soaps and detergents.

Clin. Dermatol., 1996, 14, 67-76.

(65) C. Lafforgue., J. Thiroux.

Produits dermocosmétiques – Mode d'emploi.

Arnette, Reuil-Malmaison, 2008, 419p.

* Texte de la conférence prononcée dans le cadre du congrès CESIO 2000.

(66) Site internet www.legifrance.gouv.fr (consulté le 02/11/10).

(67) site internet d'une e-boutique de produits « bio » et de compléments alimentaires : <http://www.biophare.fr/hygiene/669-medimix-aux-18-plantes.html> (consulté le 02/11/10).

(68) T. Grandin.

La savonnerie traditionnelle à Alep.

Bulletin d'études orientales, 1984, 36, 142-161.

(69) Site internet www.savon-alep.com (consulté le 02/11/10).

(70) A. Barla., *et al.*

Identification of cytotoxic sesquiterpenes from *Laurus nobilis* L.

Food Chemistry, 2007, 104, 1478 – 1484.

(71) M. Simic., *et al.*

Preliminary assay on the antioxydative activity of *Laurus nobilis* extracts.

Filoterapia, 2003, 74, 613 – 616.

(72) site internet de Plantes et Botanique www.plantes-botanique.org (consulté le 08/11/10).

(73) <http://www.phytomania.com/laurier.htm> (consulté le 08/11/10)

(74) P. Di Leo Lira., *et al.*

Essential oil and by-products of distillation of bay leaves (*Laurus nobilis* L.) from Argentina.

Industrial Crops and Products, 2009, 30, 259 – 264.

(75) J. Bruneton.

Plantes toxiques – Végétaux dangereux pour l'homme et les animaux.

3^{ème} édition, Lavoisier, 2005, 618p.

(76) Anonyme.

Exemple de quelques savons vendus dans les différents circuits de distribution sous le terme « Savon d'Alep ».

Licence professionnelle Santé option Cosmétologie, Nantes, 2010, 30p.

(77) E. N'Guyen Dinh., N. Gautronneau.

Fiches techniques des savons d'Alep.

Licence professionnelle Santé option Cosmétologie, Nantes, 2010, 18p.

(78) G.Färm.

Repeated Open Application Tests (ROAT) in Patients Allergic to Colophony – Evaluated Visually and with Bioengineering Techniques

Acta Derm Venereol, 1998, 78, 130–135.

(79) H.C. Korting., *et al.*

The Effect of Detergents on Skin pH and Its Consequences.

Clin. Dermatol., 1996, 14, 23 – 27.

(80) W. Denis.

Eczéma de contact aux tensioactifs : étude de 34 patients du service de dermatologie de Nantes.

Thèse de Pharmacie, 2010, Nantes, 143p.

(81) site internet www.sante-sport.gouv.fr consulté le 26/11/10.

(82) Per Thune.

The Effects of Detergents on Hydratation and Skin Surface Lipids.

Clin. Dermatol., 1996, 14, 29 – 33.

(83) J.-P. Marty.

NMF et Cosmétologie de l'hydratation cutanée.

Ann. Dermatol. Venereol. 2002, 129, 1S131 – 136.

(84) S. L. Kinderline., T. Coffindaffer.

The evolution of facial cleansing : substrate cleansers provide mildness benefits over leading.

J. Am. Acad. Dermatol., 2004, p296.

(85) site internet www.boehringer-ingenelheim.fr consulté le 01/12/10.

(86) G. Guillet., M.-H. Guillet.

Observations de dermite aéroportée aux produits d'hygiène (responsabilité de l'isothiazolinone ?).

Rev. Fr. Allergol. Immunol. Clin., 2001, 41, 126.

(87) S. A. Büchner.

Dermatite de contact.

Forum. Med. Suisse., 2001, 18, 458 – 463.

(88) A. Hannuksela., M. Hannksela.

Soaps and Detergents in Skin Diseases.

Clin. Dermatol., 1996, 14, 77 – 80.

(89) L. Yang. et al.

Enhancing mildness of syndet cleansing bars

J. Am. Acad. Dermatol., 2005, p406.

(90) C. Massard-Terlier.

Les soins émoullissants : indications et évaluation.

Thèse de Pharmacie, 2003, Nantes, 139p.

(91) R. Graham-Brown.

Soaps and Detergents in the Elderly.

Clin. Dermatol., 1996, 14, 85 – 87.

(92) site internet de la marque Mustela® : www.mustela.fr (consulté le 06/12/10).

(93) J. Gabrieau.

Conseil officinal à la mère et à l'enfant en post-partum.

Thèse de Pharmacie, 2010, Nantes, 123p.

(94) L. Martin.

L'observance des traitements anti-acnéiques.

Thèse de pharmacie, 2006, Nantes, 108p.

(95) Anonyme.

Acné (item 232).

ULVF – Campus numérique de Dermatologie (consulté le 06/12/10).

<http://www.uvp5.univ-paris5.fr/campus-dermatologie/Cycle2/Poly/3200fra.asp>

Liste des figures

Figure 1 : Représentation schématique de la structure de la peau.....	7
Figure 2 : Les populations cellulaires épidermiques	8
Figure 3 : Les quatre couches épidermiques.....	9
Figure 4 : La couche granuleuse	11
Figure 5 : Le contenu des kératinocytes.....	12
Figure 6 : La jonction dermo-épidermique	16
Figure 7 : Structure du follicule pilo-sébacé.....	21
Figure 8 : Les glandes sudoripares eccrine et apocrine et la glande sébacée.	25
Figure 9 : Représentation de la Déesse Hygie	32
Figure 10 : Photographie d'un strigile.	34
Figure 11 : Représentation d'une scène de bains au Moyen Age	35
Figure 12 : Photographie d'un <i>pomander</i>	37
Figure 13 : Edward Jenner	39
Figure 14 : Le Baron Haussmann.....	41
Figure 15 : Publicité pour le savon dentifrice Gibbs.....	42
Figure 16 : Jules Ferry en 1869.....	43
Figure 17 : La réaction générale de la saponification	47
Figure 18 : Nicolas Leblanc	55
Figure 19 : Fourneau de dissolution et condenseur.....	56
Figure 20 : Sceau pentagonal sur le savon de Marseille.	59
Figure 21 : Affiche vantant les différentes utilisations du cocotier	59
Figure 22 : Représentation botanique de la plante d'arachide.....	60
Figure 23 : Représentation de la grappe et des fruits du palmier.	60
Figure 24 : Affiche publicitaire pour les savons Verminck	61
Figure 25 : Michel-Eugène Chevreul	62
Figure 26 : Publicité de 1930 pour le savon "Le Chat"	63
Figure 27 : Publicité du savon "Le Fer à Cheval"	64
Figure 28 : Publicité Sarradin "Le Savon des bébés"	65
Figure 29 : Parc de la Morinière à Rezé.	66
Figure 30 : Carte postale de 1905 représentant les établissements Biette	68
Figure 31 : Affiche publicitaire de 1926 du savon Biette.....	70
Figure 32 : Affiche publicitaire du début du XXe pour le savon "Le Pélican"	71
Figure 33 : Gravure représentant l'étape de la caustication dans les barquieus et la récupération des lessives dans les récibidous.....	73
Figure 34 : Gravure de 1870 représentant la salle des chaudières d'une savonnerie marseillaise.....	73
Figure 35 : Gravure représentant la "liquidation" du savon et par en dessous "l'épinage".	74
Figure 36 : Gravure de 1863 illustrant la découpe du savon séché dans les mises au moyen d'un couteau	75
Figure 37 : Gravure représentant le découpage du savon dans un caisson et l'apposition du sceau	75
Figure 38 : Photographie de différents sceaux utilisés au XIXe par les usines Fabre.....	76
Figure 39 : Photographie des aéromètres utilisés par les usines Fabre à Salon de Provence.	78
Figure 40 : La Savonnerie de l'Atlantique à Rezé.....	79

Figure 41 : Savonnerie Marius Fabre à Salon de Provence	80
Figure 42 : Publicité du savon "La Sainte Famille"	80
Figure 43 : Le chaudron de saponification.....	81
Figure 44 : Coulée du savon des les mises à l'aide de la "goulotte" articulée	82
Figure 45 : La mouleuse à bras avec moule tulipe utilisée dans les usines Fabre depuis la fin du XIXe jusqu'en 1985.	82
Figure 46 : La mouleuse frappeuse électrique utilisée dans les usines Fabre depuis le début du XXe jusqu'en 1990.	83
Figure 47 : Publicité pour le savon "Le Naturel"	84
Figure 48 : Publicité pour le savon "Le Sapin" des entreprises Marius Fabre	84
Figure 49 : Affiche publicitaire pour le savon "Le Petit Chat" en 1900	85
Figure 50 : Publicité pour le Savon Cadum	85
Figure 51 : Publicité pour le savon Lux en 1953.....	86
Figure 52 : Publicité pour le savon "Palmolive" de 1938.....	87
Figure 53 : Publicité avec Laure Manaudou pour la marque Cadum en 2010	88
Figure 54 : Schéma de la réaction générale de saponification.	89
Figure 55 : Formation d'un triglycéride.	91
Figure 56 : Formule développée de l'acide laurique	92
Figure 57 : Formule développée de l'acide palmitique.....	92
Figure 58 : Formule développée de l'acide oléique (en conformation <i>cis</i>).....	92
Figure 59 : Planche botanique représentant les feuilles, les fleurs et le fruit de l'olivier.	95
Figure 60 : Coupe d'un fruit du palmier.....	97
Figure 61 : Planche botanique de <i>Cocos nucifera</i>	99
Figure 62 : La réaction chimique du procédé Leblanc	101
Figure 63 : Formule développée de la triéthanolamine.....	104
Figure 65 : Formule développée de l'EDTA.....	106
Figure 66 : Formule développée du méthylparaben.	108
Figure 67 : Patch test réalisé sur le dos d'un sujet.	111
Figure 68 : Symbole de la "Période après ouverture"	116
Figure 69 : "Savon de Marseille" de la marque Laino.....	119
Figure 70 : Le savon surgas "Fleur de vigne" Caudalie.....	121
Figure 71 : Formule du triclosan	123
Figure 72 : Savon noir à texture molle.....	124
Figure 73 : "Savon aux 18 plantes" – Medimix.	124
Figure 74 : Carte géographique de la Syrie.....	128
Figure 75 : Planche botanique de <i>Laurus nobilis</i>	131
Figure 76 : Feuilles et fruits du laurier <i>Laurus nobilis</i>	133
Figure 77 : Addition d'huile de laurier en fin de saponification	135
Figure 78 : Coulée du savon d'Alep.....	135
Figure 79 : Découpage du savon d'Alep à l'aide du <i>gawza</i>	136
Figure 80 : Méthode de séchage en quinconce.....	136
Figure 81 : "Savon d'Alep" Laino	137
Figure 82 : Savon d'Alep à 20% d'huile de laurier de la marque <i>K-Nature</i>	138
Figure 83 : Savon d'Alep "Alepia".	139
Figure 84 : Formation d'un micelle de savon	141
Figure 85 : Les déclarants d'effets indésirables de cosmétovigilance en 2009	154
Figure 86 : Liniment oléo-calcaire Gilbert.	160

Liste des tableaux

Tableau I : Les différents phototypes en fonction du type de bronzage.....	13
Tableau II : Exemples de plantes « savonneuses » utilisées par différentes civilisations.....	50
Tableau III : Composition du "savon de Marseille" Laino.....	119
Tableau IV : Composition du savon surgras "Fleur de vigne" Caudalie.....	121
Tableau V : Composition du "Savon aux 18 plantes" Medimix.	126
Tableau VI : Composition du savon d'Alep "Laino".....	137
Tableau VII : Composition du savon d'Alep à 20% d'huile de laurier "K-Nature"	138
Tableau VIII : Différenciation des réactions d'irritation et d'allergie.....	148

Nom – Prénoms : RIOUAL Julia

Titre de la thèse : Que faut-il savoir sur les savons ? Zoom sur le savon d'Alep

Résumé de la thèse :

Les savons sont définis comme étant des sels d'acides gras, obtenus après une réaction de saponification entre un corps gras et une base alcaline. C'est sur le Mont Sapo, il y a près de 3000 ans, que les romains firent la découverte d'un mélange à base de graisses et de cendres animales utile pour laver les vêtements.

Depuis, l'utilisation des savons a toujours été dépendante de l'état des connaissances et des mœurs de l'époque, des découvertes biologiques ou médicinales, mais aussi des conditions sociales des populations. De nos jours, le savon traditionnel est devenu un produit d'hygiène très économique pour les foyers, mais sa mauvaise tolérance cutanée l'a fait tomber en désuétude.

Cependant, depuis quelques temps, le consommateur souhaite avoir recours à des produits présentés comme étant plus naturels et respectueux de l'environnement. Profitant de cet engouement, le savon d'Alep s'est positionné dans nos rayons de grandes surfaces, mais aussi dans nos pharmacies. Pourtant, celui-ci utilise dans sa composition une huile de baies de laurier peu sûre, posant la question du référencement de ce type de produit dans nos pharmacies.

MOTS CLES :

SAVONS, PHARMACIEN, HISTOIRE, HYGIENE, ALEP, NANTES

JURY

PRESIDENT : Mme Laurence COIFFARD, Professeur de Cosmétologie
Faculté de Pharmacie de Nantes

ASSESEURS : Mme Céline COUTEAU, Maître de Conférences de
Cosmétologie

Faculté de Pharmacie de Nantes

Mme Anne RONDEAU, Pharmacien

80 Bd des Pas Enchantés, 44230 Saint Sébastien sur Loire

Adresse de l'auteur :

8 rue Deurbroucq, 44000 Nantes