

ANNÉE 2022

N°

THÈSE
pour le
DIPLÔME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN PHARMACIE

par

PROU ELISE

Présentée et soutenue publiquement le 22 juin 2022

*Les cosmétiques faits-maison : analyse des ingrédients
et des pratiques, rôle du pharmacien d'officine*

Présidente : Mme Gaëtane Wielgosz-Collin, Maître de Conférences des Universités, Chimie Générale, Minérale et Analytique, UFR Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de Nantes

Directrice de thèse : Mme Catherine Roullier, Maître de Conférences des Universités, Pharmacognosie et Phytothérapie, UFR Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de Nantes

Membre du jury : Mme Isabelle Robin, Docteur en Pharmacie

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier ma directrice de thèse, Mme Catherine Roullier, pour m'avoir encadré tout au long de cette thèse. Merci pour vos précieuses relectures et corrections. Je souhaite également vous remercier pour vos enseignements, et notamment pour vos cours d'aromathérapie qui m'ont grandement donné envie d'approfondir mes connaissances dans ce domaine.

Je remercie ensuite, Mme Gaëtane Wielgosz-Collin, qui me fait l'honneur d'avoir accepté de présider ce jury.

Merci à Mme Isabelle Robin, qui a accepté de faire partie de mon jury de thèse. Je vous remercie pour votre soutien et votre disponibilité. C'est un plaisir de travailler en officine avec vous au quotidien.

Merci à mes parents et mon petit frère, pour tout le soutien qu'ils m'ont apporté durant ces six années d'études. Merci Papa de m'avoir encouragé à continuer lorsque j'ai eu des doutes en PACES. Merci Maman de m'avoir supporté durant les difficiles périodes de révisions. Vous m'avez été d'une aide précieuse. C'est grâce à votre soutien que j'exerce aujourd'hui le métier dont je parle depuis si longtemps.

Merci à mes grands parents de m'avoir soutenue tout au long de mes études.

Merci à Pauline, mon binôme, sans toi je n'aurais pas aussi bien réussi mes études de pharmacie. Nous avons passé 4 années formidables, remplies de fous-rires, de soirées, de projets communs, de travaux pratiques... Tu es une magnifique personne, reste comme tu es.

Merci à tous mes ami(e)s de la fac, Louise, Maud, Gaëlle, Clothilde, Estelle, Jeanne, Jade, Yanis, Aubin, Paul, Kevin, Nawal, Noémie... Merci à tous pour ces bons moments passés ensemble. Merci pour votre écoute et votre soutien. J'espère que notre amitié perdurera longtemps.

Merci à Maëlys et Noémie, mes amies depuis toujours. Malgré nos chemins différents, depuis plus de 10 ans vous êtes à mes côtés. Merci d'être toujours là pour moi. Je vous souhaite plein de bonheur car vous le méritez amplement.

Merci à Vincent. Quelle chance de t'avoir rencontré durant mes études de pharmacies. Je n'aurais pas pu rêver d'un meilleur soutien que toi pendant ces 4 dernières années. Tu as été d'une motivation sans faille durant la rédaction de cette thèse. Je t'ai également vu évoluer de ton côté professionnellement et je suis si fière de toi. Merci de faire partie de ma vie.

Enfin, merci aux pharmacies qui m'ont accompagné tout au long de mes études et dans lesquelles je me suis épanouie professionnellement. Je souhaite remercier l'ensemble des équipes ainsi que les titulaires. Merci à Mme Audrey Bénéteau, de la Pharmacie des Vignes à Pont Saint Martin, qui m'a fait confiance pour travailler les samedis alors que je débutais tout juste. Merci à Mme Savignac et Mr Daligaut, de la Pharmacie du Marché au Pellerin, pour m'avoir accueillie lors du stage de 6^e année. Puis je remercie Mme Gouy et Mme Robin de la Pharmacie Saint Paul à Rezé, pour m'avoir fait confiance en tant que pharmacienne.

Remerciements	2
Liste des figures	8
Liste des tableaux	10
Liste des abréviations	11
Table des annexes	12
Introduction	13
Partie 1 : Historique des cosmétiques et évolution des tendances	15
1.1 Les cosmétiques d'avant	15
1.2 Historique des différents règlements appliqués aux cosmétiques (9)(10)	16
1.2.1 La loi de 1975	17
1.2.2 La directive 76/768/CEE du 27 juillet 1976	18
1.2.3 Le règlement (CE) n°1223/2009	18
1.2.4 La liste INCI (11) (12) (13)	19
1.3 Définition des termes	20
1.3.1 Les cosmétiques conventionnels	20
1.3.2 La cosmétique maison	20
1.4 Le « Do It Yourself », un phénomène à la mode depuis quelques années	22
1.4.1 L'évolution	22
1.4.2 Recensement des cosmétiques fait-maison les plus populaires	24
1.4.3 Analyse du rapport « Beauty Trends 2017 » (19)	25
1.4.4 La cosmétophobie, un phénomène responsable du « DIY » ?	27
Partie 2 : Etat des lieux de la cosmétique maison	28
2.1 Les savons	28
2.1.1 Origines	28
2.1.2 Définition	28
2.1.3 La saponification : processus de fabrication du savon	29
2.1.3.1 Définition et réaction	29
2.1.3.2 La saponification à froid (25) (27)	30
2.1.3.3 La saponification à chaud (25) (27)	31
2.1.4 Le savon fait-maison, numéro un des « DIY »	31
2.1.4.1 Les ingrédients employés	32
2.1.4.2 Les calculateurs de saponification	33
2.1.4.3 Les étapes de fabrication	36
2.2 Les crèmes solaires	37
2.2.1 Définition des termes	37
2.2.1.1 Le rayonnement ultraviolet	37

2.2.1.2	La photoprotection	38
2.2.1.3	L'indice de protection solaire	38
2.2.2	Les controverses des filtres solaires	40
2.2.2.1	Les filtres	40
2.2.2.2	Les controverses	40
2.2.3	Les crèmes solaires « maison »	43
2.2.3.1	Les ingrédients utilisés	43
2.2.3.2	Méthode de fabrication	43
2.3	Les shampoings	44
2.3.1	Définition	44
2.3.2	La peur des ingrédients « chimiques » et l'apparition du « no poo » (46)	44
2.3.2.1	Les ingrédients incriminés	45
2.3.2.2	La méthode « no poo »	48
2.3.3	Les tendances en termes de shampoing « maison »	48
2.4	Divers	49
2.4.1	Les dentifrices	49
2.4.2	Les déodorants	50
2.4.3	Les produits visages	51
Partie 3 : Analyse des ingrédients les plus fréquemment retrouvés dans les « recettes » de cosmétique maison		53
3.1	Les huiles végétales	53
3.1.1	L'huile d'olive	53
3.1.1.1	Botanique	53
3.1.1.2	Extraction	54
3.1.1.3	Composition	54
3.1.1.4	Intérêts cosmétiques	55
3.1.1.5	Principaux cosmétiques maison contenant de l'huile d'olive	58
3.1.2	L'huile de coco	59
3.1.2.1	Botanique	59
3.1.2.2	Extraction	60
3.1.2.3	Composition	60
3.1.2.4	Intérêts cosmétiques	61
3.1.2.5	Principaux cosmétiques maison contenant de l'huile de coco	61
3.1.3	L'huile d'amande douce	62
3.1.3.1	Botanique	62
3.1.3.2	Extraction	63
3.1.3.3	Composition	63
3.1.3.4	Intérêts cosmétiques	64
3.1.3.5	Principaux cosmétiques maison contenant de l'huile d'amande douce	64

3.2	Les huiles essentielles	65
3.2.1	L'huile essentielle de lavande officinale	67
3.2.1.1	Botanique	67
3.2.1.2	Caractéristiques et composition	67
3.2.1.3	Intérêts cosmétiques	67
3.2.2	L'huile essentielle d'arbre à thé	68
3.2.2.1	Botanique	68
3.2.2.2	Caractéristiques et composition	68
3.2.2.3	Intérêts cosmétiques	69
3.3	Les poudres de plantes	69
3.3.1	La poudre de Shikakai	70
3.3.1.1	Botanique	70
3.3.1.2	Caractéristiques et composition	70
3.3.1.3	Intérêts cosmétiques	72
3.4	La soude et ses dérivés	72
3.4.1	La soude caustique	72
3.4.2	Le bicarbonate de soude	73
3.5	Les argiles	74
3.5.1	L'argile verte	75
3.6	L'oxyde de zinc	76
3.6.1	Description	76
3.6.2	Opinion du comité scientifique pour la sécurité des consommateurs	77
3.6.3	Fonctions	77
3.7	Le gel d'<i>Aloe vera</i>	78
3.7.1	Botanique	78
3.7.2	Composition	80
3.7.3	Intérêts cosmétiques	80
3.7.3.1	Propriétés hydratantes et adoucissantes	81
3.7.3.2	Propriétés cicatrisantes	81
3.7.3.3	Les produits du commerce	82
3.8	Les trésors de la ruche	83
3.8.1	La cire d'abeille	83
3.8.1.1	Généralités	83
3.8.1.2	Intérêts cosmétiques	83
3.8.2	Le miel	84
3.8.2.1	Généralités	84
3.8.2.2	Intérêts cosmétiques (110)	84
Partie 4 : Education et conseils à l'officine		86

4.1	Les bonnes pratiques de fabrication	86
4.1.1	Le choix des ingrédients	86
4.1.1.1	Exemple des huiles essentielles	87
4.1.1.2	Exemple des argiles	89
4.1.1.3	Exemple des poudres de plantes	90
4.1.2	La manipulation des ingrédients	91
4.1.2.1	Exemple des huiles essentielles	91
4.1.2.2	Exemple de la soude caustique	95
4.1.2.3	Exemple de la poudre de Shikakai	97
4.1.3	La réalisation de la recette	98
4.1.3.1	Outil qualité : utiliser la méthode des 5M	98
4.1.3.2	Hygiène et protection de la main d'œuvre	99
4.1.3.3	Le matériel et le milieu	101
4.1.3.4	Les bases de la formulation	101
4.1.3.5	Suivre un mode opératoire	102
4.1.3.6	L'étiquetage	105
4.1.3.7	La conservation	105
4.2	La réglementation	108
4.2.1	Puis-je vendre mes cosmétiques maison ?	108
4.2.2	Les substances interdites et soumises à des restrictions d'utilisation (141)	109
4.3	Les produits maison à proscrire	110
4.3.1	Les crèmes solaires maison	110
4.3.1.1	Des fausses informations et une fausse protection	110
4.3.1.2	Une formulation complexe	112
4.3.1.3	Les risques encourus	113
4.3.2	Les dentifrices maison	113
4.3.2.1	L'importance des fluorures dentaires	113
4.3.2.2	La problématique des dentifrices « homemade »	114
4.4	Réalisation de fiches conseils à destination du patient	115
Conclusion		118
Bibliographie		120
Annexes		132

Liste des figures

Figure 1 : Graphique google trend – Terme de recherche : « DIY » - Ciblage géographique : France – Période ciblée : de 2004 à septembre 2020 – Recherche sur le web, toutes catégories.....	22
Figure 2 : Graphique google trend - Terme de recherche : « savon maison » - Ciblage géographique : France - Période ciblée : de 2004 à septembre 2020 - Recherches sur le web, toutes catégories	23
Figure 3 : Graphique google trend – Terme de recherche : « savon maison » - Ciblage géographique : France – Période ciblée : du 6 octobre 2019 au 6 septembre 2020 – Recherches sur le web, toutes catégories	23
Figure 4 : Répartition des recettes de produits d'hygiène « fait-maison » les plus recherchées sur internet (au 25/05/2020)	24
Figure 5 : Répartition des recettes de produits de soin « fait-maison » les plus recherchées sur internet (au 25/05/2020)	25
Figure 6 : Molécule de savon, exemple du laurate de sodium.....	29
Figure 7 : Réaction de saponification	30
Figure 8 : Page d'accueil du calculateur « Mendrulandia ».....	33
Figure 9 : Exemple de calculs avec le logiciel « Mandrulandia ».....	35
Figure 10 : Logo UVA.....	39
Figure 11 : Filtres solaires controversés	41
Figure 12 : Filtre solaire au potentiel allergisant : l'octocrylène	42
Figure 13 : Schéma d'une micelle	45
Figure 14 : Structure moléculaire du lauryl sulfate de sodium	46
Figure 15 : Structure moléculaire du laureth sulfate de sodium.....	46
Figure 16 : Structure moléculaire du méthylparabène ou 4-hydroxybenzoate de méthyle.....	48
Figure 17 : L'olivier et son fruit (Sources : Pixabay.com).....	54
Figure 18 : Structure de la barrière cutanée.....	55
Figure 19 : Le squalène	56
Figure 20 : L'acide oléique	56
Figure 21 : Structure de l'acide azélaïque et du β -Sitostérol.....	57
Figure 22 : Structure moléculaire de l'oleuropéine	57
Figure 23 : Le cocotier et la noix de coco (Source : Wikipedia).....	59
Figure 24 : Sous-produit de l'acide laurique : la monolaurine.....	61
Figure 25 : Fruit de l'amandier (Source : Le Monde)	62
Figure 26 : Gousses d'Acacia concinna (Source : flickr.com par dinesh_valke / 2011)	70
Figure 27 : Structure d'une saponine.....	71
Figure 28 : Production d'hydroxyde de sodium (88)	72
Figure 29 : Production de bicarbonate de sodium (89)	73
Figure 30 : Structure d'une smectite (Source : Wikipedia).....	75
Figure 31 : Coupe transversale d'une feuille d'aloé vera (100)	79

Figure 32 : Label délivré par l'IASC.....	82
Figure 33 : Pictogramme de danger présent sur l'emballage des produits contenant de la soude caustique	95
Figure 34 : Représentation du diagramme d'Ishikawa	99
Figure 35 : Exemple de mode opératoire	104
Figure 36 : Exemple d'étiquetage d'un produit cosmétique maison.....	105

Liste des tableaux

Tableau 1 : Composition en acide gras, constituants des triglycérides, de l'huile d'olive (55)	54
Tableau 2 : Composition en acides gras, constituants des triglycérides, de l'huile de coco vierge (62)	60
Tableau 3 : Principaux acides gras des triglycérides, contenus dans l'huile d'amande douce (70)	63
Tableau 4 : Liste des composés présents dans l'aloé vera (non exhaustif) (101).....	80
Tableau 4 : Liste des 25 substances allergènes inscrites à l'annexe III du règlement cosmétique européen (117)	110

Liste des abréviations

AELE : Association européenne de libre-échange

ANSM : Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé

ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

BPF : Bonnes pratiques de fabrication

CEE : Communauté économique européenne

CSSC : Comité scientifique européen pour la sécurité des consommateurs

DGCCRF : Direction générale de la concurrence de la consommation et de la répression des fraudes

DGS : Direction générale de la santé

DIY : Do It Yourself

FEBEA : Fédération des entreprises de la beauté

FDA : Food and Drug administration

FPS : Facteur de protection solaire

IFOP : Institut français d'opinion publique

INCI : International Nomenclature Of Cosmetic Ingredients

Table des annexes

Annexe 1 : Recette de savon fait-maison	132
Annexe 2 : Recette de crème solaire « maison »	133
Annexe 3 : Recette de shampoing fait-maison	134

Introduction

Seize pour cent des français affirment fabriquer eux-mêmes des produits d'hygiène, de cosmétique et d'entretien (1). Depuis quelques années, le "fait-maison" a intégré le mode de vie de nombreux foyers. Les facteurs ayant participé à l'essor de ce phénomène sont nombreux : la conscience environnementale, l'économie, les scandales sanitaires et la méfiance du consommateur... On trouve ainsi sur la toile, dans des livres, dans les magazines un florilège de recettes pour produire soi-même des cosmétiques. Pour parvenir à leur fin, nombre de ces recettes sont à base d'ingrédients d'origine naturelle, facilement accessibles au grand public. De plus les fournisseurs d'ingrédients destinés à la cosmétique maison florissent depuis quelques années tels que MyCosmetik ou le géant Aroma-zone dont le chiffre d'affaires ne cesse d'augmenter. Cependant qu'en est-il de la sécurité du consommateur qui devient ainsi le fabricant de son produit ? Ce processus de fabrication nécessite un cadre puisqu'il échappe à la réglementation. Tout cela implique des conditions d'hygiène, de conservation et de stockage rigoureuses. Le choix des matières premières et de la formulation doit également être fiable et raisonné. Ainsi le but de cette thèse est d'élaborer un état des lieux de cette tendance. L'objectif ultime du pharmacien étant d'enseigner au patient les bonnes pratiques de fabrication s'il souhaite s'adonner à cette pratique et de le protéger des risques qu'il pourrait encourir.

Afin d'illustrer cela, la première partie abordera succinctement l'histoire des cosmétiques et notamment l'évolution des règlements appliqués. Nous verrons également comment ont évolué les tendances ces dernières années en termes de cosmétique maison.

La deuxième partie sera consacrée à l'état des lieux de la cosmétique maison. Les produits faits-maison fabriqués les plus couramment ou ceux ayant un intérêt particulier seront détaillés.

Nous analyserons dans la troisième partie les ingrédients les plus fréquemment retrouvés dans les recettes de cosmétique maison. Nous avons sélectionné les ingrédients les plus souvent utilisés dans diverses recettes. La majorité d'entre eux sont d'origine naturelle mais

ce n'est pas pour autant synonyme de non-danger. Leur description botanique, leur composition et leur(s) intérêt(s) cosmétique(s) seront rapportés pour chacun des ingrédients.

Pour finir, la dernière partie exposera le côté pratique pour le pharmacien d'officine. Le but étant de donner aux patients, qui souhaitent faire de la cosmétique maison, les bons conseils et de les avertir sur les risques que cela peut présenter.

Partie 1 : Historique des cosmétiques et évolution des tendances

1.1 Les cosmétiques d'avant

Le mot "cosmétique" vient du grec ancien "*kosmêtikós*" qui signifie "décoratif, ordonné". En effet durant l'Antiquité, les cosmétiques étaient d'ores et déjà utilisés à des fins esthétiques mais également à des fins thérapeutiques et religieuses. On utilisait notamment le khôl pour allonger l'œil. La couleur noire de ce dernier était obtenue par de la galène naturelle alors que la couleur blanche de certains fards était extraite de la cérusite. Ces deux minéraux contiennent du plomb : la galène étant du sulfure de plomb et la cérusite, du carbonate de plomb. La cérusite était un pigment facilement accessible pour les Egyptiens qui bénéficiaient de nombreux gisements (2). En ce qui concerne la galène, les pharaons s'en procuraient dans les mines du Gebel el-Zeit, aux abords de la Mer Rouge (3). Le papyrus médical Ebers (1550 avant J-C) retranscrit de nombreuses recettes où les dosages étaient inscrits par rapport à une unité de volume. Pour exemple, voici la recette d'un fard : « galène 2 ; graisse d'oie 2 ; eau 4 » (2).

Ensuite à l'époque du Moyen Age, Henri de Mondeville affirme que « la couleur la plus belle, et celle qui plaît le plus aux femmes et aux hommes, est la couleur safran » (4). On cherche alors à atteindre cette teinte de cheveux "blond roux" à l'aide de ressources naturelles qui prennent beaucoup de valeur à l'époque : le crocus ou le safran.

Sous l'Ancien Régime, le visage blanc est un signe d'aristocratie. Ainsi l'utilisation de la céruse (plus communément appelée blanc de Saturne ou blanc de plomb) jouit d'une grande vogue. A la différence de la cérusite, qui est une espèce minérale naturelle composée essentiellement de carbonate de plomb ($PbCO_3$, avec quelques impuretés à base de Sr, Zn et Cu), la céruse est un pigment synthétique constitué de carbonate de plomb basique ($2 PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$). Ce dernier était vendu par les apothicaires et/ou épiciers. Il permettait aux hommes et aux femmes de l'époque d'éliminer les irrégularités de la peau. La plupart des cosmétiques étaient issus d'une production domestique à partir de manuels ou bien de la corporation des parfumeurs (5).

Que ce soit la galène ou la cérusite, ces 2 minerais à base de plomb ont été largement utilisés par les consommateurs sans crainte ni inquiétude. Pourtant la toxicité de ce métal lourd est aujourd'hui bien connue. Par ingestion ou inhalation de poussières, il provoque divers symptômes pouvant mener jusqu'au décès (6) : troubles digestifs, atteintes du système nerveux, anémie, atteinte de la fonction rénale, etc. Cette intoxication se nomme le « Saturnisme ». Cette maladie est connue depuis l'Antiquité mais reste encore d'actualité de nos jours. Elle peut être aiguë ou chronique et provoque notamment de graves effets chez l'enfant : retard de développement et perte de points de quotient intellectuel. L'origine de cette exposition au plomb se trouve dans les immeubles qui contiennent une vieille peinture à base de céruse. Cette peinture a été utilisée jusqu'à la moitié du 20^e siècle (7). Selon Santé Publique France, entre 2015 et 2018, encore 500 à 700 cas par an de saturnisme infantile ont été diagnostiqués.

A ce jour, le plomb et ses composés sont classés dans les substances possiblement cancérigènes pour l'homme (groupe 2B). Ils font également partie de l'annexe II du règlement (CE) N°1223/2009 qui répertorie la liste des substances interdites dans les produits cosmétiques (8). La découverte des toxicités de certains produits a conduit à encadrer et contrôler la fabrication des cosmétiques pour une meilleure sécurité des utilisateurs. C'est pourquoi on voit apparaître en France, dans les années 1970, les premiers règlements sur les cosmétiques.

1.2 Historique des différents règlements appliqués aux cosmétiques (9)(10)

La révolution industrielle et l'industrialisation qui ont eu lieu à partir du XIX^e siècle dans les pays développés ont favorisé et démocratisé l'utilisation de produits cosmétiques fabriqués en masse. Peu à peu, des phénomènes de toxicité de certains produits sont apparus et ont généré des affaires sanitaires.

On peut citer par exemple, l'affaire du talc Baumol qui remonte aux années 1950. Ce produit a fait de nombreuses victimes dont 70 nourrissons. Son application sur la peau des nourrissons provoquait des signes neurologiques, des brûlures et autres symptômes cutanés. Plusieurs milliers de boîtes ont été vendues avant que ce talc, en réalité contaminé par de l'anhydride arsénieux, ne soit retiré du marché.

Le même type d'affaire a éclaté en 1970 avec le talc Morhange qui conduira à 36 décès de

nourrissons. Cette poudre (600 kg de talc) était contaminée par plus de 6% d'hexachlorophène à la suite d'une erreur de manipulation. Également appelé "Triclosan", l'hexachlorophène est un biocide organochloré qui a des effets neurotoxiques lorsqu'il est présent en grande concentration et utilisée sur une peau lésée.

Ce type de scandale sanitaire, impliquant des produits touchant au domaine de la santé, ont accru la méfiance des usagers. Ils ont également conduit le gouvernement à instaurer des règles sur les produits cosmétiques.

1.2.1 La loi de 1975

La 1^{ère} loi française concernant les produits d'hygiène corporelle et produits cosmétiques a fait son apparition, à la suite de l'affaire du talc Morhange, le 10 juillet 1976. Cette loi n°75-604 a été portée par Simone Veil, ministre de la Santé à l'époque.

Comme le précise aujourd'hui l'article L658-2 du code de santé publique, depuis la loi de 1975, les fabricants doivent déclarer leur activité afin de pouvoir être inspectés par les autorités compétentes. Préliminairement à la mise sur le marché, ils doivent également tenir un dossier sur le produit (formule intégrale, conditions d'utilisation, de fabrication, résultats des tests effectués, particulièrement les tests de toxicité transcutanée et de tolérance cutanée ou muqueuse). Plusieurs dispositions ont été érigées pour encadrer les substances faisant parties des produits cosmétiques :

- Pour les substances vénéneuses, elles ne peuvent entrer dans la composition du produit seulement si elles figurent sur une liste positive. Pour chaque substance et chaque type de produit, il y a des doses et concentrations à ne pas dépasser (article L658-5 du CSP)
- Des arrêtés interministériels fixent également la liste des agents conservateurs, bactéricides, fongicides qui peuvent être utilisés, la liste des colorants que peuvent contenir les produits destinés à entrer en contact avec les muqueuses et la liste des substances dont l'usage est interdit (article L658-6 du CSP)

Cette loi française, pionnière en matière de réglementation sur les produits cosmétiques, a été par la suite revue selon la législation européenne.

1.2.2 La directive 76/768/CEE du 27 juillet 1976

Une année plus tard, la directive 76/768/CEE est mise en place pour unifier la réglementation au niveau Européen. Cette directive ne suit pas, entièrement, dès le début les dispositions de la réglementation française prise un an auparavant. Cependant elle permet déjà de contraindre les fabricants à ne pas mettre sur le marché des produits cosmétiques qui pourraient nuire à la santé humaine, lorsqu'ils sont appliqués dans des conditions normales d'utilisation. Tout comme en 1975, la directive reprend le principe des listes positives et négatives pour encadrer les substances entrant dans la composition d'un produit cosmétique. Elle introduit également des mentions d'étiquetage obligatoire comme le nom et adresse du fabricant, le contenu nominal du produit, la date de péremption, les précautions d'emploi, le numéro de lot...

En 1990, la commission européenne décide de revoir pour la sixième fois la directive 76/768/CEE. Ce sixième amendement est mis en place en 1993 avec la directive 93/35/CEE. On retrouve enfin des dispositions de la réglementation française prises en 1975 comme l'obligation de déclaration d'activité et la mise à disposition du dossier d'information sur le produit aux autorités compétentes. A partir du 1^{er} janvier 1998, il est interdit de mettre sur le marché des ingrédients qui ont été expérimentés sur les animaux afin d'évaluer leur sécurité d'emploi. La directive 93/35/CEE va également instaurer l'étiquetage de la fonction du produit et la liste des ingrédients qui le composent.

1.2.3 Le règlement (CE) n°1223/2009

Le 30 novembre 2009, le règlement (CE) n°1223/2009 remplace la directive européenne 76/768/CEE et ses amendements. Il s'agit du règlement encore en vigueur aujourd'hui. Pour circuler librement sur le marché intérieur européen, un cosmétique doit être conforme à ce règlement (CE) n°1223/2009. Ce dernier a été voté par le parlement Européen et est applicable depuis juillet 2013 dans les 27 pays membres de l'UE et les 4 pays de l'AELE. Les listes positives et négatives de 1975 sont remplacées par des annexes qui restreignent l'utilisation de certaines substances :

- L'annexe II recense les substances interdites
- L'annexe III recense les substances réglementées

- L'annexe IV recense la liste positive des substances autorisées comme colorants
- L'annexe V recense la liste positive des substances autorisées comme conservateurs
- L'annexe VI recense la liste positive des substances autorisées comme filtres ultraviolets

1.2.4 La liste INCI (11) (12) (13)

INCI signifie « International Nomenclature Commune Ingredients ». Il s'agit d'une nomenclature internationale concernant les ingrédients des cosmétiques. Elle se base sur la nomenclature créée par une association américaine en 1973 : la CFTA, sigle pour « Cosmetics, Toiletry, and Fragrance Association ». En Europe, c'est le 6^e amendement de la directive 76/768 qui impose à partir du 1^{er} janvier 1997 que tous les produits cosmétiques dans l'UE affichent la liste des ingrédients sur leur produit. Le but premier de cette nomenclature était de permettre aux consommateurs d'identifier et d'éviter les ingrédients leur provoquant des allergies. Les composants sont listés après la mention « Ingrédients » dans l'ordre décroissant de leur concentration. En dessous de 1%, les ingrédients sont inscrits dans n'importe quel ordre. Les composants issus de plantes sont inscrits en latin alors que les noms chimiques sont indiqués en anglais. Les ingrédients de base comme l'eau et la cire sont inscrits en nom latin comme retrouvés dans la pharmacopée européenne. Les substances parfumantes et les arômes sont nommés par « parfum » ou « aroma ». Cependant les 25 substances allergènes doivent obligatoirement être mentionnées, lorsqu'ils sont présents à une concentration supérieure à 0,001% dans les produits non rincés et à 0,01% dans les produits rincés, sous leur nom chimique. Ces substances allergènes ne peuvent pas apparaître sous le nom de « parfum » ou « aroma ». On trouve ces 25 allergènes dans l'annexe III du règlement (liste des substances que les produits cosmétiques ne peuvent contenir en dehors des restrictions prévues). Les colorants sont désignés par leur numéro du Colour Index. Pour exemple, CI 77891 désigne le dioxyde de titane non nanométrique, un colorant blanc qu'on retrouve dans de nombreux cosmétiques et ayant un fort pouvoir couvrant.

CosIng (14) est une base de données, élaborée par la Commission Européenne, qui répertorie les substances et ingrédients des produits cosmétiques. Cet inventaire contient notamment pour chaque ingrédient son nom INCI, sa fonction cosmétique et l'opinion du SCCS (Scientific Committee on Consumer Safety) sur la substance.

Les cosmétiques conventionnels, avec une liste INCI exhaustive et parfois longue, font peur aux consommateurs. Pourtant les cosmétiques d'aujourd'hui sont strictement encadrés par le règlement (CE) N°1223/2009 (15) et sûrs pour la santé. Mais l'envie de connaître de façon intelligible la composition de son produit, de faire des économies, de respecter la planète ainsi que de faire soi-même est très présente chez les usagers de cosmétiques. Ainsi les utilisateurs font un bond dans le temps et se penchent vers le fait-maison pour retourner vers des recettes minimalistes et dites "sans danger".

1.3 Définition des termes

1.3.1 Les cosmétiques conventionnels

Pour commencer, le code de la Santé Publique fournit une définition précise du produit cosmétique. Il s'agit de toute "substance ou un mélange destiné à être mis en contact avec les parties superficielles du corps humain (l'épiderme, les systèmes pileux et capillaire, les ongles, les lèvres et les 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, de les protéger, de les maintenir en bon état ou de corriger les odeurs corporelles" (16). Ces produits sont sous la responsabilité de leur fabricant. Ils doivent satisfaire aux exigences du règlement (CE) n°1223/2009 et ne présenter aucun risque pour la santé. Avant la mise sur le marché, la Personne Responsable doit également créer un DIP : dossier d'information produit (17).

1.3.2 La cosmétique maison

Un cosmétique maison est une préparation fabriquée par un particulier, généralement à son domicile, pour son usage personnel. Pour élaborer sa recette, la personne peut utiliser :

- Des ingrédients d'origine alimentaire qu'elle possède dans sa cuisine,
- Des ingrédients d'origine végétale,
- Des ingrédients d'origine synthétique, souvent plus complexes et spécifiques,
- Des bases déjà prêtes à l'emploi,

Habituellement, le particulier se fournit dans les pharmacies, les magasins biologiques, les grandes surfaces et sur internet.

La principale différence avec les produits conventionnels, c'est que le produit fait-maison échappe à toute réglementation sur les cosmétiques. L'innocuité du produit fabriqué par le particulier ne peut donc pas être vérifiée. Dans l'imaginaire collectif, les produits fait-maison sont « bio » ou d'origine 100 % naturelle mais en réalité cela dépend des ingrédients qui sont utilisés.

Une expression souvent retrouvée autour de la cosmétique maison est le terme "DIY" qui signifie "Do It Yourself", traduit "faites le vous-même" en français. Cet acronyme est retrouvé partout sur la toile, que ce soit pour des recettes de cosmétique maison, des ateliers bricolage, des recettes de cuisine... Les origines du DIY sont diverses mais le catalogue "Whole Earth Catalog" paru en 1968 pourrait avoir lancé le mouvement. Il proposait des alternatives à la consommation classique en prônant le "do it yourself" (18).

Ce contexte du fait-maison est entretenu depuis plusieurs années par les personnes souhaitant renouer avec la nature et changer leur façon de consommer.

1.4 Le « Do It Yourself », un phénomène à la mode depuis quelques années

1.4.1 L'évolution

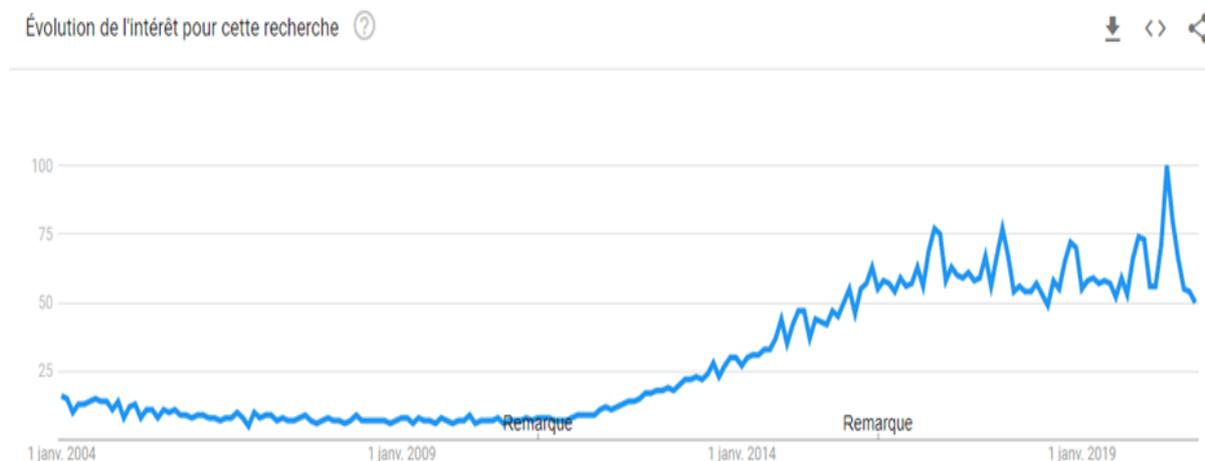


Figure 1 : Graphique google trend – Terme de recherche : « DIY » - Ciblage géographique : France – Période ciblée : de 2004 à septembre 2020 – Recherche sur le web, toutes catégories

A l'aide de l'outil « Google trend »¹, nous avons pu observer que la recherche du terme « DIY » a connu une nette augmentation durant les années 2013-2014 (Figure 1). Cela englobe les cosmétiques maison mais également les recettes de cuisine et de bricolage par exemple. La tendance à faire soi-même a donc augmenté progressivement pour atteindre un plateau à partir de 2016. Un dossier de l'Ifop (1) souligne qu'après la crise économique de 2008-2009, la tendance du fait-maison a commencé à intéresser une plus large audience. De plus, de 2005 à 2015, de nombreux réseaux sociaux naissent et leur fréquentation augmentent de plus en plus. Cela a également pu jouer un rôle dans l'accroissement de la diffusion des DIY.

¹ L'outil « Google trend » met en avant les tendances grâce au moteur de recherche Google. Il permet de suivre et d'analyser les mots-clés qui sont saisis sur la barre de recherche. L'échelle de l'outil comprend des valeurs situées en 0 et 100. La valeur 100 correspond au record de trafic journalier pour une requête.

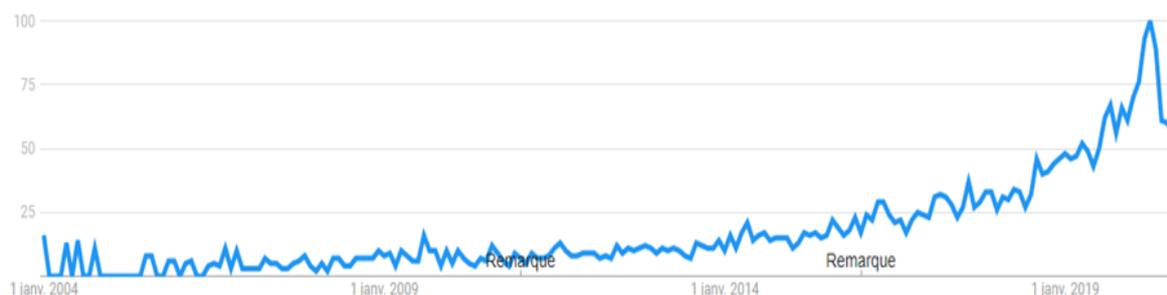


Figure 2 : Graphique google trend - Terme de recherche : « savon maison » - Ciblage géographique : France - Période ciblée : de 2004 à septembre 2020 - Recherches sur le web, toutes catégories

Si on prend l'exemple du groupe de mots « savon maison », on retrouve une croissance exponentielle pour cette recherche, en augmentation constante depuis 2016 (Figure 2). Les recettes de savon sont celles qui sont le plus explorées sur le moteur de recherche google (11 900 000 résultats le 03/10/20).

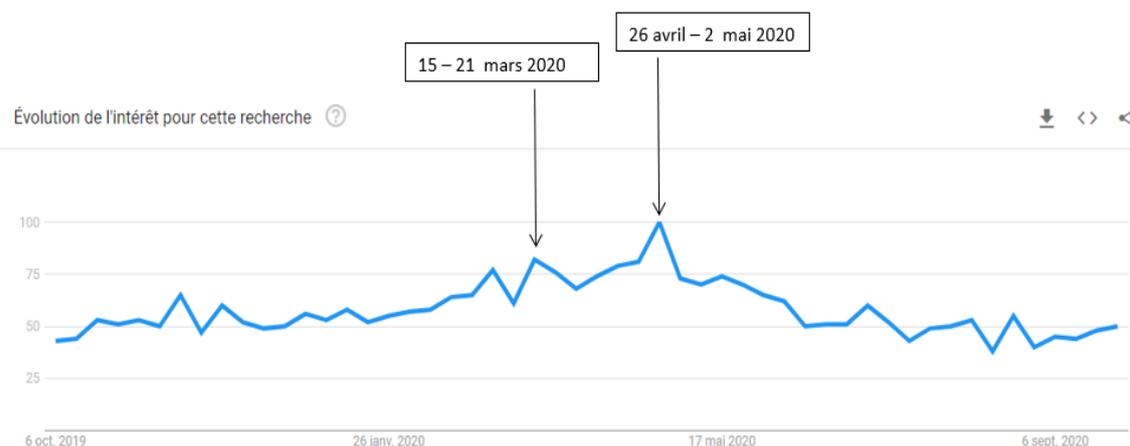


Figure 3 : Graphique google trend – Terme de recherche : « savon maison » - Ciblage géographique : France – Période ciblée : du 6 octobre 2019 au 6 septembre 2020 – Recherches sur le web, toutes catégories

On remarque des records de trafics journaliers pour diverses catégories de cosmétique fait-maison durant la période de confinement liée à la crise sanitaire du COVID-19 (Figure 3). Confinés chez eux, avec parfois plus de temps libre, les Français en ont profité pour explorer cette tendance. Beaucoup de jeunes consommateurs veulent consommer d'une meilleure façon et en moindre quantité.

1.4.2 Recensement des cosmétiques fait-maison les plus populaires

Lors de mon analyse, j'ai choisi de me concentrer sur les principaux cosmétiques faits-maison c'est-à-dire ceux pour lesquels un engouement est particulièrement observé. Ainsi pour illustrer mon propos j'ai décidé d'utiliser le moteur de recherche Google pour déterminer quelle catégorie de cosmétique était la plus recherchée.

Pour avoir le maximum de résultats et être le plus objective possible, j'ai tapé dans la barre de recherche pour chaque type de produit : « X fait maison OR X DIY ». La commande « OR » permet en effet de rechercher des sites contenant un terme ou un autre. Par exemple pour les savons, au 25/05/2020, « savon fait maison OR savon DIY » ressortait à 11 700 000 résultats en 0,52 secondes.

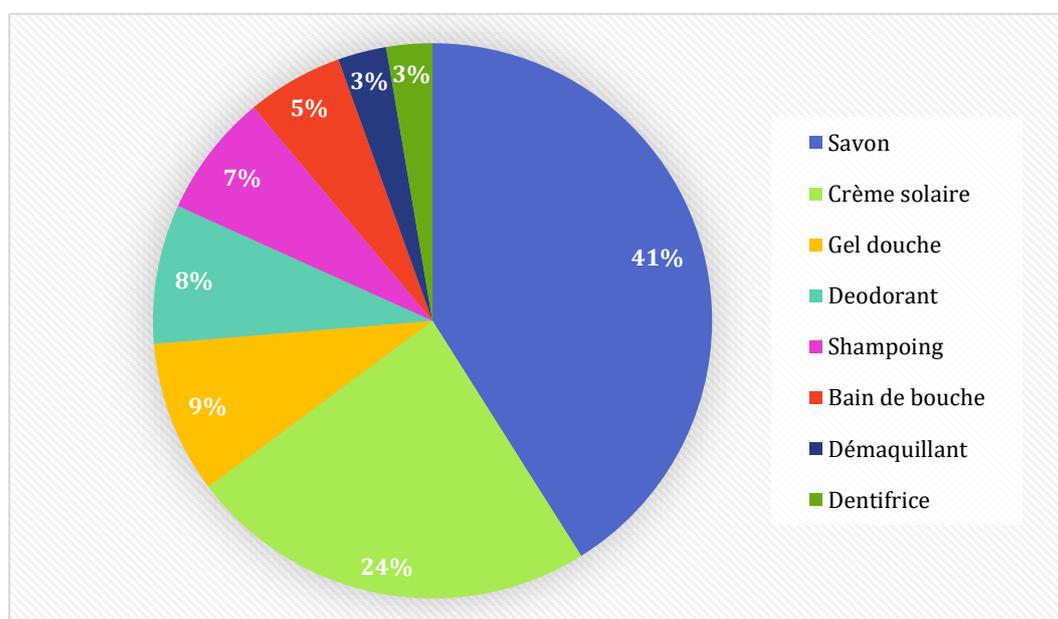


Figure 4 : Répartition des recettes de produits d'hygiène « fait-maison » les plus recherchées sur internet (au 25/05/2020)

Dans les produits d'hygiène, ce qui se dégage le plus est le savon. Généralement ce sont des recettes de savon solide mais on trouve aussi des recettes de savon liquide. Le terme gel douche englobe la même chose dans les recettes maison : des savons solides ou liquides. C'est pourquoi le propos portera seulement sur le savon en général et notamment le solide qui a un processus de fabrication spécifique (2.1). En 2^e position, nous retrouvons la crème solaire. Nous détaillerons plus loin (2.2) cette pratique notamment à cause des risques encourus lors de la fabrication de crème solaire maison. Nous aborderons également les shampoings (2.3) car les recettes contiennent fréquemment des poudres nettoyantes et des huiles essentielles

que nous détaillerons dans une autre partie. Enfin le déodorant et le dentifrice sont également deux types de produits dont les recettes fleurissent sur internet. Nous détaillerons donc succinctement leur composition ultérieurement dans ce manuscrit (2.4).

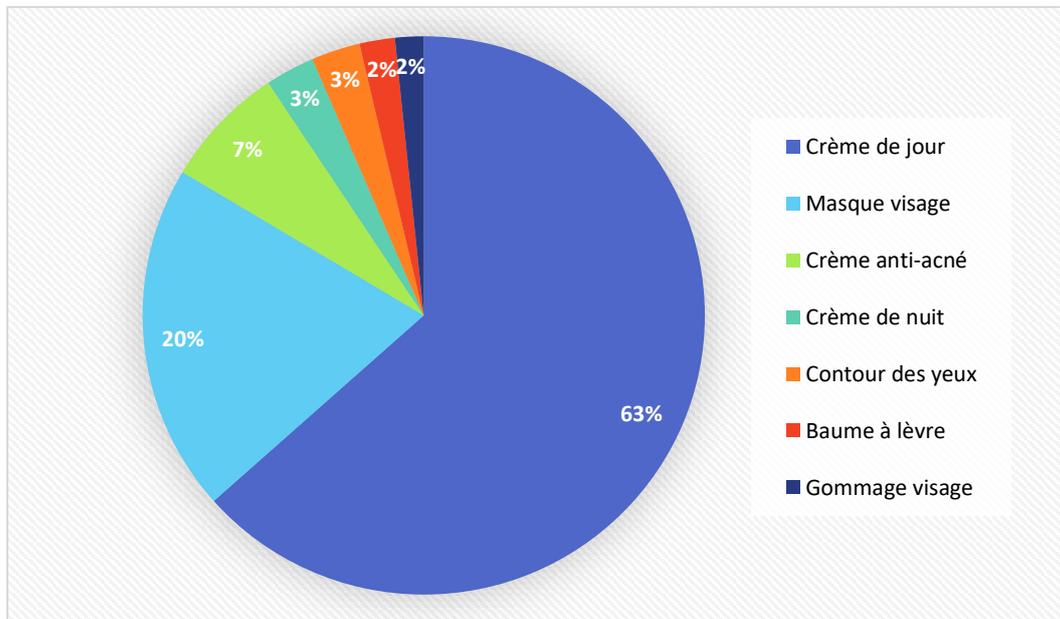


Figure 5 : Répartition des recettes de produits de soin « fait-maison » les plus recherchées sur internet (au 25/05/2020)

Concernant les produits de soin pour le visage, après synthèse des résultats obtenus, les recettes de crèmes de jour et de masques sont les plus présentes sur internet (Figure 5). En 3^e position vient un produit plus spécifique, la crème à but anti-acnéique. En effet nombreuses sont les recettes de « grand-mère » pour traiter cette pathologie cutanée généralement bénigne mais courante. Nous évoquerons ainsi les produits pour le visage plus loin (2.4).

1.4.3 Analyse du rapport « Beauty Trends 2017 » (19)

« Beauty Trends 2017 » est un rapport rédigé par 2 chefs de projets qui suivent les tendances chez Google. Il a pour but de répertorier les meilleures recherches autour des tendances en matière de soin de la peau. Les rédacteurs ont utilisé les données google afin d'identifier et comparer les tendances sur 3 marchés différents : France, Japon et Etats-Unis. La compilation des requêtes tapées dans la barre de recherche permet de représenter les intentions et comportements de la population. Parmi ces requêtes, le thème du fait-maison revient régulièrement dans le rapport, c'est pourquoi nous allons nous pencher plus en détail sur les tendances en France.

Dans la 1^{ère} partie du rapport, on retrouve 6 catégories pour classer les tendances :

- « Sustained Risers » : tendances ayant une croissance régulière
- « Seasonal Risers » : tendances saisonnières qui sont susceptible de revenir plus forte à chaque fois
- « Rising stars » : tendances ayant une croissance soudaine
- « Sustained Decliners » : tendances en déclin
- « Seasonal Decliners » : tendances saisonnières qui sont susceptible de diminuer chaque année
- « Falling Stars » : tendances qui ont atteint leur maximum et qui déclinent rapidement

En France, les tendances les plus en vogue concernent des ingrédients simples d'origine végétale. Par exemple, on retrouve dans les « sustained risers » : l'aloé vera bio, l'huile de coco bio, l'huile de ricin bio et l'huile d'argan bio. Ce sont tous des ingrédients qui entrent dans la composition des cosmétiques maisons. Le cataplasme à l'argile fait également partie des tendances saisonnières montantes et le charbon est l'ingrédient ayant une croissance soudaine.

Dans la 2^e partie du rapport, il est abordé les thèmes les plus populaires sur les différents marchés. Selon les auteurs, la tendance DIY est un des thèmes à suivre. Les masques de beauté sont populaires sur tous les marchés et notamment en France et aux Etats Unis. La notion de masque maison apparaît en France notamment les masques hydratants et les masques à l'argile.

Ensuite, on trouve une partie portant sur les DIY. Cette tendance est principalement présente aux Etats-Unis mais aussi en France où elle touche un large éventail de produits (contrairement aux Etats-Unis où la tendance est surtout focalisée sur les masques fait-maison). Les principales recherches en France sont :

- Masque point noir maison
- Masque hydratant maison
- Gel douche maison
- Savon maison
- Peeling chimique maison
- Exfoliant maison
- Saponification à froid recette

Ainsi comme vu précédemment, les masques et les savons maisons sont des tendances dynamiques de nos jours.

1.4.4 La cosmétophobie, un phénomène responsable du « DIY » ?

La cosmétophobie, terme créé par Céline Couteau et Laurence Coiffard, désigne la « peur irraisonnée des cosmétiques » (20). En effet, les usagers de cosmétiques sont aujourd'hui effrayés par les ingrédients qui les composent. Voici des exemples d'ingrédients incriminés :

- Les parabènes, des conservateurs jugés perturbateurs endocriniens,
- Les sels d'aluminium, des anti-transpirants qui seraient impliqués dans le cancer du sein,
- Les filtres UV, considérés comme perturbateurs endocriniens, notamment les filtres organiques appelés improprement « chimique »,
- Les silicones, soupçonnés d'être perturbateurs endocriniens également,
- Les tensioactifs de synthèse, tous réputés irritants,

Les mentions « sans X, sans Y » ont ainsi explosé ces dernières années et alimenté l'angoisse des patients. Mais l'ANSM et la DGCCRF ont récemment publié des recommandations concernant ces allégations pour qu'elles soient le plus objectives possible (21). En effet, elles sont parfois jugées trop « marketing » et dénigrantes vis-à-vis de produits conformes. Par exemple la mention « non testé sur les animaux » n'est pas acceptable puisqu'en réalité cela est imposé par la réglementation européenne, c'est donc purement une stratégie commerciale. Il s'agit de la même chose pour l'allégation « sans parabène ». Elle n'est pas justifiée car tous les parabènes nocifs ont été interdits sur le marché. Ce n'est donc pas équitable vis-à-vis des produits qui en contiennent. *A contrario*, l'allégation « sans parfum » reste acceptable car elle est jugée utile pour le consommateur, notamment si celui-ci est sujet aux allergies.

Les Français tendent donc à se mettre au fait-maison, aux produits biologiques et/ou naturels. Cependant un tiers d'entre eux souffre de problèmes de peaux, il convient donc de se renseigner et de prendre ses précautions avant de se lancer dans la fabrication de ces produits, notamment en raison du risque allergique (22).

Partie 2 : Etat des lieux de la cosmétique maison

2.1 Les savons

2.1.1 Origines

Avant Louis Pasteur, la pratique hygiénique était très brève et limitée au nettoyage des parties visibles du corps, c'est-à-dire les mains et le visage. Néanmoins, Pline, attribue l'invention du savon aux Gaulois, donc bien avant le XIXe siècle. C'est ce dernier qui invente ainsi le mot savon issu de « sapo » en Gaulois. Les habitants de la Gaule utilisaient du suif et des cendres pour se teindre les cheveux en roux (23). En réalité, le savon était déjà connu 2500 avant J-C. Des recettes ont été décryptées sur des tablettes d'argiles sumériennes. Le papyrus Ebers évoque également le processus de saponification (24). Plus tard, de la chaux fut ajouté à la recette pour produire des savons plus durs et maniables.

2.1.2 Définition

Chimiquement, un savon est un produit issu d'une réaction de saponification. Il s'agit d'un sel de potassium ou de sodium d'acide gras provenant de la réaction d'une base sur un corps gras contenant des triglycérides (25). Une molécule de savon possède une longue chaîne hydrocarbonée avec un acide carboxylique à l'une des terminaisons (Figure 6). Cet acide carboxylique a une liaison ionique avec du sodium ou du potassium. La terminaison carbonée est hydrophobe alors que l'extrémité ionique est hydrophile. Un savon possède des propriétés moussantes et détergentes. Une fois dissous dans l'eau, ce dernier a la capacité d'éliminer la saleté des surfaces grâce à la formation de micelle. Il détient un pH alcalin, d'où son potentiel effet irritant et asséchant. En effet, il faut prendre garde à ne pas le confondre avec le gel douche, qui a un pH plus proche de celui de la peau, c'est-à-dire légèrement acide, aux alentours de 5,5. Les gels douches, composés de tensioactifs, sont ainsi mieux tolérés par la peau.

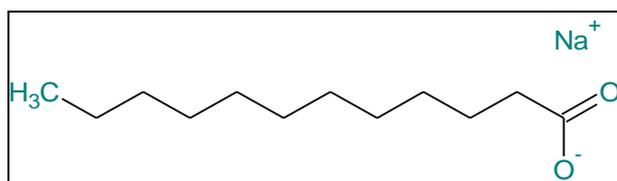


Figure 6 : Molécule de savon, exemple du laurate de sodium

Il existe différents types de savons en fonction de l'origine du corps gras. La matière grasse peut être d'origine animale ou végétale. Le corps gras d'origine animale le plus couramment utilisé est la graisse de bœuf (ou suif). Son nom INCI est le « sodium tallowate ». En termes d'origine végétale, on retrouve souvent l'huile de coco (« sodium cocoate »), l'huile d'olive (« sodium olivate »), l'huile de palme (« sodium palmate »), etc.

Chaque huile ou graisse a une composition différente en acide gras, ce qui permet de produire des savons aux propriétés différentes. Les caractéristiques d'un savon vont dépendre de la qualité de l'huile ou de la graisse utilisée, des quantités de base, d'eau et du corps gras utilisés, de la vigueur du mélange et de la température (25). La qualité des matières premières impacte les propriétés du savon car la répartition des acides gras saturés ou insaturés détermine la dureté, l'arôme, le pouvoir détergent, la capacité à mousser et l'hydratation du savon. Par exemple les acides gras saturés vont donner des mousses légères et aériées alors que les acides gras insaturés vont avoir pour avantage d'être hydratantes et nourrissantes pour le derme (26).

Le savon peut prendre deux formes : solide ou liquide, en fonction de la base utilisée pour le produire. L'hydroxyde de sodium (NaOH) va produire des savons plus rigides et durables tandis que l'hydroxyde de potassium (KOH) s'utilise pour fabriquer des savons mous ou liquides (26). Les savons fabriqués à base de potasse porteront le nom INCI « potassium palmate » et ceux à base de soude « sodium palmate » (exemple pour un savon produit à base d'huile de palme).

2.1.3 La saponification : processus de fabrication du savon

2.1.3.1 Définition et réaction

La saponification est le processus par lequel les triglycérides, insolubles dans l'eau, vont s'associer avec une base pour former des sels d'acides gras (savons) et du glycérol, qui eux,

sont solubles dans l'eau (26). Ce processus se nomme l'hydrolyse alcaline des esters (Figure 7).

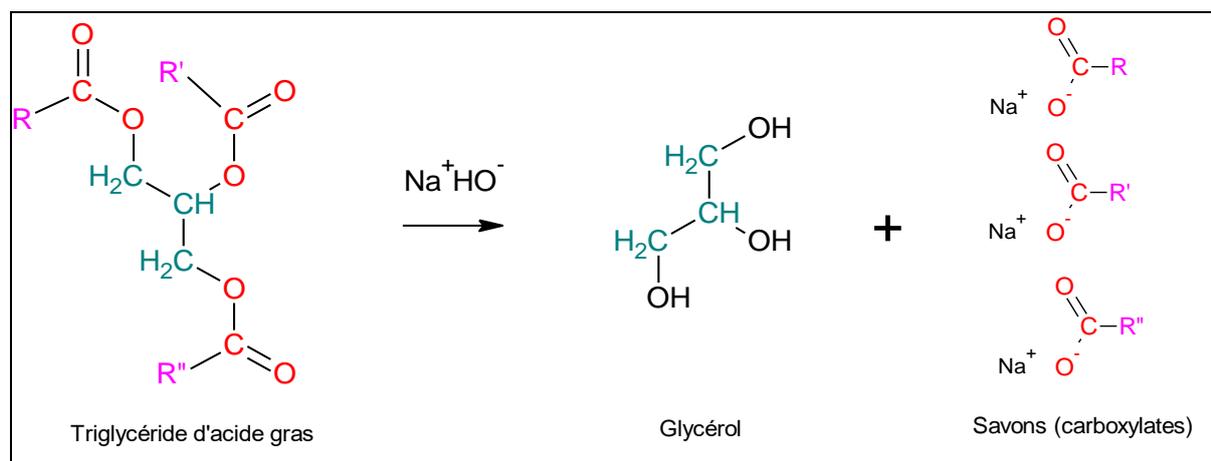


Figure 7 : Réaction de saponification

2.1.3.2 La saponification à froid (25) (27)

La saponification à froid est le procédé le plus utilisé lorsqu'il s'agit de savon fait-maison ou artisanaux.

On parle de « procédé à froid » mais en réalité la préparation nécessite une chaleur de plus ou moins 40°C lors du mélange des corps gras et de la base. L'huile ou la graisse va être traitée avec une quantité définie de base. Peu à peu, on ajoute la quantité de réactif alcalin nécessaire pour que le corps gras se transforme en savon. La base doit être ajoutée lentement et de façon continue et le mélange doit être rigoureux. Plus les corps gras vont être saponifiés, plus la pâte va commencer à devenir solide et translucide, ce qui indique la fin du processus de saponification. Une fois la transparence complète, le savon, encore liquide, doit être coulé dans les moules pour se solidifier par la suite. A la fin du procédé, il n'y a pas d'élimination de la base alcaline résiduelle et des impuretés. Le savon fabriqué est donc susceptible d'avoir des résidus de soude ou potasse caustique et des composés insaponifiables. Le glycérol (aussi appelé glycérine) reste également incorporé dans le savon mais sa présence n'est pas gênante du fait de ses propriétés cosmétiques humectante², émoulliente et hydratante.

² Un ingrédient humectant a pour but de retenir l'eau dans la formule

Le point positif de cette formulation est le faible coût, que ce soit au niveau économique ou énergétique. Cette préparation nécessite également peu de temps.

La saponification à froid ne garantit pas totalement une réaction complète, ainsi cette méthode nécessite de nombreuses précautions d'emplois et des matières premières de qualité. La maîtrise parfaite du processus est primordiale. C'est pourquoi, à l'origine, ce procédé à froid était utilisé pour produire des savons dits « de ménage », à savoir de moins bonne qualité. Cependant, aujourd'hui, bon nombre d'adeptes du fait-maison utilise cette méthode ancestrale pour produire des savons destinés à l'hygiène corporelle.

2.1.3.3 La saponification à chaud (25) (27)

Cette méthode est majoritairement utilisée en industrie. On retrouve 2 types de procédés.

Le premier procédé se nomme « semi-bouillant » ou « semi-chaud ». Les corps gras vont d'abord être fondus jusqu'à 70°C. Petit à petit la solution de soude caustique va être ajoutée aux matières grasses. Une émulsion lisse et homogène se forme sous l'effet du mélange qui dure plusieurs heures. Une chaleur entre 70 à 90°C doit être maintenue. Cela va améliorer la réaction et permettre d'utiliser des corps gras plus difficilement saponifiables. La glycérine reste également intégrée au savon. Durant ce processus, on peut adapter la quantité de base ou d'huile au cours de la saponification, contrairement au procédé à froid.

Le second procédé s'intitule « pleine ébullition ». Il est utilisé en industrie à grande échelle pour produire des savons de toilette. Contrairement aux deux processus abordés ci-dessus, il permet l'extraction de la glycérine et de l'excédent de soude caustique grâce à une saumure. Au cours du processus de saponification, la température est maintenue à 100°C donc le coût énergétique est important. De plus la préparation s'étale sur plusieurs jours.

2.1.4 Le savon fait-maison, numéro un des « DIY »

Le savon solide représente environ 186 milliards de dollars au niveau de l'industrie mondiale. Depuis plusieurs années, les tendances sont en faveur des savons fabriqués à base

d'ingrédients d'origine naturelle. C'est pourquoi les petites et moyennes entreprises artisanales ou le fait-maison ont vu leur croissance en augmentation constante (26).

2.1.4.1 Les ingrédients employés

L'huile d'olive et l'huile de coco sont les deux huiles végétales les plus retrouvées dans les recettes de savon fait-maison. Plus ponctuellement, les consommateurs utilisent de l'huile d'amande douce, de l'huile de ricin ainsi que de l'huile de tournesol. Le beurre de cacao et/ou le beurre de karité font également partie des corps gras souvent utilisés pour la saponification. Ils sont respectivement extraits des fèves de cacao et de la noix de karité. Ces deux beurres sont des huiles dâtes solides ou « tropicales », c'est-à-dire que leur point de fusion est élevé contrairement aux huiles végétales liquides. Les beurres possèdent peu de doubles liaisons et ont ainsi une teneur en acide gras saturés supérieurs aux huiles végétales liquides. Ces caractéristiques expliquent les différentes propriétés entre les huiles et les beurres (28).

La base utilisée pour produire la réaction est majoritairement la soude caustique. On retrouve parfois la notation « lessive de soude », il s'agit de la version aqueuse de la soude. L'hydroxyde de sodium pur, peut également être retrouvé sous forme de billes, de pastilles ou de paillettes. La soude est un produit chimique toxique qui nécessite de nombreuses précautions d'emplois sur lesquelles nous reviendrons au cours de ce travail (Education et conseils à l'officine).

Certaines formules intègrent de l'argile à la préparation. Il peut s'agir d'argile verte ou d'argile rose qui vont pigmenter le savon et avoir un effet purifiant et absorbant d'après les recettes de cosmétique maison.

Beaucoup d'adeptes incorporent également des huiles essentielles. Elles ont pour la plupart un rôle de parfum. On retrouve notamment l'huile essentielle de patchouli et l'huile essentielle d'ylang-ylang.

Enfin, nous retrouvons également dans toutes les recettes l'utilisation d'eau déminéralisée.

2.1.4.2 Les calculateurs de saponification

Les calculateurs de saponification sont des outils permettant d'obtenir la quantité de base à ajouter à la préparation selon les quantités d'huiles ou de graisses choisies. L'algorithme va également renseigner la quantité d'eau à additionner. De nombreux calculateurs prospèrent sur la toile tels que le calculateur du géant Aroma-Zone.

Pour illustrer ce travail, j'ai choisi de m'appuyer sur le calculateur « Mendrullandia » comme exemple (29). Il s'agit d'un site espagnol, disponible en version française et sur Android.

Présentation

The screenshot shows the user interface of the 'CALCULADORA DE MENDRULLANDIA' calculator. At the top, there is a title bar with the app name and a logo. Below it is a navigation bar with icons for help, menu, flask, undo, redo, lock, user, and print. The main interface features a table with columns for 'Ingrédients', 'Poids grammes', 'SAP (KOH)', 'Graisses', 'Formule', 'Alcali', 'info', and 'Sup...'. The 'Ingrédients' column has a dropdown menu with the text 'Sélectionnez-en un'. The 'Poids grammes' column shows '0', 'SAP (KOH)' shows '.0', 'Graisses' shows '0', and 'Alcali' shows '0'. Below the table is a '+ Nouveau' button. The interface includes two sliders: 'Surgraissage' set at 7% and 'Concentration' set at 29%. Underneath, there are radio buttons for 'Type d'alcali', with 'NaOH (Soude)' selected and 'KOH (Potasse)' unselected. A 'Résultats:' section contains input fields for 'Soude', 'Potasse', 'Eau', 'Poids total', 'Iode', and 'INS'. At the bottom, there is a 'Notes:' section with a text area.

Figure 8 : Page d'accueil du calculateur « Mendrullandia »

Sur la page d'accueil du calculateur, on trouve une liste déroulante pour choisir les ingrédients. Un large choix de composés saponifiables sont renseignés ainsi que des « additifs » tels que l'argile, la vitamine E, etc. Ensuite la case « SAP » correspond à l'indice de saponification. Il s'agit de la quantité nécessaire en milligramme de potasse (KOH) pour saponifier un gramme de corps gras (30).

Le champ « Graisses » calcule le pourcentage de corps gras que représente l'ingrédient choisi dans la formule et le champ « Formule » représente le pourcentage de cet ingrédient dans la totalité de la formule.

La valeur « Alkali » renseigne sur la quantité de base nécessaire pour le processus de saponification de l'ingrédient choisi.

Le curseur « Surgraissage » permet de choisir la valeur de surgraissage souhaitée en pourcentage. Il s'agit de la proportion de corps gras non saponifiés par la base. Cela va permettre au savon d'être moins agressif pour le derme en limitant l'altération de la barrière hydrolipidique de la peau. Le surgraissage permet aussi d'assurer que toute la soude caustique se soit transformée au cours du processus de saponification. Généralement, il est compris entre 5 et 10 %.

Quant au curseur « Concentration », il correspond à la concentration de soude caustique diluée dans l'eau. Par défaut, la valeur s'affiche à 29 %.

Sous les curseurs, on trouve une zone de résultats. Le logiciel calcule la quantité de soude ou de potasse nécessaire ainsi que la quantité d'eau. Le poids total de la formule est également indiqué. La case « Iode » correspond à l'indice d'iode, il représente le taux d'insaturation. Il s'agit du nombre de grammes de diiode (I_2) capable de se fixer sur les doubles liaisons pour cent grammes de corps gras. Il est déterminé selon la norme ISO 3961 (30). Ainsi plus l'indice d'iode est élevé, plus le savon va être susceptible de rancir rapidement. En effet, les acides gras insaturés s'oxydent plus rapidement que les acides gras saturés. D'après le calculateur Soapcalc, l'indice d'iode doit être compris entre 41 et 70. La case « INS » est quant à elle associée au facteur INS pour « Iodine Number Saponification Value ». Il se calcule en enlevant l'indice d'iode à l'indice de saponification des corps gras. Il sert à évaluer la qualité du savon (27). Plus l'indice d'iode et de saponification (INS) sera élevé, plus le savon sera dur. Selon le calculateur Soapcalc, l'INS doit être compris entre 136 et 165 et la valeur idéale est de 160. Cette notion a été introduite dans les années 2000 par le Dr Robert S. McDaniel, titulaire d'une licence de chimie et d'un doctorat en chimie organique (31).

Exemple

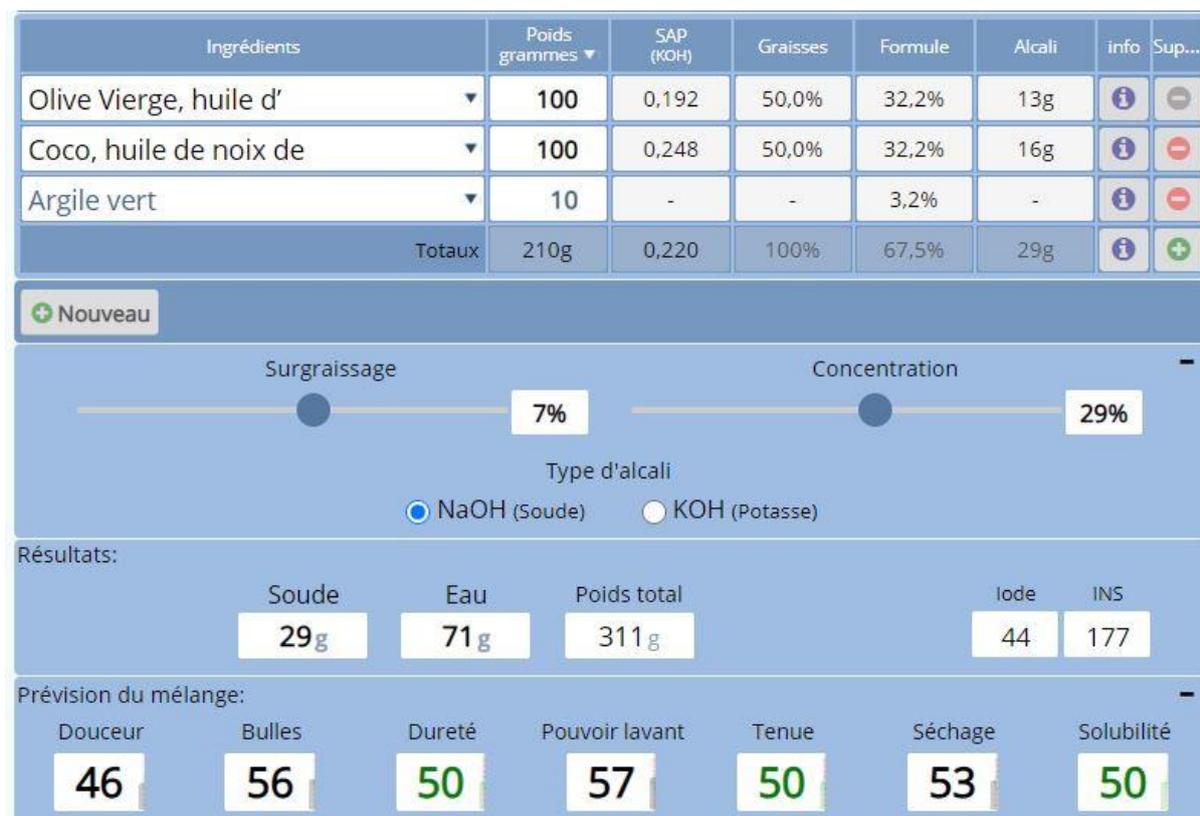


Figure 9 : Exemple de calculs avec le logiciel « Mandrulandia »

Pour exemple, 100 grammes d'huile d'olive et 100 grammes d'huiles de coco ont été choisies pour réaliser un savon, en y ajoutant 10 grammes d'argile verte. Le calculateur annonce que l'utilisateur doit ajouter 101 grammes de lessive de soude, s'il choisit une solution déjà prête à l'emploi. Il doit avoir auparavant renseigné la concentration indiquée sur la bouteille (ici 29% dans l'exemple). Si l'utilisateur choisit de la soude solide, il doit effectuer lui-même le mélange avec 29 grammes de soude et 71 grammes d'eau.

Enfin le logiciel attribue également une prévision du mélange avec les différentes propriétés du savon. Le calculateur considère que 50 est le nombre à privilégier pour un savon. Les nombres qui apparaissent en noir signifient que le mélange est encore correct. Cependant si des nombres apparaissent en rouge, cela prédit un « mauvais » savon.

Tous les adeptes de savon fait-maison utilisent ce type de calculateur. Néanmoins, cela ne permet pas d'éliminer tout risque d'erreurs. En effet, l'utilisation de soude solide ou déjà

prête à l'emploi n'est pas explicite dans ce calculateur. De plus, aucune information n'est disponible sur la méthode de calcul pour avoir la prévision du mélange.

2.1.4.3 Les étapes de fabrication

Les recettes répertoriées en annexe utilisent toutes plus ou moins la même méthode de fabrication, c'est-à-dire la saponification à froid. La principale différence réside sur le fait d'utiliser de la soude à l'état solide ou de la soude préalablement diluée, couramment appelée « lessive de soude ». Voici les principales étapes de fabrication d'un savon « homemade » :

- 1) En premier lieu, les huiles solides et les beurres sont fondues au bain-marie. Les huiles liquides sont ensuite ajoutées aux solides. Le chauffage est généralement de très courte durée.
- 2) Ensuite dans un récipient, communément en verre, il s'agit de mettre l'eau puis de verser la soude caustique dans l'eau progressivement tout en mélangeant avec une spatule. Certaines recettes précisent de laisser refroidir le mélange car la réaction libère de la chaleur. Pour cela ils placent le récipient contenant la soude dans une bassine d'eau froide. Certaines recettes utilisent directement de la lessive de soude, il n'y a donc pas besoin de réaliser de dilution.
- 3) A posteriori, la soude au préalable diluée ou la lessive de soude, va être mélangée avec les corps gras. Diverses recettes énoncent que le mélange doit se faire lorsque les deux phases sont à égale température, c'est-à-dire généralement inférieur à 40°C. L'utilisation de thermomètre est couramment conseillée. C'est la solution de soude qui va être versée dans les huiles, tout en mélangeant à l'aide d'une spatule.
- 4) Après coup, le mélange va être mixé jusqu'à l'obtention d'une « trace »³ à l'aide d'un mixeur plongeur.
- 5) Pour finir, il y a l'ajout des huiles essentielles après l'obtention de la « trace ». Les poudres, telles que l'argile, sont souvent ajoutées juste avant ou juste après les huiles

³ La « trace » indique le moment où le savon commence à se solidifier. La pâte à savon va s'épaissir et une trace va apparaître à la surface de la pâte. Cela signifie également que le processus de saponification est en cours.

essentielles. Elles peuvent être au préalable diluées dans un peu d'huile et vont venir colorer la pâte. Le tout est ensuite mélangé une dernière fois.

- 6) La préparation est versée dans un moule.
- 7) Il y a une phase de repos qui dure 24 à 48h avant de démouler.
- 8) Le savon est ensuite coupé en tranche puis il va sécher au minimum durant 4 semaines, à l'air libre, recouvert d'un torchon. C'est ce qu'on appelle la phase de « cure ».
- 9) Plusieurs recettes recommandent de tester le pH de son savon en posant sa langue dessus. Selon les adeptes de savon fait-maison, si cela picote le bout de la langue, c'est signe que le savon n'est pas encore prêt.

Enormément de blogs, vidéos et articles exploitent ce modèle de recette pour réaliser des savons maisons. Certains billets vont expliquer la recette en détail et mentionner les nombreuses précautions d'emplois, notamment au sujet de la soude. Cependant, malheureusement, de multiples articles vont laisser le lecteur livré à lui-même, sans trop communiquer sur la méthode de fabrication et les risques potentiels. Ainsi, cela laisse la porte ouverte aux accidents domestiques. Nous reviendrons donc ultérieurement sur le rôle que peut avoir un professionnel de santé face à une personne qui souhaite s'adonner à la pratique des cosmétiques faits-maison et notamment des savons.

2.2 Les crèmes solaires

2.2.1 Définition des termes

2.2.1.1 Le rayonnement ultraviolet

La population terrestre est constamment exposée au rayonnement ultraviolet émis par le soleil. Ce rayonnement couvre les longueurs d'onde de 100 à 400 nanomètres. On y trouve 3 bandes : les UVA (315 à 400 nm), les UVB (280 à 315 nm) et les UVC (100 à 280 nm). L'ensemble des UVC est absorbé par la couche d'ozone de l'atmosphère ainsi qu'une grande majorité des UVB. Ce sont donc une petite partie du rayonnement UVB et une majorité de rayonnement UVA qui atteignent la surface de la Terre.

L'érythème solaire, appelé plus couramment « coup de soleil » est provoqué principalement par les UVB. Le bronzage ainsi que le vieillissement prématuré du derme résultent des UVA (32). L'intensité du rayonnement solaire à la surface terrestre est mesurée par l'indice UV. Cette mesure fluctue selon la saison et l'heure dans la journée. Un indice supérieur à 9 correspond à un indice excessivement élevé. Il est donc fortement recommandé de ne pas s'exposer au soleil. Un indice de 7 ou 8 est un indice très élevé. Il faut éviter le soleil au maximum. De 4 à 6, il s'agit d'un indice modéré à élevé. Enfin lorsque l'indice est inférieur à 4, on considère que la lumière du soleil ne comporte pas de risque direct. En cas d'exposition, il convient de se protéger avec des vêtements appropriés et une protection solaire (33).

2.2.1.2 La photoprotection

La photoprotection a pour but de protéger sa peau du rayonnement nocif émis par le soleil. On trouve une protection dite « naturelle » qui repose sur la capacité d'adaptation de l'homme (réparation cellulaire, rôle de la couche cornée et des mélanocytes) et une photoprotection « externe » qui repose sur le port de vêtements, sur l'utilisation de produits solaires et sur le fait d'éviter de s'exposer au soleil (34).

Les produits de protection solaire, généralement appelés « crème solaire », sont des « produits cosmétiques destinés à protéger des méfaits des rayonnements ultraviolets du soleil s'ils sont appliqués conformément aux instructions données sur l'emballage » selon la DGCCRF (35). La crème solaire doit être appliquée toutes les deux heures en quantité suffisante (dose de 2 mg/cm²), avoir un indice élevé (minimum 30) et protéger des UVA et des UVB.

2.2.1.3 L'indice de protection solaire

L'indice SPF signifiant « Sun Protection Factor » ou FPS pour « facteur de protection solaire » sert à mesurer l'efficacité d'une crème solaire contre les rayons UVB. Pour calculer les indices de protection solaire, les fabricants doivent utiliser des méthodes internationales et normalisées. Pour le facteur de protection solaire anti-UVB, il existe notamment une méthode *in vivo*. On mesure la dose érythémateuse minimale, provoqué par un simulateur solaire, sur le dos d'un volontaire avec un produit de protection solaire (2mg/cm²) puis sans produit de protection solaire. Cette dose érythémateuse minimale correspond à la dose d'ultraviolet

nécessaire pour engendrer une légère rougeur de la peau. Le résultat est donné par le rapport de ces deux mesures (DEM avec protection solaire / DEM sans protection solaire). Ce test est réalisé sur au moins dix personnes (36). Appliqué de manière correcte, un produit solaire avec un SPF de 15 permet la pénétration de 1/15e (7%) des rayonnements ultraviolets alors qu'une crème solaire avec un SPF de 50 en laisse passer 1/50e (2%). Il existe également des méthodes, *in vitro*, plus éthiques, pour mesurer l'indice SPF mais il n'existe pas encore de référence internationale. Elles reposent toute sur une méthode spectrophotométrique, c'est-à-dire qu'on va mesurer l'absorption spectrale de la crème solaire appliquée sur un support (généralement du polyméthacrylate de méthyle).

Pour évaluer l'indice de protection contre les UVA, les fabricants utilisent la méthode *in vivo* appelée PPD « persistent pigmentation darkening » (norme ISO 24442:2011). Il s'agit de mesurer la pigmentation immédiate persistante après une exposition aux UVA. Tout comme le SPF, l'indice s'obtient en faisant le rapport de la dose minimale nécessaire pour provoquer cette pigmentation avec produit solaire et sans. Conjointement à cette mesure, les fabricants doivent déterminer la longueur d'onde critique qui doit être au minimum égale à 370 nm (37). Cette longueur d'onde correspond à « la longueur d'onde pour laquelle l'intégrale de la courbe du spectre d'absorption commençant à 290 nm atteint 90% de l'intégrale entre 290 et 400 nm » (38). Elle permet d'assurer une protection étendue aux UVA longs. Contrairement au facteur de protection solaire UVB, la détermination du facteur de protection solaire UVA (FP-UVA) *in vitro* possède une référence internationale : la norme ISO 24443:2012. Pour vérifier qu'un produit de protection solaire protège contre les UVA, on doit trouver sur l'emballage, en plus de l'indice SPF, le logo UVA (Figure 10). Cette mention n'est pas obligatoire mais recommandée.



Figure 10 : Logo UVA

Trois critères ont été retenus par l’Afssaps (Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé) en 2006 pour qu’un produit puisse se proclamer comme étant un produit de protection solaire :

- Le SPF doit être au minimum de 6
- La protection UVA minimale doit correspondre à au moins 1/3 du SPF indiqué sur l’étiquetage
- Le produit doit avoir une longueur d’onde critique minimale de 370 nm

2.2.2 Les controverses des filtres solaires

2.2.2.1 Les filtres

Deux grands types de filtres solaires sont présent sur le marché des crèmes solaires (35) :

- Les filtres organiques, improprement appelés « chimiques », vont absorber les rayonnements ultraviolets.
- Les filtres minéraux, notamment le dioxyde de titane et l’oxyde de zinc. Ils vont réfléchir les rayons UV et ne vont pas pénétrer dans l’épiderme contrairement aux filtres organiques.

Ces deux catégories de filtres peuvent se trouver sous forme nanométrique⁴ ou non dans le produit. Quatre filtres UV sont autorisés à être sous forme nanométrique : le dioxyde de titane, l’oxyde de zinc, le méthylène bis-benzotriazolyl tetramethylbutylphenol et le tris-biphenyl triazine. Depuis 2013, le règlement cosmétique européen impose aux fabricants de mentionner l’écriture [nano] après le nom de l’ingrédient, sur l’emballage. Les ingrédients, sous forme nano, sont cependant interdit dans les formes pouvant conduire à une exposition des poumons, notamment les sprays pour les crèmes solaires (39).

2.2.2.2 Les controverses

Des millions de résultats défilent sur la page de recherche Google lorsque l’on cherche à obtenir des informations sur les crèmes solaires faites-maison. La question qui se pose, ici,

⁴ Les filtres nanométriques sont des nanomatériaux, c’est-à-dire « des matériaux insolubles ou bio-persistants, fabriqués intentionnellement et se caractérisant par une ou plusieurs dimensions externes, ou une structure interne, sur une échelle de 1 à 100 nm ». Cette taille nanométrique a pour intérêt d’améliorer les propriétés du produit cosmétique. Pour exemple, cela va rendre le dioxyde de titane plus efficace contre les UV et éviter les traces blanches sur la peau (39)

est qu'est ce qui incite la population à fabriquer elle-même son produit de protection solaire et à braver les dangers du soleil.

La controverse environnementale

Les filtres solaires, étant utilisés plus largement depuis quelques années, sont de plus en plus retrouvés dans l'environnement marin (40). Certains filtres UV sont jugés responsables de la détérioration des récifs coralliens, ce qui pousse les consommateurs à limiter l'utilisation de filtres UV ou du moins à trouver des alternatives non nocives. C'est pourquoi l'état d'Hawaii a pris la décision de bannir, des produits de protection solaire, deux filtres couramment utilisés à partir du 1^{er} janvier 2021 : l'oxybenzone (benzophénone-3) et l'octinoxate (méthoxycinnamate d'éthylehexyle) (Figure 11). En effet, il semblerait que ces filtres, en fonction de la dose et de la température, produisent un blanchiment des coraux (41). A noter que les produits de protection solaire ne sont pas les seuls responsables de la destruction des coraux, à savoir notamment le réchauffement climatique qui a sa part d'imputabilité (42). Enfin, certains laboratoires s'engagent à ne plus utiliser les filtres solaires qui ont montré leur effet négatif sur l'écosystème aquatique, à savoir l'OMC (ethylhexyl methoxycinnamate), le benzophénonone-3 et le 4-MBC (4-methylbenzylidenecamphor), et à utiliser des ingrédients ayant le minimum d'impact sur les océans.

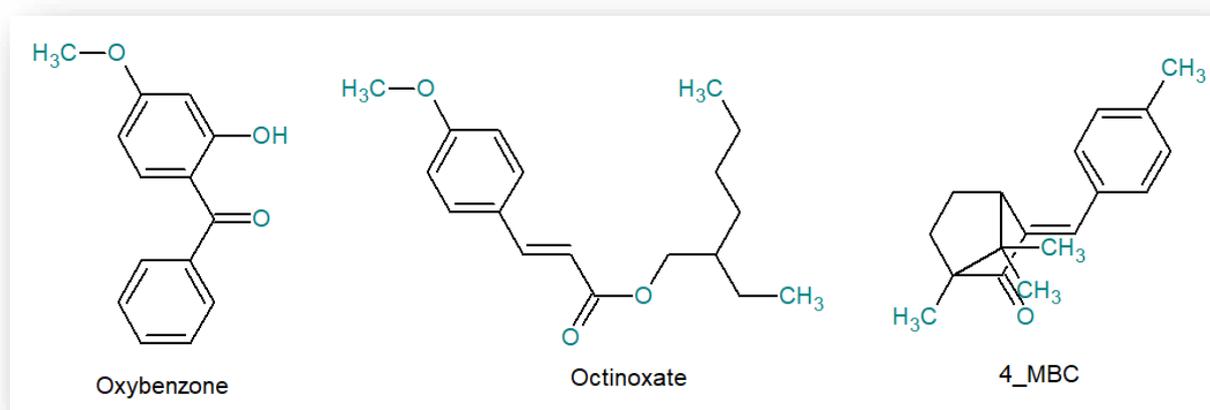


Figure 11 : Filtres solaires controversés

En dépit de cette problématique environnementale, les crèmes solaires permettent de protéger contre de nombreux cancers de la peau. Les deux côtés de la problématique doivent donc être examinés afin de ne pas augmenter les risques de cancers tout en préservant au maximum les organismes marins.

Les filtres solaires : des substances polémiques

Selon un sondage de la FEBEA (Fédération des entreprises de la beauté), en partenariat avec OpinionWay, 76 % des français redoutent que les crèmes solaires contiennent des ingrédients toxiques pour leur santé (43). Beaucoup de français pensent que les filtres UV sont des substances allergisantes et des perturbateurs endocriniens. L'octocrylène et l'oxybenzone sont notamment accusés.

Le comité scientifique européen (CSSC) a rendu son avis début 2021 sur l'octocrylène (Figure 12) (44) . Il considère que cette substance est sûre pour la santé si elle est utilisée à une concentration maximale de 10 % dans les crèmes. Le CSSC rapporte tout de même des dermatites allergiques avec l'octocrylène. Cependant, compte tenu, de la large utilisation de l'octocrylène dans les produits cosmétique, le nombre serait négligeable. Toutefois les laboratoires sont tenus d'indiquer la présence d'octocrylène sur l'emballage pour avertir le consommateur. Il faut également savoir qu'une allergie à l'octocrylène est corrélée à une allergie au kétoprofène topique.

L'oxybenzone est également encadrée par le règlement européen (45). Depuis 2017, sa concentration dans les crèmes solaires est limitée à 6 %. Le CSSC a jugé que l'utilisation de la benzophénone-3 comme filtre UV, a une concentration max de 6 %, ne présente aucun risque pour la santé humaine à l'exception de son potentiel allergisant.

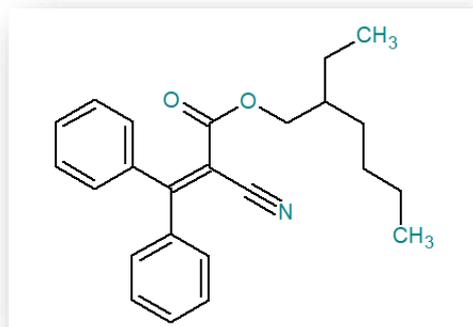


Figure 12 : Filtre solaire au potentiel allergisant : l'octocrylène

2.2.3 Les crèmes solaires « maison »

2.2.3.1 Les ingrédients utilisés

Les recettes présentent sur la toile ont toutes une composition proche :

- Le filtre anti-UV utilisé est l'oxyde de zinc, un filtre d'origine minérale. On le trouve sous forme de poudre. Il est présent entre 10 et 40 grammes dans les différentes recettes pour lesquelles le poids total de la formule varie entre 50 et 200 grammes. Cet ingrédient est disponible très facilement sur internet.
- Les recettes comprennent des huiles végétales. On retrouve majoritairement l'huile de coco et l'huile d'olive. Plus ponctuellement, l'huile de tournesol, l'huile d'amande douce, l'huile de pépins de framboise, l'huile de germe de blé et l'huile de carotte sont utilisées. Les huiles sont utilisées en tant que corps gras mais aussi parfois pour leur côté « FPS naturel ».
- Des beurres végétaux sont également utilisés, notamment le beurre de karité, le beurre de cacao et parfois le beurre d'avocat. Ils vont servir de base hydratante.
- Dans chaque recette, on distingue aussi soit de la cire d'abeille, soit de la cire végétale (type soja). La cire a des propriétés épaississantes, hydratantes et filmogène. Elle augmente également la résistance à l'eau.
- Certaines recettes contiennent une huile essentielle : il s'agit très souvent de l'huile essentielle de lavande vraie.
- Enfin on retrouve parfois quelques gouttes (5 à 10 gouttes) d'un conservateur : le « cosgard⁵ » ou la vitamine E. Ils sont disponibles sur internet sous forme de liquide.

2.2.3.2 Méthode de fabrication

En premier lieu, il s'agit de faire un bain-marie pour faire fondre la cire. Il suffit ensuite d'ajouter les huiles et les beurres. Généralement, en dehors du feu, l'oxyde de zinc est ajouté à la préparation. Beaucoup de consommateurs conseillent de mélanger la préparation pendant plusieurs minutes à l'aide d'un pied mélangeur pour être le plus homogène possible. En dernier, il faut ajouter l'huile essentielle de lavande et le conservateur puis mélanger. La

⁵ Le cosgard est un conservateur synthétique utilisé pour conserver les préparations ayant une phase aqueuse. Il est régulièrement ajouté en cosmétique maison car ce dernier possède le label Ecocert. Il se compose d'alcool benzylique, d'acide déhydroacétique et d'eau.

préparation va être couler dans un pot puis se solidifier dans le réfrigérateur ou à température ambiante.

2.3 Les shampoings

2.3.1 Définition

D'après la pharmacopée européenne, « les shampoings sont des préparations liquides ou parfois semi-liquides, destinées à être appliquées sur le cuir chevelu, puis rincées et éliminées à l'eau. Par friction avec de l'eau, ils forment généralement de la mousse. Les shampoings sont des émulsions, des suspensions ou des solutions. Ils contiennent habituellement des agents tensio-actifs. ». Aujourd'hui, on peut élargir cette définition avec les shampoings solides qui sont fréquemment produits en cosmétique maison mais également de plus en plus sur le marché industriel.

A propos de la formulation d'un shampoing, ce dernier doit tout d'abord contenir un agent nettoyant. Ensuite, on y retrouve également très souvent des additifs, c'est-à-dire par exemple des agents surgraissants, des adoucissants, des solubilisants, des agents de viscosité, des conservateurs, des parfums... Enfin un shampoing peut contenir un ou des actifs si son but, en plus de nettoyer, est de « traiter » un état, une pathologie.

2.3.2 La peur des ingrédients « chimiques » et l'apparition du « no poo » (46)

Le « no poo » ou « low poo » ou « no shampoo » est une méthode venue des Etats-Unis qui consiste à éviter au maximum l'utilisation de shampoings conventionnels pour se nettoyer les cheveux. En effet, depuis quelques années, la demande en shampoing naturel explose. Les ingrédients composant les shampoings, comme les parabènes et les sulfates (ou plus généralement les tensioactifs), sont de plus en plus décriés par la population générale. Les noms complexes et « chimiques » de ces molécules effraient les utilisateurs qui s'orientent alors sur la toile pour trouver des alternatives. Cependant attention à la désinformation sur internet : un blog peut très vite développer une fausse croyance, d'où la nécessité de bien s'informer grâce à des sources fiables.

2.3.2.1 Les ingrédients incriminés

Les **tensioactifs** sont présents dans les shampoings pour diminuer la tension superficielle entre les molécules d'eau et les corps gras afin de faciliter l'élimination des salissures présentes sur le cuir chevelu. Les tensioactifs sont des molécules amphiphiles.

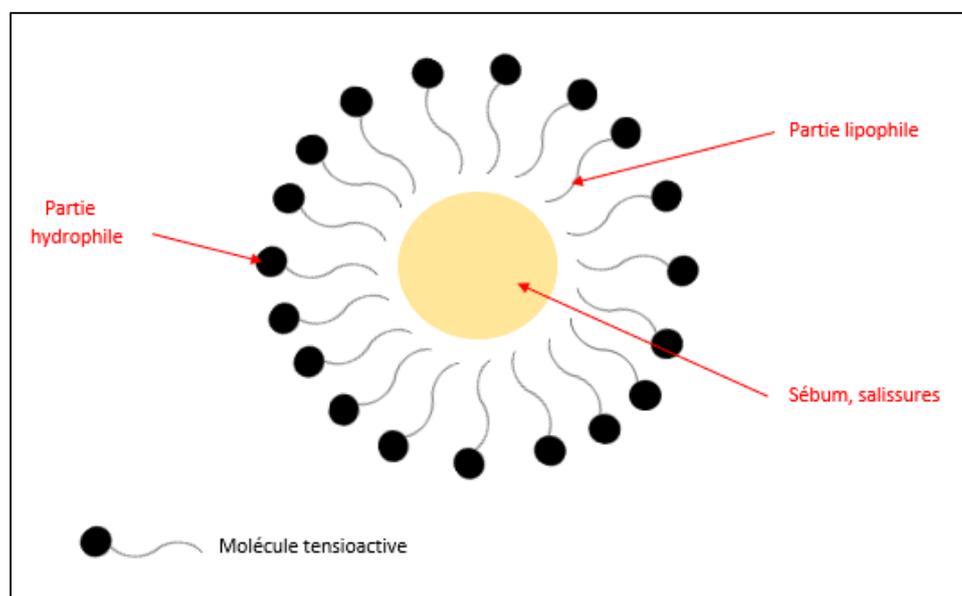


Figure 13 : Schéma d'une micelle

Le sébum et les salissures présents sur les cheveux vont être liés aux extrémités lipophiles du tensioactif, ce qui va devenir le centre d'une micelle tandis que les molécules hydrophiles vont être tournées vers l'extérieur (Figure 13). Cela va donc permettre aux particules de devenir soluble dans l'eau pour être éliminées lors du rinçage.

Les tensioactifs qui sont le plus controversés sont les tensioactifs anioniques : « les sulfates », d'où la mention « sans sulfate » qu'on peut trouver sur les shampoings. On retrouve notamment le sodium lauryl sulfate (SLS) (Figure 14), réputé irritant pour le cuir chevelu. On l'a également suspecté d'être cancérigène et d'avoir un rôle dans la formation de la cataracte. Selon Cline et al., ces deux dernières accusations sont probablement issues de mauvaises interprétations d'études scientifiques. Les alkyl éther sulfates (sodium laureth sulfate) (Figure 15) sont également très connus et communément utilisés dans les shampoings. En outre, ce sont de très bons détergents qui moussent bien, d'où leur réputation irritante. C'est pourquoi, on recommande de ne pas les utiliser quotidiennement sous peine d'irriter réellement le cuir chevelu et de favoriser une hyperséborrhée réactionnelle. Cependant s'ils sont appliqués de

façon espacée et sur des cheveux « normaux » sans problème particulier (par exemple une dermatite séborrhéique), ces molécules ne posent aucun souci.

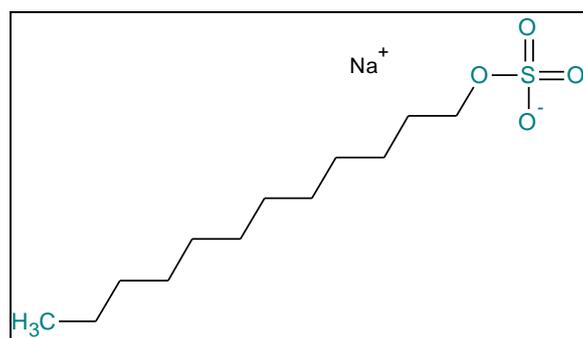


Figure 14 : Structure moléculaire du lauryl sulfate de sodium

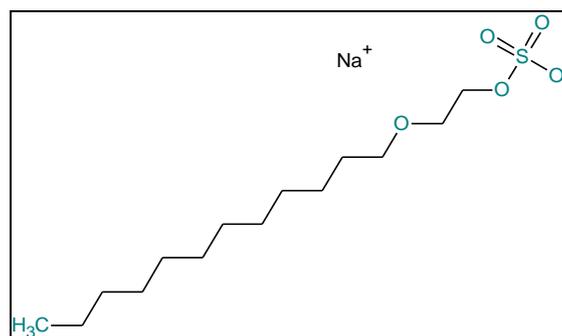


Figure 15 : Structure moléculaire du laureth sulfate de sodium

Ensuite, les **parabènes** (dérivés d'esters de l'acide 4-hydroxybenzoïque) sont des conservateurs utilisés depuis 1923. Il y a donc un grand recul sur leur utilisation. Cependant à cause de leur notoriété de perturbateur endocrinien et de la pression du public, ces conservateurs tendent à être remplacés par la famille des isothiazolinones et notamment le MIT (méthylisothiazolinone). Cette dernière famille est pourtant responsable d'une augmentation des cas de dermatite allergique de contact. Philippa Darbre a participé à l'émergence de cette réticence vis-à-vis des parabènes (47). En 2004, elle publie une étude qui rapporte que des parabènes sont retrouvés dans des extraits de tumeurs mammaires. Le méthylparabène (Figure 16) est en particulier retrouvé à très haute dose grâce à la chromatographie liquide haute pression couplé à la spectrométrie de masse. Les parabènes, étant suspectés d'être des perturbateurs endocriniens et d'avoir un effet oestrogénique, ont aussitôt été associés au cancer du sein. Les médias ont ainsi rapidement relayé l'information, ce qui entretient encore aujourd'hui l'inquiétude chez les consommateurs. Et cela malgré le fait que l'étude de Philippa Darbre ait fait l'objet de nombreuses critiques par la communauté

scientifique. Le rapport du SCCP (Comité Scientifique sur les Produits de Consommations) « Extended Opinion on Parabens, underarm cosmetics and breast cancer » de 2005 met notamment en avant certains points décrédibilisant l'étude de Philippa Darbre, tels que des manquements dans la conception de l'étude et le fait que le méthylparabène, retrouvé majoritairement dans les tissus de tumeur mammaire, est celui ayant la plus faible activité oestrogénique *in vitro* et *in vivo*. En effet le potentiel oestrogénique augmente avec la longueur de la chaîne carbonée (méthyl < éthyl < propyl < butyl < isobutyl). De plus, il est utile de rappeler que l'activité oestrogénique d'un parabène est de 1000 à 1 000 000 de fois moins forte que le 17-bêta-œstradiol qu'on retrouve dans l'organisme humain.

L'étude de Mehdi Amin et al., en 2019, révèle que l'accumulation de parabènes dans les tissus mammaires est liée de façon significative avec les facteurs de risques de cancer du sein tels que des biomarqueurs moléculaires (EP, HER2, PR), les antécédents familiaux de cancer du sein, l'âge de la première grossesse, l'âge à la ménopause et l'IMC (48). Les auteurs supposent que les facteurs de risque peuvent être stimulés par l'exposition aux parabènes chez les femmes jeunes et d'âge moyen. En effet, pour exemple, l'étude a révélé que la concentration de méthylparabène augmentait de manière significative chez les participantes ER+, PR+ et HER2+, par rapport à celle des femmes négatives pour ER, PR et HER2. Mehdi Amin et al, présumant donc que le méthylparabène a stimulé les récepteurs ER+, PR+ et HER2+ chez ces femmes. Les auteurs précisent tout de même la limite de leur étude : un échantillon très petit (53 prélèvements chez des femmes atteintes d'un cancer du sein soit 106 échantillons avec 1 échantillon de tissus malin et 1 échantillon de tissu non malin, adjacents aux tissus tumoraux). En 2012, Barr et al., élargissent les travaux de 2004 de Philippa Darbre en utilisant un échantillon plus important de tissus mammaires (160 contre 20 en 2004) (49). L'échantillonnage a été prélevé à 4 endroits différents du sein. La source des parabènes n'a pas été identifiée dans cette étude et les auteurs concluent que la présence d'une substance chimique dans le sein ne peut pas être corrélée à elle seule au cancer du sein. Cependant ils n'excluent pas une implication dans les processus pathologiques.

Pour qu'un produit soit exempt de micro-organismes, l'utilisation de conservateurs s'impose. Dans l'idéal, ils sont présents à faible concentration et doivent avoir un large spectre d'action et prouver leur innocuité. Les parabènes sont utilisés depuis presque cent ans et malgré les doutes émis à leur sujet, ils s'avèrent faire partie des conservateurs les mieux tolérés chez l'homme. A ce jour, les données ne justifient pas de réglementations plus strictes sur ces

composants, autre que la réglementation européenne actuellement en vigueur (50). Les comités d'experts assurent que les parabènes sont sûrs d'utilisations aux doses autorisées dans les produits cosmétiques et ils ne sont actuellement pas considérés comme perturbateurs endocriniens avérés (51).

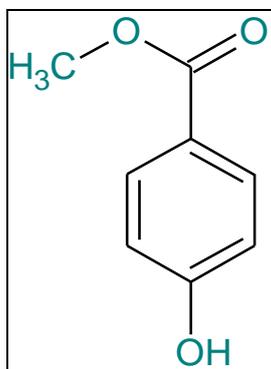


Figure 16 : Structure moléculaire du méthylparabène ou 4-hydroxybenzoate de méthyle

2.3.2.2 La méthode « no poo »

Cette méthode consiste à utiliser des ingrédients disponibles dans nos placards tels que du bicarbonate de soude ou du vinaigre de cidre pour nettoyer, de l'huile essentielle d'arbre à thé pour traiter ou simplement de rincer les cheveux à l'eau. Cette pratique s'associe avec notre thème du fait-maison. Nous allons donc examiner les ingrédients les plus cités dans les « recettes » de shampoing maison.

2.3.3 Les tendances en termes de shampoing « maison »

En recensant une trentaine de « recettes » (Annexe 3) présentes sur les premières pages du moteur de recherche google, on remarque que les agents nettoyants les plus cités sont le savon de Marseille, la poudre de Shikakai, la poudre de SCI (sodium cocoyl isethionate) et les bases neutres. La poudre de SCS (sodium cocoyl sulfate), le savon de Castille et le bicarbonate de soude sont également des ingrédients fréquemment utilisés dans les recettes.

Ensuite, concernant les additifs, en 1^{er} lieu on distingue l'eau, présente dans quasiment toutes les recettes. Le miel, l'huile de coco, le gel d'aloë vera, l'huile de jojoba, l'huile d'amande douce, l'huile d'olive ainsi que le lait de coco et l'huile de ricin sont communément utilisés. Plus ponctuellement, on trouve également du vinaigre de cidre, du cosgard, de la poudre

d'orange, du jus de citron, des protéines de soie, de la poudre d'ortie piquante ainsi que de la provitamine B5⁶.

Par ailleurs, de nombreuses « recettes » incorporent des huiles essentielles. Ces dernières sont utilisées en tant qu'actifs pour traiter ou bien en tant qu'additifs comme conservateurs ou parfums. Celle qui se dégage le plus est l'huile essentielle d'arbre à thé (ou « tea-tree »). Les 3 autres, maintes fois retrouvées également, sont l'huile essentielle de romarin, l'huile essentielle d'ylang ylang ainsi que l'huile essentielle de lavande.

Trois modes de fabrications se distinguent :

- La recette à base de savon de Marseille où il suffit de râper le savon en copeaux puis de le faire fondre à la casserole. On y ajoute ensuite de l'eau puis tous les additifs nécessaires. Les huiles essentielles sont à mettre en dernier. Certaines recettes recommandent de placer le mélange au congélateur pour donner un shampoing solide alors que d'autres préconisent de transvaser le mélange dans une ancienne bouteille de shampoing.
- Les recettes à base de « bases neutres » : il ne s'agit ni plus ni moins que d'un mélange de tous les ingrédients pour donner un shampoing liquide à transvaser dans un flacon.
- Les recettes à base de poudre de Shikakai et/ou de SCI. Il faut généralement mélanger la ou les poudres dans l'eau et chauffer au bain marie. Quand il y a les deux poudres, il convient d'ajouter d'abord la SCI puis la poudre de Shikakai. On ajoute ensuite les additifs comme les huiles, par exemple. On mélange, cela doit donner l'aspect d'une pâte épaisse homogène. En dernier, on retrouve l'ajout des huiles essentielles hors du feu pour ne pas perdre les propriétés des huiles. La préparation est à verser dans un moule et à laisser poser environ 24h.

2.4 Divers

2.4.1 Les dentifrices

⁶ La provitamine B5 est un actif cosmétique également appelé « panthénol ». Il possède une fonction assouplissante et hydratante pour les cheveux et la peau.

Anciennement, les dentistes utilisaient une préparation appelée « pâte de Keyes » pour traiter les parodontites, à base de bicarbonate de sodium et d'eau oxygénée 10 volumes (52). Aujourd'hui les adeptes du DIY s'en sont inspirés car toutes les recettes contiennent un ingrédient commun : le bicarbonate de soude.

La recette de base pour fabriquer son dentifrice contient généralement 3 ingrédients (53) : huile de coco, bicarbonate de soude et huile essentielle de menthe ou de citron. On peut voir dans certaines recettes du carbonate de calcium, appelé aussi « blanc de meudon ». Il est utilisé dans les dentifrices en tant qu'abrasif et épaississant. L'argile blanche ou verte est également présente dans la composition des dentifrices maison en tant qu'ingrédient purifiant et assainissant. Elle est aussi abrasive. Le tensioactif présent dans certaines recettes est le savon de Marseille. Enfin très peu de recettes contiennent un conservateur, on retrouve seulement de façon occasionnelle de l'extrait de pépin de pamplemousse ou du cosgard.

La recette de fabrication consiste tout d'abord à faire fondre l'huile de coco au bain-marie. Hors du feu, les utilisateurs ajoutent les poudres : le bicarbonate de soude, le carbonate de calcium ainsi que l'argile. Il faut ensuite fouetter les ingrédients ensemble pour qu'ils se dissolvent. En dernier, on ajoute les huiles essentielles et on mélange de nouveau. La pâte de dentifrice peut ensuite être versée dans un petit pot en verre où elle va se solidifier.

Dans ces multiples recettes, nous ne retrouvons aucune trace de fluor. En effet, il est souvent vu comme produit dangereux pour la santé par de nombreuses personnes, ce qui les pousse à fabriquer leur dentifrice par leurs propres moyens. Cependant, le fluor joue un rôle primordial dans l'hygiène bucco-dentaire, c'est pourquoi nous reviendrons dessus dans la Partie 4 : Education et conseils à l'officine.

2.4.2 Les déodorants

En parcourant les nombreux sites et blogs qui abordent les déodorants maisons, voici ce qui revient régulièrement sur les déodorants conventionnels : “ça pourrait favoriser le développement du cancer du sein” ; “ingrédients qui ne sont ni bons pour la santé, ni pour l'environnement” ; “parabènes [...] activité oestrogénique” ; “aluminium [...] cancer du sein”. En ce qui concerne les déodorants qui portent un label bio, on leur reproche de ne pas être

assez efficaces et onéreux. Toutes ces controverses concernant les déodorants et anti-transpirants ont amené les utilisateurs à se méfier. Pour contourner cela, les consommateurs ont donc commencé à fabriquer leur propre déodorant.

Les principaux ingrédients qu'on retrouve dans les recettes sont le bicarbonate de soude, l'huile de coco, la fécule de maïs et de la cire d'abeille. Dans la plupart des recettes, les particuliers font tout d'abord fondre l'huile de coco au bain marie. Parfois on y ajoute la cire d'abeille, notamment l'été, pour solidifier la préparation. Hors du feu, on ajoute la fécule et le bicarbonate petit à petit, tout en mélangeant vigoureusement pour que la préparation épaisse. La majorité des recettes finissent par l'ajout des huiles essentielles. Puis le tout est transvasé dans un pot et mis dans le réfrigérateur pendant plusieurs heures pour raffermir la préparation. La conservation est dite de 1 à 6 mois.

2.4.3 Les produits visages

Les crèmes pour le visage ainsi que les masques font parties des principaux produits faits-maison fabriqués en France.

La plupart des **crèmes** s'inspirent de la recette du cérat de Galien. Selon la pharmacopée française, ce dernier contient de la cire d'abeille blanche, de l'huile d'amande raffinée, du borax et de l'eau aromatisée de rose. Il s'agit d'une émulsion car la recette consiste à réaliser une phase huileuse puis une phase aqueuse et à verser cette dernière par petite quantité dans la phase huileuse. Dans toutes les bases de crèmes maisons, on retrouve des huiles végétales, de la cire d'abeille et un hydrolat. Ponctuellement, certaines personnes ajoutent un émulsifiant, des huiles essentielles et/ou un conservateur.

Certains ingrédients vont avoir une fonction spécifique. Par exemple, on retrouve fréquemment des recettes à base de beurre de karité dans les crèmes pour peaux sèches ou bien de l'huile essentielle d'arbre à thé et/ou de l'huile de jojoba pour les crèmes destinées aux peaux à tendances acnéiques ou mixte. Le gel d'*Aloe vera* est aussi présent dans de nombreuses recettes pour son rôle hydratant. L'extrait de pépin de pamplemousse est régulièrement utilisé pour la conservation du produit.

Concernant les **masques** maisons, les ingrédients utilisés par les consommateurs sont très variés. Il n'y a pas de recette consensus, ni de base, en ce qui concerne cette catégorie de produit fait-maison. Il s'agit le plus souvent de recettes de « grand-mère », c'est-à-dire un mélange de divers ingrédients.

De nombreux ingrédients présents dans les recettes sont d'origine alimentaire : miel, œufs, huile d'olive, jus de citron, lait, yaourt, avocat, huile de coco, banane, concombre, chocolat noir etc. On retrouve fréquemment des argiles et des poudres végétales, par exemple, de la poudre de Neem, d'ortie, d'avoine ou encore de curcuma. Le gel d'aloë vera est également cité de nombreuses fois.

Les cosmétiques faits-maisons sont donc très présents dans notre société mais toutes ces recettes présentes sur la toile dites « naturelles » ne veulent pour autant pas dire « sans danger ». On peut prendre pour exemple une youtubeuse connue qui, en 2015, a présenté à ses abonnés une recette de masque pour le visage à la cannelle (mélange de cannelle en poudre et de miel). Résultat, de nombreuses personnes ont eu des brûlures après l'application de ce masque (54). En effet, la cannelle, *Cinnamomum verum*, de la famille des Lauracées, est une plante allergisante et dermocaustique. Il faut donc prêter attention aux dérivés. Fabriquer ses cosmétiques soi-même n'est pas anodin, de nombreux ingrédients ont des précautions d'emplois qu'il faut connaître. De plus, il y a l'origine, la qualité des ingrédients, les dosages ainsi que les bonnes pratiques de fabrication à prendre en compte. Enfin certains produits maisons peuvent poser un problème de santé publique sur le long terme, notamment les crèmes solaires non efficaces et les dentifrices sans fluor. C'est pourquoi nous reviendrons sur ces différents points dans la dernière partie de cette thèse.

Partie 3 : Analyse des ingrédients les plus fréquemment retrouvés dans les « recettes » de cosmétique maison

3.1 Les huiles végétales

Les huiles végétales sont composées de corps gras : ce sont plus précisément une association d'acide gras dont la composition peut varier en fonction de la génétique de la plante, de sa culture et des saisons. Ces huiles possèdent des intérêts culinaires, des intérêts pour la santé et pour l'industrie cosmétique. On les retrouve sous formes fluides ou solides. La fluidité d'une huile végétale va dépendre de sa richesse en acide gras polyinsaturés : plus elle est riche, plus l'huile est fluide. Les huiles riches en acide gras saturés et monoinsaturés vont mieux résister au chauffage et au rancissement. Les huiles insaturées, quant à elles, s'oxydent plus rapidement. Les huiles se différencient aussi par leur mode de fabrication. Certaines vont être raffinées, contrairement aux huiles dites « vierges » qui ne subissent pas de raffinage. La différence réside dans le mode d'extraction. Les huiles vierges comme l'huile d'olive vont être obtenus par simple pression à froid (28). Dans ce propos, nous nous concentrerons sur les huiles végétales les plus couramment utilisées en cosmétique maison : l'huile d'olive, l'huile de coco et l'huile d'amande douce.

3.1.1 L'huile d'olive

3.1.1.1 Botanique

L'huile d'olive est issue du fruit de l'Olivier, *Olea europea*, de la famille des Oléacées (Figure 17). Cet arbre est aujourd'hui implanté dans le pourtour méditerranéen ainsi qu'en Amérique du Nord. L'olive est un fruit qu'on nomme drupe, c'est-à-dire qu'il s'agit d'un fruit charnu à noyau dur, qui va contenir une ou deux graines. L'olive a tout d'abord une couleur verte qui va virer au noir lorsqu'elle est bien mûre. L'olivier est massivement cultivé grâce à sa capacité à résister à la sécheresse. En 2010, l'huile d'olive représentait la sixième production mondiale d'huile végétale (55).



Figure 17 : L'olivier et son fruit (Sources : Pixabay.com)

3.1.1.2 Extraction

Contrairement à la plupart des lipides végétaux qui sont contenus dans les graines ou les amandes des fruits, l'huile d'olive va être située au niveau de l'enveloppe charnue, plus précisément au niveau du mésocarpe (56). Pour l'obtenir on va donc triturer le péricarpe de la drupe dans un moulin à huile. Il s'agit le plus souvent d'une première pression à froid.

3.1.1.3 Composition

L'huile d'olive est majoritairement composée d'acide gras monoinsaturés : l'acide oléique (C18:1) est le principal (Tableau 1). Elle contient aussi modérément un acide gras saturé : l'acide palmitique (C16:0). Elle contient 99% de matière grasse, c'est-à-dire des triglycérides.

Tableau 1 : Composition en acide gras, constituants des triglycérides, de l'huile d'olive (55)

Familles	Acide gras	Teneur
Acides gras saturés (14,8%)	Acide palmitique (C16 :0)	7,5-20%
	Acide stéarique (C18 :0)	0,5-5%
	Acide arachidique (C20 :0)	< 0,7%
	Acide lignocérique (C24 :0)	< 0,5%
Acide gras monoinsaturés (76,6 %)	Acide oléique (C18 :1)	55-83%
	Acide palmitoléique (C16 :1)	0,3-3,5%
	Acide gondoïque (C20 :1)	0,5%
Acide gras poly-insaturés (8,6%)	Acide linoléique (C18 :2)	3,5-21%
	Acide linoléique (C18 :3)	9%

Ensuite l'huile d'olive contient 1% de diverses substances insaponifiables : le squalène, des phytostérols, des caroténoïdes, des vitamines notamment de la vitamine E (tocophérol) ainsi

que la vitamine A et K. Elle contient aussi des polyphénols qui lui permettent d'être résistante face à l'oxydation. Enfin on trouve également des lignanes et des terpènes (55).

3.1.1.4 Intérêts cosmétiques

Un cosmétique est destiné à être appliqué sur la peau et avoir une action sur cette dernière. C'est pourquoi, il paraît important de rappeler la structure de la barrière cutanée. Ainsi, pour illustrer les propos qui vont suivre dans les différentes sous-parties concernant les intérêts cosmétiques des ingrédients, le schéma suivant rappelle les différentes couches de la barrière cutanée.

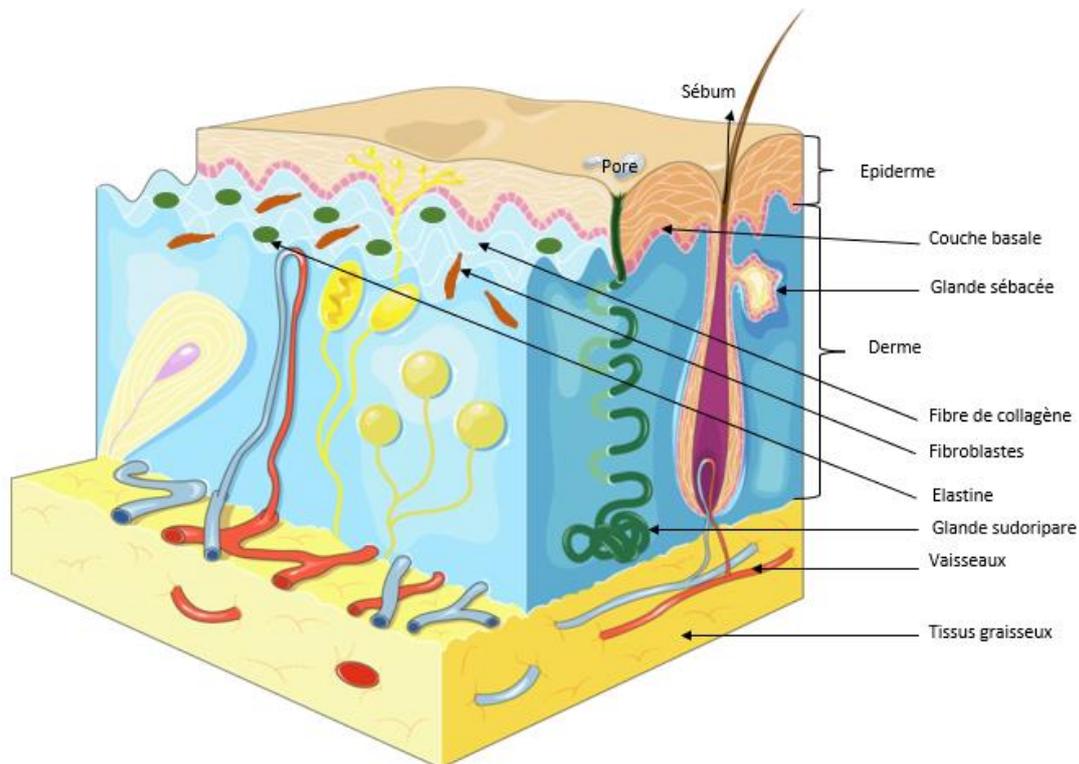


Figure 18 : Structure de la barrière cutanée

Les notions de souplesse et d'élasticité de la peau sont étroitement liées. La peau est souple et élastique grâce à la présence de l'élastine, protéine fibreuse produite par les fibroblastes. C'est cette dernière qui redonne à l'épiderme sa forme initiale lors d'un pincement. La proportion d'élastine diminue avec l'âge et est remplacée par du collagène, qui est lui, difficilement extensible. Pour continuer, il est important de rappeler la définition du mot « émollient », régulièrement employé en cosmétique. D'après le Larousse, un émollient est

une substance « qui relâche, détend, adoucit et amollit ». Ce terme est associé aux substances adoucissantes et apaisantes, elles vont lutter contre la peau sèche et la desquamation.

Durant l'Antiquité, l'huile d'olive était déjà utilisée dans les produits capillaires pour l'hydratation des cheveux et pour lutter contre les rides. Les Romains, eux, l'utilisaient en tant que traitement de la peau intitulé « bains de beauté » (57). Ils huilaient leur corps après le bain pour conserver l'élasticité de la peau (58). De nos jours, l'huile d'olive est toujours autant retrouvée dans les cosmétiques conventionnels et maisons, sous forme d'excipient et/ou d'actif.

L'huile d'olive est particulièrement connue pour son côté hydratant. Les acides gras présents dans l'huile d'olive vont maintenir la peau hydratée et prévenir plusieurs pathologies cutanées telle que la dermatite atopique (58). Pour cela, les corps gras forment un film occlusif et étanche sur la peau qui va ralentir la perte insensible en eau (PIE)⁷, c'est-à-dire l'évaporation de l'eau au niveau du derme à l'origine de la déshydratation. Ces corps gras peuvent aussi restaurer une barrière hydrolipidique car en cas de peau fragilisée la perte insensible en eau augmente. L'acide oléique (Figure 20), présent en grande quantité, est un adoucissant pour la peau. Le squalène (Figure 19), contenu dans l'huile d'olive, est aussi naturellement présent dans le sébum chez l'homme. Cette molécule possède des propriétés émoullientes et antioxydantes (55).

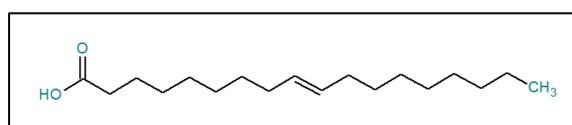


Figure 20 : L'acide oléique

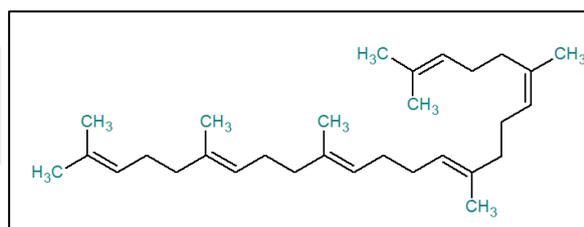


Figure 19 : Le squalène

⁷ La perte insensible en eau ou encore la perspiration insensible (TEWL = transepidermal water loss pour l'acronyme anglais) renseigne sur la qualité de la barrière cutanée du *stratum corneum*. Elle s'étale entre 0 et 200 g/m²/h. Dans le cas d'une barrière cutanée intègre, la PIE est de 5 g/m²/h.

Cette huile contient aussi un phytostérol qui possède un champ d'action similaire à l'acide azélaïque : le β -sitostérol (Figure 21). L'acide azélaïque est un acide dicarboxylique utilisée dans le traitement de la rosacée et de l'acné juvénile. En plus de son action bactéricide vis-à-vis de *Propionibacterium acnes*, il jouerait également un rôle d'inhibiteur compétitif de la 5- α -réductase, enzyme responsable de la conversion de la testostérone en dihydrotestostérone (59). Le β -sitostérol, qui est lui aussi capable d'inhiber cette transformation aurait ainsi un rôle de régulateur de sébum (58).

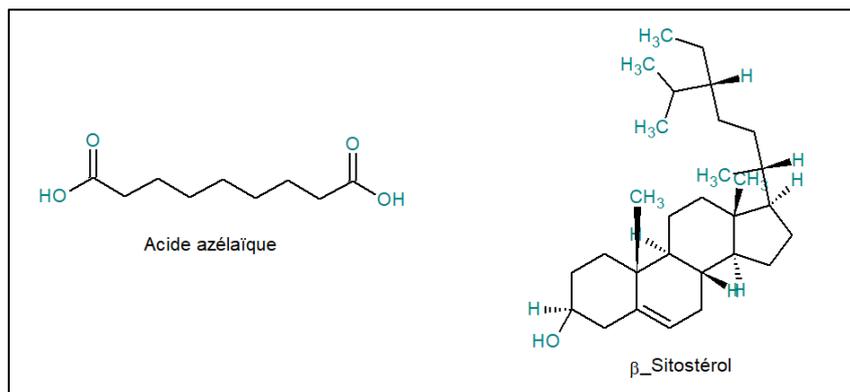


Figure 21 : Structure de l'acide azélaïque et du β -Sitostérol

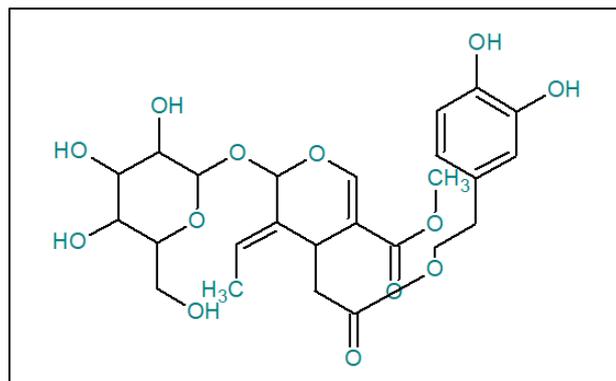


Figure 22 : Structure moléculaire de l'oleuropéine

Ensuite, selon une étude menée sur des explants de peau humaine, l'huile d'olive permettrait d'atténuer les signes de l'âge induit par le stress. En effet, sur les échantillons traités avec de l'épinéphrine pour imiter le stress cellulaire, l'huile d'olive a diminué la production de ROS (espèces réactives de l'oxygène) et a ainsi limité l'amincissement du derme et la perte des fibres de collagènes (60). Les substances régénératrices qu'elle contient telles que la vitamine E et la vitamine A sont à l'origine de ces effets protecteurs pour la peau et les phanères (57). Les composés phénoliques de l'huile d'olive, notamment l'oleuropéine (Figure 22), ont également une action antioxydante sur la peau : ils vont piéger les radicaux libres (58).

L'huile d'olive, du fait de sa composition riche en squalène, en phytostérols, en acide gras et en composés antioxydants, se rapproche de la constitution du sébum humain. Cela fait d'elle une huile végétale apte à protéger le derme. Selon la base de données CosIng, l'huile d'olive est un ingrédient ayant pour fonction d'être « skin conditioning », c'est-à-dire qu'elle va améliorer l'aspect de la peau. Elle va réduire la desquamation, adoucir la peau et lui redonner de la souplesse.

3.1.1.5 Principaux cosmétiques maison contenant de l'huile d'olive

Pour finir, dans les recettes de shampoings, l'huile d'olive a essentiellement pour rôle d'être adoucissant et hydratant pour les cheveux. Dans les savons, en plus de participer au processus de saponification, elle va limiter le dessèchement cutané qui peut être provoqué par des savons parfois trop alcalins. Enfin dans les crèmes solaires, l'huile d'olive est employée en tant qu'excipient pour apporter une consistance au produit. Certains adeptes du DIY utilisent l'huile d'olive pour son côté filtre solaire naturel. Il est important de préciser que les huiles végétales, bien qu'elles puissent avoir une protection naturelle contre les UV, ne protègent pas du soleil comme une crème solaire conventionnelle. Les facteurs de protection solaire de ces huiles sortent de 0 à 7, ce qui représente une très faible protection (61). De plus, les corps gras possèdent un effet optique renforçant les coups de soleil. En effet, le corps gras en contact avec les UV va avoir un « effet loupe » sur la peau. Les UVA et UVB vont ainsi pénétrer plus rapidement l'épiderme.

3.1.2 L'huile de coco

3.1.2.1 Botanique

L'huile de coco provient du fruit du cocotier : la noix de coco (Figure 23). Tout comme l'olive, la noix de coco est une drupe. L'huile est extraite de l'amande, aussi appelée graine, de la noix de coco. L'amande se compose notamment de l'albumen et de la cavité qui contient l'eau de coco.

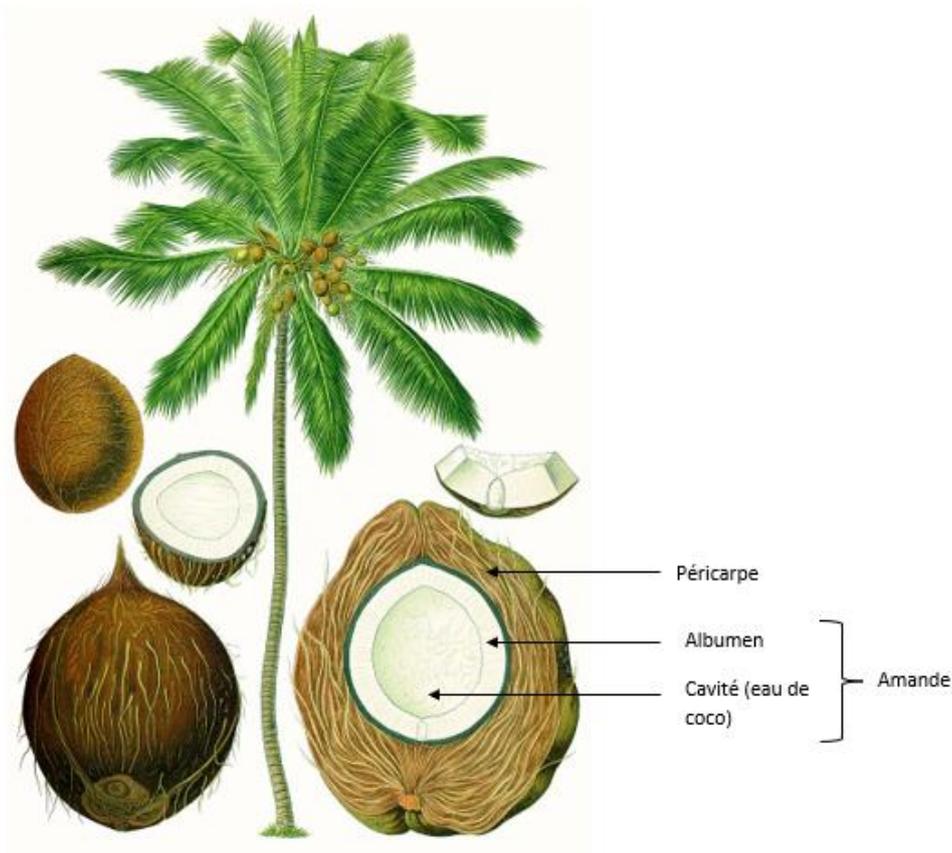


Figure 23 : Le cocotier et la noix de coco (Source : Wikipédia)

Le cocotier est une espèce de palmier qui se nomme *Cocos nucifera*. Cette plante fait partie de la famille des Arécacées (62). Elle est très cultivée dans les pays tropicaux comme la Malaisie ou les Philippines. En sanskrit⁸, le cocotier est connu sous le nom de « kalpa vriksha » qui signifie « le palmier qui fournit tous les besoins de la vie », ce qui signe ses nombreuses utilisations tant culinaires que cosmétiques (63).

⁸ Le sanskrit est une des plus anciennes langues du monde. C'est la principale langue religieuse et de culture en Inde. Plusieurs langues indiennes actuelles sont apparentées au sanskrit.

3.1.2.2 Extraction

Différents modes d'extraction existent pour obtenir de l'huile de coco. Pour obtenir de l'huile de noix de coco vierge, on l'extrait via le lait de coco obtenu à partir de la noix de coco fraîche. Cette dernière est incolore et ne subit aucun raffinage, blanchiment et désodorisation. Tandis que l'huile de coco non vierge, également appelée « huile de coprah » est issue de la compression à froid de l'albumen séchée, qu'on nomme coprah (63). L'huile de coprah et l'huile de coco ne sont pas différenciées au niveau de la nomenclature, elles portent toutes les deux le nom INCI « cocos nucifera oil ». L'huile de noix de coco a un point de fusion à 25°C, c'est pourquoi on la retrouve sous forme solide à température ambiante (62).

3.1.2.3 Composition

En ce qui concerne la composition de l'huile de noix coco vierge, on retrouve principalement des triglycérides à chaînes moyennes. Ces derniers sont très résistants à la peroxydation et sont présents à hauteur de 60% dans l'huile de noix de coco (63).

Tableau 2 : Composition en acides gras, constituants des triglycérides, de l'huile de coco vierge (62)

Familles	Acide gras	Teneur
Acides gras saturés	Acide laurique (C12 :0)	45-52%
	Acide myristique (C14 :0)	16-21%
	Acide palmitique (C16 :0)	7-10%
	Acide caprylique (C8 :0)	5-10%
	Acide caprique (C10 :0)	4-8%
	Acide stéarique (C18 :0)	2-4%
	Acide caproïque (C6 :0)	0,5-1%
	Acide palmitoléique (C16 :0)	0,5-1%
Acides gras insaturés	Acide oléique (C18 :1)	5-8%
	Acide linoléique (C18 :2)	1-3%
	Acide linoléique (C18 :3)	0,2%

Les acides gras saturés, constituants des triglycérides à chaîne moyennes, sont présents de façon majoritaire dans l'huile de coco (Tableau 2). On retrouve principalement, l'acide laurique (C12 :0) dont les applications sont nombreuses. Le professeur Kabara a notamment démontré en 1970 que la monolaurine (Figure 24), un sous-produit de l'acide laurique, possédait des activités antibactériennes, antivirales et antifongiques (64).

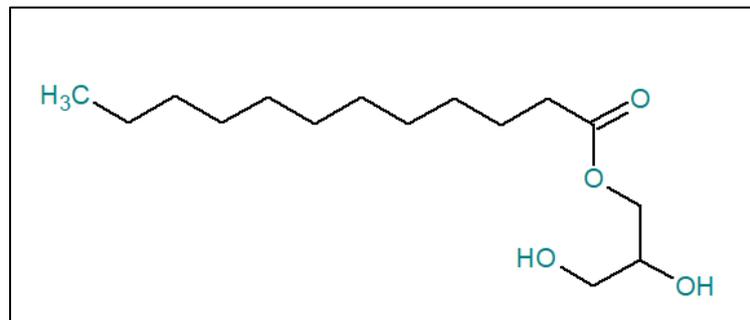


Figure 24 : Sous-produit de l'acide laurique : la monolaurine

3.1.2.4 Intérêts cosmétiques

Selon CosIng, l'huile de coco est un ingrédient « hair » et « skin conditioning », c'est-à-dire qu'il améliore l'aspect de la peau et des cheveux. Cette huile végétale a en effet un rôle hydratant et adoucissant pour la peau et les cheveux (62)(65). Elle semble aussi être intéressante dans la dermatite atopique en limitant la perte insensible en eau par son effet occlusif et potentiellement antibactérien (63). Selon certains auteurs, elle accélère également la cicatrisation en augmentant l'activité du collagène (63).

3.1.2.5 Principaux cosmétiques maison contenant de l'huile de coco

Dans les recettes de savons et de shampoings maison, l'huile de coco a globalement le même but que l'huile d'olive : hydratation et adoucissant pour la peau et les cheveux. En ce qui concerne, les crèmes solaires et les dentifrices, l'huile de coco intervient en tant qu'excipient.

Parfois l'huile de coco n'est pas utilisée sous sa forme pure mais sous une forme dérivée. C'est le cas dans les recettes de shampoing « homemade » qui utilisent des poudres tensioactives dérivées de l'huile de coco. Il existe notamment le tensioactif SCI pour sodium cocoyl isethionate et le tensioactif SCS pour sodium coco sulfate. Ce sont des substances détergentes et moussantes qui sont régulièrement utilisées pour produire des shampoings solides.

Le **cocosulfate de sodium (SCS)** est obtenu à partir de l'huile de coco grâce à une réaction de sulfonation. Ce type de tensioactif sonne beaucoup plus naturel que le fameux SLS « sodium lauryl sulfate », réputé irritant, mais en réalité ces deux détergents sont similaires. En effet, le processus de fabrication est pratiquement identique. Le laurylsulfate de sodium est fabriqué à partir d'un seul acide gras : l'acide laurique (contenu majoritairement dans l'huile de coco). Tandis que pour le cocosulfate de sodium est fabriqué à partir d'un mélange d'acide gras présents dans l'huile de coco et pas seulement de l'acide laurique. En conséquence, le cocosulfate de sodium contient également du laurylsulfate de sodium (66).

Le **cocoylisethionate de sodium (SCI)** est un tensioactif obtenu grâce à l'huile de coco par une réaction d'éthoxylation. C'est-à-dire que sa production nécessite l'utilisation d'oxyde d'éthylène, un gaz interdit dans l'Union Européenne depuis 2011 en tant que produit de protection des denrées alimentaires et des aliments pour animaux et classée comme agent cancérigène, mutagène et reprotoxique. Bien que le SCI soit doux et non toxique pour l'homme, son procédé de fabrication n'est pas idéal.

3.1.3 L'huile d'amande douce

3.1.3.1 Botanique

L'huile d'amande provient de l'Amandier, *Prunus dulcis* (Mill.) D.A.Webb. Il s'agit d'un arbre faisant partie de la famille de Rosacées (67). L'amandier est issu de l'Asie occidentale et d'une partie de l'Afrique du Nord. En France, on le trouve aujourd'hui essentiellement dans la partie Sud. Son fruit est une drupe oblongue, à la peau veloutée et verte à maturité (Figure 25). Une fois la partie externe du fruit séchée, il va s'ouvrir en long et libérer un noyau oblong. Ce dernier contient une ou deux graines que l'on nomme amandes (68).



Figure 25 : Fruit de l'amandier (Source : Le Monde)

3.1.3.2 Extraction

L'huile d'amande est soutirée de l'amande séchée (69). Il existe différentes méthodes d'extraction (70) :

- Une extraction par solvant : il s'agit du mode le plus courant au niveau industriel pour obtenir un rendement élevé. Cependant la qualité de l'huile est moindre car la méthode nécessite des températures élevées ainsi que l'utilisation de produits chimiques. Cela nécessite par la suite de raffiner obligatoirement l'huile pour éliminer les substances indésirables. L'huile obtenue n'est donc pas vierge.
- Une extraction via des fluides supercritiques (CO₂). La température utilisée est plus basse, ce qui octroie des produits de meilleures qualités.
- Enfin l'alternative aux solvants est l'utilisation du pressage avec une presse hydraulique ou à vis. La rentabilité est plus faible mais l'huile obtenue conserve ses propriétés physico-chimiques et sensorielles.

3.1.3.3 Composition

L'huile d'amande est riche en vitamine E et K. C'est également une source de manganèse, de magnésium, de cuivre, de phosphore, de fibres et riboflavine. Elle contient aussi des composés phénoliques, des stérols et du squalène mais c'est avant tout une source de lipides élevée (environ 98% de triglycérides). Elle est riche en acide gras monoinsaturés et contient seulement 8% d'acide gras saturés (71).

Tableau 3 : Principaux acides gras des triglycérides, contenus dans l'huile d'amande douce (70)

Familles	Acide gras	Teneur
Acides gras insaturés	Acide oléique (C18 :1)	57-79%
	Acide linoléique (C18 :2)	12-34%
	Acide palmitoléique (C16 :1)	0,3-0,6%
Acide gras saturés	Acide palmitique (C16 :0)	5-7%
	Acide stéarique (C18 :0)	0,2-2%

3.1.3.4 Intérêts cosmétiques

Dans l'industrie cosmétique, on utilise l'huile d'amande douce dans les crèmes pour peaux sèches et les crèmes anti-âge. La vitamine E et K vont permettre de régénérer la peau et de préserver son élasticité (71).

L'huile d'amande douce va donc agir en tant qu'émollient dans les produits cosmétiques. Selon plusieurs études (Hussain et al., Ciccinielli et al.), elle est également un exhausteur de pénétration des principes actifs (72).

3.1.3.5 Principaux cosmétiques maison contenant de l'huile d'amande douce

Tout comme les deux huiles précédentes, l'huile d'amande douce en plus de participer au processus de saponification, possède un grand rôle hydratant dans les cosmétiques maisons. C'est pourquoi on la trouve régulièrement dans les recettes de shampoing. Elle sert aussi en soins pour peaux sèches sous forme de crème de jour ou de masque nourrissant. Elle est également fréquemment conseillée en tant qu'huile de massage, notamment pour les vergetures ou encore pour masser les croûtes de lait des nourrissons. En résumé, il s'agit du « couteau suisse » des huiles végétales, l'amande douce est retrouvée dans moult recettes de cosmétiques fait-maison.

Pour conclure, l'utilisation des huiles végétales est très courante dans l'industrie cosmétique ainsi que la cosmétique maison. Elles possèdent toutes un point commun : leur richesse en acides gras va apporter souplesse, hydratation et élasticité au derme. Ces corps gras vont venir renforcer la barrière cutanée et ainsi adoucir la peau. Certaines huiles végétales ont quelques applications plus spécifiques comme l'huile de jojoba qui a une indication dans les peaux mixtes grâce à son effet régulateur de sébum. Elles ont pour avantage de ne pas présenter de risque d'allergies important. Cependant avec l'essor des cosmétiques naturels, la littérature rapporte tout de même de plus en plus de nouvelles sources allergéniques à surveiller dont les huiles végétales. On peut citer ce cas de dermatite de contact à l'huile d'argan chez une masseuse professionnelle. Elle utilisait cette huile pour masser ses clientes ainsi que qu'en application sur les pointes de ses cheveux. Pendant plusieurs mois, cette masseuse a

présenté des lésions eczématiformes sur les mains ainsi que des papules urticariennes sur le dos. Le ROAT-test est sorti positif pour l'huile d'argan en 3 minutes. Trois autres cas d'eczéma de contact à l'huile d'argan ont été rapportés dans la littérature (73). L'huile d'amande douce, encore plus largement utilisée que l'huile d'argan, a également fait l'objet d'alertes et de consignes de prudence. En effet, on constate que les allergies aux fruits à coque sont en constante augmentation depuis plusieurs années. Or certaines études ont démontré que l'application cutanée d'huile d'amande douce chez les enfants pourrait jouer un rôle dans le développement de l'allergie (74). L'huile d'amande douce peut donc être responsable d'allergies croisées à l'arachide. C'est pourquoi certains spécialistes conseillent de ne pas l'utiliser chez les enfants.

3.2 Les huiles essentielles

La pharmacopée européenne définit les huiles essentielles comme « des produits odorants, généralement de composition complexe, obtenus à partir d'une matière première végétale botaniquement définie, soit par entraînement par la vapeur d'eau, soit par distillation sèche ou par un procédé mécanique approprié sans chauffage ». La matière première végétale peut se présenter sous forme fraîche, flétrie, sèche, entière, contusée ou encore pulvérisée. En revanche les fruits du genre *Citrus*, eux, sont toujours utilisés à l'état frais. Les parties des matières premières végétales utilisées sont les fleurs, les feuilles, les fruits, le bois ou encore la racine. Les huiles essentielles sont des substances huileuses et volatiles. On les nomme parfois « essences » (75). Une huile essentielle est définie par le nom commun, la dénomination botanique en latin (genre, espèce +/- sous-espèce, variété, hybride) et par l'organe producteur de la plante et son chimiotype (76).

Leurs constituants, majoritairement des mono- et des sesqui-terpènes, sont classés dans différentes familles chimiques en fonction de la présence ou non de groupements chimiques caractéristiques. On distingue ainsi les monoterpénols, les sesquiterpénols, les monoterpènes, les sesquiterpènes, les esters, les aldéhydes, les oxydes, les phénols, les coumarines et les cétones. De nombreuses huiles essentielles possèdent un chimiotype (« chémotype », pour le terme anglais), c'est-à-dire une composition biochimique particulière. En effet, une même espèce de plante peut produire des huiles essentielles à la

composition biochimique différente selon l'environnement, le climat, la composition du sol, la localisation de l'espèce et la période de récolte. Cette notion de chimiotype est importante à connaître car elle détermine l'activité ou bien la toxicité de l'essence. La composition biochimique conditionne les propriétés de l'huile essentielle considérée. Le chimiotype est généralement désigné par le nom de la molécule majoritaire du mélange. Pour exemple, l'huile essentielle de thym possède 7 chimiotypes différents. Il existe notamment le thym à thymol et le thym à linalol. Ils sont issus de la même espèce de thym, *Thymus vulgaris*, mais ils n'ont pas du tout les mêmes propriétés. Le linalol est un monoterpénol aux propriétés anti-infectieuses « douces » et n'est pas toxique à doses thérapeutiques. On peut l'utiliser à partir de 6 ans, en massage, pour les affections bronchiques. Tandis que le thym à thymol appartient à la famille des phénols, qui sont des anti-infectieux très puissants et qui nécessitent de nombreuses précautions d'emploi. Ce chimiotype ne doit pas être utilisée chez l'enfant. Il est dermocaustique et hépatotoxique à fortes doses et sur une durée prolongée (76).

Quatre-vingts-milles tonnes par an d'huiles essentielles sont produites au niveau mondial. Les pays en voie de développement ont des conditions climatiques favorables et une main d'œuvre peu cher, de ce fait 55% du total est produit dans ces pays. Les plus importants espaces de culture se trouvent en Asie et en Amérique, puis vient en 3^e position l'Afrique. Les pays industrialisés produisent 35 % du total et les 10 derniers pourcents sont produits en Europe de l'Est (77).

Les huiles essentielles, en plus de leur caractère odorant, ont de nombreuses propriétés notamment antibactériennes, antivirales, antiseptiques et antifongiques, ce qui en fait de bons conservateurs en cosmétique. De plus, certaines sont aussi anti-inflammatoires, apaisantes, antalgiques, anti-œdémateux, digestives ou encore expectorantes, qui sont mises à profit en aromathérapie pour soigner plusieurs affections (77). Toutes ces propriétés et utilisations possibles expliquent en partie leur popularité auprès de la population.

Dans cette partie, nous allons nous concentrer sur 2 huiles essentielles fréquemment rencontrées dans la cosmétique maison : la lavande officinale et l'arbre à thé. Les précautions d'emploi des huiles essentielles en général seront vues dans la dernière partie de cette thèse.

3.2.1 L'huile essentielle de lavande officinale

3.2.1.1 Botanique

Plusieurs types d'huiles essentielles de lavande existent notamment la lavande aspic (*Lavandula latifolia*) et la lavande officinale, appelée également la lavande vraie ou encore la lavande fine (respectivement *Lavandula angustifolia*, *Lavandula vera*, *Lavandula aetheroleum*). La lavande fine a souvent une AOP (appellation d'origine protégée).

L'huile essentielle de lavande officinale est obtenue par distillation à la vapeur d'eau, à partir des parties aériennes de la lavande, *Lavandula angustifolia* Miller. Cette plante fait partie des Lamiacées, une famille riche en plantes aromatiques. Les parties aériennes sont récoltées lors de la floraison de la lavande (78). La lavande provient de la région méditerranéenne mais elle est aujourd'hui cultivée un peu partout dans le monde pour ses huiles essentielles (79).

3.2.1.2 Caractéristiques et composition

L'huile essentielle de lavande a une couleur limpide, incolore ou jaune pâle (77). Elle est riche en monoterpénols et plus précisément en linalol (20 à 45%). Elle contient également 25 à 47% d'acétate de lilanyle, un ester terpénique. Ces deux molécules principales lui confère ses propriétés (78). Elle est inscrite à la pharmacopée européenne donc pour être jugée pharmaceutique, elle doit répondre à certaines normes et notamment le taux de camphre qui doit être le plus bas possible (1,2% max) (77).

3.2.1.3 Intérêts cosmétiques

L'huile essentielle de lavande est un véritable couteau suisse en ce qui concerne les soins de la peau. Elle est utilisée en cosmétique et en médecine depuis les époques grecques et romaines (79). On la retrouve principalement dans les formules de savons, de crèmes solaires et de shampoings pour sa délicate fragrance florale et herbacée.

En dehors du parfum qu'elle procure, l'huile essentielle de lavande comme la plupart des huiles essentielles, possède des propriétés antimicrobiennes, ce qui lui confère un rôle de « conservateur naturel » dans les préparations. En effet, plusieurs études ont montré que

cette huile essentielle constituait un agent antimicrobien efficace et relativement peu coûteux. De plus, les propriétés anti-inflammatoires et cicatrisantes de cette huile essentielle qui est facilement utilisée pure ou diluée contre les coups de soleil, les brûlures et les plaies, ajoutent un atout supplémentaire à cette huile dans les formules de cosmétiques faits-maison (79).

3.2.2 L'huile essentielle d'arbre à thé

3.2.2.1 Botanique

L'huile essentielle d'arbre à thé, également appelée « Tea-tree » provient de la feuille de *Melaleuca alternifolia* (Maiden & Betch) Cheel. Il s'agit d'un arbre de la famille des Myrtacées, originaire d'Australie. L'huile est obtenue par distillation par entraînement à la vapeur d'eau (80) .

3.2.2.2 Caractéristiques et composition

L'huile essentielle de « tea tree » se présente sous forme de liquide limpide, incolore à jaune pâle. Elle possède une odeur aromatique, puissante et aux notes boisées (81).

On trouve dans l'huile essentielle d'arbre à thé plus d'une centaine de composants et principalement des terpènes (81). Il s'agit notamment du terpin-1-ène-4-ol (30%), du gamma-terpinène (10 à 28%), de l'alpha-pinène (1 à 6%) et du 1,8-cinéole (maximum 15% selon la Pharmacopée Européenne 01/2008:1837). Les teneurs des composés varient selon l'espèce de *Melaleuca* et sa localisation géographique. Il existe ainsi 6 chimiotypes de l'huile essentielle d'arbre à thé mais c'est le chimiotype terpin-1-ène-4-ol qui est souvent utilisé. L'huile essentielle d'arbre à thé possède une monographie dans la Pharmacopée européenne ainsi qu'une norme AFNOR (ISO 4730:2004 révisée par ISO 4730:2017) qui fixent des valeurs maximales et/ou minimales à respecter pour 14 constituants du chimiotype terpin-1-ène-4-ol et qui permettent ainsi d'assurer sa qualité selon son utilisation (médicament, arôme ou parfum). Pour exemple, le 1,8-cinéole, également nommé eucalyptol, doit être présent à hauteur de 15% maximum (80).

3.2.2.3 Intérêts cosmétiques

Historiquement, les feuilles de *Melaleuca* étaient utilisées par les aborigènes d'Australie en cataplasme sur les blessures et en inhalation contre les rhumes (81).

Aujourd'hui cette huile essentielle a prouvé son activité antimicrobienne sur de nombreux germes notamment *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Herpes simplex virus*. C'est pourquoi elle est essentiellement utilisée pour ses effets anti-infectieux et anti-fongiques. (80). Elle est notamment réputée en utilisation locale pour son effet sur l'inflammation provoquée par *Propionibacterium acnes*, une bactérie de la flore cutanée qui envahit les follicules pileux et les glandes sébacées (81). C'est pour cela que l'on retrouve l'huile essentielle d'arbre à thé dans de nombreuses recettes de crèmes anti-acné faites-maison.

Bien qu'idéale pour les problèmes de peaux, on remarque que cette huile essentielle est aussi très souvent présente dans les shampoings maisons. Elle permet de purifier le cuir chevelu et de lutter contre les pellicules. En effet, une étude menée sur 126 patients souffrant de pellicules légères à modérées, a prouvé qu'un shampoing dosé à 5% d'huile essentielle d'arbre à thé était efficace pour réduire les lésions du cuir chevelu de plus de 40% contre 11% pour le placebo (82).

Les huiles essentielles font partie des ingrédients qui entrent fréquemment dans la composition des cosmétiques maisons tels que les savons, les crèmes, les shampoings etc. A ce titre, il convient d'être prudent sur leur utilisation notamment à cause de leur potentiel de photosensibilisation, d'allergie et de dermo-toxicité. Les huiles essentielles, mélanges concentrés de substances non anodines, sont des ingrédients soumis à la réglementation européenne lorsqu'elles sont présentes dans les produits cosmétique conventionnels. C'est pourquoi leur usage doit être fait consciencieusement dans les cosmétiques maisons.

3.3 Les poudres de plantes

Les poudres de plantes sont extraites d'une partie définie de la plante entière, par exemple les racines ou encore les feuilles. Il n'y a pas d'extraction des composants actifs comme dans les extraits. La plante va tout d'abord être séchée puis pulvérisée. Ensuite, un tamisage est

effectué sur la poudre obtenue. Elles sont ensuite triées selon leur granulométrie (83). Les poudres sèches sont des formes galéniques totales de la drogue, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de perte de substances. Seulement l'eau a été retiré de la plante. De nombreuses poudres végétales sont en vente sur internet, dans les herboristeries, magasins biologiques et pharmacies. Beaucoup sont utilisées en cosmétique, notamment dans les masques, comme la poudre de bardane pour les soins de la peau à tendance acnéique ou encore la poudre de « Neem », réputée pour son effet détoxifiant pour la peau et les cheveux. Dans les recettes de shampoing maison, on retrouve également fréquemment la poudre de shikakai dont nous allons approfondir les caractéristiques ci-dessous.

3.3.1 La poudre de Shikakai

3.3.1.1 Botanique

La poudre de Shikakai provient d'une plante médicinale appelée *Acacia concinna* (Willd.) DC. Elle fait partie de la famille des Fabacées selon la classification APG IV⁹. On retrouve cette plante dans les pays tropicaux, notamment dans les forêts tropicales d'Asie du Sud. Les graines retrouvées dans le fruit de la plante, c'est-à-dire la gousse (Figure 26), sont utilisées pour obtenir la poudre de Shikakai.



Figure 26 : Gousses d'*Acacia concinna*
(Source : flickr.com par dinesh_valke / 2011)

3.3.1.2 Caractéristiques et composition

Dans leur étude, Khanpara et al. (2012) ont analysé la poudre de ce fruit de façon macroscopique, microscopique et chimique afin de rassembler des éléments permettant de

⁹ La classification APG IV, appelée également classification phylogénétique, est la quatrième version de classification botanique des angiospermes. Elle a été établie en 2016.

compiler une monographie de la plante et faciliter ainsi son identification. Ils ont démontré la présence d'alcaloïdes, de tannins et de flavonoïdes et ils ont estimé quantitativement le taux de saponines présentes dans la poudre (84). En effet, les gousses d'*Acacia concinna* sont riches en saponines (teneur de 8,04% selon Khanpara et al). Il s'agit de composés non volatils, principalement répandus dans le règne végétal. Dans l'eau, les molécules de saponines forment une solution moussante. Leur nom vient du mot latin « sapo » qui signifie « savon ». Leurs structures sont diverses : il peut s'agir d'hétérosides (ou glycosides) triterpéniques ou d'hétérosides stéroïdiques en fonction de la nature de l'aglycone (Figure 27)(85).

Les saponines comprennent une partie aglycone, également appelée sapogénine, qui est hydrophobe. La partie glucidique liée à l'aglycone en C3 et parfois en C26 ou C28, est quant à elle, hydrophile. C'est pourquoi les saponines sont des molécules de nature amphiphile et que la poudre de Shikakai est assimilée à un tensioactif (86).

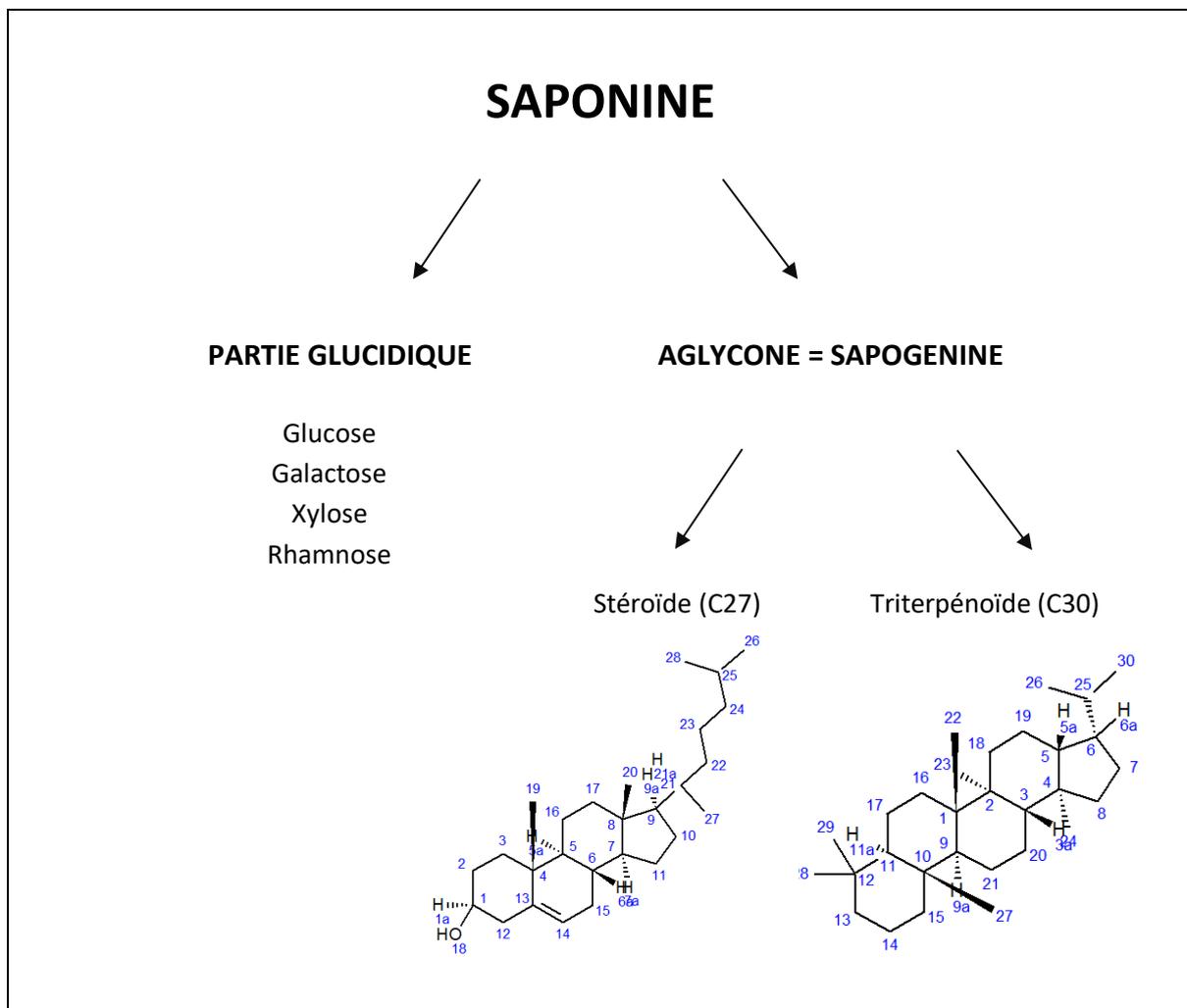


Figure 27 : Structure d'une saponine

3.3.1.3 Intérêts cosmétiques

Shikakai signifie « fruits des cheveux » en langue tamoul, ce qui explique l'utilisation traditionnelle de cette poudre ayurvédique dans le soin des cheveux. En effet, cette poudre est avant tout utilisée pour son côté nettoyant, astringent et démêlant. Selon certains auteurs, elle favoriserait également la croissance des cheveux et l'élimination des pellicules mais peu d'études ont été réalisées sur cette plante (87). Une étude propose même cette poudre de Shikakai en alternative au tensioactif synthétique de par son côté biodégradable et respectueux de l'environnement (86). La base de données CosIng indique que l'ingrédient « Acacia concinna fruit powder » possède une fonction « hair conditioning », c'est-à-dire qu'il va améliorer l'état des cheveux.

3.4 La soude et ses dérivés

La soude est présente dans toutes les recettes de savon maison. Elle joue un rôle primordial dans le processus de saponification. Le bicarbonate de soude est quant à lui retrouvé dans diverses recettes de cosmétique maison : les dentifrices, les déodorants et les shampoings.

3.4.1 La soude caustique

La soude caustique, de son nom commun, est en réalité de l'hydroxyde de sodium de formule chimique Na^+OH^- . Il s'agit d'un solide ionique à température ambiante, ayant une forte basicité et une bonne solubilité dans l'eau. Ce minéral a de nombreuses utilisations, ce qui explique son importante production mondiale (65 mégatonnes par an). L'hydroxyde de sodium, en présence d'acides forts comme l'acide chlorhydrique, produit une forte réaction exothermique. Aujourd'hui 99% de la production d'hydroxyde de sodium se fait grâce à l'électrochimie, via électrolyse d'une saumure. Le co-produit, utilisé pour la réaction, est le dichlore (88).

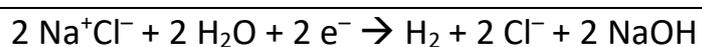


Figure 28 : Production d'hydroxyde de sodium (88)

Les adeptes du fait-maison utilisent la soude caustique sous 2 formes : soit de la lessive de soude, il s'agit de la solution aqueuse d'hydroxyde de sodium, soit sous forme solide et il est question de pastilles, de billes/perles ou de paillettes blanches ou translucides. Cela se trouve en magasin de bricolage ou sur des sites internet distribuant des ingrédients en vrac pour réaliser ses cosmétiques soi-même.

Il est important de noter que si dans certaines recettes de cosmétique maison, il est noté d'utiliser des cristaux de soude, ce n'est pas la même chose que de la soude caustique (NaOH), il s'agit de carbonate de sodium (Na₂CO₃).

3.4.2 Le bicarbonate de soude

Le bicarbonate de soude (NaHCO₃), aussi appelé bicarbonate de sodium, se présente sous forme de poudre blanche cristalline. Il est peu soluble dans l'alcool et soluble dans l'eau. Il possède un caractère amphotère, c'est-à-dire qu'il peut à la fois se comporter comme un acide et une base.

Le nahcolite est une espèce minérale naturelle qui correspond au bicarbonate de sodium. On en retrouve dans le Colorado, dans l'Ouest des Etats-Unis. Aujourd'hui le bicarbonate de soude est fabriqué de façon industrielle par carbonatation en solution aqueuse du carbonate de sodium.



Figure 29 : Production de bicarbonate de sodium (89)

Le bicarbonate de sodium est utilisé en cosmétique comme régulateur de pH (89). En effet, l'inventaire européen CosIng le désigne comme agent tampon mais également comme abrasif, agent d'hygiène buccale, déodorant et protecteur cutané.

Dans les déodorants, il joue un rôle d'agent neutralisant des odeurs. John Henderson considère qu'il agit via deux mécanismes d'action. Tout d'abord, le bicarbonate de sodium formerait un sel de sodium avec les acides gras volatils, tel que l'acide butyrique, présents dans la sueur et responsable de la mauvaise odeur. Ces sels de sodium permettraient de rendre l'odeur « moins forte » par rapport à « l'odeur de rance » des acides gras. Ensuite, il avance que le bicarbonate de sodium, en modifiant le pH axillaire, immobilise les bactéries

qui dégradent les graisses. Ainsi, le pouvoir alcalinisant du bicarbonate permet d'empêcher les bactéries de la flore cutanée de transformer les triglycérides de la sueur en acide gras volatils malodorants (90).

Dans le domaine de l'hygiène bucco-dentaire, il sert à nettoyer de façon mécanique les dents grâce à son pouvoir polissant et il permet la reminéralisation en remontant le pH (89). De par son activité bactéricide, le bicarbonate permet de limiter la plaque dentaire et réduit les risques de gingivites (91). Le bicarbonate permet également d'éliminer les tâches, c'est pourquoi on le retrouve fréquemment dans les dentifrices blanchisseurs. Son effet blanchissant a été démontré supérieur aux autres dentifrices ordinaires contenant des abrasifs comme la silice. Cependant, le bicarbonate étant moins abrasif que la silice, son efficacité en matière de blanchiment des dents semble impliquer d'autres mécanismes inconnus en plus de l'action mécanique (92).

3.5 Les argiles

Argile verte, rose ou blanche, elles sont présentes dans toutes les recettes de cosmétique maison, que ce soient des savons, des shampoings, des dentifrices ou des masques. Elles sont utilisées de façon abondante, par les adeptes du fait-maison, pour les soins de la peau et des cheveux. Les argiles sont des matières rocheuses sédimentaires qui proviennent de l'altération de minéraux appelés feldspaths. Elles sont composées de silicates d'aluminium ou aluminosilicates et possèdent une structure cristalline en feuillets. Deux types de feuillets existent : une couche tétraédrique (T) avec de la silice et des oxygènes et une couche octaédrique (O) avec divers métaux, des oxygènes et +/- du fluor. Les argiles se différencient donc par leur structure (TO, TOT, TOTO) et leur composition chimique, qui leur confère des couleurs différentes. En effet, les couleurs varient selon leur teneur en oxydes de fer et oxydes de magnésium. Plus le fer est oxydé, plus la couleur de l'argile va tendre vers le rouge/orange et moins le fer est oxydé, les couleurs vont aller vers le bleu/vert. L'argile blanche est très pauvre en oxyde de fer. L'argile la plus connue est l'argile verte de type illite ou smectite. L'argile blanche de type kaolin est aussi très répandue et se retrouve dans les cosmétiques maison (93).

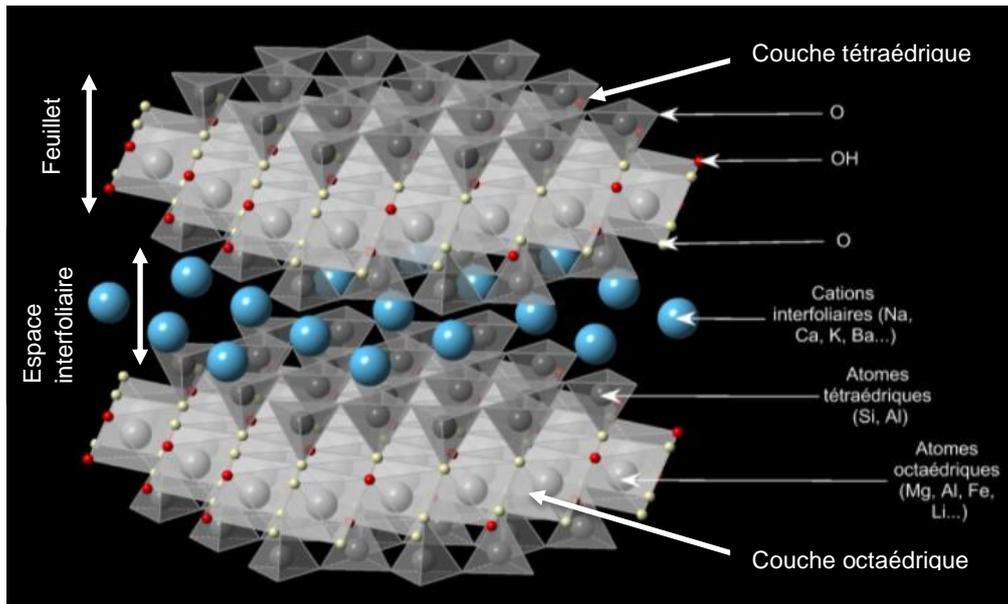


Figure 30 : Structure d'une smectite (Source : Wikipedia)

3.5.1 L'argile verte

L'argile verte fait partie des fréquentes demandes ponctuelles au comptoir. Quand on demande au patient comment il compte l'utiliser, les réponses sont diverses : « pour faire un cataplasme », « pour faire un dentifrice » ou encore « pour faire une détoxification en profondeur » en l'ingérant.

L'argile verte est classée en différents types selon la présence d'impuretés, d'ions ou d'eau entre les feuillets qui structurent le minéral. L'argile de type montmorillonite (qui fait partie des smectites) se compose d'eau, de calcium et de magnésium entre ses feuillets alors que le type illite possède du potassium, du fer et du magnésium (93).

L'argile verte possède des propriétés d'adsorption et d'absorption.

L'absorption se définit par la pénétration de liquide ou de gaz à travers une paroi perméable. Pour l'argile, ce phénomène se déroule de façon passive, c'est-à-dire que l'absorption se fait

par capillarité¹⁰. Il s'agit du même principe qu'une éponge : les molécules vont pénétrer dans les espaces qui sont disponibles. Cela sert par exemple à absorber les mauvaises odeurs.

Tandis que **l'adsorption** est un phénomène de surface : les molécules vont se fixer sur la surface d'un solide (l'adsorbant). Ce pouvoir adsorbant est dû en majorité à la différence de charges. En effet, une liaison ionique se forme entre les atomes, ce qui permet aux molécules d'adhérer sur la surface adsorbante. Une force électrostatique va se produire entre une surface chargée et une espèce de charge opposée. Par exemple les argiles chargées positivement vont attirer les substances chargées négativement. L'adsorption est dite « chimique » c'est-à-dire qu'il va y avoir une formation de liens chimiques entre les molécules d'adsorbat et la surface d'adsorbant. Ce phénomène est utile pour fixer les toxines à la surface de l'argile par exemple.

C'est pour ces vertus absorbante et adsorbante qu'on l'utilise en cataplasme pour soigner des plaies superficielles, des inflammations et des ecchymoses. Traditionnellement, elle est utilisée dans les masques pour cheveux et pour la peau afin de, respectivement, traiter les cheveux gras et pellicules et absorber l'excès de sébum. Enfin, de par sa richesse en minéraux et oligo-éléments, l'argile verte est également considérée comme une substance reminéralisante (93).

3.6 L'oxyde de zinc

L'oxyde de zinc est le filtre solaire utilisé dans les crèmes solaires faites-maison. Les consommateurs l'achètent sur des sites de vente d'ingrédients cosmétiques sous forme de poudre blanche.

3.6.1 Description

Il s'agit d'un composé chimique inorganique de formule ZnO. Il se présente sous forme de poudre blanche très fine et inodore. Sa solubilité dans l'eau est très faible, il se solubilise dans les acides minéraux dilués. L'oxyde de zinc est thermochromique, c'est-à-dire qu'il passe du

¹⁰ Le phénomène de capillarité est la capacité d'un liquide à remonter dans des tubes très fins ou dans un corps poreux, malgré la force de gravité.

blanc au jaune léger lorsque la température augmente. Ce phénomène est réversible lorsque la température baisse. Ce composé est considéré comme non toxique pour la peau ou les yeux. Cependant la poudre peut être dangereuse par inhalation ou ingestion car elle provoque ce qu'on appelle « la fièvre des soudeurs ». Il s'agit d'une pathologie respiratoire courante chez les soudeurs. Elle est due à l'inhalation d'oxyde de zinc, dégagé lors de la soudure des métaux (94).

3.6.2 Opinion du comité scientifique pour la sécurité des consommateurs

L'oxyde de zinc fait partie de l'annexe VI du règlement européen qui concerne les filtres UV, c'est donc une substance réglementée au niveau européen.

Le comité a conclu dans les années 2000, que l'oxyde de zinc, sous sa forme pigmentaire ou micrométrique (non nanométrique), était sûr dans les produits cosmétiques en tant que filtre solaire jusqu'à 25% (rapport du SCCP/1215/09).

En ce qui concerne la forme nanométrique de l'oxyde de zinc, le comité a rendu son avis dans un rapport en 2012 (SCCS/1489/12). Il considère que, sur la base des preuves disponibles, l'utilisation de nanoparticules d'oxyde de zinc qui correspondent aux caractéristiques demandées et à une concentration allant jusqu'à 25%, ne présentent pas de risque indésirable pour l'homme après une application cutanée. Ceci ne s'applique pas aux formes pulvérisables comme les sprays, qui peuvent conduire à l'exposition par inhalation de nanoparticules.

3.6.3 Fonctions

L'oxyde de zinc est traditionnellement utilisé comme pigment blanc, c'est pourquoi on l'identifie dans l'étiquetage des cosmétiques sous le nom INCI CI 77947.

Il est également utilisé depuis longtemps dans les produits de protection solaire comme filtre anti-UV grâce à son pouvoir réfléchissant des rayons ultraviolets. Il protège contre les rayons UVB et UVA mais avec une prédominance sur les UVB. Toutefois l'oxyde de zinc, utilisé seul, se révèle moins efficace que le dioxyde de titane. En effet, selon une étude ayant testée huit formes d'oxyde de zinc, aucune ne peut afficher un SPF supérieur à 10 à sa dose maximale d'utilisation, c'est-à-dire 25%. Tandis qu'une forme de dioxyde de titane (forme enrobée d'alumine et d'acide stéarique) est capable de fournir un SPF de 38 (95).

Selon l'inventaire européen CosIng, l'oxyde de zinc possède également une fonction antimicrobienne, protège la peau, participe à l'hygiène buccale et à la stabilisation de la formulation. C'est pour cela qu'on le retrouve notamment dans les crèmes pour le change des nourrissons, dans les dentifrices, les déodorants, les pommades réparatrices et cicatrisantes.

3.7 Le gel d'*Aloe vera*

Le gel d'*Aloe vera*, principalement utilisée pour ses vertus dermatologiques, connaît un engouement important depuis plusieurs années. Cet ingrédient entre dans la composition de nombreux cosmétiques naturels sous forme d'extrait. Mais il est également utilisé tel quel sous forme de gel transparent. Cette plante est connue depuis l'Antiquité pour ses propriétés anti-inflammatoires, cicatrisantes et anti-âge (96).

3.7.1 Botanique

L'*Aloe vera* est une plante succulente également nommée « plante grasse ». *Aloe vera* (L.) *Burm* est le nom latin accepté aujourd'hui. On la trouve également dans la littérature sous le nom *Aloe barbadensis* Mill. Elle fait partie de la famille des Xanthorrhoeaceae et est originaire d'Afrique du Sud et de l'Est. Aujourd'hui, elle est cultivée en Inde, en Haïti, en Afrique du Sud, au Venezuela ainsi qu'aux Etats-Unis. Il s'agit d'une plante qui résiste très bien à la chaleur, c'est pourquoi elle s'épanouit sous ces climats chauds (97). Elle tire son nom du mot arabe « Alloeh » qui signifie « substance amère brillante » (98). Cette substance fait référence à la gelée mucilagineuse incolore produite par les feuilles fraîches de la plante. Les feuilles de l'aloë sont vertes, charnues, effilées et épineuses. La plante peut atteindre un mètre de hauteur et donne des fleurs tubulaires et en épis avec des tons allant du jaune au rouge (97).

Il faut bien distinguer le gel et le suc (ou latex) présent dans la feuille de l'*Aloe vera*. Ils ont un aspect et des compositions différentes. En effet la feuille est composée de plusieurs couches (99) :

- L'écorce ou la cuticule (en extérieur) qui contient des chloroplastes. Cette partie représente 20 à 30 % du poids de la feuille.

- Sous cette écorce, il y a la sève de l'aloë vera, au même titre appelée « latex ». Cette partie est constituée de faisceaux vasculaires qui sont divisés en 3 types de structures : le xylème, le phloème et les tubules pérycycliques. Cette architecture permet, en outre, d'apporter l'eau et les minéraux nécessaires aux feuilles, d'amener les substances synthétisées vers les racines ainsi que le stockage et le transport du latex le long de la feuille. Ce latex est un liquide jaune au goût très amer. Il est riche en anthraquinones, et notamment en aloïne. Ces dérivés hydroxyanthracéniques possèdent des propriétés laxatives très puissantes et peuvent être à l'origine d'effets indésirables. C'est pour cette raison qu'en 2018 la DGCCRF et la DGS ont recommandé de ne pas consommer de feuilles fraîches d'*Aloe vera*, y compris le gel, chez les enfants, les femmes enceintes et allaitantes ainsi que les personnes fragiles. Le risque étant de ne pas correctement se débarrasser du latex de la feuille fraîche lors de l'extraction du gel (100). Ce latex séché est d'ailleurs utilisé, sous forme de poudre, en cas de constipation passagère grâce à son action irritante sur les parois de l'intestin. Cependant ce type de laxatif est déconseillé (risque de troubles cardiaques), on préfère utiliser des laxatifs plus « doux » comme les osmotiques. L'ANSES a également conclu qu'il convenait de réduire au maximum l'exposition de ces substances à cause de leur potentiel génotoxique et cancérigène.
- Enfin la partie la plus interne de la plante renferme la pulpe. Il s'agit de grandes cellules parenchymateuses contenant un gel transparent. Ce gel est un parenchyme mucilagineux qui sert de réserve énergétique pour la plante. Cette partie représente 65 à 80 % du poids de la plante. En cosmétique, c'est le gel d'*Aloe vera* qui est utilisé.

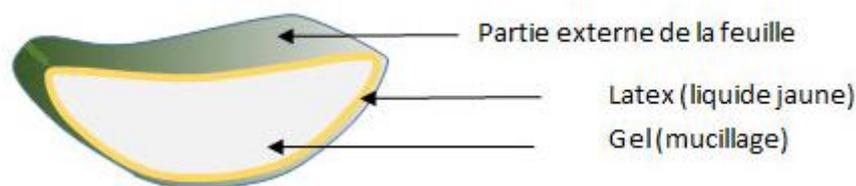


Figure 31 : Coupe transversale d'une feuille d'aloë vera (100)

3.7.2 Composition

L'aloë vera possède avant tout une forte teneur en eau (99 à 99,5 %). Le pourcentage restant correspond aux minéraux, vitamines, glucides, acides organiques, enzymes et composés phénoliques. Le tableau ci-dessous cite quelques composants retrouvés dans l'aloë vera.

Tableau 4 : Liste des composés présents dans l'aloë vera (non exhaustif) (101)

Classe chimique	Exemple de constituants
Glucides	Monopolysaccharides → xylose, rhamnose, arabinose, galactose Polysaccharides → glucomannanes, acémannane
Enzymes	Catalase, amylase, oxydase, cellulase, lipase, carboxypeptidase
Minéraux	Potassium, chlorure +++ Sodium, calcium, magnésium, cuivre, zinc, chrome, fer +
Hétéroside anthracéniques	Aloïne A et aloïne B sont les plus importants
Acides aminés	Alanine, arginine, acide aspartique, cystéine, acide glutamique, glycine, histidine, hydroxyproline, isoleucine, leucine, lysine, méthionine, phénylalanine, proline, serine, tyrosine, valine
Vitamines	A, C, E, B1, B2, B12, niacine, choline, acide folique
Protéines	Lectines
Lipides	Acide arachidonique, triglycérides, acide γ -linoléinique
Acides organiques	Acide acétique, acide citrique, pyruvate
Composés organiques	Acide salicylique, acide urique

3.7.3 Intérêts cosmétiques

Dans la liste INCI des cosmétiques renfermant de l'aloë vera, on peut trouver la mention « aloe barbadensis leaf juice powder » qui correspond à la poudre obtenue à partir du jus séché des feuilles de l'aloë. Cet extrait en poudre est plus concentré en actif que le gel « aloe barbadensis leaf juice » qui lui se compose principalement d'eau (102). La base de données

CosIng définit l'aloé vera comme un agent de conditionnement de la peau, c'est-à-dire un ingrédient qui donne au derme un aspect doux et lisse.

3.7.3.1 Propriétés hydratantes et adoucissantes

La richesse de l'*Aloe vera* en mucopolysaccharides fait de cette ingrédient un très bon actif hydratant. Ces molécules se comportent comme un humectant, elles vont retenir l'eau dans les cellules et ainsi former un film hydratant sur l'épiderme (97). Les polysaccharides sont les composés retrouvés majoritairement dans le gel. Ils sont présents à hauteur de 55% sur la base de la matière sèche (101).

Une étude a cherché à démontrer l'amélioration de la barrière cutanée chez des femmes (n=29) grâce à l'utilisation du gel d'*Aloe vera*. Ces femmes présentaient les mains sèches et abimées à cause de leur travail à la chaîne en usine. Elles ont dû porter des gants enduits de gel d'aloé vera pendant 8h sur une main, durant 30 jours suivi de 30 jours de repos puis de 10 jours d'utilisation répétée. Les résultats ont montré une amélioration de l'épiderme sur la main portant le gant contrairement à celle sans gant (103). Cependant l'autre main étant non gantée, on peut se poser la question de la part de l'effet occlusif du gant sur l'effet observé.

3.7.3.2 Propriétés cicatrisantes

L'acémannane, un des principaux polysaccharides de l'*Aloe vera*, permet la ré-épithélialisation des plaies dermiques superficielles. Bien que les mécanismes d'actions de l'acémannane ne soient pas encore complètement élucidés, il semblerait selon plusieurs études que cette molécule stimule divers facteurs de croissance tel que KGF-1 (facteur de croissance des kératinocytes) et VEGF (facteur de croissance de l'endothélium vasculaire), augmente la production de collagène et accélère la prolifération des fibroblastes. Ainsi l'acémannane permettrait d'accélérer la cicatrisation de la peau (104) (105). C'est pour cela que le gel d'*Aloe vera* est très utilisé contre les brûlures et les plaies.

3.7.3.3 Les produits du commerce

La qualité de l'*Aloe vera* peut grandement varier entre les différentes marques. En 2005, une étude a été menée sur neuf poudre de gel d'*aloe vera*. Seulement trois produits contenaient une quantité suffisante d'acémannane (environ 10%) et deux produits en renfermaient de façon très faible (1-5%). De plus, quatre d'entre eux présentaient une fermentation bactérienne et cinq échantillons contenaient de l'aloïne. Ces résultats témoignent d'une qualité irrégulière entre les produits (106).

Il est donc difficile pour le consommateur de distinguer un produit de qualité et un produit détérioré. Il existe cependant pour les produits contenant de l'*Aloe vera* un label, délivré par le conseil scientifique international de l'*aloe* (IASC). Les concentrations en acémannane, en contaminants (microbiologique, métaux lourds, maltodextrine et aloïne), en acide malique et en glucose sont dosées. La maltodextrine, utilisée pour diluer et imiter le gel d'*aloe vera*, doit être affichée sur l'étiquette en cas de présence dans le produit. Le label permet également de s'assurer que la concentration en acémannane est supérieure à 5%. Enfin, l'aloïne A et B doivent être inférieure à 10 ppm dans le produit. Néanmoins, il est nécessaire d'avoir à l'esprit qu'un label ne garantit pas à 100% la qualité du produit car il n'est pas reconnu au niveau du règlement européen. Il apporte une aide au consommateur pour le choix de son produit mais il n'assure pas toute la qualité du produit (107).



Figure 32 : Label délivré par l'IASC

3.8 Les trésors de la ruche

3.8.1 La cire d'abeille

3.8.1.1 Généralités

La cire d'abeille est un solide jaunâtre, hydrofuge c'est-à-dire qu'elle préserve de l'humidité et est insoluble dans l'eau. Elle possède un point de fusion de 63°C. Son nom INCI est « cera alba » pour la cire blanche raffinée ou bien « cera flava » pour la cire jaune non raffinée. On peut également la voir inscrite sous le nom de « beeswax » (108).

Cette cire est sécrétée par les huit glandes cirières situées dans l'abdomen des abeilles ouvrières (*Apis mellifera*). Ces dernières l'utilisent pour former les alvéoles des rayons de la ruche. Dans ces cellules, les abeilles stockent le miel, le pollen ainsi que le centre de reproduction des abeilles appelé le couvain. Plus de 300 constituants sont présents dans la cire d'abeille : esters d'acide gras, alcool gras libres à longue chaîne, résidus de propolis, pollen, stéroïdes, squalène, divers flavonoïdes donc la chrysin, bêta-carotène et des hydrocarbures (109) (110).

3.8.1.2 Intérêts cosmétiques

La cire d'abeille entre dans la formulation de nombreux cosmétiques grâce à ses propriétés émoussantes et émulsifiantes. Elle permet également d'améliorer la consistance et l'apparence de la préparation. En effet, elle a souvent pour but d'épaissir les préparations. Elle a pour avantage d'avoir un potentiel irritant nul ainsi qu'un faible indice comédogène (entre 0 et 2) (111). Elle possède également des propriétés filmogènes qui vont lui permettre d'augmenter la résistance à l'eau.

On retrouve cette cire d'abeille sur internet, dans des magasins biologiques et épiceries en vrac. Il s'agit le plus souvent des pastilles allant du blanc au jaune pâle ayant une légère odeur de miel.

3.8.2 Le miel

3.8.2.1 Généralités

Le miel, produit par les abeilles, est un mélange très complexe. Il est fabriqué grâce à l'interaction entre les fleurs butinées, le sol et les systèmes métaboliques des abeilles. Ces dernières vont récupérer le nectar produit par les fleurs. Elles vont ensuite le stocker dans le jabot, une sorte de réservoir à nectar que possède l'abeille butineuse. C'est donc dans le tube digestif de l'abeille que commence la transformation du nectar en miel. Ensuite, l'abeille butineuse transfère le prélèvement à des abeilles ouvrières d'intérieur qui vont chacune leur tour régurgiter le mélange. Pour finir, le liquide est dégorgé dans les alvéoles de cire disponibles. Il faut savoir que d'individu en individu, la teneur en eau va s'abaisser jusqu'à atteindre le seuil en dessous de 20 % (112).

D'une ruche à l'autre la composition chimique du miel peut être variable, ce qui confère aux différents miels une multitude de propriétés. On y trouve des glucides, de l'eau, des acides organiques, des protéides et des minéraux. Les quantités de sucres tels que le glucose ou le fructose sont très variées en fonction des miels car cela dépend directement des fleurs butinées. Plusieurs enzymes sont présentes dans le miel comme l'amylase et le lysozyme. Des vitamines, des lipides, du glycérol, des substances aromatiques, des grains de pollen et d'amidon et des composés phénoliques sont également présents dans le miel. Le 5-hydroxy-2-méthylfurfural (HMF) est un composant retrouvé dans tous les miels à l'état de trace. Il provient de la dégradation du fructose et permet d'indiquer la qualité du miel. Au cours du vieillissement du miel, les taux de HMF augmentent progressivement (113). On y trouve aussi du peroxyde d'hydrogène qui se forme grâce à l'enzyme glucose-oxydase, présente dans une glande abdominale des ouvrières (114).

3.8.2.2 Intérêts cosmétiques (110)

Le miel est très souvent incorporé dans les recettes de masques pour le visage et les cheveux ainsi que les gommages faits-maison, en raison de ses vertus traditionnelles nourrissantes, régénérantes et exfoliantes.

Le miel est régulièrement utilisé, en cosmétique maison mais également en soins allopathiques contre les plaies et les brûlures grâce à ses propriétés régénératrices et antimicrobiennes. Le lysozyme, présent dans le miel, est une enzyme capable d'inhiber la croissance des bactéries et des champignons. Le peroxyde d'hydrogène va également avoir un effet antibactérien grâce aux dommages oxydatifs qu'ils créent aux parois cellulaires bactériennes. De plus, le miel possède un pH acide, ce qui limite la croissance des bactéries. Les composés phénoliques présents, comme la chrysin et la quercétine, vont avoir une anti-inflammatoire sur les plaies et brûlures.

Ensuite le miel possède des acides de fruits qui procure un effet exfoliant sur les cellules mortes de la peau, d'où son utilisation dans les gommages faits-maison.

Grâce à la présence d'acide gras, il va aussi être en mesure d'apaiser les irritations de la peau.

Le miel possède également des propriétés hygroscopiques, c'est-à-dire qu'il va absorber l'humidité de l'air. En générant un milieu humide, il permet d'améliorer l'hydratation de la peau et son élasticité.

On remarque que la plupart des ingrédients utilisés en cosmétique maison sont d'origine végétale ou minérale. Ils sont le plus souvent très faciles à trouver en pharmacie, en magasin biologique ou sur internet. Certains ingrédients sont parfois tout simplement rangés dans la cuisine des adeptes du fait-maison comme le bicarbonate de soude ou le miel. Bien que certains de ces ingrédients soient inoffensifs comme les huiles végétales, il est important de noter que certains nécessitent des précautions d'emplois. Le terme « végétal » ne veut pas forcément dire « sans danger », notamment si on prend l'exemple des huiles essentielles. C'est pourquoi dans la dernière partie de cette thèse nous allons aborder tout ce que le pharmacien d'officine peut transmettre aux patients qui souhaitent s'adonner à cette activité. Il est primordial de bannir certaines pratiques et important de délivrer des conseils et informations permettant aux patients le bon emploi de ces divers ingrédients.

Partie 4 : Education et conseils à l'officine

Dans cette partie seront présentées les bonnes pratiques de fabrication à suivre lorsqu'on souhaite fabriquer ses cosmétiques maisons. En effet, pour garantir la qualité du produit, il est nécessaire d'être averti sur l'hygiène, la conservation, la qualité des matières premières. Se lancer à l'aveugle dans une recette est rarement fructueux : il est important de préparer son matériel, son mode opératoire, son environnement, ses accessoires de protection, etc. Certains produits maisons sont inadaptés au « DIY » et peuvent présenter un risque pour la santé des consommateurs, c'est pourquoi nous en parlerons dans cette partie. Enfin, je finirai ce travail en concluant avec des fiches de conseils et de sensibilisation sur la cosmétique maison. Les supports d'information constituent un outil d'aide important pour les pharmaciens d'officine au comptoir. Ils sont facilement disponibles et affichables dans l'officine. Ils permettent de transmettre une information au public et ils sont utiles pour capter l'attention du patient et rebondir sur le sujet abordé.

4.1 Les bonnes pratiques de fabrication

Selon l'OMS, les bonnes pratiques de fabrication (BPF) sont « un des éléments de l'assurance qualité ». Elles sont appliquées de façon générale aux produits pharmaceutiques pour que les produits soient fabriqués et contrôlés « de façon uniforme et selon des normes de qualité adaptées à leur utilisation et spécifiées dans l'autorisation de mise sur le marché ». L'industrie cosmétique est un milieu très réglementé, qui nécessite aussi l'application de ces bonnes pratiques de fabrication. C'est la norme ISO 22716 qui définit les règles des BPF des produits cosmétiques. Elle indique les lignes directrices pour la production, le contrôle, le stockage et l'expédition des produits cosmétiques (115). C'est pourquoi, il est important, lorsque l'on souhaite fabriquer un produit cosmétique soi-même, de respecter ces mêmes règles qui assurent la qualité du produit fini. Pour des raisons techniques, il est évidemment impossible de respecter toutes les étapes des BPF mises en place par les industries mais il est tout de même possible de s'en inspirer pour garantir la sécurité du consommateur.

4.1.1 Le choix des ingrédients

Bien choisir ses ingrédients est primordial pour assurer la qualité du produit fini. Il est important de connaître l'origine de la matière première et les contrôles qui ont été réalisés dessus. Pour tous les ingrédients, l'idéal est de choisir un fournisseur européen. En effet, ce dernier doit se conformer à la réglementation de l'Union Européenne en vigueur, ce qui représente un gage de qualité.

4.1.1.1 Exemple des huiles essentielles

Des normes AFNOR permettent de définir les caractéristiques physico-chimiques, organoleptiques et chromatographiques des huiles essentielles. En effet la qualité des huiles essentielles varie selon plusieurs critères : le mode de culture (agriculture conventionnelle ou biologique), l'environnement, la méthode de distillation, l'origine géographique, etc.

a) La matière première végétale

Les huiles essentielles doivent être obtenues à partir de matières premières précisément identifiées et contrôlées. Le fournisseur doit être en mesure de délivrer l'identité précise de la matière première végétale utilisée (nom et la partie de la plante). Il doit également, préciser pour certaines huiles essentielles, le chimiotype car ce dernier peut conditionner l'activité et la toxicité de l'huile essentielle. La dénomination botanique est également importante : nom de genre suivi du nom de l'espèce en latin puis de l'initiale ou de l'abréviation du botaniste qui a décrit en premier la plante (116).

b) Traçabilité et qualité des huiles essentielles

Le fournisseur doit être en mesure de transmettre des bulletins analytiques complets avec le mode de culture, l'origine de chaque lot, l'année d'extraction et pour chaque lot différent, un profil chromatographique qui indique la proportion de chaque constituant (117). Ensuite pour assurer la qualité des huiles essentielles, il existe différents labels de qualité :

- Les labels biologiques sont des labels officiels. Les huiles essentielles issues de cultures biologiques (ou d'espèces sauvages) sont à privilégier. En effet, seulement les labels biologiques certifiés garantissent l'absence de pesticides dans les huiles essentielles.

Contrairement à l'agriculture conventionnelle, les producteurs biologiques sont obligés de doser les potentiels pesticides pouvant être présents dans l'huile essentielle. En aromathérapie, on retrouve essentiellement le label AB (agriculture biologique) et le label agriculture biologique européen. Le label AB est délivré par le ministère de l'Agriculture. Les producteurs peuvent l'obtenir après certification par les organismes compétents qui contrôlent les produits biologiques, tels que Ecocert, Agrocert ou encore Certipaq (77).

- HEBBD (huile essentielle botaniquement et biochimiquement définie) et HECT (huile essentielle chémotypée) sont des « labels » non officiels proposés par certains fournisseurs pour garantir l'identification botanique et biochimique des huiles essentielles (117)(118). Ces mentions HECT et HEBBD sont en réalité moins coûteuses qu'une labellisation biologique, c'est pourquoi certains laboratoires appliquent sur leurs produits ces mentions non certifiées. En fait, ces soi-disant labels reprennent les normes déjà spécifiées par AFNOR mais ils ne garantissent pas un mode de production biologique (77).

Pour finir, afin de garantir la qualité de l'huile essentielle, cette dernière doit être pure et intégrale (77). En effet, certaines huiles essentielles ne respectent pas la définition de base des huiles essentielles. Elles peuvent être dénaturées avec des molécules de synthèses, déterpénées et rectifiées. Pour exemple, la lavande officinale provenant des pays de l'Est est souvent pauvre en linalol et acétate de linalyle. Ces huiles essentielles sont enrichies avec des molécules synthétiques pour respecter les normes pharmaceutiques. Il en est de même avec le citron jaune provenant des Pays-Bas. Ce fruit ne provenant pas de ce pays, ces huiles essentielles sont fréquemment un mélange de plusieurs lots et/ou d'ajout de limonène synthétique. La thèse d'une étudiante en pharmacie a également permis d'évaluer la qualité des huiles essentielles en fonction des réseaux de distribution. Douze échantillons d'huile essentielles de menthe poivrée ainsi que douze de lavande fine ont été analysés par chromatographie sur couche mince, par chromatographie gazeuse couplée à une détection spectrométrie de masse et enfin par chromatographie gazeuse couplée à une détection par ionisation de flamme. Par exemple, pour les échantillons d'huiles essentielles de menthe poivrée, un quart ne sont pas conformes et ne peuvent pas être utilisés en aromathérapie. Il s'agit d'huiles essentielles issues d'un magasin non spécialisé et de sites internet via l'onglet

« shopping » (pas de sites internet de référence de vente d'huile essentielle). Dans ces trois échantillons, une absence de 1,8-cinéole (normalement compris entre 3,5 et 8%) et la présence d'une molécule inconnue sont par exemple révélés. Le menthofurane n'est également pas présent dans ces échantillons alors qu'il est attendu entre 1 et 8 % selon la Pharmacopée Européenne. Cela laisse supposer qu'il s'agit en réalité d'huile essentielle de menthe des champs (*Mentha arvensis*). En effet, sur un des échantillons vendus sur internet, il est précisé sur l'étiquetage « cornmint » qui signifie menthe de champs en anglais. De plus aucun nom latin n'est indiqué sur l'étiquette. Le 1,8-cinéole ainsi que le menthofurane sont très peu présents dans la menthe des champs contrairement à la menthe poivrée. La théorie la plus probable est qu'il s'agisse d'huile essentielle de menthe des champs démentholée car normalement la menthe des champs est plus concentrée en menthol (de l'ordre de 70% or ici dans les 3 échantillons la concentration de menthol variait autour de 42%). Ce genre de falsification rend l'usage des huiles essentielles douteux car les propriétés de l'essence deviennent inconnues. Parmi les 12 échantillons de menthe poivrée, trois sont jugés de qualité pharmaceutique. Ces derniers proviennent de 2 pharmacies et d'un magasin biologique (119). Tout comme les bulletins d'analyse, les canaux de distribution doivent être pris en considération pour le choix d'une huile essentielle de qualité.

4.1.1.2 Exemple des argiles

Bien que l'argile soit efficace pour absorber le sébum, cet ingrédient peut contenir des substances indésirables comme les métaux lourds. En effet, en raison de la capacité d'échange d'ions des argiles, ces dernières possèdent une adsorption élevée qui entraîne l'accumulation d'éléments traces (120).

Par exemple, le système d'alerte européen « RAPEX¹¹ » a procédé, en 2014, au retrait de plusieurs lots de l'argile verte montmorillonite de la marque Centifolia. En effet, certains lots présentaient du baryum (308 mg/kg), du plomb (35 mg/kg) et de l'arsenic (18 mg/kg) ainsi qu'une contamination par des germes aérobies mésophiles.

¹¹ Le système RAPEX est un système d'alerte entre chaque pays membres de l'UE. Grâce à ce réseau d'échange d'informations, un produit dangereux peut être signalé et les mesures de retrait ou d'avertissements sont ainsi rapidement mises en place dans toute l'UE.

Autre illustration avec le rapport de l'Académie de Médecine sur l'évaluation des risques sanitaires liés à la présence de baryum dans les argiles qui constituent les boues thermales (121). En effet la direction générale de la santé (DGS) a saisi en 2017 l'Académie de Médecine pour qu'elle rende son avis sur la mise en évidence de baryum dans une argile permettant de confectionner les boues thermales. Même si l'Académie conclue sur un rôle potentiellement non délétère du baryum, elle n'écarte pas tout risque et notamment de passage transcutané. Elle recommande une démarche de standardisation et de traçabilité de la fabrication des boues destinées aux curistes.

L'argile choisie pour fabriquer des cosmétiques maisons doit être 100 % naturelle et pure, sans ajout d'excipients. On préfère également qu'elle soit conservée dans un emballage cartonné ou dans un récipient en verre. Il est aussi important de s'assurer que le laboratoire soit engagé au niveau qualité. C'est par exemple le cas du laboratoire Argiletz qui est certifié ISO 9001 et ISO 22716. Leur gamme de produits peut se trouver en pharmacie.

4.1.1.3 Exemple des poudres de plantes

Bien choisir ses fournisseurs est primordial pour assurer la qualité du produit. Pour illustrer cet aspect, une poudre de Shikakai de la marque « Hesh » produite en Inde a été retiré du marché en 2010 au Canada (122). En effet cette dernière contenait « des niveaux inadmissibles de bactéries, notamment les bactéries à germes gram négatif *Enterobacter cloacae* et *Kluyvera intermedia* ». La présence de ces bactéries dans la poudre expose à un risque important d'infection pour les personnes immunodéprimés ou fragiles si la poudre est inhalée ou si elle pénètre le derme.

Les contaminants de ce type ou encore les métaux lourds sont contrôlés par l'industrie cosmétique lorsqu'elle formule un produit. Ici en tant qu'amateur, ces contrôles qualités ne sont pas réalisés d'où la nécessité de choisir des fournisseurs basés en Union Européenne, dont la qualité est plus sûre, car devant répondre à des normes bien établies.

4.1.2 La manipulation des ingrédients

4.1.2.1 Exemple des huiles essentielles

L'usage des huiles essentielles ne laisse pas de place à l'improvisation. Elles ne sont pas dénuées d'effets indésirables et peuvent provoquer des intoxications en cas de surdosages ou de mésusages.

a) Les précautions d'emploi

Tout d'abord les huiles essentielles ne sont pas accessibles à tout le monde. Il convient d'éviter leur utilisation chez la femme enceinte notamment lors du premier trimestre de grossesse. Il faut également être prudent chez les enfants, notamment ceux de moins de 6 ans. En effet, on bannit chez cette tranche d'âge l'application d'huiles essentielles contenant du menthol, du camphre ou de l'eucalyptol (1,8-cinéole) car elles peuvent provoquer des troubles au niveau du système nerveux central. Les personnes fragiles telles que les personnes âgées, asthmatiques, insuffisantes respiratoires, insuffisants rénaux et épileptiques doivent également faire attention en cas d'utilisation d'huiles essentielles. De manière générale, en cas d'affection chronique, de grossesse ou chez les enfants, il est nécessaire de se renseigner auprès d'un professionnel de santé avant d'utiliser une huile essentielle.

Ensuite, dans le cas de la cosmétique maison, l'huile essentielle est destinée à être appliquée sur la peau. Il convient donc de la diluer dans de l'huile végétale. Avant de l'incorporer dans une recette, il est préférable de tester l'huile essentielle pour prévenir toute réaction allergique. Pour cela, on peut appliquer 1 goutte sur le pli du coude et attendre 20 minutes pour voir si une éventuelle réaction apparaît. Après manipulation de l'huile essentielle, il est nécessaire de se laver les mains.

La préparation à base d'huile essentielle ne doit pas être appliquée sur les muqueuses, sur une zone irritée ou sensible sous peine d'irritation. Durant l'été, il faut être attentif au risque de photosensibilisation avec certaines huiles essentielles, notamment les huiles essentielles

d'agrumes qui contiennent des furanocoumarines, connues pour ce type d'effets (comme les psoralènes). Ces molécules peuvent notamment entraîner des tâches brunes sur la peau (77).

b) Notion de doses

Dans les recettes recensées dans les annexes ci-dessous, la plupart des recettes abordent les doses d'huiles essentielles en gouttes. Cela est plutôt cohérent avec la présentation des huiles essentielles sous forme de flacons compte-gouttes. Quelques recettes parlent cependant de grammes, de pourcentages, de millilitres ou même de cuillère à café.

Les flacons compte-gouttes ou munis d'un codigoutte délivrent un nombre de gouttes pour faire 1 mL qui varie en fonction du dispositif utilisé et ainsi du laboratoire mais également en fonction de la densité de l'huile essentielle. Par exemple, chez Pranarôm et le Comptoir Aroma, les fabricants considèrent qu'1 mL représente environ 30 gouttes alors que chez Aroma Zone on considère qu'1 mL représente à peu près 35 gouttes. C'est pourquoi il est important de se renseigner auprès du fournisseur d'huile essentielle afin d'avoir cette information.

Pour une recette de cosmétique maison, on considère que le flacon délivre 30 gouttes pour 1 mL et que la densité moyenne est de 0,9. Une goutte représente alors 0,03 mL et elle a une masse volumique de 0,027 gramme. Une recette pour réaliser un savon maison de 1 Kg ajoute en tout 17 g d'huiles essentielles d'orange et de patchouli. Cela correspond donc en moyenne à 630 gouttes sachant qu'en moyenne un flacon de 15 ml contient environ 450 gouttes (123). Une autre recette, pour réaliser un savon de 900 grammes, précise d'ajouter 10 à 15 ml d'huiles essentielles, ce qui correspond en moyenne à 333 gouttes à 500 gouttes (124). Dans les recettes citées en annexes, les ajouts d'huiles essentielles sont compris entre 5 et 40 gouttes avec un pic de recettes comprenant 10 à 20 gouttes d'huiles essentielles (moyenne en tout de 18 gouttes sur toutes les recettes contenant des huiles essentielles dosées en gouttes). En additionnant les ingrédients dans chaque produit réalisé, on peut considérer que chaque cosmétique pèse entre 60 grammes (ou millilitres) et 1 kilogramme. Les recettes de shampoing maison tournent plus ou moins toutes aux alentours de 100 grammes (ou millilitres) de produit.

Il n'existe pas de normes en ce qui concerne la dilution des huiles essentielles. Le laboratoire Pranarôm considère de façon traditionnelle qu'une dilution de 1% peut avoir une action dermocosmétique, de 10 % une action musculaire, tendineuse et articulaire et 30 % une action locale très puissante (125). Ainsi pour un produit cosmétique à appliquer sur le visage ou le corps, il paraît préférable de ne pas dépasser la dilution 1 %. Un cosmétique, par définition, doit être dénué d'activité thérapeutique. De plus, les huiles essentielles étant très lipophiles, elles peuvent plus facilement traverser la barrière cutanée. Par exemple, pour une crème de 50 mL qu'on souhaite doser à 1 %, il faut ajouter 0,5 ml d'huile essentielle. Si on considère qu'1 mL fournit 30 gouttes, il faudra ajouter dans la recette 15 gouttes d'huiles essentielles. Cependant cette règle ne fonctionne pas avec toutes les huiles essentielles. Certaines ne peuvent en aucun cas être appliquées sur la peau, même diluées.

c) Comment les conserver ?

Le flacon d'huile essentielle doit être conservé dans un flacon en verre teinté pour éviter la dégradation du produit. Il est stocké dans un endroit sec, à l'abri de la lumière et de la chaleur et hors de portée des enfants. En moyenne, un flacon d'huile essentielle non ouvert se conserve jusqu'à 5 ans sauf pour les huiles essentielles d'agrumes qui se périment au bout d'un an (126).

Dans le cadre d'élaboration de monographies concernant les mélanges d'huiles essentielles destinés à la voie orale, cutanée et à l'inhalation pour préparations officinales, l'AFERP (association francophone pour l'enseignement et la recherche en pharmacognosie) recommande une limite d'utilisation de 3 mois pour ces mélanges. L'association préconise également une conservation à froid, au réfrigérateur. En effet, peu de données sont disponibles sur la stabilité des constituants d'huile essentielle. Or le principal risque est l'oxydation des monoterpènes qui peuvent donner des molécules irritantes et allergisantes. C'est pourquoi après ouverture, il est préférable de conseiller au patient de conserver son flacon 3 mois seulement et de le conserver au réfrigérateur.

d) Les risques encourus : approche toxicologique

L'huile essentielle de lavande officinale, inoffensive aux doses recommandées, se situe tout de même dans le top 10 des huiles essentielles provoquant des intoxications. Cela peut être lié à un surdosage, une confusion avec les autres types de lavande ou encore à une banalisation, par les utilisateurs, du danger que peut représenter les huiles essentielles (78).

Pour illustrer ce risque toxicologique des cosmétiques maisons contenant des huiles essentielles, on peut citer l'article de Tamaro et al, qui décrit une allergie de contact au limonène chez une jeune femme après une utilisation quotidienne de son produit cosmétique maison. Ce dernier contenait du jus et de l'écorce de citron. La femme souffrait depuis plusieurs mois d'éruptions eczémateuses autour des yeux. Le limonène est un allergène omniprésent dans l'environnement et peu souvent impliqué dans les dermatites de contact. Excepté chez les professionnels qui sont en contact régulier avec les agrumes tels que des producteurs, barmans, cuisiniers, etc (127). Il convient donc d'éviter l'exposition chronique aux constituants des huiles essentielles. Il est d'ailleurs recommandé de réaliser des fenêtres thérapeutiques en aromathérapie, tout comme en allopathie. Cela s'applique essentiellement pour les huiles essentielles par voie orale pour éviter un surdosage ou une intolérance. Cependant il peut également être intéressant de faire des pauses ou des jours sans soins à base d'huiles essentielles pour éviter une éventuelle réaction.

Plusieurs types de toxicité existent en ce qui concerne les huiles essentielles : toxicité cutanée, toxicité rénale et hépatique en cas d'ingestion, toxicité pulmonaire (77). Le principal risque avec la cosmétique maison est la toxicité cutanée. Il peut s'agir d'une irritation, une allergie de contact ou encore une photosensibilisation. Cependant on ne peut pas exclure les autres toxicités des huiles essentielles du fait de leur très bon passage transdermique.

Il faut distinguer les huiles essentielles irritantes, telles que les agrumes qui contiennent du limonène et qui vont provoquer une rougeur au niveau la peau et les huiles essentielles dermocaustiques. Ces dernières sont plus agressives et peuvent entraîner des lésions profondes comme des brûlures. Le giroflier et la cannelle de Ceylan et de Chine font partie de ces huiles essentielles dermocaustiques.

e) Conduite à tenir en cas d'exposition oculaire et cutanée

Lors de la manipulation des huiles essentielles, en cas de projection dans les yeux, il faut d'abord rincer abondamment avec de l'eau tiède pendant 10-15 minutes (128). Du fait de la non-miscibilité des huiles essentielles à l'eau, ce rinçage peut s'avérer compliqué et certaines sources préconisent également de rincer l'œil avec de l'huile végétale mais il n'existe pas de consensus à ce sujet. Le principal risque en cas d'exposition oculaire est une lésion de la cornée. Si l'irritation persiste, il faut contacter un(e) ophtalmologue ou un centre antipoison.

En cas de contact cutané, des irritations peuvent apparaître et persister. On peut aussi voir survenir des réactions allergiques, parfois retardées. Un passage systémique est possible en cas d'exposition importante chez des sujets fragiles tels que les enfants. Lors d'une exposition cutanée accidentelle, il faut donc éponger l'excédent avec un linge propre et retirer les vêtements qui ont été imprégnés de produit. Ensuite il convient de laver abondamment la peau avec de l'eau et du savon doux, c'est-à-dire un savon « sans savon » qui ne va pas irriter la peau davantage. On peut ensuite bien rincer et sécher la peau délicatement. Cependant si l'exposition est trop importante ou bien que des rougeurs et/ou démangeaisons persistent, il faut contacter un centre antipoison ou consulter un professionnel de santé (128).

4.1.2.2 Exemple de la soude caustique

a) Les risques encourus

Comme indiqué par les fiches de données de sécurité des produits contenant de la soude caustique, l'hydroxyde de sodium est une base forte en solution aqueuse et donc extrêmement corrosive pour les métaux et pour la peau. Elle peut provoquer des brûlures de la peau et des lésions oculaires sévères.



Figure 33 : Pictogramme de danger présent sur l'emballage des produits contenant de la soude caustique

b) Comment manipuler la soude en toute sécurité ?

Que ce soient des perles ou cristaux ou paillettes de soude à diluer ou bien de la lessive de soude, ces deux formes sont toutes aussi dangereuses en cas d'éclaboussures ou d'inhalation lors de leur manipulation.

C'est pourquoi avant de commencer la préparation, le manipulateur doit s'équiper de gants épais, de lunettes de protection, de masque et de vêtements à manches longues ou d'une blouse en coton. Ensuite en ce qui concerne l'environnement, il est nécessaire de faire la dilution des perles de soude dehors ou à défaut dans une pièce aérée pour éviter de respirer les vapeurs de soude. Le matériel utilisé pour la dilution doit servir uniquement à la préparation de savon. La soude caustique réagit avec les métaux, il ne faut donc jamais utiliser de récipient en métal type aluminium pour faire la dilution des cristaux de soude. On préfère utiliser un récipient en plastique épais ou en verre.

En ce qui concerne la dilution en elle-même, il est nécessaire de connaître une règle de base en chimie : « acide dans l'eau = bravo » et « eau dans acide = suicide ». La même règle s'applique pour les bases fortes comme la soude caustique. Il est primordial d'ajouter en premier lieu l'eau dans le récipient puis d'ajouter ensuite la soude dans l'eau. En effet, cette règle minimise le risque de projections. Pour éviter que la chaleur de la réaction ne se dégage trop rapidement, la dilution doit être faite de manière très progressive tout en mélangeant très délicatement.

Pour finir, les doses de soude caustique à ajouter dans la préparation sont très diverses en fonction des recettes. En effet, elles dépendent des quantités de graisses choisies. C'est pourquoi il est prudent de toujours calculer soi-même les quantités de soude caustique à ajouter en fonction de ses quantités de corps gras. Il est important de bien différencier également la soude caustique pure et la lessive de soude. Leur mode d'emploi est différent :

- La soude pure va devoir au préalable être diluée dans de l'eau. Les calculateurs de saponification renseignent précisément la quantité d'eau et de soude à ajouter après avoir choisi la concentration souhaitée (généralement autour de 30 %).

- La lessive de soude est déjà prête à l'emploi. Il suffit juste de savoir combien en ajouter précisément. Les calculateurs renseignent également cette quantité après avoir indiqué dans les données la concentration de la lessive de soude (généralement indiqué sur l'emballage).

c) Comment réagir en cas d'accident ?

En cas d'ingestion, il faut contacter le plus rapidement possible un centre antipoison. Il ne faut pas faire vomir, ni faire ingérer autre chose.

En cas de contact cutanée, il faut immédiatement enlever les vêtements et bijoux souillés. La peau doit être rincée à l'eau claire pendant trente minutes. Si la brûlure est grave (surface importante, cloques, décoloration de la peau, indolore), la victime doit absolument être examinée par un médecin.

En cas de contact oculaire, il faut rincer à l'eau claire pendant une quinzaine de minute en écartant bien les paupières. Les lentilles, si possible, doivent être enlevées si la victime en porte. Une consultation ophtalmologique est également nécessaire.

Enfin, en cas d'inhalation, il faut déplacer la personne des vapeurs le plus rapidement possible.

4.1.2.3 Exemple de la poudre de Shikakai

A première vue, la poudre de shikakai paraît inoffensive. Cette poudre indienne, utilisée de façon traditionnelle pour nettoyer les cheveux, nécessite pourtant des précautions d'emploi lors de son utilisation. En effet, la poudre de Shikakai est fine, volatile et pulvérulente. Des cas d'irritation oculaire et des voies respiratoires sont rapportés sur la toile par le biais de consommatrices. La présence de saponines est responsable de ces effets indésirables. Ce sont des molécules qui provoquent une irritation des muqueuses. On en retrouve dans plusieurs plantes toxiques comme le marronnier d'Inde ou bien le lierre. En cas d'ingestion d'un marron, les substances toxiques ne sont normalement pas résorbées par une muqueuse saine. Cependant le complexe de saponines, aescine, peut irriter les muqueuses gastro-intestinales. Ainsi, après une ingestion répétée, l'absorption de saponines est possible et provoque des troubles intestinaux, des nausées et vomissements. Ensuite dans le lierre, les

saponines triterpéniques présentes dans les feuilles et les fruits vont être responsables de signes irritatifs : sensation de brûlure dans la bouche, hypersalivation, nausées, vomissements et douleurs abdominales. Le risque d'intoxication est principalement dû à l'ingestion de baies par les jeunes enfants. A doses importantes, les saponines peuvent être responsable d'une lyse des globules rouges (129).

Ainsi, il est recommandé d'utiliser cette poudre ou de faire son mélange dans un endroit aéré et non clos. Il convient également d'éviter son usage chez les personnes asthmatiques et sensibles des voies respiratoires.

4.1.3 La réalisation de la recette

4.1.3.1 Outil qualité : utiliser la méthode des 5M

Faire ses cosmétiques soi-même demande de la rigueur et de la méthode. Les bonnes pratiques de fabrication en industrie cosmétique s'appuient régulièrement sur des outils qualité pour assurer le bon déroulement du protocole. Il existe notamment la méthode des 5M qui est régulièrement utilisée en qualité dans différents domaines. Tout au long des études de pharmacies, nous nous appuyons ce genre de principes pour réaliser différentes tâches. Il paraît donc intéressant de transmettre ce type d'outil à ceux qui souhaite pratiquer la cosmétique maison pour mener à bien leur préparation.

La méthode des 5M ou diagramme d'Ishikawa ou encore diagramme cause-effet a été créé par un ingénieur japonais, Kaoru Ishikawa. Son principal objectif est de classer les potentiels causes d'un dysfonctionnement afin de minimiser le risque d'erreur lors de la mise en place d'un projet. En plus de gérer les risques, il permet également de trouver la cause d'un problème et ainsi apporter des solutions. Il se présente sous la forme d'une « arête de poisson » où les causes sont regroupées en 5 familles commençant par la lettre « M ».

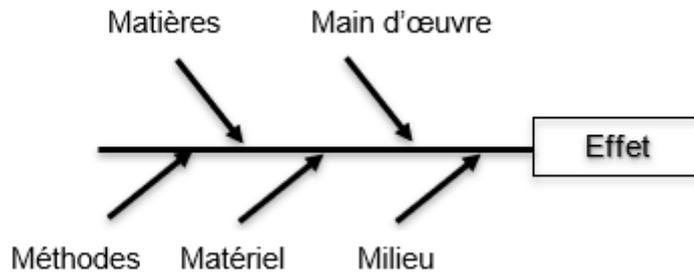


Figure 34 : Représentation du diagramme d'Ishikawa

Ce diagramme permet donc de représenter l'action ou l'effet en prenant en compte cinq aspects différents. Il est possible de se l'approprier en cosmétique maison en imaginant que l'effet soit la préparation réalisée. Les 5M représentent donc :

- La main d'œuvre : Suis-je assez qualifié et formé pour réaliser cette préparation ? Est-ce que je respecte les bonnes pratiques d'hygiène ? Est-ce que je suis suffisamment équipé en tenue de protection pour réaliser la recette ?
- Le milieu : L'environnement est-il propice à l'activité ?
- Le matériel : Mes ustensiles sont-ils adaptés ? Les règles d'hygiène s'appliquent également au matériel utilisé.
- La méthode : Comment dois-je procéder pour réaliser la préparation mais également pour la stocker et la conserver ? Avoir un mode opératoire claire et précis diminue le risque d'erreur.
- Les matières : cette catégorie reprend les principes vus dans les parties 4.1.1 et 4.1.2, c'est-à-dire la conformité des matières premières, leur traçabilité, leur provenance et la bonne maîtrise des ingrédients.

C'est en s'appuyant sur ses principes que nous allons donc parcourir les règles à suivre lors de la réalisation d'une recette de cosmétique maison.

4.1.3.2 Hygiène et protection de la main d'œuvre

a) Les protections

Le manipulateur doit se protéger lors de la fabrication des cosmétiques maisons. Cela passe tout d'abord par les équipements : port de gants, de lunettes de protection, de masque filtrant et d'une blouse ou à défaut des vêtements couvrants.

Ensuite la protection de la main d'œuvre passe aussi par la formation. Pour exemple, une personne n'ayant aucune connaissance sur le processus de saponification ne doit pas s'engouffrer tête baissée dans une recette de savon. Il est important de maîtriser auparavant le processus, de comprendre comment cela fonctionne et les risques encourus. C'est pourquoi il existe des ateliers de préparations de cosmétiques maisons. Il faut s'assurer que ces espaces soient bien déclarés à l'ANSM s'ils accueillent du public constamment car cela s'apparente à de la fabrication de produit cosmétique. Les ateliers éphémères ne sont pas concernés par cette déclaration (130).

b) Les bonnes pratiques d'hygiène

Pour diminuer le risque de contamination microbienne, il faut une hygiène rigoureuse lors de la fabrication du produit mais aussi durant son utilisation.

Au cours de la fabrication du produit :

- Ne pas porter de bijoux
- S'attacher les cheveux
- Se laver minutieusement les mains à l'eau et au savon avant la préparation puis après
- Avoir les ongles coupés courts
- Eviter, au maximum, de toucher avec les mains les ingrédients pour ne pas les contaminer et éviter un potentiel effet toxique direct

Au cours de l'utilisation du produit :

- Si la conservation du produit se fait dans un pot, il est primordial de bien se laver les mains à l'eau et au savon avant de prélever le produit et surtout d'utiliser une spatule propre pour le prélèvement.
- En cas de conditionnement autre, il est également recommandé de se laver les mains à l'eau et au savon avant chaque utilisation du produit.

4.1.3.3 Le matériel et le milieu

a) Le matériel

Le matériel utilisé pour la recette doit servir uniquement à la fabrication de cosmétique maison. La balance, la verrerie et les ustensiles doivent être adaptés et le plus précis possible en ce qui concerne les mesures. En effet, les équipements qu'on possède à domicile ne seront jamais aussi spécifiques que ceux utilisés en industrie cosmétique mais il convient de prêter attention à ce point pour éviter les surdosages. Ils doivent être nettoyés et désinfectés avant chaque utilisation. Pour cela, il est possible de nettoyer les ustensiles à l'eau et au savon puis les sécher à l'aide d'un torchon propre ou bien directement au lave-vaisselle. En ce qui concerne la stérilisation des ustensiles, on peut les plonger 10 à 15 minutes dans de l'eau bouillante (sauf s'il s'agit de plastique fin) ou bien les désinfecter à l'aide d'alcool à 70°.

b) L'environnement

En ce qui concerne le milieu, il est nécessaire que l'espace soit aéré ou bien de posséder une hotte pour évacuer les potentiels vapeurs. Le plan de travail doit être propre et organisé. Il peut être nettoyé à l'aide d'un spray désinfectant pour surfaces sans rinçage.

4.1.3.4 Les bases de la formulation

S'aventurer dans la cosmétique nécessite de mobiliser des connaissances en galénique et en chimie. La formulation d'un produit cosmétique consiste à mélanger, assembler et travailler divers ingrédients pour obtenir un produit stable, homogène et conforme aux attentes du consommateur. Le dictionnaire Larousse, la définit comme « la détermination des quantités relatives des divers éléments entrant dans un mélange ». En effet, la formulation a également pour objectif de définir les doses, la forme des ingrédients et la texture du produit final. Chaque produit se compose d'un ou plusieurs actifs qui possèdent une fonction primaire et qui assurent l'efficacité du produit. Ensuite, en grande concentration, on trouve les excipients ou véhicules qui définissent la galénique du produit et qui véhiculent le ou les actif(s) du cosmétique. Enfin les additifs ou adjuvants servent à conserver, colorer, maintenir la texture

ou encore parfumer le produit. Une bonne formulation est primordiale car elle assure la qualité du produit.

a) Exemple des crèmes

Comme vu précédemment et selon la pharmacopée française une crème est une émulsion, c'est-à-dire qu'elle est « constituée par la dispersion d'un liquide sous forme de globules dans un autre liquide non miscible ». Pour assurer la dispersion, il est nécessaire d'avoir dans la préparation un agent émulsionnant sinon il y aura séparation des deux phases.

En cosmétique maison, on trouve plusieurs émulsifiants « naturels » comme :

- La lécithine de soja : disponible sur Aroma-Zone sous forme de « liquide visqueux jaune foncé à orangé ». Extraite de l'huile de soja, elle est composée d'un mélange de 60% de phospholipides et glycolipides dans de l'huile. Elle permet de créer des émulsions « huile dans eau » où l'huile est emprisonnée dans le milieu aqueux par les agents émulsionnants (131).
- Le BTMS : disponible sur Aroma-Zone sous forme de « petites pastilles blanches à l'odeur légèrement ammoniaquée ». Il s'agit d'un mélange d'alcool cétéarylique d'origine végétale (colza, palme) et de behentrimonium methosulfate, un conditionneur capillaire également d'origine végétale. Le BTMS permet de créer des émulsions « huile dans eau » (132).
- L'olivem 1000 : disponible sur Aroma-Zone sous forme de « solide cireux en paillettes de couleur blanc cassé ». Il s'agit d'un émulsifiant dérivé de l'huile d'olive. Il est obtenu via les acides gras de l'huile d'olive estérifiés par de l'alcool cétéarylique et du sorbitan d'origine végétale. Il permet de réaliser des émulsions stables « huile dans eau » (133).

4.1.3.5 Suivre un mode opératoire

Tout comme en cuisine, il convient de suivre un mode opératoire lors de la fabrication de cosmétique maison. Le pharmacien peut donc conseiller à son patient d'écrire au préalable les différentes étapes de la recette de façon détaillée. Cela permet d'écarter les risques d'erreurs. Le mode opératoire peut être écrit avec des phrases ou de façon schématique. Pour exemple, continuons avec les crèmes et l'élaboration d'une émulsion faite-maison :

Ingrédients pour 100 grammes environ :

- Hydrolat fleur d'oranger : 50 ml
- Gel d'aloé vera : 14 ml
- Huile végétale de noyaux d'abricot : 30 ml
- Olivem 1000 : 4 g
- HE bois de rose : 1 ml soit environ 25 gouttes
- HE lavande vraie : 0,5 ml soit environ 13 gouttes
- HE petit grain bigarade : 0,5 ml soit environ 13 gouttes
- Conservateur cosgard : 0,5 ml
- Extrait aromatique naturel abricot : 3 ml

Source : <https://dimensionflo.com/recette-ma-creme-de-jour-adaptee-a-tous-les-types-de-peau/>

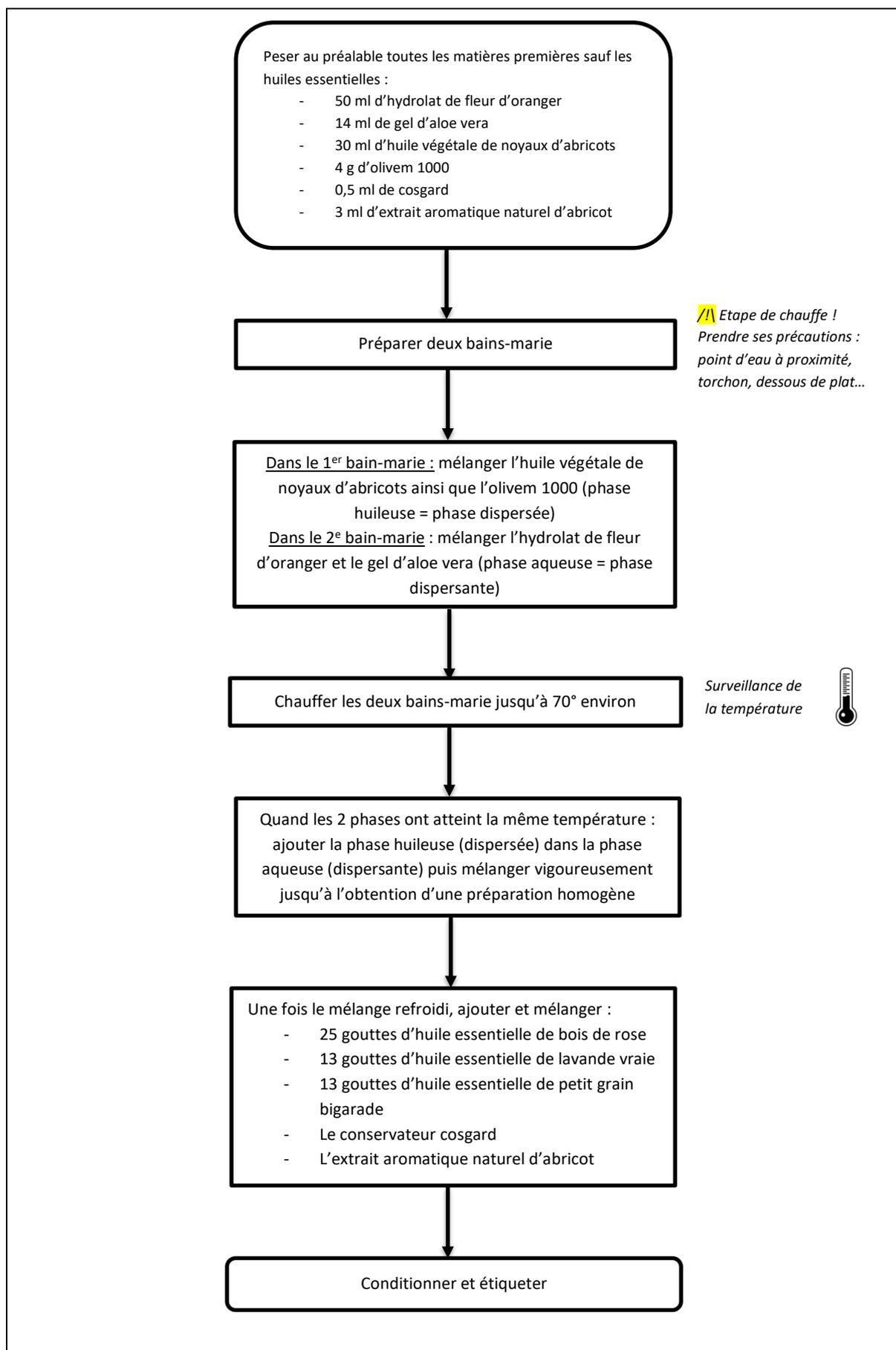


Figure 35 : Exemple de mode opératoire

4.1.3.6 L'étiquetage

L'étiquetage a pour but de protéger le consommateur. Il doit être rédigé de façon lisible et indélébile. Plusieurs mentions sont nécessaires (134) :

- Le nom du fabricant et ses coordonnées
- Le contenu nominal (en volume ou masse)
- La date de conservation c'est-à-dire la date avant laquelle il faut utiliser le produit ou bien la durée d'utilisation après ouverture
- Un numéro de lot de fabrication
- La fonction du produit
- La liste des ingrédients
- Les mentions « Ne pas avaler », « A tenir à l'écart des enfants », peuvent également être utile

<i>Crème de jour hydratante</i>	
<i>Appliquer le matin sur peau propre</i>	
<i>Ingrédients : citrus aurantium dulcis flower water, prunus armeniaca kernel oil, aloe barbadensis leaf juice, cetearyl olivate ; sorbitan olivate (olivem), prunus armeniaca fruit extract, aniba rosaeodora wood oil, lavandula angustifolia oil, citrus aurantium amara oil, benzyl alcohol ; dehydroacetic acid ; aqua (cosgard)</i>	
Ne pas avaler	
 <i>A utiliser dans le mois après la date de fabrication</i>	<i>Lot N°1 100 ml</i>
<i>Anne Dupont Atelier cosmétique maison – Rue Victor Hugo Paris</i>	

Figure 36 : Exemple d'étiquetage d'un produit cosmétique maison

4.1.3.7 La conservation

Une bonne conservation est primordiale pour éviter les contaminations bactériennes des produits cosmétiques, notamment pour ceux qui ne possèdent pas de conservateurs. En effet les produits à base d'eau ne se conservent pas sans conservateurs ou bien seulement deux jours au réfrigérateur. Les produits à base de corps gras seulement vont pouvoir se conserver un peu plus longtemps si des conditions de stockage correctes sont appliquées. Pour assurer

une bonne conservation, il convient de suivre scrupuleusement les règles d'hygiène, de conserver les produits dans des contenants fermés au réfrigérateur, si possible, et durant une courte durée (maximum 15 jours) notamment s'il n'y a pas de conservateurs et enfin de ne pas toucher le produit avec ses doigts (utilisation d'une spatule si stockage en pot). Un packaging adapté va permettre également d'assurer une meilleure conservation. L'idéal est d'utiliser au maximum un flacon pompe qui ne laisse pas entrer l'air et évite ainsi l'oxydation du produit. Deux types de dégradations peuvent survenir au cours du temps : l'oxydation ou la prolifération de bactéries. C'est pourquoi, il est préférable d'inclure dans ses cosmétiques des molécules antioxydantes et/ou antimicrobiennes afin d'éviter toute contamination (130)(135).

a) La vitamine E

La vitamine E est une vitamine liposoluble et une molécule antioxydante qu'on retrouve dans notre alimentation. Elle fait partie de la famille des tocophérols qui comprend quatre substances : l' α -tocophérol qui correspond à la vitamine E, le β -tocophérol, le δ -tocophérol et le γ -tocophérol.

Elle exerce son pouvoir antioxydant en empêchant la peroxydation lipidique induite par les espèces réactives de l'oxygène (ROS) et responsable du rancissement des aliments mais également des produits cosmétiques contenant des corps gras (136). C'est pourquoi cet antioxydant naturel est utilisé dans les préparations à base d'huiles ou beurres végétaux afin d'améliorer leur conservation. On la retrouve notamment très souvent dans la composition des crèmes solaires faites-maison.

b) Le cosgard

Le cosgard est un conservateur antimicrobien d'origine synthétique qu'on retrouve sous forme de liquide. Il est composé de deux conservateurs :

- L'acide déhydroacétique : ce conservateur est inscrit dans l'annexe V du règlement européen des cosmétiques « Liste des agents conservateurs admis dans les produits cosmétiques ». Il ne doit pas dépasser 0,6 % de la concentration dans le produit.

- L'alcool benzylique : ce conservateur est également présent dans l'annexe V du règlement européen des cosmétiques. Sa concentration en tant que conservateur dans les préparations prêtes à l'emploi ne doit pas dépasser 1%. L'annexe III « Liste des substances que les produits cosmétiques ne peuvent contenir en dehors des restrictions prévues » le cite aussi. En effet, il fait partie des 25 allergènes inscrits à l'annexe III. Cet alcool aromatique est fréquemment retrouvé dans les huiles essentielles telles que l'ylang-ylang.

Ces deux substances vont ainsi inhiber le développement des micro-organismes tels que les bactéries, les levures et les moisissures.

Le cosgard est régulièrement utilisé dans les préparations contenant de l'eau.

c) L'extrait de pépins de pamplemousse

L'extrait de pépins de pamplemousse est préparé à partir des pépins et de la pulpe du pomélo, *Citrus paradisi*, de la famille des Rutacées. Ces pépins et cette pulpe sont broyées puis combinées avec de la glycérine (137). Ils contiennent des flavonoïdes, de l'acide ascorbique, des tocophérols, de l'acide citrique, des limonoïdes, des stérols et des minéraux. L'EPP est utilisé de façon traditionnelle pour son activité antimicrobienne notamment antibactérienne et antifongique, soit par voie orale ou par voie externe (138). Certains auteurs, tel que John H. Cardellina, plaident que les EPP fraîchement préparés ne contiennent aucune activité microbienne et que les extraits disponibles sur le marché possèdent bien une activité antimicrobienne mais due à l'ajout d'additifs synthétiques. Cvetnic et al., affirment que leur extrait éthanolique de pépins et de pulpe de pamplemousse « fait-maison » a une activité contre les bactéries gram positives et les levures. En effet, ils ont montré l'activité antimicrobienne sur plusieurs bactéries telles que *Listeria monocytogenes*, *Streptococcus faecalis* et *aureus*, *Saccharomyces cerevisiae* et *Candida tropicalis*.

La qualité des extraits proposés sur le marché est très variable (139). En effet, des molécules synthétiques comme le chlorure de benzalkonium, le triclosan et le méthylparabène ont parfois été identifiés dans les produits du commerce (138). Il faut donc prêter attention aux

cosmétiques maisons dits « naturels » : en fonction des ingrédients ajoutés, une préparation maison n'est pas forcément plus naturelle qu'un produit conventionnel. De plus, la qualité et l'efficacité antimicrobienne entre les EPP dépendent également de la teneur en flavonoïdes. La quantité varie pour les différentes spécialités entre 400 et 5000 mg de flavonoïdes pour 100 g d'EPP.

Ce conservateur peut être trouvé sur internet ou bien en pharmacie. Il est utilisé pour conserver les préparations contenant une phase aqueuse.

4.2 La réglementation

4.2.1 Puis-je vendre mes cosmétiques maison ?

Tout comme les cosmétiques conventionnels, les cosmétiques maisons qui sont destinés à être vendus à un client doivent respecter le règlement européen (1223/2009). C'est-à-dire qu'ils doivent satisfaire plusieurs exigences : (140)

- Être conforme aux bonnes pratiques de fabrication
- Avoir subi des tests d'innocuité pour tester la sécurité du produit
- Créer un DIP : dossier d'information produit
- Suivre les règles d'étiquetage et de présentation (les mentions obligatoires, les allégations autorisées)
- Suivre les règles de composition en s'appuyant sur les différentes annexes du règlement européen
- Désigner une personne responsable qui doit obligatoirement inscrire sur le portail européen des notifications des produits cosmétique (CPNP = cosmetic products notification portal) le produit qu'elle commercialise dans l'Union européenne avant sa mise sur le marché
- Déclarer son établissement auprès de l'ANSM
- En cas de contrôles par les autorités telles que la DGCCRF, le fabricant doit apporter des preuves sur la sécurité du produit et l'effet revendiqué
- Participer au système de cosmétovigilance en cas d'effets indésirables signalés

La législation autour des cosmétiques est très chargée pour assurer la sécurité du consommateur. En outre, il paraît très compliqué de commercialiser ses cosmétiques maison tant les exigences et les moyens financiers sont importants. De plus, sous peine de non-respect de ce règlement, le particulier s'expose à des peines. Pour exemple, la non-déclaration auprès de l'ANSM est passible de deux ans de prison et 30 000 euros d'amende.

4.2.2 Les substances interdites et soumises à des restrictions d'utilisation (141)

1328 substances sont interdites dans les produits cosmétiques. Elles sont inscrites dans l'annexe II du règlement européen. A l'intérieur, plusieurs plantes sont inscrites, comme le *Datura* (*Datura stramonium*, famille des Solanacées), une plante contenant des alcaloïdes très toxique. C'est la raison pour laquelle cette plante se trouve dans cette annexe. Pourtant en 1992, une Brésilienne fut admise aux urgences pour hallucinations, tachycardie, sécheresse buccale et mydriase. Cette dame avait préparé un dentifrice maison à base de feuilles de *Datura* pour traiter une gingivite.

256 substances sont soumises à des restrictions d'utilisations et ainsi strictement réglementées. Ces dernières sont inscrites dans l'annexe III. Cette annexe comprend notamment 25 substances allergènes inscrites à la ligne 45 et entre les lignes 67 et 92. Leur mention est obligatoire dans la liste INCI afin que les patients allergiques puissent repérer les allergènes facilement et ainsi les éviter. Ils doivent être inscrits si leur concentration est supérieure à 0,0001 % dans les produits non rincés et supérieure à 0,01 % dans les produits rincés. Beaucoup de ces allergènes sont retrouvés dans les huiles essentielles :

- Citronellol dans l'huile essentielle de citronnelle de java
- Eugénol dans l'huile essentielle de clou de girofle
- Géraniol dans l'huile essentielle de palmarosa
- Limonène dans l'huile essentielle de pamplemousse

Ces mêmes huiles essentielles sont incorporées dans de nombreuses recettes de cosmétiques maison par les adeptes qui ne connaissent pas la plupart du temps leur potentiel allergisant.

Tableau 5 : Liste des 25 substances allergènes inscrites à l'annexe III du règlement cosmétique européen (117)

1	Alpha-isomethylionone	13	Coumarin (Coumarine)
2	Amyl cinnamal (Aldéhyde alpha-amylcinnamique)	14	Eugenol (Eugénol)
3	Amylcinnamyl alcohol (Alcool amylcinnamylique)	15	Evernia furfuracea extract (Extrait de mousse d'arbre)
4	Anise alcohol (Alcool anisique)	16	Evernia Prunastri extract (Extrait de mousse de chêne)
5	Benzyl alcohol (Alcool benzylique)	17	Farnesol (Farnésol)
6	Benzyl benzoate (Benzoate de benzyle)	18	Geraniol (Géraninol)
7	Benzyl cinnamate (Cinnamate de benzyle)	19	Hexyl cinnamal (L'hexyl-cinnamaldéhyde)
8	Benzyl salicylate (Salicylate de benzyle)	20	Hydroxycitronellal
9	Cinnamal (Aldéhyde cinnamique)	21	Isoeugenol (Isoeugénol)
10	Cinnamyl alcohol (Alcool cinnamique)	22	Limonene (Limonène)
11	Citral (Lémonal)	23	Linalool (Linalol)
12	Citronellol	24	Methyl 2-Otynoate
25	Hydroxyisohexyl 3-cyclohexene carboxaldehyde		

Pour se lancer dans la cosmétique maison, il est important de se documenter au préalable. Beaucoup d'amateurs ne savent pas qu'il existe une réglementation très stricte sur le sujet avec des ingrédients interdits et réglementés. De nombreuses personnes ne se doutent également pas que le risque d'allergie est aussi important voir davantage avec la cosmétique maison. Il convient de l'éviter chez les patients présentant un terrain allergique.

4.3 Les produits maison à proscrire

Certains produits faits-maison sont à bannir car leur usage de façon courante et répétée peut entraîner des problèmes de santé importants chez les consommateurs.

4.3.1 Les crèmes solaires maison

4.3.1.1 Des fausses informations et une fausse protection

Dans leurs articles de blog, les internautes avancent que les huiles végétales présentes dans les recettes apportent un facteur de protection solaire naturel. Par exemple, l'huile de pépins de framboise aurait soi-disant un SPF de 30. L'huile de germe de blé, un SPF de 20 et celle de graines de carottes un SPF qui serait compris entre 28 et 50. En réalité, aucune étude ou très peu prouvent cela. Une étude a analysé le réel potentiel de protection contre les UVB de plusieurs huiles végétales. Il ont déterminé le FPS *in vitro* par la méthode Mansur et *in vivo* par la méthode ISO 24444:2019. Dans leur étude, l'huile de graine de carotte possède un SPF *in vivo* de 2,5 ; l'huile de noix de coco, très couramment utilisée dans les crèmes solaires maisons, a un SPF *in vivo* de 1,2 ; l'huile de graine de framboise a un SPF *in vivo* de 2,6 et enfin l'huile de germe de blé possède un SPF *in vivo* de 2,8. Selon les auteurs, les valeurs des FPS surestimées dans certaines publications sont dues au fait que la méthode de détermination de Mansur n'a pas été suivie correctement (142). Ensuite, bien que les huiles végétales possèdent une protection naturelle contre les UVB (mais non suffisante pour protéger des dommages causés par le soleil), il n'y a pas de données sur la protection contre les UVA. De plus, nous ne savons pas comment ces huiles résistent face à la dégradation par le soleil. Enfin, contrairement à ce que l'on peut voir sur les billets de blog, le SPF des différents ingrédients et huiles végétales ne s'accumulent pas entre eux. Pour obtenir le SPF, il faut faire une mesure sur le produit final (61).

La propagation de fausses informations, appelées également « fake news » en matière de santé sont de plus en plus courantes sur les réseaux sociaux. La plupart de ces informations sont non fondées scientifiquement et représentent un danger pour lecteur. Pour exemple, une étude a été menée sur le réseau social Pinterest. Les auteurs ont examiné 189 épingles¹² contenant les termes de recherche « crèmes solaires maisons » et « crèmes solaires naturelles » afin de voir comment ces sujets étaient représentés sur le réseau. L'étude conclut que 95,2 % des épingles clament de façon positive l'efficacité des crèmes solaires faites-maison. 33,3 % des épingles citaient un facteur de protection solaire allant de 2 à 50. 12,2 % des épingles affirment même prévenir des coups de soleil grâce à ces écrans solaires « homemade » et enfin 4,2 % indiquent prévenir du cancer de la peau. Seulement 3 épingles sur les 189 avertissaient sur les crèmes solaires faites-maison en recommandant ne pas fier

¹² Les épingles sur Pinterest représentent des signets que les membres peuvent afficher sur le profil. Ce réseau sert à « épingler » les centres d'intérêts des utilisateurs (cuisine, décoration, cosmétique...).

seulement à ces produits DIY pour se protéger des dangers des rayons ultraviolets. Ce type de partage sur les réseaux sociaux représente un réel risque pour le lecteur non averti. En effet, la plupart des recettes sont vendues comme une bonne alternative aux crèmes solaires commerciales et sûres pour la santé. En réalité, elles exposent le lecteur à de nombreux dangers si celui décide de reproduire la recette.

Dans leur étude, Couteau et al., ont analysé 15 recettes de crèmes solaires maisons pour évaluer leur niveau de protection. En conclusion, trois ne contenaient aucun filtre solaire et les douze autres avaient des facteurs de protection solaire inférieurs à 6 (143). Or le règlement européen stipule que « le degré minimum de protection fournie par un produit de protection solaire devrait être le suivant : une protection UVB d'un facteur de protection solaire 6 [...] ; une protection UVA d'un facteur de protection équivalent à au moins 1/3 du facteur de protection solaire ». Ces produits solaires maisons ne peuvent donc pas être considérés comme produit de protection solaire. Ils ne protègent pas suffisamment des rayonnements ultraviolets et représentent un risque important pour les utilisateurs.

4.3.1.2 Une formulation complexe

Une des raisons pour laquelle les crèmes solaires faites-maison sont peu voire non efficaces est la formulation avec l'oxyde de zinc. Certes il s'agit bien d'un filtre solaire mais parmi les filtres minéraux, c'est le moins efficace. De plus, en milieu non industriel, la dispersion de l'oxyde de zinc dans une base s'avère très compliqué. Or l'homogénéité du mélange conditionne l'efficacité de la crème. En effet, l'oxyde de zinc est un ingrédient difficile à maintenir dispersé car c'est une molécule très chargée qui va avoir tendance à migrer vers elle-même. Cela engendre donc la formation de gros amas, non visible à l'œil nu. Une Américaine (Amanda Foxon-Hill, chimiste professionnelle en cosmétique) a travaillé pendant plusieurs années sur des formulations à base d'oxyde zinc. Malgré ses ressources de laboratoire, elle affirme que ses crèmes solaires à base d'oxyde zinc sortaient à chaque fois avec un facteur de protection solaire beaucoup plus bas que ses attentes (61) (144).

4.3.1.3 Les risques encourus

L'intérêt pour les produits naturels depuis plusieurs années a accéléré la croissance des recettes de crèmes solaires naturelles et faites-maison sur la toile. L'utilisation de ces produits revient à s'exposer au soleil sans produit de protection solaire. En effet, les produits maisons ne sont pas testés et représentent ainsi un risque pour la santé de l'utilisateur. Tout d'abord les utilisateurs de produit de protection solaire maison s'exposent à des érythèmes solaires. Ces coups de soleil peuvent provoquer des phlyctènes (signes de brûlure au 2^e degré) et des insolations (fièvre, nausées). De façon répétitive, les érythèmes accélèrent le vieillissement cutané. Enfin l'exposition répétée au soleil, sans protection, favorise l'apparition de cancers de la peau : carcinomes et mélanomes cutané. L'incidence des cancers de la peau ne cesse d'augmenter au fil des années depuis 30 ans et les rayonnements ultraviolets en sont la principale cause. En outre, il est primordial de se protéger du soleil et d'éviter l'utilisation des crèmes solaires faites-maison. En particulier, chez les enfants chez qui les coups de soleil subis pendant l'enfance augmentent de façon importante le risque de cancer cutané à l'âge adulte (145).

4.3.2 Les dentifrices maison

4.3.2.1 L'importance des fluorures dentaires

Aujourd'hui les mentions « sans » fleurissent sur les produits d'hygiène et cosmétiques et celle du « sans fluor » en fait partie. Selon Dr Couteau et Pr Coiffard, la peur du fluor serait née à cause de la confusion entre fluor et fluorure. On parle de fluor dans les dentifrices de façon courante mais il s'agit en réalité d'un abus de langage. Le fluor est un gaz inflammable, toxique et corrosif non utilisé en hygiène bucco-dentaire. Dans les dentifrices, on utilise des fluorures. Il s'agit de sels de fluor présents naturellement dans l'eau potable. Les fluorures dentaires jouent un rôle important en prévention et en thérapeutique pour contrer le développement des caries et favoriser la reminéralisation des tissus durs de la dent. Il existe plusieurs types de fluorures : inorganiques et organiques. Ces fluorures protègent l'émail et la dentine en se combinant avec les ions calcium présents dans la salive. Ils réduisent également le potentiel acidogène des bactéries en inhibant leurs systèmes enzymatiques (146). La HAS (Haute autorité de Santé) recommande de se brosser les dents deux fois par

jour pendant 2 minutes avec un dentifrice contenant du fluor pour l'ensemble de la population. L'USFBD (Union française pour la santé bucco-dentaire) recommande en cas de risque carieux faible :

- Une trace de dentifrice dosé à 1000 ppm de 6 mois à 3 ans dans la largeur de la brosse
- Un petit pois de dentifrice dosé à 1000 ppm de 3 à 6 ans
- L'utilisation d'un dentifrice dosé entre 1000 et 1450 ppm à partir de 6 ans jusqu'à l'âge adulte

Il est nécessaire de recracher l'excès de dentifrice sans le rincer et le brossage doit être réalisé par un adulte jusqu'à 5 ans et supervisé par l'adulte jusqu'à 7-8 ans.

4.3.2.2 La problématique des dentifrices « homemade »

Couteau et al., ont mené une étude sur la composition de 84 recettes de pâte dentifrice maison. Les recettes prises sur internet ne contenaient aucun fluorures et 84 % des recettes ne possédaient pas de tensioactifs, ingrédients indispensables pour procéder au nettoyage des dents (147). Ces formules sans fluor ni tensioactifs n'assurent pas une bonne hygiène bucco-dentaire et augmentent le risque carieux. Dans un second temps, une carie non prise en charge peut entraîner des complications importantes telles que des douleurs, des complications infectieuses, voir même une atteinte cardiaque chez les personnes immunodéprimées.

Des quantités trop importantes d'agents abrasifs tels que le bicarbonate de sodium ou le carbonate de calcium peuvent léser l'émail et provoquer des hypersensibilités. Or en cosmétique maison, le taux d'abrasivité des dentifrices (RDA) n'est pas testé.

Enfin, le risque de contamination microbienne est également important avec les dentifrices maisons qui sont stockés dans des petits pots en verre. Le fait de frotter directement sa brosse à dent sur la pâte augmente le risque de prolifération des micro-organismes pathogènes.

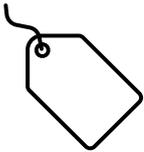
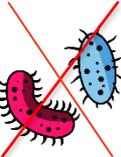
Certains produits cosmétiques ou d'hygiène ne doivent en aucun cas être réalisés soi-même. Nous avons pris pour exemple la crème solaire et le dentifrice maison car leur usage au long cours peut entraîner des effets nocifs sur la santé des utilisateurs. Mais il faut également

prêter attention à l'incorporation de certains ingrédients. Par exemple, la cannelle est à bannir des cosmétiques maisons de par son fort potentiel dermocaustique ou encore l'intégration de certaines huiles essentielles notamment chez les enfants et les personnes fragiles.

4.4 Réalisation de fiches conseils à destination du patient

Pour délivrer ses conseils, lors d'une demande ponctuelle d'un ingrédient entrant dans la composition de cosmétique maison ou bien lors d'interrogations par les patients, le pharmacien peut s'appuyer sur divers supports d'information. Il existe tout d'abord la campagne de la FEBEA « La cosmétique maison : pas si simple ! » sous forme de petits vidéos explicatives, qui peut être conseillée aux patients. Il peut également s'appuyer sur des fiches conseils qui synthétisent des informations sur le sujet. Les supports d'informations sont un bon moyen de sensibiliser les patients sur un sujet spécifique et de relater les grandes informations à retenir. Il faut cependant qu'il s'agisse d'un format pratique, accessible, claire et précis, le but étant que cela interpelle le lecteur. C'est pourquoi j'ai décidé de réaliser, à titre d'exemple, deux fiches conseils pouvant solliciter le patient au comptoir. La première aborde les grandes « règles » à respecter lorsqu'on souhaite faire de la cosmétique maison. Tandis que la deuxième récapitule diverses questions que peuvent avoir les patients à ce sujet.



- 1 Les protections (gants, masques, lunettes de protection, blouse) sont indispensables. 
- 2 L'hygiène du manipulateur doit être rigoureuse : pas de bijoux, cheveux attachés, lavage des mains, ongles courts. 
- 3 Les ustensiles doivent être nettoyés et désinfectés à chaque préparation (stérilisation à l'eau bouillante ou à l'aide d'alcool). 
- 4 Il faut manipuler dans un espace aéré ou bien avoir une hotte. 
- 5 Le plan de travail doit être propre et organisé. 
- 6 Il est nécessaire d'avoir un mode opératoire claire et précis et de la maîtriser correctement. 
- 7 L'étiquetage de son produit cosmétique est essentiel : le contenu nominal du produit, la liste des ingrédients et la date de conservation. 
- 8 Pour assurer une bonne conservation, le packaging doit être adapté : les flacons pompe assurent une meilleure conservation que les pots. 
- 9 Les produits à base d'eau et sans conservateurs se conservent 2 jours maximum au réfrigérateur (sans eau = 15 jours au réfrigérateur). 
- 10 Les produits qui contiennent un conservateur se conservent 1 mois maximum. 



PUIS-JE VENDRE MES COSMÉTIQUES MAISON ?



En théorie oui mais pour cela **il faut satisfaire à plusieurs exigences** telles que déclarer sa société auprès de l'ANSM, désigner une personne responsable, inscrire le produit commercialisé sur un portail de notification, créer un dossier d'information du produit, réaliser des tests de sécurité, etc. Il semble donc très compliqué de vendre ses cosmétiques maison car **la législation est très chargée en Europe**. Cela a pour but de protéger le consommateur.



COMMENT CHOISIR MES INGRÉDIENTS ?

Pour avoir un gage de qualité, il faut **choisir un fournisseur européen**. Pour les huiles essentielles, vous pouvez privilégier celles issues de cultures biologiques ou sauvages. Il est également nécessaire de prêter attention à la qualité des argiles et des poudres de plantes, susceptible de contenir des métaux lourds. **Qui dit « naturel » ne veut pas dire « sans danger » !**

EST-CE FACILE DE CRÉER SA CRÈME SOLAIRE SOI-MÊME ?



Non, ce n'est pas facile de fabriquer un produit de protection solaire. C'est même **à proscrire** ! Les formules maisons ne sont pas efficaces car les **indices de protection solaires sont très faibles voire inexistants**. Le coup de soleil est assuré et les conséquences sur votre peau à long terme peuvent être plus sérieuses. Il en est de même pour les dentifrices maisons qui ne contiennent pas de fluorures et n'assurent ainsi pas une bonne hygiène bucco-dentaire.



EST-CE QU'IL S'AGIT D'UNE ACTIVITÉ PRÉSENTANT DES RISQUES ?

Certains ingrédients comme les **huiles essentielles** et la **soude caustique** peuvent présenter un risque. Par exemple la soude caustique, doit être incorporée dans l'eau et non l'inverse sinon il y a un risque de projections. En ce qui concerne les huiles essentielles, testez-les dans le creux du poignet avant de l'incorporer dans votre recette. **En cas d'exposition importante avec la soude ou les huiles essentielles, il faut contacter rapidement un centre antipoison.**

Conclusion

Les cosmétiques maisons gagnent en popularité depuis plusieurs années. Le rapport Cosmed-svp du 3^e trimestre de 2020 annonce que 33 % des femmes ont déjà conçu des cosmétiques elle-même et que 10 % le font régulièrement. Les Françaises souhaitent aujourd'hui consommer d'une nouvelle façon pour mieux contrôler la composition de leur produit, pour faire des économies, pour des convictions écologiques et pour la satisfaction de réaliser soi-même son produit. De nos jours, la chimie est perçue comme nocive et l'agriculture biologique comme sécurisante, c'est pour ces raisons que les consommateurs se tournent vers les ingrédients et produits d'origine naturel.

Les savons à base d'huile végétale et d'huiles essentielles, sont une grande passion pour tous les adeptes du « DIY ». Moultes recettes regorgent sur la toile. Malheureusement, on trouve également de nombreuses préparations faites-maison à base d'oxyde de zinc, que certains adeptes utilisent en tant que produit de protection solaire. En plus des ingrédients d'origine naturelle, de nombreux ingrédients culinaires sont incorporés dans des masques pour le visage ou bien les cheveux. Les shampoings solides, tout comme les savons, sont souvent réalisés soi-même. Pour cela, les consommateurs utilisent des poudres végétales tensioactives.

Pourtant, la Fédération des Entreprises de la Beauté déclare « La Cosmétique Maison : pas si simple ! » avec sa campagne de sensibilisation sur les produits cosmétiques maison. Et en effet, bien qu'il s'agisse d'une activité ludique, voir même enrichissante, il existe quelques règles auxquelles il est nécessaire de se soumettre. C'est d'ailleurs à ce moment-là que le pharmacien d'officine peut intervenir. Au comptoir, lors de l'achat d'ingrédients destinés à être intégrés dans un cosmétique maison, il peut délivrer au patient des conseils sur la préparation et la réalisation de la recette. Il doit notamment rappeler les règles d'hygiène et de protections et les précautions d'emploi des divers ingrédients. Il a également pour rôle de rappeler que les cosmétiques maisons se conservent plus difficilement que les cosmétiques conventionnels et qu'il faut ainsi prêter attention aux conditions de stockage. Le pharmacien a aussi l'occasion de rappeler la législation autour des cosmétiques. En effet, pour vendre ses propres cosmétiques, ces derniers doivent se conformer au règlement européen (1223/2009)

qui assure la sécurité des produits cosmétiques vendus dans l'UE. Enfin les professionnels de santé doivent également rappeler au patient les catégories de cosmétique maison à proscrire et notamment la crème solaire et les dentifrices. L'utilisation de ces cosmétiques maison au long cours peuvent engendrer des problèmes de santé publique.

Pour finir, pour ou contre la cosmétique maison ? Il n'y a pas de réponse correcte à cette question car ce n'est pas en bannissant complètement cette pratique que les accidents n'arriveront plus. En effet, ne vaudrait-il pas mieux éduquer les personnes qui souhaitent s'adonner à cette pratique en leur transmettant les bonnes pratiques de fabrication. Ainsi si quelqu'un souhaite s'aventurer dans ce domaine, il est important qu'il le fasse en consommateur averti. Cette question peut être élargie aux produits ménagers faits-maison mais également aux préparations pour enfant comme le « slime », une pâte à malaxer gluante et élastique. Ce produit maison a fait l'objet d'une alerte par l'ANSES et la DGCCRF car les ingrédients utilisés pour cette préparation sont toxiques. On trouve notamment de la colle à papier liquide qui contient des conservateurs tels que des libérateurs de formaldéhyde ou bien des isothiazolinones, responsable d'allergies par voie cutanée. Pour rendre la pâte élastique, les consommateurs ajoutent très souvent de l'acide borique sous forme de poudre ou bien de collyres pour le lavage des yeux ou encore de lessives. Or l'acide borique et ses dérivés ne doivent pas être utilisés par les enfants de manière régulière et hors des indications autorisées car ces substances sont reprotoxiques. De plus, plusieurs cas de dermatites de contact sévères ont été rapportés par les Centre antipoison suite à l'utilisation de « slime » maison (148).

Bibliographie

1. Oudghiri R. Le confinement, laboratoire du consommateur de demain ? [Internet]. IFOP. 2020 [cité 22 nov 2020]. Disponible sur : <https://www.ifop.com/publication/le-confinement-laboratoire-du-consommateur-de-demain/>
2. Tsoucaris G, Walter P, Martinetto P. Les cosmétiques au temps de l'Égypte pharaonique. La jaune et la rouge. avr 2001;39-45.
3. Régen I, Soukiassian G. Gebel el-Zeit II. Le matériel inscrit (Moyen Empire-Nouvel Empire). IFAO; 2008. 374 p. (FIFAO).
4. Moulinier-Brogi L. Esthétique et soins du corps dans les traités médicaux latins à la fin du Moyen Âge. Médiévales. 1 juin 2004;(46):55-72.
5. Lanoë C. La céruse dans la fabrication des cosmétiques sous l'Ancien Régime (XVIe-XVIIIe siècles). Techniques & Culture. 1 mars 2002;(38).
6. DGS. Effets du plomb sur la santé [Internet]. Ministère des Solidarités et de la Santé. 2020 [cité 22 nov 2020]. Disponible sur : <https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/batiments/article/effets-du-plomb-sur-la-sante>
7. Saturnisme - Ministère des Solidarités et de la Santé [Internet]. 2015 [cité 1 mars 2022]. Disponible sur : <https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/batiments/article/saturnisme>
8. Règlement (CE) no 1223/2009 du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 relatif aux produits cosmétiques. Journal officiel de l'Union Européenne.
9. Coiffard L, Couteau C. De l'influence de scandales sanitaires sur la réglementation des produits cosmétiques. Médecine & Droit. mars 2017;(143):51-5.
10. Laissus-Leclerc A. La réglementation des produits cosmétiques et ses évolutions. L'Actualité Chimique. nov 2008;(323 324):13-7.
11. Groot AC de, Weijland JW. Conversion of common names of cosmetic allergens to the INCI nomenclature. Contact Dermatitis. 1997;37(4):145-50.
12. Vigan M. Réglementation européenne des cosmétiques. EMC - Dermatologie-Cosmétologie. août 2004;1(3):154-63.
13. DGCCRF. L'étiquetage de vos produits cosmétiques [Internet]. 2020 [cité 28 févr 2021]. Disponible sur : <https://www.economie.gouv.fr/dgccrf/Publications/Vie-pratique/Fiches-pratiques/letiquetage-de-vos-produits-cosmetiques>
14. CosIng - Cosmetics - GROWTH - European Commission [Internet]. [cité 21 févr 2021]. Disponible sur : <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/cosing/>

15. Réglementation des produits cosmétiques - ANSM : Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé [Internet]. [cité 6 juill 2020]. Disponible sur : [https://www.anism.sante.fr/Activites/Surveillance-du-marche-des-produits-cosmetiques/Reglementation-des-produits-cosmetiques/\(offset\)/3](https://www.anism.sante.fr/Activites/Surveillance-du-marche-des-produits-cosmetiques/Reglementation-des-produits-cosmetiques/(offset)/3)
16. DGS. Produits cosmétiques [Internet]. Ministère des Solidarités et de la Santé. 2014 [cité 22 nov 2020]. Disponible sur : <https://solidarites-sante.gouv.fr/soins-et-maladies/autres-produits-de-sante/article/produits-cosmetiques>
17. DGS. Les conditions de mise sur le marché d'un produit cosmétique [Internet]. Ministère des Solidarités et de la Santé. 2014 [cité 22 nov 2020]. Disponible sur: <https://solidarites-sante.gouv.fr/soins-et-maladies/autres-produits-de-sante/article/les-conditions-de-mise-sur-le-marche-d-un-produit-cosmetique>
18. Lasjaunias A. DIY : tant de gens se reconnaissent dans ces trois lettres. Le Monde [Internet]. 19 nov 2013 [cité 23 nov 2020]; Disponible sur: https://www.lemonde.fr/vous/article/2013/11/19/diy-tant-de-gens-se-reconnaissent-dans-ces-trois-lettres_3516152_3238.html
19. Zimmer O, Horwitz Y. Google Unmasks the Skin Care Trends of 2017 [Internet]. Think with Google. 2017 [cité 20 juill 2020]. Disponible sur : <https://www.thinkwithgoogle.com/consumer-insights/skin-care-trends-2017-beauty-marketing/>
20. Coiffard L, Couteau C. La cosmétophobie, qu'est-ce que c'est que cette nouvelle maladie ? [Internet]. Regard sur les cosmétiques. [cité 23 nov 2020]. Disponible sur : <https://www.regard-sur-les-cosmetiques.fr/nos-regards/la-cosmetophobie-qu-est-ce-que-c-est-que-cette-nouvelle-maladie-869/>
21. ANSM, DGCCRF. Allégations « sans » dans les produits cosmétiques : précisions des autorités de contrôle [Internet]. 2020 [cité 23 nov 2020]. Disponible sur : <https://www.economie.gouv.fr/dgccrf/allegations-sans-dans-les-produits-cosmetiques-precisions-des-autorites-de-controle>
22. Coupez E. Prenez soin de vous. Ne cédez pas à la cosmétophobie [Internet]. France TV info. 2018 [cité 23 nov 2020]. Disponible sur : https://www.francetvinfo.fr/replay-radio/prenez-soin-de-vous/prenez-soin-de-vous-ne-cedez-pas-a-la-cosmetophobie_3032711.html
23. Tremblay G. Le savon : plus qu'un détergent. Cap aux Diamants. 2002;(70):38-42.
24. Raison-Peyron N, Pons-Guirand A. Progrès en dermato-allergologie: Montpellier 2011. John Libbey Eurotext; 2011. 382 p. (GERDA).
25. Mishra D. Preparation of Soap Using Different Types of Oils and Exploring its Properties [BTech]. 2013.
26. Prieto Vidal N, Adeseun Adigun O, Pham TH, Mumtaz A, Manful C, Callahan G, et al. The Effects of Cold Saponification on the Unsaponified Fatty Acid Composition and

- Sensory Perception of Commercial Natural Herbal Soaps. *Molecules*. 14 sept 2018;23(9):E2356.
27. Caubergs L. La fabrication du savon - Aspects techniques, économiques et sociaux. ATOL; 2006.
 28. Lecerf J-M. Les huiles végétales : particularités et utilités. *Médecine des Maladies Métaboliques*. 1 juin 2011;5(3):257-62.
 29. Ferrand G. Calculateur de saponification - Elaboration de savons artisanaux [Internet]. [cité 4 juill 2021]. Disponible sur : <https://calc.mendrulandia.es?lg=fr>
 30. Ollivier V, Ollivier D, Artaud J. Analyse des lipides. *Techniques de l'ingénieur*. 2015;3325.
 31. CAWST. Fiche technique sur la savon : fabrication du savon. Canada: Centre For Affordable Water and Sanitation Technology; 2014 août p. 9.
 32. Bédane C, Roelandts R. Rayonnement ultraviolet : effets biologiques. *Annales de Dermatologie et de Vénéréologie*. mai 2007;134(5):9-11.
 33. Henry F, Piérard-Franchimont C, Piérard GE. Photoprotection cutanée. *Rev Med Liege*. 2005;(60):103-8.
 34. Lacour JP, Béani JC. Photoprotection naturelle, photoprotection externe (topique et vestimentaire). *Annales de Dermatologie et de Vénéréologie*. 1 mai 2007;(134):18-24.
 35. DGCCRF. Produits de protection solaire [Internet]. 2021 [cité 2 août 2021]. Disponible sur : <https://www.economie.gouv.fr/dgccrf/Publications/Vie-pratique/Fiches-pratiques/Protection-solaire>
 36. Ferrero L, Pissavini M. Recent advancement in sun protection. *L'Actualité chimique*. 1 oct 2008;(323-324):72-80.
 37. Mavon A, Bacqueville D. UV and skin : Mechanism and photoaging treatment. *L'Actualité chimique*. 1 mai 2007;(308-309):35-9.
 38. Commission des communautés européennes. Recommandation de la Commission du 22 septembre 2006 relative aux produits de protection solaire et aux allégations des fabricants quant à leur efficacité [Internet]. Vol. 265, OJ L. Journal officiel de l'Union européenne; 2006 sept [cité 9 août 2021]. Disponible sur : <http://data.europa.eu/eli/reco/2006/647/oj/fra>
 39. FEBEA. Les nanomatériaux [Internet]. 2019 [cité 23 août 2021]. Disponible sur : <https://www.febea.fr/fr/nanomateriaux>
 40. Cadena-Aizaga MI, Montesdeoca-Esponda S, Torres-Padrón ME, Sosa-Ferrera Z, Santana-Rodríguez JJ. Organic UV filters in marine environments : An update of analytical methodologies, occurrence and distribution. *Trends in Environmental Analytical Chemistry*. 1 mars 2020;25(e00079).

41. Raffa RB, Pergolizzi JV, Taylor R, Kitzen JM. Sunscreen bans : Coral reefs and skin cancer. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*. 2019;44:134-9.
42. FEBEA. Filtres UV et environnement aquatique [Internet]. 2019 [cité 6 sept 2021]. Disponible sur : <https://www.febea.fr/fr/filtres-uv-environnement-aquatique>
43. FEBEA. 40% des français n'utilisent pas assez ou pas du tout de protection solaire lorsqu'ils sont exposés plusieurs heures au soleil [Internet]. [cité 6 sept 2021]. Disponible sur : <https://www.febea.fr/fr/vos-produits-cosmetiques/actualites/40-francais-nutilisent-pas-assez-pas-du-protection-solaire>
44. Bernauer U, Bodin L, Chaudhry Q, Coenraads PJ, Dusinska M, Ezendam J, et al. SCCS opinion on octocrylene - SCCS/1627/21- Preliminary Opinion [Internet]. 2021 janv [cité 6 sept 2021]. Disponible sur : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03113277>
45. Règlement (UE) 2017/238 de la commission du 10 février 2017 modifiant l'annexe VI du règlement (CE) no 1223/ 2009 du Parlement européen et du Conseil relatif aux produits cosmétiques. *Journal officiel de l'Union Européenne*.
46. Cline A, Uwakwe LN, McMichael AJ. No sulfates, no parabens, and the « no-poo » method : a new patient perspective on common shampoo ingredients. *Cutis*. janv 2018;101(1):22-6.
47. Darbre PD, Aljarrah A, Miller WR, Coldham NG, Sauer MJ, Pope GS. Concentrations of parabens in human breast tumours. *Journal of Applied Toxicology*. janv 2004;24(1):5-13.
48. Mehdi Amin M, Tabatabaeian M, Chavoshani A, Amjadi E, Hashemi M, Ebrahimpour K, et al. Paraben Content in Adjacent Normal-malignant Breast Tissues from Women with Breast Cancer. *Biomedical and Environmental Sciences*. 1 déc 2019;32(12):893-904.
49. Barr L, Metaxas G, Harbach C a. J, Savoy LA, Darbre PD. Measurement of paraben concentrations in human breast tissue at serial locations across the breast from axilla to sternum. *Journal of Applied Toxicology*. 2012;32(3):219-32.
50. Kirchhof MG, de Gannes GC. The health controversies of parabens. *Skin Therapy Letter*. févr 2013;18(2):5-7.
51. FEBEA. Parabènes [Internet]. 2020 [cité 10 juin 2021]. Disponible sur : <https://www.febea.fr/fr/parabenes>
52. Bouquigny C. Pâte dentifrice de Keyes - Aide au traitement des parodontites. *Porphyre*. 1 mars 2003;(391).
53. Les Sibylles. Comment faire son dentifrice maison ? [Internet]. *Mes Produits Maison*. 2020 [cité 13 sept 2021]. Disponible sur : <https://www.mesproduitsmaison.shop/faire-ses-produits-hygiene-maison/comment-faire-son-dentifrice-maison/>

54. Randanne F. Le «masque visage» à la cannelle d'EnjoyPhoenix dangereux pour la santé [Internet]. 20 minutes. 2015 [cité 9 mars 2022]. Disponible sur : <https://www.20minutes.fr/people/1712627-20151019-masque-visage-cannelle-enjoyphoenix-dangereux-sante>
55. Gigon F, Le Jeune R. Huile d'olive, *Olea europaea* L. *Phytothérapie*. 1 avr 2010;8(2):129-35.
56. Fontanel D. Huiles et beurres de pulpes de fruits : revue des principales sources exploitées, teneurs en insaponifiables, propriétés et usages traditionnels d'intérêt cosmétique. *OCL*. juill 2012;19(4):232-7.
57. Gorini I, Iorio S, Ciliberti R, Licata M, Armocida G. Olive oil in pharmacological and cosmetic traditions. *Journal of Cosmetic Dermatology*. 7 janv 2019;18:1575-9.
58. Viola P, Viola M. Virgin olive oil as a fundamental nutritional component and skin protector. *Clinics in Dermatology*. avr 2009;27(2):159-65.
59. Maruthappu T, Taylor M. Acne and rosacea in skin of colour. *Clinical and Experimental Dermatology*. 2022;47(2):259-63.
60. Romana-Souza B, Monte-Alto-Costa A. Olive oil inhibits ageing signs induced by chronic stress in ex vivo human skin via inhibition of extracellular-signal-related kinase 1/2 and c-JUN pathways. *International Journal of Cosmetic*. avr 2019;41(2):156-63.
61. Bernard O. 5 préjugés envers la crème solaire [Internet]. *Le Pharmacien*. 2019 [cité 12 sept 2021]. Disponible sur : <https://lepharmacien.com/creme-solaire/>
62. Gediya SK. Herbal Plants: Used as a cosmetics. *Journal of Natural Product and Plant Resources*. 2011;1(1):24-32.
63. Kappally S, Shirwaikar A, Shirwaikar A. Coconut oil - A review of potential applications. *Hygeia : journal for drugs and medicines*. 7(2):34-41.
64. Nitbani FO, Jumina, Siswanta D, Solikhah EN. Isolation and Antibacterial Activity Test of Lauric Acid from Crude Coconut Oil (*Cocos nucifera* L.). *Procedia Chemistry*. 1 janv 2016;18:132-40.
65. Burnett CL, Bergfeld WF, Belsito DV, Klaassen CD, Marks JG, Shank RC, et al. Final Report on the Safety Assessment of *Cocos nucifera* (Coconut) Oil and Related Ingredients. *International Journal Of Toxicology*. 1 mai 2011;30(3):5S-16S.
66. Coiffard L, Couteau C. Derrière le cocosulfate, se cache le laurylsulfate... quel coquin ! [Internet]. *Regard sur les cosmétiques*. 2021 [cité 14 mars 2022]. Disponible sur : <https://www.regard-sur-les-cosmetiques.fr/nos-regards/derriere-le-cocosulfate-se-cache-le-laurylsulfate-quel-coquin-1998/>
67. *Prunus dulcis* (Mill.) D.A.Webb — The Plant List [Internet]. [cité 2 nov 2021]. Disponible sur: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/rjp-375>

68. eFlore - L'encyclopédie botanique collaborative [Internet]. Tela Botanica. [cité 2 nov 2021]. Disponible sur : <https://www.tela-botanica.org/eflore/>
69. Ahmad Z. The uses and properties of almond oil. *Complementary Therapies in Clinical Practice*. 1 févr 2010;16(1):10-2.
70. Roncero JM, Álvarez-Ortí M, Pardo-Giménez A, Gómez R, Rabadán A, Pardo JE. Virgin almond oil : Extraction methods and composition. *Grasas y Aceites*. 30 sept 2016;67(3):e143.
71. Čolić S, Zec G, Natić M, Fotirić-Akšić M. Almond (*Prunus dulcis*) oil. In: *Fruit Oils : Chemistry and Functionality*. M.F Ramadan. Switzerland: Springer International Publishing; 2019. p. 149-80.
72. Ouzir M, Bernoussi SE, Tabyaoui M, Taghzouti K. Almond oil: A comprehensive review of chemical composition, extraction methods, preservation conditions, potential health benefits, and safety. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2021;20(4):3344-87.
73. Pinard C, Bauvin O, Kuntz A, Joly P, Tetard F. Dermatite de contact chez une masseuse. *Revue Française d'Allergologie*. 1 avr 2018;58(3):245-6.
74. Scaramuzza C, Alquie M-C, Demoly M-P, Demoly P. Allergie à l'arachide : une observation exemplaire. *Revue Française d'Allergologie et d'Immunologie Clinique*. 1 déc 2003;43(8):517-9.
75. Lardry J-M, Haberkorn V. L'aromathérapie et les huiles essentielles. *Kinésithérapie, la Revue*. 1 janv 2007;(61):14-7.
76. Collin A-H, Blanc A, Boltz P, Gomes E, Roux D. Les huiles essentielles - Le Moniteur des Pharmacies n° 3276 [Internet]. 2019 [cité 19 mars 2022]. Disponible sur : <https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/revues/le-moniteur-des-pharmacies/article/n-3276/les-huiles-essentielles.html>
77. Couic-Marinier F, Touboul A. *Le Guide Terre Vivante des huiles essentielles*. Terre Vivante. Mens; 2020. 476 p. (Conseils d'experts).
78. Couic-Marinier F, Harnist F, Lobstein A. En savoir plus sur l'huile essentielle de Lavande officinale. *Actualités Pharmaceutiques*. 1 avr 2014;53(535):37-40.
79. Wells R, Truong F, Adal AM, Sarker LS, Mahmoud SS. Lavandula Essential Oils : A Current Review of Applications in Medicinal, Food, and Cosmetic Industries of Lavender. *Natural Product Communications*. 1 oct 2018;13(10):1403-17.
80. Goetz P. *Melaleuca alternifolia* - Arbre à thé. *Phytothérapie*. 1 avr 2021;19(2):120-3.
81. Laurain-Mattar D, Couic-Marinier F. Huile essentielle d'Arbre à thé ou de Tea tree. *Actualités Pharmaceutiques*. 1 févr 2019;58(583):59-61.

82. Satchell AC, Saurajen A, Bell C, Barnetson RStC. Treatment of dandruff with 5% tea tree oil shampoo. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 1 déc 2002;47(6):852-5.
83. Plantes en vrac, poudre, extraits... comment s'y retrouver ? [Internet]. VIDAL. 2012 [cité 16 nov 2021]. Disponible sur : <https://www.vidal.fr/parapharmacie/utilisation/bon-usage-phytotherapie-plantes/vrac-poudre-extraits.html>
84. Khanpara K, Renuka V, Harisha C. A detailed investigation on shikakai (*Acacia concinna* Linn.) fruit. *Journal of Current Pharmaceutical Research*. 1 janv 2012;9(1):6-10.
85. Vincken J-P, Heng L, de Groot A, Gruppen H. Saponins, classification and occurrence in the plant kingdom. *Phytochemistry*. 1 févr 2007;68:275-97.
86. Muhammad MT, Khan MN. Eco-friendly, biodegradable natural surfactant (*Acacia Concinna*) : An alternative to the synthetic surfactants. *Journal of Cleaner Production*. 1 juill 2018;188:678-85.
87. Gupta A, Malviya R, Singh TP, Sharma PK. Indian Medicinal Plants Used in Hair Care Cosmetics : A Short Review. *Pharmacognosy Journal*. 1 juin 2010;2(10):361-4.
88. Hydroxyde de sodium [Internet]. Société Chimique de France (SCF). [cité 18 nov 2021]. Disponible sur : <https://new.societechimiquedefrance.fr/produits/hydroxyde-de-sodium/>
89. Sauvage M. Bicarbonate de soude - Le Moniteur des Pharmacies n° 2996 [Internet]. Le Moniteur des pharmacies. 2013 [cité 22 nov 2021]. Disponible sur : <https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/revues/le-moniteur-des-pharmacies/article/n-2996/bicarbonate-de-soude.html>
90. Lamb JH. Sodium Bicarbonate : An Excellent Deodorant. *Journal of Investigative Dermatology*. juin 1946;131-3.
91. Ciancio SG. Baking soda dentifrices and oral health. *The Journal of the American Dental Association*. nov 2017;148:S1-3.
92. Li Y. Stain removal and whitening by baking soda dentifrice : A review of literature. *The Journal of the American Dental Association*. 1 nov 2017;148:S20-6.
93. Reyt V. Propriétés et utilisations de l'argile verte. *Actualités Pharmaceutiques*. avr 2017;(565):45-7.
94. Moezzi A, McDonagh AM, Cortie MB. Zinc oxide particles : Synthesis, properties and applications. *Chemical Engineering Journal*. 15 mars 2012;185-186:1-22.
95. Couteau C, Alami S, Guitton M, Papis E, Coiffard LJM. Mineral filters in sunscreen products - Comparison of the efficacy of zinc oxide and titanium dioxide by in vitro method. *Die Pharmazie*. janv 2008;63(1):58-60.

96. Lang M, Flabbee JA, Adam T, Monitor L, Bursztejn AC. L'Aloé Vera, une plante pas si apaisante. *Revue Française d'Allergologie*. 1 mai 2021;61(4):263-4.
97. Jadhav CA, Rao DP, Jadhav DRS. Review on Cosmetic Value of Aloe vera. *World Journal of Pharmaceutical Sciences*. 1 avr 2020;19-23.
98. Saleem A, Naureen I, Naeem M, Murad HS, Maqsood S, Tasleem G. Aloe Vera Gel Effect on Skin and Pharmacological Properties. *Sch Int J Anat Physiol*. 7 janv 2022;5(1):1-8.
99. Boudreau M, Beland F. An Evaluation of the Biological and Toxicological Properties of Aloe Barbadensis (Miller), Aloe Vera. *Journal of environmental science and health Part C, Environmental carcinogenesis & ecotoxicology reviews*. 2006;
100. Risques liés à la consommation de feuilles fraîches d'Aloe vera - Ministère des Solidarités et de la Santé [Internet]. Disponible sur : <https://solidarites-sante.gouv.fr/actualites/presse/communiqués-de-presse/article/risques-liés-a-la-consommation-de-feuilles-fraîches-d-aloe-vera>
101. Maan AA, Nazir A, Khan MKI, Ahmad T, Zia R, Murid M, et al. The therapeutic properties and applications of Aloe vera: A review. *Journal of Herbal Medicine*. 1 juin 2018;12:1-10.
102. Couteau C. Aloe vera : c'est trop beau pour être vrai ! | Regard sur les cosmétiques [Internet]. 2017. Disponible sur : <https://www.regard-sur-les-cosmetiques.fr/nos-regards/aloe-vera-c-est-trop-beau-pour-etre-vrai-422/>
103. West DP, Zhu YF. Evaluation of aloe vera gel gloves in the treatment of dry skin associated with occupational exposure. *American Journal of Infection Control*. 1 févr 2003;31(1):40-2.
104. Liu C, Cui Y, Pi F, Cheng Y, Guo Y, Qian H. Extraction, Purification, Structural Characteristics, Biological Activities and Pharmacological Applications of Acemannan, a Polysaccharide from Aloe vera: A Review. *Molecules*. 19 avr 2019;24(8):1554.
105. Maenthaisong R, Chaiyakunapruk N, Niruntraporn S, Kongkaew C. The efficacy of aloe vera used for burn wound healing: A systematic review. *Burns*. 1 sept 2007;33(6):713-8.
106. Bozzi A, Perrin C, Austin S, Arce Vera F. Quality and authenticity of commercial aloe vera gel powders. *Food Chemistry*. janv 2007;103(1):22-30.
107. International Aloe Science Council > Home [Internet]. Disponible sur : <https://www.iasc.org/Home.aspx>
108. Lecomte J. Les cires végétales : sources et applications. *OCL*. juill 2009;16(4-5-6):262-6.

109. Bruusgaard-Mouritsen MA, Johansen JD, Zachariae C, Kirkeby CS, Garvey LH. Natural ingredients in cosmetic products—A suggestion for a screening series for skin allergy. *Contact Dermatitis*. 2020;83(4):251-70.
110. Kurek-Górecka A, Górecki M, Rzepecka-Stojko A, Balwierz R, Stojko J. Bee Products in Dermatology and Skin Care. *Molecules*. janv 2020;25(3):556.
111. Bogdanov S. Beeswax: History, Uses, Trade. *Bee Product Science*. 1 avr 2016;
112. Bonte F, Desmoulières A. Le miel : origine et composition. *Actualités Pharmaceutiques*. 1 déc 2013;52(531):18-21.
113. Belhaj O, Oumato J, Zrira S. Étude physico-chimique de quelques types de miels Marocains. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*. 26 nov 2015;3(3):71-5.
114. Goetz P. Le miel comme traitement local désinfectant et cicatrisant des plaies. *Phytothérapie*. 1 avr 2009;7(2):91-3.
115. ISO 22716:2007 - Cosmétiques - BPF - Lignes directrices relatives aux bonnes pratiques de fabrication [Internet]. ISO. [cité 2 déc 2021]. Disponible sur : <https://www.iso.org/cms/render/live/fr/sites/isoorg/contents/data/standard/03/64/36437.html>
116. AFSSAPS. Recommandations relatives aux critères de qualité des huiles essentielles. 2008 mai p. 18.
117. Couic-Marinier F, Lobstein A. Mode d'utilisation des huiles essentielles. *Actualités Pharmaceutiques*. 1 avr 2013;52(525):26-30.
118. Huiles essentielles : la qualité et les labels au service de la prescription [Internet]. *Le Quotidien du Pharmacien*. 2015 [cité 2 déc 2021]. Disponible sur : <https://www.lequotidiendupharmacien.fr/formation/specialites-medicales/huiles-essentielles-la-qualite-et-les-labels-au-service-de-la-prescription>
119. Teruin M. Qualité des huiles essentielles en fonction des réseaux de distribution : focus sur la menthe poivrée et la lavande fine [Pharmacie]. Université de Nantes; 2018.
120. Roselli C, Desideri D, Cantaluppi C, Mattioli M, Fasson A, Meli M. Essential and Toxic Elements in Clays for Pharmaceutical and Cosmetic Use. *Journal of toxicology and environmental health, Part A*. 3 mars 2015;78(5):316-24.
121. Roques-Latrille C-F, Trèves R, Queneau P, Bontoux D, Bontoux MM, Boudéne, et al. Avis de l'Académie nationale de médecine relatif à l'évaluation des risques sanitaires liés à la présence de baryum dans des argiles constitutives des boues thermales et à l'absence de contrôle sanitaire des boues thermales. *Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine*. 1 janv 2017;201(1):13-38.

122. Rappels de produit de consommation - Hesh Poudre de Shikakai [Internet]. Government of Canada - Sécurité des produits de consommation. 2010 [cité 3 janv 2022]. Disponible sur : <https://recalls-rappels.canada.ca/fr/avis-rappel/hesh-poudre-shikakai>
123. Aline. Savon saponifié à froid orange / patchouli [Internet]. Bioté Naturelle. 2017 [cité 16 déc 2021]. Disponible sur : <https://biotenaturelle.fr/beaute/recette-savon-saponifie-orange-patchouli/>
124. MimiK. Savon naturel - fabrication à froid - Recette - DIY [Internet]. Mi au Carre. 2016 [cité 16 déc 2021]. Disponible sur : <https://www.miaucarre.com/savon-naturel/>
125. Les bases du DIY [Internet]. Pranarom - Aromathérapie scientifique. 2020 [cité 16 déc 2021]. Disponible sur : <https://www.pranarom.fr/fr/blog/post/les-bases-du-diy.html>
126. Aromathérapie le bon usage - Le Moniteur des Pharmacies n° 2767 [Internet]. Le Moniteur des pharmacies. 2009 [cité 9 déc 2021]. Disponible sur : <https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/revues/le-moniteur-des-pharmacies/article/n-2767/aromatherapie-le-bon-usage.html>
127. Tammaro A, Narcisi A, Di Russo PP, Abruzzese C, De Marco G, Persechino F, et al. Contact Allergy to Limonene from a Home-Made Cosmetic. *European Journal of Inflammation*. 1 août 2012;10(2):243-5.
128. Les huiles essentielles et leurs effets indésirables à connaître [Internet]. Centre Antipoison de Lille. [cité 19 déc 2021]. Disponible sur : <https://www.cap.chu-lille.fr/huiles-essentielles/>
129. Busser C. Baies, fruits et pseudo-fruits toxiques utilisés en médecine populaire ou en phytothérapie. *Phytothérapie*. 1 févr 2007;5(1):31-6.
130. Parent M. Pourquoi faire ses cosmétiques soi-même est une fausse bonne idée [Internet]. The Conversation. 2021 [cité 19 déc 2021]. Disponible sur : <http://theconversation.com/pourquoi-faire-ses-cosmetiques-soi-meme-est-une-fausse-bonne-idee-156997>
131. Emulsifiant Lécithine de Soja - Aroma-Zone [Internet]. [cité 10 janv 2022]. Disponible sur : <https://www.aroma-zone.com/info/fiche-technique/emulsifiant-lecithine-de-soja-aroma-zone>
132. Emulsifiant BTMS - Aroma-Zone [Internet]. [cité 10 janv 2022]. Disponible sur : <https://www.aroma-zone.com/info/fiche-technique/emulsifiant-btms-aroma-zone>
133. Emulsifiant Olivem 1000 - Aroma-Zone [Internet]. [cité 9 janv 2022]. Disponible sur : <https://www.aroma-zone.com/info/fiche-technique/emulsifiant-olivem-1000-aroma-zone>

134. DGCCRF. L'étiquetage de vos produits cosmétiques [Internet]. 2020 [cité 10 janv 2022]. Disponible sur : <https://www.economie.gouv.fr/dgccrf/Publications/Vie-pratique/Fiches-pratiques/letiquetage-de-vos-produits-cosmetiques>
135. FEBEA. Vos questions sur les cosmétiques [Internet]. [cité 2 déc 2021]. Disponible sur : <https://www.febea.fr/vos-questions-cosmetiques#faq1455>
136. Landrier J-F. Vitamine E et physiologie du tissu adipeux. Oléagineux, corps gras, lipides. 1 mars 2011;18(2):83-7.
137. Ganzera M, Aberham A, Stuppner H. Development and Validation of an HPLC/UV/MS Method for Simultaneous Determination of 18 Preservatives in Grapefruit Seed Extract. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 1 mai 2006;54(11):3768-72.
138. Cvetni Z, Vladimir-Kne S. Antimicrobial activity of grapefruit seed and pulp ethanolic extract. *Acta Pharm*. 2004;54:243-50.
139. Lehmann H, Pabst J-Y. La phytovigilance : impératif médical et obligation légale. *Annales Pharmaceutiques Françaises*. 1 janv 2016;74(1):49-60.
140. DGCCRF. Règles de mise sur le marché des produits cosmétiques [Internet]. 2017 [cité 17 janv 2022]. Disponible sur : <https://www.economie.gouv.fr/dgccrf/regles-mise-sur-marche-des-produits-cosmetiques>
141. Règlement (CE) no 1223/2009 du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 relatif aux produits cosmétiques. *Journal officiel de l'Union européenne* p. 151.
142. Ácsová A, Hojerová J, Janotková L, Bendová H, Jedličková L, Hamranová V, et al. The real UVB photoprotective efficacy of vegetable oils : in vitro and in vivo studies. *Photochemical and Photobiological Sciences*. 1 janv 2021;20(1):139-51.
143. Couteau C, Dupont C, Papis E, Coiffard LJM. Demonstration of the dangerous nature of 'homemade' sunscreen recipes. *Journal of Cosmetic Dermatology*. 30 sept 2020;20(6):1788-94.
144. Foxon-Hill A. The Trouble With Making Your Own Sunscreen [Internet]. *Realize Beauty*. 2012 [cité 17 janv 2022]. Disponible sur : <https://realizebeauty.wordpress.com/2012/12/30/the-trouble-with-making-your-own-sunscreen/>
145. Santé Publique France. Risques solaires et cancers - Les habitudes et connaissances des Français décryptées [Internet]. 2018 [cité 25 janv 2022]. Disponible sur : <https://www.santepubliquefrance.fr/presse/2018/risques-solaires-et-cancers-les-habitudes-et-connaissances-des-francais-decryptees>
146. Union Française pour la Santé Bucco-dentaire. *Pratiques dentaires*. sept 2021;(43).

147. Couteau C, Domejean S, Lecoq M, Ali A, Bernet M, Abbe-Denizot A, et al. A study of 84 homemade toothpaste recipes and the problems arising from the type of product. *British Dental Journal*. 8 avr 2021;1-5.
148. ANSES. Le Slime, une pâte très prisée mais pas sans risque [Internet]. 2018 [cité 27 mars 2022]. Disponible sur : <https://www.anses.fr/fr/content/le-slime-une-p%C3%A2te-tr%C3%A8s-pris%C3%A9e-mais-pas-sans-risque>

Annexes

Annexe 1 : Recette de savon fait-maison

https://toitsalternatifs.fr/zero-dechet/	https://www.consoglobe.com/fabriquer-savon-solide-naturel-maison-cg	https://biotnaturelle.fr/beaute/recette-savon-saponifi-orange-patchouli/
<ul style="list-style-type: none"> • 85 g d'huile d'amande douce • 85 g beurre de cacao • 85 g d'huile de coco • 125 g d'huile d'olive • 400 g d'huile de son de riz • 75 g de beurre de karité • 113 g de soude caustique • 285 g d'eau déminéralisée 	<ul style="list-style-type: none"> • 100 g d'huile d'olive • 60 g de beurre de karité • 80 g d'huile de coco • 35 g de soude caustique pure • 85 ml d'eau • 8 ml d'huile d'amande douce 	<ul style="list-style-type: none"> • 240 g d'huile d'olive ou 30% • 200 g d'huile de coco ou 25% • 120 g d'huile de pépins de raisin ou 15% • 120 g d'huile de ricin ou 15% • 120 g de beurre de cacao ou 15% • 354 g de lessive de soude • 11 g d'huile essentielle d'orange ou 1.3% • 6 g d'huile essentielle de patchouli ou 0.7% • 2 cuillères à soupe et demie d'argile rose • 1 à 2 cuillères à soupe d'huile de pépins de raisin ou d'une autre huile neutre
http://www.withemilie.com/fabriquer-son-savon-maison-comment-faire-mes-conseils-et-idee-recette/	http://lesrecettesdejuliette.fr/2019/03/savons-maison-mode-d-emploi-et-recettes-saponification-a-froid.html	https://vieverte.fr/2015/12/05/diy-savons-maison-saf/
<ul style="list-style-type: none"> • 300 g d'huile d'olive • 100 g d'huile de coco • 50 g de beurre de karité • 10 g de glycérine • 20 g d'argile blanche • 61 g de soude caustique • 149 g d'eau 	<ul style="list-style-type: none"> • 900 g d'huile d'olive • 500 g d'huile de coco • 200 g d'huile de tournesol • 216 g de soude • 604 g d'eau déminéralisée • 20 à 30 ml d'huile essentielle de menthe poivrée ou ylang-ylang • 1 pigment (argile verte, colorant naturel, poudre de curcuma, jus de betterave...) 	<ul style="list-style-type: none"> • 150 g de beurre de karité • 350 g d'huile d'olive • 200 g d'huile de colza • 300 g d'huile de coco • 1 cuillère à soupe d'argile verte + quelques brins de lavande séchée • <i>Option : huile essentielle selon vos goûts * (3,5 % pour 1 kg d'huile)</i> • 147,9 g de soude caustique • 350 g d'eau
https://www.miaucarre.com/savon-naturel/	https://www.bioalaune.com/fr/actualite-bio/37835/diy-15-idees-fabriquer-savon-fait-maison	http://onefootprintontheworld.com/savons-maison-saponifies-a-froid-recette-facile/
<ul style="list-style-type: none"> • 350 g d'huile d'olive • 125 g d'huile de noix de coco • 125 g d'huile de palme • 60 g de beurre de karité • 12 à 15 ml d'huiles essentielles • 2 à 4 cuillères à table d'argile ou herbes (facultatif) • 90 g d'hydroxyde de sodium • 125 g d'eau (idéalement distillée) 	<ul style="list-style-type: none"> • 88 g d'eau déminéralisée ou de source • 105 g d'huile d'olive • 80 g d'huile de coco • 65 g de beurre de karité • 35 g de soude • 8 g d'amande douce 	<ul style="list-style-type: none"> • 450 g d'huile d'olive • 250 g d'huile de coco • 100 g d'huile de tournesol • 108 g de soude • 302 g d'eau • Facultatif : huiles essentielles (10-15ml) : ylang-ylang, lavande, géranium
https://thebluedressgirl.com/recette-savon-marseille-maison/	http://www.paillettescitron.com/recette-savon-karite-verveine/	https://www.econo-ecolo.org/faire-son-propre-savon-pratique/

<ul style="list-style-type: none"> • 527 g d'huile d'olive bio extra vierge extraite à froid • 162 g d'huile de coco bio • 40 g d'huile de ricin • 173 ml d'eau déminéralisée bien froide • 98 g de soude caustique 	<ul style="list-style-type: none"> • 30% de beurre de karité : 124,5 g • 30% d'huile d'olive : 124,5 g • 25% d'huile de coco : 103,8 g • 15% d'huile d'avocat : 62,3 g • De la lessive de soude liquide dosée à 30 % : 182,3 g pour un surgraissage de 9% • En option (pour parfumer) : 4,5 g de verveine exotique, 3,5 g d'orange, 2 g de patchouli 	<ul style="list-style-type: none"> • 450 g d'huile d'olive • 250 g d'huile de coco • 100 g d'huile de tournesol • 108 g de soude • 302 g d'eau • 40 gouttes d'huiles essentielles de votre choix
--	--	--

Annexe 2 : Recette de crème solaire « maison »

https://lestrappeus.es/recette-de-creme-solaire-diy/	https://planetaddict.com/creme-solaire-maison/	https://planetazerodechet.fr/creme-solaire-maison-recette-diy-zero-dechet/
<ul style="list-style-type: none"> • 96 g d'huile de chanvre ou de tournesol • 40 g d'oxyde de zinc sans nanoparticules • 25 g de beurre de mangue ou de karité • 25 g d'huile de pépins de framboise • 10 g de cire de tournesol • 4 g d'huile essentielle de lavande vraie 	<ul style="list-style-type: none"> • 30 g d'huile d'olive • 30 g d'huile de coco • 40 g de beurre de karité • 30 g d'oxyde de zinc sans nano • 5 g de cire végétale ou abeille • 10 gouttes vitamines E • 10 gouttes HE lavande vraie 	<ul style="list-style-type: none"> • 30 g d'huile végétale de votre choix (olive, coco, sésame...) • 30 g de beurre végétal de votre choix (karité, prune...) • 1 cuillère à soupe et demie de poudre d'oxyde de zinc sans nanoparticules • 30 g de cire d'abeille • 1/2 cuillère à café de vitamine E
https://www.carnetgreen.fr/2017/07/recette-creme-solaire-maison-facile-naturelle.html	https://www.galasblog.com/diy-creme-solaire-bio-et-vegane/	https://ecomaman.fr/?p=1283
<ul style="list-style-type: none"> • 68,4 g d'eau • 6 g d'émulsifiant (Olivem 1000) • 15 g d'oxyde de zinc • 9 g d'huile végétale de Karanja • 6 g d'huile végétale de Germe de blé • 4 g d'huile végétale de Coco • 6 g d'huile végétale de Buriti • 15 gouttes d'huile essentielle de Lavande Vraie • 0,6 g (19 gouttes) de Cosgard 	<ul style="list-style-type: none"> • 10 g de macérât de carottes • 40 g d'huile végétale de votre choix (olive, amande douce, sésame, avocat, jojoba) • 50 g d'huile de coco • 30 g de beurre de karité • 10 g d'oxyde de zinc • 5 gouttes de Vitamine E 	<ul style="list-style-type: none"> • 30 g d'huile de coco • 30 g d'huile d'olive • 30 g d'oxyde de zinc • 40 g de beurre de karité • 6 g de cire d'abeille • 10 gouttes de fragrance
http://www.lebazardalison.com/2019/07/diy-faire-sa-propre-creme-solaire.html	https://leblogbio.fr/recette-maison-de-creme-solaire-zero-dechet/	https://lesmouvementszero.com/zero-dechet/diy/creme-solaire/
<ul style="list-style-type: none"> • 4 g de cire d'abeille • 15 g de beurre de karité • 20 g d'huile de coco • 10 g de poudre d'oxyde de zinc • 8 gouttes de vitamines E 	<ul style="list-style-type: none"> • 30 g d'huile de coco (SPF 8) • 5 g de cire (de soja ou d'abeille) • 30 g de beurre de cacao ou de karité • 1 g d'oxyde de zinc par degré de protection souhaité. Pour un indice 30, mettez-en 30 grammes. • 10 cuillères à café de vitamine E (10 gouttes environ) 	<ul style="list-style-type: none"> • 30 grammes d'huile de coco • 40 grammes de beurre de karité • 5 grammes de cire d'abeille • 15 grammes d'huile d'amande douce • 15 grammes d'huile de carotte • 30 grammes d'oxyde de zinc
http://portemoicontretoi.e-monsite.com/blog/bebe-au-naturel/diy-creme-solaire-maison.html		

<ul style="list-style-type: none"> • 10 g beurre de karité • 15 g d'huile de coco • 5 g de beurre d'avocat • 15 g d'huile d'olive • 10 gouttes de vitamine E • 20 g d'oxyde de zinc • 5 g de cire d'abeille 		
--	--	--

Annexe 3 : Recette de shampoing fait-maison

https://www.bigmoustache.com/blog/diy-comment-faire-son-shampoing-maison-cheveux/	https://www.marieclaire.fr/idees/shampoing-maison-et-masque-maison-5-recettes-naturelles-pour-prendre-soin-de-ses-cheveux,1131822.asp	https://www.marieclaire.fr/idees/shampoing-maison-et-masque-maison-5-recettes-naturelles-pour-prendre-soin-de-ses-cheveux,1131822.asp
<p>Pour 50 cl de shampoing :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 20 g de savon de Marseille • 40 cl d'eau • 1 cuillère à soupe de miel • 1 cuillère à soupe d'huile de coco • 1 cuillère à soupe de bicarbonate de soude • Dizaine de goutte d'huile essentielle d'arbre à thé 	<p>Pour 55 g de shampoing solide :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sodium coco sulfate 80 % = 40 gr • Beurre de karité 10 % = 5 gr • Infusion de camomille 10 % = 5 gr • 20 gouttes de protéine de soie • 20 gouttes de provitamine B5 • 2 g de conditioner emulsifier • 5 g de poudre d'ortie piquante • 1 goutte d'acide lactique 	<ul style="list-style-type: none"> • 25 cl d'eau distillée • 25 cl de savon de Castille • 25 cl d'Aloe Vera • 25 cl d'huile de jojoba • Une cuillère à café de glycérine
https://www.marieclaire.fr/idees/shampoing-maison-et-masque-maison-5-recettes-naturelles-pour-prendre-soin-de-ses-cheveux,1131822.asp	https://www.marieclaire.fr/idees/shampoing-maison-et-masque-maison-5-recettes-naturelles-pour-prendre-soin-de-ses-cheveux,1131822.asp	https://www.marieclaire.fr/idees/shampoing-maison-et-masque-maison-5-recettes-naturelles-pour-prendre-soin-de-ses-cheveux,1131822.asp
<ul style="list-style-type: none"> • 186 ml de gel Lavant Universel Neutre BIO • Une cuillère de 0,5 ml d'arginine • 16 gouttes d'huile essentielle de bergamote BIO • 16 gouttes d'huile essentielle de citron BIO 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 cuillères à soupe de miel cru • 1 cuillère à café d'huile d'amande douce • 1 boîte de lait de coco • 10 gouttes d'huile essentielle d'ylang ylang , de romarin ou de lavande 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 jaunes d'œufs • 1 cuillères à soupe de rhum • 1 cuillères à soupe d'huile d'olive • 1 cuillère à soupe de jus de citron
https://www.marieclaire.fr/idees/shampoing-maison-et-masque-maison-5-recettes-naturelles-pour-prendre-soin-de-ses-cheveux,1131822.asp	https://www.econo-ecolo.org/comment-fabriquer-shampoing-maison/	https://www.grazia.fr/beaute/coiffure/recettes-diy-shampoing-maison-895274
<p>Pour la phase A :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 24 ml de tensioactif base consistance <p>Pour la phase B :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 gouttes d'huile essentielle de lavande vraie BIO • 6 gouttes d'huile essentielle de romarin à cinéole BIO • 5 gouttes d'huile essentielle de thym à géraniol BIO <p>Pour la phase C :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 111 ml de base neutre de shampoing neutre BIO <p>Pour la phase D :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 7,5 ml d'actif cosmétique acide salicylique végétal 	<ul style="list-style-type: none"> • 10 g de poudre de Shikakai • 60 g de poudre de SCS (sulfate de cococyle de sodium) ou de poudre de SCI (iséthionate de cococyle de sodium) • 20 g d'huile végétale • 15 à 20 gouttes d'huile essentielle (sauge sclérée pour les cheveux gras) • 10 g d'eau chaude 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 bouteille de base neutre lavante • 6 gouttes d'huiles essentielles de cèdre atlas • 6 gouttes d'huile essentielle de romarin à cinéole • 6 gouttes d'huile essentielle de pamplemousse

<ul style="list-style-type: none"> 1,3 ml d'actif cosmétique protéines de soie (liquide) 		
https://www.grazia.fr/beaute/coiffure/recettes-diy-shampoing-maison-895274	https://www.grazia.fr/beaute/coiffure/recettes-diy-shampoing-maison-895274	https://www.fourchette-et-bikini.fr/beaute/diy/10-recettes-de-shampoing-maison.html?article=7#articleTitle
<ul style="list-style-type: none"> 200 ml de base neutre lavante 3 cuillères à soupe de poudre de shikakai 5 cuillères à soupe d'eau 1 cuillère à café d'huile d'olive 1 cuillère à café d'huile de macadamia ou d'argan 1 cuillère à café de gel d'aloé 8 gouttes de conservateur cosgard 	<ul style="list-style-type: none"> 175 ml de lait de coco 60 ml de savon de Marseille, 60 ml de gel d'aloé vera 2 ml d'huile d'olive 10 gouttes d'huile essentielle de menthe poivrée 10 gouttes d'huile essentielle de romarin. 	<ul style="list-style-type: none"> 1 litre d'eau minérale 100 g de paillettes de savon de Marseille 2 cuillères à café de borate de soude 20 gouttes d'huile essentielle de bergamote.
https://100feminin.fr/shampoing-maison-les-recettes-faciles/	https://100feminin.fr/shampoing-maison-les-recettes-faciles/	https://100feminin.fr/shampoing-maison-les-recettes-faciles/
<ul style="list-style-type: none"> 2 cuillères à soupe de poudre de shikakai 2 cuillères à soupe de poudre de cidre 1 yaourt végétal 1 cuillère à café de miel 1 cuillère à café d'huile végétale de brocoli 	<ul style="list-style-type: none"> 4 g d'huile de ricin. 20 g d'hydrolat de Bay St Thomas 4 g d'huile de coco 70 g de tensioactif ou SCI 20 g d'un second tensioactif de votre choix. 3 g de lait de coco en poudre Quelques gouttes d'huile essentielle ou de fragrance de votre choix pour le parfum ou les propriétés 	<ul style="list-style-type: none"> 3 cuillères à soupe d'argile verte en poudre. Un peu d'eau
https://100feminin.fr/shampoing-maison-les-recettes-faciles/	https://100feminin.fr/shampoing-maison-les-recettes-faciles/	https://www.grazia.fr/beaute/coiffure/des-recettes-de-shampoings-naturels-et-sans-sulfate-maison-810398
<ul style="list-style-type: none"> 1 cuillère à soupe de farine de pois chiches (nettoyant naturel qui absorbe le gras). 250 ml d'eau tiède. 2 cuillères à soupe de vinaigre de cidre. 	<ul style="list-style-type: none"> 1 cuillère à soupe de bicarbonate de soude, le plus fin possible. 1 cuillère à soupe d'eau tiède. Du vinaigre de pomme ou du jus de citron pour le rinçage 	<ul style="list-style-type: none"> Vinaigre de cidre 1 cuillère à soupe de bicarbonate
https://www.grazia.fr/beaute/coiffure/des-recettes-de-shampoings-naturels-et-sans-sulfate-maison-810398	https://www.grazia.fr/beaute/coiffure/des-recettes-de-shampoings-naturels-et-sans-sulfate-maison-810398	https://www.grazia.fr/beaute/coiffure/des-recettes-de-shampoings-naturels-et-sans-sulfate-maison-810398
<ul style="list-style-type: none"> 1 quart de lait de coco 1 tiers de savon liquide de Castille 1 cuillère à café d'huile d'olive (ou d'amande douce) 15 gouttes d'huile essentielle de lavande 	<ul style="list-style-type: none"> 1 quart de gel d'aloé vera 2 cuillères à soupe de miel 	<ul style="list-style-type: none"> 1 œuf entier 30 grammes d'huile d'olive 1 cuillère à soupe de jus de citron Une demi-cuillère à café de vinaigre de cidre.
https://www.grazia.fr/beaute/coiffure/des-recettes-de-shampoings-naturels-et-sans-sulfate-maison-810398	https://www.mieux-vivre-autrement.com/shampoing-solide-un-guide-complet-et-4-recettes-a-realiser-a-la-maison.html	https://www.mieux-vivre-autrement.com/shampoing-solide-un-guide-complet-et-4-recettes-a-realiser-a-la-maison.html
<ul style="list-style-type: none"> 55 g de crème de coco 700 ml d'huile d'olive 100 ml d'huile d'amande douce 60 g de cire d'abeille 	<ul style="list-style-type: none"> 50 g de SCI 10 g de poudre d'orange 20 g d'huile de Jojoba 15 g d'hydrolat de Rose 	<ul style="list-style-type: none"> 50 g de SCI 7 g de Poudre de Bardane 3 g d'Argile Blanche 20 g de Noisette 15 g d'Hydrolat de Saugé

<ul style="list-style-type: none"> • 4 cuillères à café d'huile essentielle de Bergamote • 2 cuillères à café d'huile essentielle de lavande • 1 cuillère à café de géranium • 1 cuillère à café de romarin 		<ul style="list-style-type: none"> • (+ 20 gouttes d'Huile Essentielle de Sauge sclérée)
https://www.mieux-vivre-autrement.com/shampoing-solide-un-guide-complet-et-4-recettes-a-realiser-a-la-maison.html	https://www.mieux-vivre-autrement.com/shampoing-solide-un-guide-complet-et-4-recettes-a-realiser-a-la-maison.html	https://www.slow-cosmetique.com/le-mag/recette-shampooing-maison-largile/
<ul style="list-style-type: none"> • 50 g de SCI • 7 g de poudre d'orange • 3 g de poudre d'ortie piquante • 15 g d'Huile d'avocat • 5 g d'Huile de ricin • 15 g d'Hydrolat de Camomille matricaire 	<ul style="list-style-type: none"> • 50 g de SCI • 10 g de poudre de Neem • 20 g d'Huile d'argan • 15 g d'Hydrolat de romarin à verbénone • (+ 20 gouttes d'HE de Tea Tree) 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 grosses cuillères à soupe d'argile verte ou blanche • 25 cl d'eau chaude • 5 gouttes d'huile essentielle de lavande vraie, d'ylang-ylang ou de bois de rose
https://planetezerodechet.fr/diy-deux-recettes-de-shampoings-solides-naturels-avec-peu-ou-sans-sci/	https://planetezerodechet.fr/diy-deux-recettes-de-shampoings-solides-naturels-avec-peu-ou-sans-sci/	https://pousse-pousse.com/blog/diy-z%C3%A9ro-d%C3%A9chet-mon-shampoing-solide-n92
<ul style="list-style-type: none"> • 6 C.à.S (cuillères à soupe) de savon de Marseille ou d'Alep en copeaux, • 3 C.à.S d'huile d'olive (cheveux secs) ou d'huile de jojoba (cheveux gras), • 3 C.à.S de miel, • 100 ml d'eau, • 4 à 6 gouttes d'huile d'amande douce (cheveux secs) ou de ricin (cheveux fins). 	<ul style="list-style-type: none"> • 20 g de SCI • 10 g de beurre d'aloé vera • 10 g d'huile végétale de brocoli • 5 g de poudre de guimauve • 5 g de poudre de prêle • 15 g de lait végétal (avoine, amande, riz...) • 15 gouttes d'huile essentielle d'Ylang Ylang 	<ul style="list-style-type: none"> • 35 g de SCI • 7 d'argile blanche • 14 ml d'huile de Ricin • 20 gouttes d'huiles essentielles • 7 ml d'eau
https://peppermint-beauty.com/diy-beaute-et-soin/shampoing-solide-maison-recipe/	https://envertetcontretout.ch/2017/11/05/diy_shampoing_solide/	http://gourmandparnature.com/recipe/diy-shampoing-solide/
<p>Pour 100 g :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 60 g de SCI • 8 g d'olivem 1000 • 8 g d'huile de coco • 7 g de poudre de guimauve • 7 g de poudre de shikakai • 10 ml d'hydrolat de votre choix ou d'eau • 15 à 20 gouttes d'huile essentielle de citron (racines grasses) • 5 gouttes de cosgard (conservateur) 	<ul style="list-style-type: none"> • 25 g de SCI • 25 g de SCS • 15 g d'eau • 15 g d'huile d'olive • 15 g de poudre de Shikakai • 5 g de poudre d'Orange • 5-10 gouttes d'huile essentielle de Menthe Poivrée • 5-10 gouttes d'huile essentielle de Bay Saint Thomas • 10 gouttes de Provitamine B5 • Flocon de BTMS 	<ul style="list-style-type: none"> • 30 à 50 g de SCI (tensioactif doux) • 15 ml d'eau • 30 g de beurre végétal • 50 g de poudre • 20 gouttes d'huile essentielle

Résumé de la thèse : Les cosmétiques faits-maison et la méthode « DIY » pour « do it yourself » est en vogue depuis plusieurs années. De nombreux facteurs tels que l'écologie et l'économie ont participé à cet essor. La peur des ingrédients dits « chimiques » poussent les consommateurs à utiliser des ingrédients d'origine naturelle. Cependant cette pratique n'est pas anodine car elle nécessite parfois des ingrédients et des processus de formulation qui exigent des connaissances spécifiques. De plus, s'ajoutent les règles d'hygiène, de protections, de conservation et de stockage qui entourent la fabrication d'un produit cosmétique. C'est pourquoi le pharmacien a un rôle à jouer au comptoir. En effet, il peut délivrer aux patients, qui viennent acheter des ingrédients en officine, des conseils concernant leurs usages et les précautions d'emploi. Il rappelle également les bonnes pratiques de fabrication d'un cosmétique et les risques de cette activité, certes ludique, mais non sans danger.

MOTS CLES : COSMETIQUE ; FAIT-MAISON ; FORMULATION ; PHARMACIEN ; NATURELLE ; CONSEILS

JURY

PRESIDENTE : Mme Gaëtane Wielgosz-Collin, Maître de Conférences des Universités, Chimie Générale, Minérale et Analytique, UFR Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de Nantes

ASSESEURS : Mme Catherine Roullier, Maître de Conférences des Universités, Pharmacognosie et Phytothérapie, UFR Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de Nantes

Mme Isabelle Robin, Docteur en Pharmacie

Adresse de l'auteur : 43 rue de la minoterie, Saint Léger les Vignes, 44710