

UNIVERSITÉ DE NANTES
UFR SCIENCES PHARMACEUTIQUES ET BIOLOGIQUES

ANNÉE 2022

N° 2020* -202

THÈSE
pour le
DIPLÔME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN PHARMACIE

Par

Marie PAPILLON

Présentée et soutenue publiquement le 17 octobre 2022

La cosmétophobie – état de la situation dans la population
générale et chez les professionnels de santé

**Président : Mme COIFFARD Laurence, PU de cosmétologie, UFR Sciences
Pharmaceutiques et Biologiques de Nantes**

Membres du jury :

**Mme COUTEAU Céline, MCU de cosmétologie, UFR Sciences Pharmaceutiques
et Biologiques de Nantes**

**Mr GELLUSSEAU Franck, pharmacien titulaire à la pharmacie Gellusseau,
Nantes**

REMERCIEMENTS

A l'ensemble des membres du jury, pour l'intérêt que vous avez porté à ma thèse et pour le temps consacré à l'évaluation de mon travail.

Madame Céline Couteau, pour m'avoir fait l'honneur de diriger ma thèse. Merci à vous pour votre disponibilité et vos conseils, qui m'ont été précieux durant ce travail.

Madame Laurence Coiffard, pour m'avoir fait l'honneur de présider mon jury

Monsieur Franck Gellusseau, pour avoir accepté de faire partie du jury. Je vous remercie également pour votre disponibilité et vos conseils durant mon stage qui m'ont permis de devenir la pharmacienne que je suis aujourd'hui.

A mes parents, pour m'avoir toujours encouragée et motivée durant toutes ces années. Pour avoir toujours été là pour m'écouter et me soutenir durant les périodes difficiles, même si vous n'aviez pas toujours de réponses à m'apporter. Merci pour tout d'avoir été présent.

A ma Maman, merci pour toutes ces heures passées à réviser avec toi, à me faire réciter ce que je devais connaître par cœur, et ce même à des heures tardives dans la nuit. Merci d'avoir toujours cru en moi.

A mon Papa, merci d'être mon premier relecteur, d'avoir corrigé mes nombreuses fautes d'orthographe et de syntaxes, pour que cette thèse soit limpide pour tous.

A Victor, merci d'avoir été présent et de m'avoir soutenu, de la PACES jusqu'à maintenant. Merci d'avoir été patient durant ces longues études, qui ont bien souvent retardé nos projets de vie. Merci d'être à mes côtés.

A mes amis, rencontrés au Lycée, qui ont toujours su se montrer présent pour moi. Qui ont su me soutenir dans les périodes de concours et de partiels, et se montrer patient durant les périodes d'absences. A ceux, rencontrés par la suite à la fac, sans qui ces années n'auraient pas eu la même saveur.

Table des matières

REMERCIEMENTS.....	1
LISTE DES ABREVIATIONS.....	6
INTRODUCTION.....	8
PARTIE 1 : LES SUBSTANCES SOURCES DE POLEMIQUES	9
I) Les conservateurs antimicrobiens.....	9
1. Généralités	9
1.1 Définition	9
1.2 Critères de choix	9
1.3 Principaux conservateurs antimicrobiens.....	9
1.4 Mention « sans conservateur »	10
2. Les parabènes	10
2.1 Généralités et structure chimique.....	10
2.2 Caractéristiques.....	11
2.3 Risques.....	11
2.4 Point de vue réglementaire.....	15
3. Les isothiazolinones	16
3.1 Généralités et structures chimiques.....	16
3.2 Caractéristiques.....	17
3.3 Risques.....	17
3.4 Point de vue réglementaire.....	17
4. Phénoxyéthanol.....	18
4.1 Généralités et structure chimique.....	18
4.2 Caractéristiques.....	18
4.3 Risques.....	19
4.4 Point de vue réglementaire.....	20
II) Les sels d'aluminium	21
1. Généralités	21
1.1 Définition et utilisation	21
1.2 Sources et cinétique	21
2. Mécanismes d'actions	22
2.1 Les déodorants	22
2.2 Les anti-transpirants	22
3. Risques	23
3.1 Passage transdermique	23
3.2 Irritation et sensibilisation aux allergies.....	23
3.3 Maladie d'Alzheimer	24
3.4 Cancérogénicité.....	24
4. La pierre d'Alun	27
5. Point de vue réglementaire	27
III) Dérivés du pétrole	28
1. Cires et huiles minérales : paraffine, vaseline et autres	28
1.1 Généralités	28
1.2 Caractéristiques.....	29

1.3	Risques.....	29
1.4	Point de vue réglementaire.....	33
1.5	Comparaison huiles végétales et huiles minérales	33
2.	Silicone.....	34
2.1	Généralités	34
2.2	Caractéristiques.....	34
2.3	Risques.....	35
2.4	Point de vue réglementaire.....	36
IV)	<i>Les filtres solaires.....</i>	36
1.	Généralités	36
1.1	Présentation.....	36
1.2	Rayonnement ultraviolet.....	37
1.3	Qualités du filtre idéal.....	39
1.4	Les filtres autorisés, des ingrédients réglementés	39
1.5	Les différents types de filtres	41
1.6	Risques incriminés	42
1.7	Règles d'étiquetage.....	43
2.	Focus sur deux filtres posant question.....	44
2.1	Dioxyde de titane	44
2.2	Octocrylène.....	47
V)	<i>Les Allergènes apportés par les parfums</i>	49
1.	Généralités	49
2.	Les molécules parfumantes.....	54
2.1	Les différentes molécules.....	54
2.2	Clinique, localisation et produits.....	54
2.3	Diagnostic	55
3.	Les huiles essentielles.....	56
3.1	Généralités	56
3.2	Effets allergisants.....	56
3.3	Autres effets indésirables	58
4.	Point de vue réglementaire	58
5.	Conclusion	59
	<i>PARTIE 2 : LES FRANÇAIS SOUFFRENT-ILS DE COSMETOPHOBIE ?</i>	60
I)	<i>Présentation de l'étude.....</i>	60
II)	<i>Réponses de la population générale</i>	61
III)	<i>Réponses des professionnels officinaux</i>	67
IV)	<i>Comparaison des résultats obtenus selon le milieu professionnel</i>	72
V)	<i>Conclusion</i>	77
	<i>PARTIE 3 : LES NOUVELLES TENDANCES</i>	78
I)	<i>Cosmétiques naturels et biologiques.....</i>	78
1.	Définitions.....	78
2.	Formulation	78

3. Certifications	80
3.1 Norme ISO 16128	80
3.2 Les labels retrouvés en France	81
3.3 Les labels européens	85
4. Conclusion	89
II) Cosmétiques « fait maison »	89
1. Définition et principe	89
2. Idées reçues	89
2.1 Le « fait-maison » permet de faire des économies	90
2.2 Le « fait maison » permet de choisir la composition de ses produits	90
2.3 Les cosmétiques « fait maison » sont moins dangereux que les produits industriels	90
3. Risques	91
3.1 Risques liés à la qualité des matières premières	91
3.2 Risques liés aux contaminations bactériologiques	91
3.3 Risques liés aux ingrédients, à leur mélange ou aux quantités utilisées	92
3.4 Risques liés à la fabrication	92
4. Exemples de recettes	92
4.1 Masque-maison	92
4.2 Dentifrice-maison	92
4.3 Savon-maison	93
4.4 PPS-maison	94
5. Conclusion	95
III) Applications d'aide à la consommation	95
1. Biais communs aux différentes applications	95
1.1 Des bases de données obsolètes	95
1.2 Des erreurs liées aux manques de connaissances	96
1.3 Une information trop simplifiée	96
1.4 Une analyse non globale	97
1.5 Une méthode de notation obscure	97
2. Exemples d'application	97
2.1 Yuka	97
2.2 QuelProduit	98
2.3 INCI Beauty	99
3. Comparaison des notes d'un produit et conclusion	101
3.1 Exemple de la Brume solaire SPF50 de chez Bioderma	101
3.2 Conclusion	105
CONCLUSION	106
ANNEXES	108
LISTE DES FIGURES	114
LISTE DES TABLEAUX	117
BIBLIOGRAPHIE	118

LISTE DES ABREVIATIONS

ADN : Acide DésoxyriboNucléique

AFFSAPS : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé

ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation de l'environnement et du Travail

ANSM : Agence Nationale de Sécurité du Médicament

ARPP : Autorité de Régulation Professionnel et de la Publicité

BDIH : Bundesverband Der Industrie und Handelsunternehmen

BEMT : bis-éthylhexyphénol méthoxylphénol triazine

BfR : Bundesinstitut für Risikobewertung

BMDBM : butylméthoxydibenzoylméthane

BSE : Batterie Standard Européenne

CIRC : Centre International de Recherche sur le Cancer

CMR : Cancérogènes, mutagènes, toxiques pour la reproduction

CO₂: Dioxyde de carbone

COSMOS: COSMetic Organic Standard

CSST : Comité Scientifique Spécialisé Temporaire

D4 : cyclotétrasiloxane

D5: cyclopentasiloxane

D6: cyclohexasiloxane

DIY: Do It Yourself

DJA : Doses Journalières Admissibles

DGS : Direction Générale de la Santé

DHBB : diéthylaminohydroxybenzoylhexylbenzoate

DMSO : Diméthylsulfoxyde

EFSA : Autorité Européenne de Sécurité des Aliments

ERO : Espèce Réactives de l'Oxygène

HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques

HE : Huiles Essentielles

HV : Huiles Végétales

ICDRG: International Contact Dermal Research Group

ICEA : Institut de Certification pour l'Ethique et l'Environnement

INCI : International Nomenclature Cosmetics Ingrédients

IOAS : International Organic Accrediation Service
MCIT : méthylchloroisothiazolinone
MDGN : méthyldibromoglutatronitrile
MIT : méthylisothiazolinone
MOAH : Mineral oil aromatic hydrocarbons
MOSH: Mineral oil saturated hydrocarbons
NAOEL: No Observed Adverse Effect Level
NATRUE: True Friends of Natural and Organic Cosmetics
OGM : Organisme Génétiquement modifié
PABA : Acide para-aminobenzoïque
PEG 400 : Polyéthylène 400
PPS : Produit de Protection Solaire
QSE : Quadrant supéro-externe
RCP : Résumé des Caractéristiques du Produit
SCCP: Scientific Comitee for Cosmetic Products
SCCS: Scientific commitee on Consumer Safety
SPF : Sunburn Protection Factor
TDSA : acide téréphtalydène dicamphre sulfonique
TiO₂ : Dioxyde de titane
TSH : Traitement Hormonal Substitutif
UV : Ultra-Violet
ZnO : Oxyde de Zinc

INTRODUCTION

De nos jours, les cosmétiques ont une place très importante dans notre quotidien. En effet, les jours où aucune crème, shampoing, gel douche ou autre ne sont pas utilisés sont extrêmement rares.

Alors que l'on ne s'est peu soucié de leur nocivité pendant des dizaines d'années avec même une utilisation courante de produits toxiques, on observe depuis le début du XXIème siècle un tournant accentué par l'intérêt des consommateurs sur la formulation des cosmétiques.

Depuis l'an 2000, de nombreuses polémiques sont nées au sujet d'ingrédients supposés être cancérigènes, mutagènes ou encore perturbateurs endocriniens. Les ingrédients incriminés et observés sont surtout les conservateurs et les filtres UV.

Du fait de leur médiatisation massive, des études et des polémiques qui en découlent, une véritable peur des cosmétiques s'est installée chez certains consommateurs. Malgré de nombreux biais identifiés, la crainte est cristallisée et parfois profonde, engendrant dans des cas extrêmes l'abandon de la toilette. Cette peur est appelée : Cosmétophobie.

Aujourd'hui encore, plus de 20 ans après les premières polémiques, la cosmétophobie est toujours très présente dans nos habitudes de consommation. De plus, de nombreux industriels ont surfé sur cette vague, en remplaçant des composés soi-disant à risque par d'autres moins connus et plus à la mode en lançant la mode du « sans, sans ».

On notera également que les consommateurs sont souvent mal renseignés et ce malgré la profusion d'informations qui existe aujourd'hui (télévision, internet, forums...) (1-4).

L'objectif de cette thèse est de faire l'état des lieux des principaux composés dont l'innocuité est remise en cause, ainsi que de redonner confiance aux consommateurs « cosmétophobes » car les alternatives vers lesquelles ils se tournent ne sont pas dénuées d'effets indésirables.

La première partie de cette thèse sera donc consacrée à l'étude des différents ingrédients ayant fait polémique, en détaillant les risques susceptibles d'être mal interprétés par chacun des cosmétophobes. Nous parlerons des conservateurs, des sels d'aluminium, des dérivés du pétrole, des filtres solaires ainsi que de des allergènes apportés par les parfums. Un point réglementaire sera abordé pour chaque composé.

Dans la deuxième partie présente, deux questionnaires seront étudiés, l'un réalisé auprès des officinaux et l'autre auprès de la population générale, dans le but de jauger la cosmétophobie chez ces deux populations.

Pour finir, la troisième partie aborde les nouvelles tendances, alternatives souvent utilisées par les consommateurs cosmétophobes. Nous parlerons de la cosmétique bio, des cosmétiques fait maison, et des applications d'aide à la consommation, en détaillant leurs avantages et leurs inconvénients, ainsi que les risques spécialement liés à ces alternatives.

PARTIE 1 : LES SUBSTANCES SOURCES DE POLEMIQUES

I) Les conservateurs antimicrobiens

1. Généralités

1.1 Définition

Les conservateurs sont des ingrédients utilisés dans le domaine cosmétique pour augmenter la stabilité du produit (5). En effet, la base de nombreux produits cosmétiques comme les crèmes, les laits, les baumes, sont des émulsions, c'est-à-dire un mélange d'eau et de corps gras. Sans conservateurs, ces émulsions seraient un lieu propice aux proliférations bactériennes et fongiques qui peuvent être dangereuses pour l'homme (6).

Les conservateurs antimicrobiens sont donc choisis pour leurs propriétés antibactériennes et antifongiques (6). Le plus souvent, aux doses employées, ils sont bactériostatiques ou fongistatiques, c'est-à-dire qu'ils ne peuvent pas détruire les micro-organismes déjà présents mais peuvent empêcher leur prolifération (5).

1.2 Critères de choix

Un conservateur antimicrobien idéal doit posséder certaines caractéristiques. Son spectre d'activité doit être large, c'est-à-dire actif contre les bactéries, qu'elles soient Gram positif (+) ou Gram négatif (-), les levures et les moisissures. Il doit aussi être efficace à faible concentration et pendant toute la durée de vie du produit, être facile à incorporer, et être compatible avec les autres ingrédients de la formule, les excipients, les actifs et les autres additifs. Il doit avoir une excellente innocuité, c'est-à-dire n'être ni toxique, ni irritant ni sensibilisant. Il doit également être stable dans le temps, c'est-à-dire efficace sur une large gamme de température et de pH, résistant à la lumière, à l'humidité et à l'oxygène. Ses propriétés physiques doivent être neutres ; sans couleur, sans goût et sans odeur. Il doit être hydrosoluble, pour être à concentration suffisante en phase aqueuse, là où les micro-organismes se reproduisent le plus. Pour finir, son coût doit être le plus faible possible (2,5,7).

Aucun conservateur antimicrobien ne remplit tous ces critères, mais il est préférable d'en choisir un qui en possède le plus grand nombre pour la sécurité du consommateur (7).

1.3 Principaux conservateurs antimicrobiens

Les conservateurs autorisés dans les produits cosmétiques sont inscrits dans l'annexe V du règlement (CE) n°1223/2009. Dans la dernière version du 27/11/2019, cette liste comporte 58 entités (8-10).

Cependant, parmi ces nombreux conservateurs autorisés, seul un petit nombre est utilisé en pratique (8).

1.4 Mention « sans conservateur »

Du fait de la méfiance du public envers les conservateurs, les industriels ont très vite répondu à cette demande par l'allégation « sans conservateur ». Cette notion peut avoir plusieurs significations : (6,8)

- Le cosmétique n'a pas besoin de conservateurs : il s'agit d'une formule solide ou composé d'un mélange d'huiles qui ne contient pas d'eau. Leur stabilité est donc importante et leur formulation n'est pas propice au développement de micro-organismes. La mention « sans conservateur » sera alors juste un atout marketing.
- Le cosmétique ne contient pas de conservateurs listés dans l'annexe V : il faut alors comprendre le « sans conservateur » de la façon suivante : « sans conservateur listé par le règlement ». Il peut s'agir par exemple de l'alcool, de certaines huiles essentielles et d'enzymes ou lipoaminoacides.
- Le cosmétique est protégé des contaminations par d'autres systèmes : par exemple la stérilité, protégé des contaminations extérieures par le conditionnement, comme les flacons-pompe airless.
- Le cosmétique ne contient pas de conservateur et n'est pas doté d'un autre système de conservation : le produit a une durée de vie très courte et est propice à la prolifération bactérienne qui peut être dangereuse pour la santé.

Nous allons maintenant étudier certains conservateurs ayant mauvaise presse et qui ont entraîné une méfiance du public, pour comprendre si celle-ci est justifiée.

2. Les parabènes

2.1 Généralités et structure chimique

Les parabènes sont des esters de l'acide parahydroxybenzoïque, ainsi que leurs sels (11). Ils sont formés par estérification de cet acide par un alcool et en présence d'un catalyseur acide (12). Les principaux parabènes sont le méthyl, l'éthyl, le propyl et le butyl parabène (Figure 1) (13).

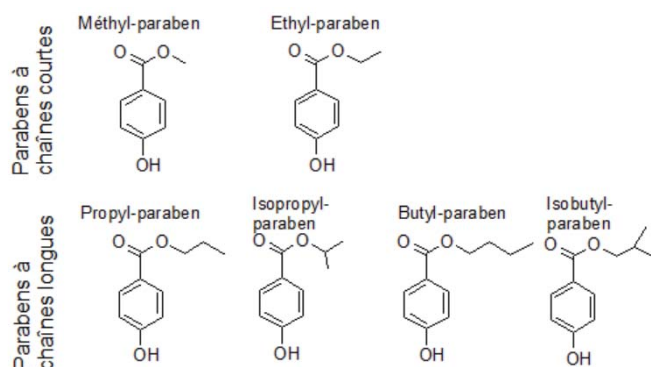


Figure 1 : Structure des principaux parabènes (14)

Ce sont des conservateurs ubiquitaires car ils sont retrouvés non seulement dans les cosmétiques, mais aussi dans les aliments et les médicaments (5).

Parmi les vétérans des conservateurs utilisés en cosmétiques, ils ont été très largement utilisés il y a quelques années (2). Du fait de la « polémique des parabènes » que nous allons aborder

plus tard, ce sont les pionniers de la méfiance du public envers les cosmétiques. Cette méfiance a entraîné un déclin de leur utilisation, ils ont alors été remplacés par de nombreux autres conservateurs (3).

2.2 Caractéristiques

Ils ont un spectre d'activité très large, surtout actif contre les levures et moisissures par rapport aux bactéries. Les bactéries Grams + sont plus sensibles que les bactéries Gram – et elles sont peu actives contre *Pseudomonas*, c'est pourquoi les parabènes sont souvent utilisés en associations (entre eux ou avec d'autres conservateurs) (11).

Ils fonctionnent en inhibant le transport et la respiration cellulaire (7).

Leur activité dépend également de la longueur de la chaîne alkyle. En effet, plus la chaîne est longue, plus l'activité antimicrobienne est importante. *A contrario*, elle diminue l'hydrosolubilité (2). Or les micro-organismes se développent de préférence en milieu aqueux, ce qui explique à nouveau l'association de parabènes entre eux ou avec d'autres molécules (7).

Ils sont stables si le pH est inférieur à 7 et sur une large gamme de température. Ils sont très bien tolérés comme nous le verrons plus tard, non bio-accumulables, inodores, incolores et peu coûteux (2,7,11).

Au vu de ces caractéristiques, les parabènes sont donc très proches du conservateur idéal (2).

Par voie topique, l'absorption des parabènes augmente avec la longueur de la chaîne due à une plus grande liposolubilité. Cependant l'exposition systémique est faible car les parabènes sont dégradés par les 4 carboxyestérases présentes au niveau cutané. Une étude *in vitro* menée sur le rat montre tout de même un faible passage par voie transcutanée de propylparabène et de butylparabène (12,15).

2.3 Risques

2.3.1 Etudes de toxicité

Comme indiqué précédemment, une étude menée chez le rat *in vitro* montre un passage transcutané possible du propylparabène et du butylparabène sans que ceux-ci soient dégradés par une carboxyestérase. Cela arrive notamment, lorsque le système enzymatique est saturé lors d'une utilisation prolongée, par exemple. Cela favorise donc la présence de parabènes non métabolisés et augmente leur biodisponibilité (7,15).

Cette pénétration est aussi influencée par les autres composants du cosmétique. Par exemple, le polysorbate 80 et le polyéthylène glycol 400 (PEG 400) diminuent le passage transcutané et augmentent leur pouvoir antimicrobien. *A contrario*, l'alcool augmenterait l'absorption du méthylparabène dû à l'inhibition des estérases *in vitro* (7).

Leur structure chimique n'a pas de potentiel carcinogène, ce qui a été conforté par des études sur des animaux. Ils ne sont pas non plus génotoxiques ni tératogènes (5,12).

2.3.2 Réaction d'hypersensibilité

Les parabènes sont, en général, bien tolérés, non irritants et très peu sensibilisants, ils ne provoquent que très rarement des dermatites allergiques de contact (2,16).

En effet, une étude européenne menée dans 16 centres pendant 10 ans a montré un taux de sensibilisation aux parabènes compris entre 0,5 et 1%, ce qui est le taux le plus bas de tous les conservateurs (17).

Une autre étude menée en Espagne montre que sur 5419 patients seuls 11 patients ont présenté une dermatite de contact allergique (18).

De plus, les réactions croisées sont très peu fréquentes (16).

Néanmoins, des réactions allergiques peuvent tout de même survenir chez certaines personnes, notamment lorsque la peau est lésée, par exemple en cas d'ulcères des jambes (7). Ils peuvent aussi provoquer des chéilites allergiques (16). Cette sensibilisation accrue peut s'expliquer du fait de la perte de la fonction de barrière cutanée. On évite donc de les utiliser sur peau altérée (12).

Nous pouvons tout de même remarquer que la très célèbre crème Biafine, qui est un médicament, contient des parabènes dans sa formule, alors qu'elle est indiquée dans les brûlure du premier et second degré ainsi que les autres plaies cutanées non infectées. Une ligne dans le RCP indique tout de même la présence de parabènes et le risque d'allergie (19).

On peut également observer, chez des patients ayant eu une allergie de contact aux parabènes sur une peau altérée, trois paradoxes, que l'on appelle « Paraben Paradox » : (12)

- Le premier est la tolérance lors d'une application sur la peau saine. Si une sensibilisation préalable aux parabènes a eu lieu, lors d'une réexposition, une dermatite apparaîtra uniquement là où la peau a été lésée et pas sur le reste du corps.
- Le deuxième est que les personnes sensibles aux parabènes ont une tolérance vis-à-vis des médicaments contenant des parabènes administrés par voie orale ou injectable.
- Le troisième concerne les patients brûlés : malgré une atteinte grave de la barrière cutanée, l'application de parabènes sur les lésions n'entraîne pas une incidence plus élevée de sensibilisation. Cela s'explique par une destruction des cellules de Langherans chez ces patients, ces mêmes cellules jouant un rôle dans les réactions allergiques immédiates type dermatite.

2.3.3 Perturbateur endocrinien

Depuis le début des années 2000, de nombreux débats sont nés concernant le potentiel de perturbation du système endocrinien par les parabènes et de leurs conséquences sur la santé humaine. Le principal est la « polémique parabène » engendré par une étude de Philippa Darbre publiée en 2004 dans « *Journal of Applied Toxicology* ». Celle-ci marqua les esprits des consommateurs et engendra cette « phobie » autour de certains composants de cosmétique, dont les parabènes, qui sont encore touchés aujourd'hui (8).

Nous allons aborder leur potentiel effet oestrogénique, leur conséquence sur le système reproducteur mâle et la survenue du cancer du sein.

2.3.3.1 Effet oestrogénique

Tout d'abord, on peut remarquer une similitude structurale (ressemblance lointaine toutefois) entre le 17- β -œstradiol et les parabènes, comme nous le montre la figure 2 (12).

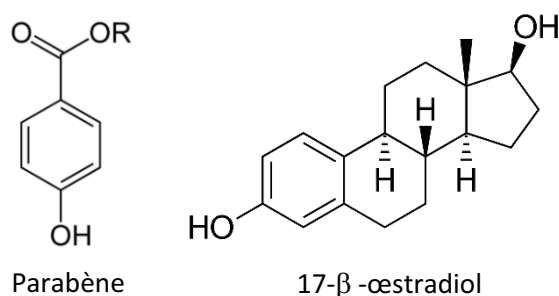


Figure 2 : Comparaison de la structure d'un parabène au 17- β -œstradiol

Lorsque l'on veut parler des effets perturbateurs endocriniens d'une molécule, il est nécessaire de préciser son potentiel oestrogénique par rapport au 17- β -œstradiol (8). *In vitro*, ce sujet a été étudié de nombreuses fois. Un résumé de résultats en matière d'activité oestrogénique de certaines d'entre elles est présenté dans le tableau I.

Auteur Année	Paramètre observé	Paraben	Résultats
Routledge <i>et al.</i> 1998	Pouvoir œstrogénique et comparaison avec le 17 β -œstradiol (œstrogène naturel)	Méthylparaben,	2 500 000 plus faible
		Éthylparaben,	150 000 plus faible
		Propylparaben,	30 000 plus faible
		Butylparaben,	10 000 plus faible
		4-n-dodecyl,	Aucune activité œstrogénique
		Acide p-hydroxybenzoïque	Aucune activité œstrogénique
Blair <i>et al.</i> 2000	Affinité de liaison relative avec le récepteur à œstrogène par rapport au 17 β -œstradiol (en %)	2-Éthylhexylparaben	0,018 %
		Heptylparaben	0,008 %
		Benzylparaben	0,003 %
		Butylparaben	0,0009 %
		Propylparaben	0,0006 %
		Éthylparaben	0,0006 %
Okubo <i>et al.</i> 2001	Pouvoir œstrogénique et comparaison avec le 17 β -œstradiol (œstrogène naturel)	Méthylparaben,	10 000 à 1 000 000 fois plus faibles
		Éthylparaben,	
		Propylparaben,	
		Butylparaben,	
		Isopropylparaben,	
		Isobutylparaben	
Byford <i>et al.</i> 2002	Inhibition compétitive entre les parabens et le 17 β -œstradiol (rapport molaire paraben/oestradiol = 10 ⁶)	Méthylparaben,	21 % d'inhibition
		Éthylparaben,	54 % d'inhibition
		Propylparaben,	77 % d'inhibition
		Butylparaben,	86 % d'inhibition

Tableau I : Etudes *in vitro* des effets oestrogéniques des parabènes (20)

Ces résultats montrent bien que les parabènes ont une activité oestrogénique : ils peuvent se lier aux récepteurs aux œstrogènes, activer les gènes liés à ces récepteurs et donc stimuler la croissance cellulaire et augmenter la sensibilité de la protéine aux récepteurs. C'est un xéno-oestrogène (7,12).

Cependant, leur affinité pour ces récepteurs est moindre que la molécule de référence. Leur activité oestrogénique est jusqu'à 1 000 000 de fois plus faible que le 17- β -œstradiol. En comparaison, le soja est quant à lui, 10 fois moins oestrogénique. On remarque également que l'effet oestrogénique augmente avec la longueur de la chaîne alkyle (2,8).

In vivo, les études se sont concentrées sur des essais utéro-trophiques sur des souris et des rats. D'après deux études réalisées respectivement en 1998 et 2000 par Routledge & *al.* et Hossaini & *al.*, le méthyle, l'éthyle et le propyle parabènes n'ont pas d'activité utéro-trophe, contrairement au butyle et à l'isobutyle parabènes qui en ont une à forte dose. Une autre étude réalisée en 2004 montre que les méthyle, éthyle, propyle et butyle parabènes ont tous une activité oestrogénique (2,21,22).

La limite de ces observations est qu'aucune étude n'a été réalisée sur l'homme. De plus, les administrations ne se sont pas faites par voie cutanée et les doses étaient administrées sur une courte période à forte dose non extrapolable au cosmétique (2,20).

2.3.3.2 Système reproducteur mâle

Des effets toxiques sur les fonctions de reproduction mâle ont été montrés chez le rat, pour le propyle et le butyle parabènes. En revanche, le méthyle et l'éthyle parabènes n'ont pas montré de tels effets (12).

Cependant, ces études ont été réalisées selon un mode d'administration orale ou injectable, et ne sont pas extrapolables à l'homme et par l'administration par voie cutanée sans investigations complémentaires (7,23).

2.3.3.3 Cancer du sein

Ce sont les résultats de Philippa Darbre, publiés en 2004 dans *Journal of Applied Toxicology*, qui sont à l'origine de la suspicion du lien entre parabènes retrouvés dans les cosmétiques et la survenue d'un cancer du sein (24).

Dans cette étude, l'équipe étudie 20 biopsies de tumeurs du sein. Différents parabènes, sous forme d'esters non métabolisés ont été retrouvés dans 18 d'entre elles. Le méthylparabène est le plus retrouvé ($12,8 \pm 2,2$ ng de tissu) et représente 62% des parabènes identifiés dans les tissus (7,8).

Philippa Darbre a fait également d'autres observations : (2)

- L'augmentation de l'incidence des cancers du sein depuis quelques années, avec une hausse de ceux survenant dans le quadrant supéro-externe, alors que cette zone ne représente que 20% de la poitrine. Cette zone correspond également à la zone d'application des déodorants.
- Les parabènes sont très présents dans les cosmétiques, dont les déodorants et ont une activité oestrogénique faible mais certaine.
- Les œstrogènes ont un rôle important dans le développement de certains cancers du sein.

Ces différentes constatations lui font émettre une hypothèse un peu hâtive, de causalité entre l'apparition de cancer du sein et l'utilisation de cosmétique contenant des parabènes, principalement les déodorants (7).

Cependant, cette étude comporte de nombreuses limites et biais méthodologiques : (2,7,12,20)

- Echantillonnage faible et non significatif
- Absence de tissus contrôle : pas de comparaison avec des tissus sains ou d'autres tissus des sujets de l'essai. *Est-ce que la teneur en parabène est plus élevée que celle du tissu adjacent à la tumeur ?*
- Manque d'informations sur les patients : âge, utilisation de déodorants contenant des parabènes, historique médicamenteux dont l'utilisation de médicaments contenant des parabènes (en sachant que l'exemestane, médicament utilisé pour le traitement des cancers du sein, est conservé avec du méthylparabène)
- Manque d'informations sur la possible provenance des parabènes rencontrés

De plus on se questionne sur le fait que le parabène le plus rencontré est le méthylparabène, alors qu'il s'agit du parabène ayant le moins d'effet oestrogénique comme nous avons pu le voir plus haut. On peut aussi se questionner sur son lien fait avec les déodorants, alors que très peu en contiennent (<2%) (2,3).

Ces biais sont reconnus par l'auteur elle-même, et elle publie 3 ans plus tard, un article où elle évoque les différents facteurs de risque du cancer du sein, pour 90% des cas environnementaux : alimentation, alcool, tabac, irradiation, le plus important restant pour elle l'exposition aux œstrogènes. Elle donne pour exemple les pubertés précoces et ménopauses tardives, et aussi les sources exogènes comme la pilule ou le THS (Traitement Hormonal Substitutif), en plus des parabènes (8,13).

En se basant sur cette seule étude, on ne peut pas faire un lien de causalité entre la présence de parabènes dans les cosmétiques et le cancer du sein.

D'autres études épidémiologiques ont été réalisées sur l'hypothèse d'une relation entre l'utilisation de déodorant et de cancer du sein.

La première, de Mirick & al. réalisée en 2002, conclut que le risque de cancer du sein n'est pas augmenté pour les patientes utilisant des déodorants ou des antitranspirants, que la peau soit abîmée après rasage ou non (25).

La seconde est celle de Mc Grath et al., réalisée en 2003. Elle montre une apparition plus précoce du cancer du sein pour les femmes ayant utilisé fréquemment un déodorant ou un anti-transpirant et ce à un âge précoce. Cependant, cette analyse a été faite sur les sels d'aluminium, et non sur les parabènes qui ne sont même pas mentionnés (26).

On peut dire alors qu'aucune étude épidémiologique n'a été réalisée pour supporter ou réfuter le lien direct entre l'application de parabènes et la survenue de cancer du sein.

2.4 Point de vue réglementaire

L'ANSES rappelle qu'il est important de ne pas considérer les parabènes comme une seule et même molécule, et qu'il faut réussir à identifier celles qui sont plus ou moins préoccupantes (23).

Au niveau Européen, l'utilisation des parabènes dans les cosmétiques est contrôlée. Elle ne doit pas dépasser 0,4% pour un ester seul, et 0,8% lorsqu'il s'agit d'un mélange d'esters (11).

En 2010, 2011 et 2013, la commission scientifique a donné plusieurs conclusions pour différents parabènes : (23)

- Le méthylparabène et le propylparabène sont sans danger s'ils ne dépassent pas les concentrations citées plus haut
- Le butylparabène et le propylparabène sont sans danger si additionnés, leur concentration ne dépasse pas 0,19%. Cette valeur a été abaissée en septembre 2014 à 0,14%

En avril 2014, cinq parabènes ont été interdits dans les cosmétiques : isopropylparabène, isobutylparabène, benzylparabène et pentylparabène. Ceux-ci étaient déjà peu utilisés en cosmétique (23).

3. Les isothiazolinones

3.1 Généralités et structures chimiques

La méthylisothiazolinone (MIT) et la méthylchloroisothiazolinone (MCIT) en sont les plus courants, leur structures sont représentées Figure 3 (2)

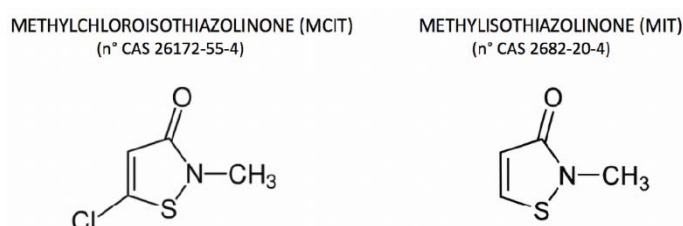


Figure 3 : Structure de la MCIT et de la MIT (2)

Ces conservateurs ont été fréquemment utilisés aux alentours des années 1970, dans un mélange d'un rapport 3/2, commercialisés sous le nom de Kathon CG®. Ce mélange a été abandonné dû à de nombreuses allergies de contact (8). Ils ont ensuite ressurgi dans les années 2000, particulièrement la MIT, ayant pour but de remplacer les parabènes qui font alors polémique. Phénomènes allergiques oubliés du grand public, qui préfère les cosmétiques les contenant, plutôt que les parabènes et l'on observe alors une recrudescence des allergies de contact dues à ces produits (3,8,13).

Face à cela, le législateur interdit les isothiazolinones dans les produits non rincés (crème, protection solaire...), mais les autorise toujours dans les produits rincés comme les shampoings ou gels douche (27). Nous verrons dans un point plus bas l'évolution des réglementations et celles en vigueur actuellement.

On observe depuis une baisse de leur utilisation dans les cosmétiques. En effet, on passe de 23% de cosmétiques contenant des isothiazolinones en 2008 à 5,63% pour la MIT et 3,37% pour la MCIT en 2015 (28,29).

3.2 Caractéristiques

Les isothiazolinones ont un spectre d'activité très étendu, comprenant les bactéries Gram + et Gram -, les levures et les moisissures (11).

Elles ont une bonne stabilité à la chaleur et tolèrent les pH compris entre 1 et 9. Elles sont miscibles dans l'eau, les alcools et les glycols (11).

La MIT étant moins efficace que le mélange MCIT/MIT, elle doit être utilisée à de plus forte concentration pour garder son action biocide (2).

3.3 Risques

3.3.1 Allergies de contact

Comme dit précédemment, le mélange MCIT/MIT a entraîné de nombreuses dermatites de contact dans les années 1980, ce qui a justifié une limitation de son emploi. On a pu observer, pour les produits rincés, des prurits du cuir chevelu ou de tout le corps d'intensité modérée. Pour les produits non rincés, on peut observer des érythèmes eczématiformes du visage, du cou et des mains, ou un érythème isolé palpébral très prurigineux. Ce mélange peut également être à l'origine de chéilites dans le cas de son utilisation dans les rouges à lèvres (16).

Depuis le retour des isothiazolinones comme conservateurs dans les cosmétiques, on remarque une recrudescence de ces mêmes effets indésirables. Cependant, la MIT est utilisée seule ou en association avec d'autres conservateurs, car elle est considérée comme moins sensibilisante que le mélange MIT/MCIT (13).

Le nombre d'allergies et de dermatites de contact dû à la MIT a bondi depuis 2009 (30). On parle même « d'allergène émergent », alors que ces effets sont connus depuis des années (8).

Les premiers signalements en 2010 concernent des lingettes pour bébé (31), des shampoings et cosmétiques pour le visage (32), des déodorants (33). En 2013, la prévalence des allergies de contact due à la MIT est si élevée qu'elle remporte même le titre « d'allergène de l'année » par l'*American society of contact dermatitis* (2,8,30).

3.4 Point de vue réglementaire

La première réglementation date de 1989 pour limiter la quantité maximale de Kathon CG à 0,0015% en Europe (13). A partir de 2005, l'utilisation de la MIT seule est autorisée à une concentration de 0,01% (car la MIT est moins efficace que le Kathon CG) (2). On retrouve encore ces conservateurs dans les produits rincés et non rincés.

Par la suite l'annexe V du règlement (CE) n°1223/2009 a été modifiée en 2014 pour que le mélange MCIT/MIT ne soit plus autorisé que pour des produits rincés. En 2016, une nouvelle modification de ce même règlement a lieu pour la MIT seule, qui elle non plus n'est plus autorisée dans les produits non rincés. On les retrouve alors toutes deux dans les produits rincés (shampooing, gel douche...) (27).

En 2017, sa concentration maximale est passée de 0,01% à 0,0015% pour les produits rincés (Règlement 2017/1224) (2).

Pour terminer sur les isothiazolinones, on peut dire que, du fait d'une crainte de composants comme les parabènes, certains cosmétiques ont été reformulés de manière trop rapide. On voit alors réapparaître des conservateurs dont on est certain de la nocivité. Cela ne peut que causer des problèmes, qui sont eux bien réels. La MIT est de nouveau très peu utilisée actuellement suite aux nouvelles réglementations, mais le risque de la voir resurgir après être tombée dans l'oubli n'est pas exclu (8).

4. Phénoxyéthanol

4.1 Généralités et structure chimique

Le phénoxyéthanol est un alcool aromatique, dérivé de l'éthylène glycol, appartenant à la famille des éthers de glycol (Figure 4) (30).

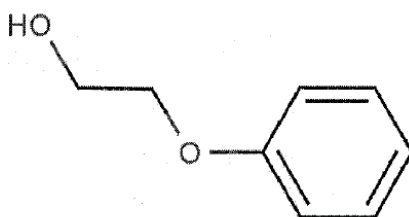


Figure 4 : Structure chimique du phénoxyéthanol (7)

Il a pu être utilisé seul, ou en association avec le méthyldibromoglutaronitrile (MDGN) par exemple, en proportion 1/4, dans un conservateur nommé Euxyl 400®. Celui-ci est interdit à l'heure actuelle (5).

On le retrouve dans de nombreux aliments et boissons naturels comme la chicorée, le thé vert, les endives, les mangues ou encore les avocats (2,34).

Il fait l'objet de nombreuses polémiques ces dernières années, du fait de la confusion faite entre lui et d'autres membres de sa famille, considérés comme toxiques (34).

En effet, les éthers de glycol comprennent environ 80 composés ayant tous des caractéristiques et des propriétés toxicologiques diverses. On retrouve principalement 2 sous familles : (35)

- Les dérivés de l'éthylène glycol (dits éthers de type E) : on en retrouve 4 utilisés dans les produits d'hygiène et de beauté, dont le phénoxyéthanol.
- Les dérivés du propylène glycol (dits éthers de type P)

Ce conservateur est de plus en plus utilisé, suite à l'abandon d'autres conservateurs ayant fait l'objet de nombreuses polémiques (2). Ils sont actuellement très largement utilisés. Par exemple, une étude espagnole réalisée en 2015 montre que sur 1455 produits cosmétiques, 37% étaient composés de phénoxyéthanol (29).

4.2 Caractéristiques

Le phénoxyéthanol est un liquide huileux, incolore avec une faible odeur de rose (7,34). Il est stable à un pH de 4 à 9 (11), et dans des conditions normales de température et de pression. Il

est également combustible (7). Il est peu soluble dans l'eau, mais très soluble dans l'alcool et les solutions de soude (11).

Son spectre d'activité est large, et particulièrement efficace sur les bactéries Gram – dont *Pseudomonas aeruginosa*. Son efficacité peut s'étendre aux bactéries Gram + et aux levures en augmentant sa concentration (2,11). Il a une action synergique avec les ammoniums quaternaires, les parabènes, et les dérivés de l'acide undécylénique (11).

4.3 Risques

4.3.1 Toxicocinétique

L'absorption par voie cutanée du phénoxyéthanol est très rapide. On observe une pénétration de 43% de la dose appliquée 24h après l'application, dans une étude *in vitro* menée chez le rat. Il est cependant peu métabolisé à ce niveau, plutôt au niveau du foie sous forme d'acide phénoxyacétique. Il est éliminé par voie rénale (7,13,35).

4.3.2 Toxicité aiguë

Chez le rat, la DL50 du phénoxyéthanol a été estimée à 2,0g/kg. Chez l'homme, les données sont cliniques, et montrent les mêmes effets en cas d'ingestion que tous les éthers de glycol, c'est-à-dire une dépression du système nerveux central (7).

4.3.3 Toxicité locale

4.3.3.1 Irritation oculaire

On a pu observer des irritations oculaires chez le lapin, après instillation (avec et sans rinçage) (3,7).

4.3.3.2 Irritation cutanée et allergie de contact

Concernant le phénoxyéthanol seul, on ne remarque que très peu de phénomène d'irritation ou d'allergies de contact (2,34). Effectivement, lors d'une étude réalisée sur 2736 patients, aucune réaction n'a été observée après application d'un patch dosé à 1% en phénoxyéthanol. De même, aucune réaction n'est observée chez les 130 patients testés avec des préparations à 1,5 et 10% de phénoxyéthanol (34,36).

Concernant le mélange Euxyl K 400®, il peut être la cause d'eczéma de contact très aiguë, notamment au niveau du visage. Des épidermo-tests ont été réalisés avec de l'Euxyl K 400®, le phénoxyéthanol seul et le MDGN seul, à hauteur de 1% chacun. Ces tests ont permis de montrer une plus grande allergénicité du MDGN par rapport au phénoxyéthanol (5,16).

4.3.4 Toxicité chronique

4.3.4.1 Hépatotoxicité

Après ingestion de phénoxyéthanol à forte dose et de manière répétée chez le rat, on a pu observer plusieurs anomalies au niveau du foie : baisse de la cholestérolémie et des lipides

dans le parenchyme hépatique, ainsi qu'une augmentation de l'activité des phosphatases alcalines (3,7,37).

4.3.4.2 Hématotoxicité

Après utilisation répétée par voie topique chez le lapin, on observe une hémolyse intravasculaire caractérisée par une anémie régénérative, une chute du taux d'haptoglobine sanguine et une hémoglobinurie. Suite à la précipitation de l'hémoglobine dans les tubules rénaux, une atteinte rénale tubulaire a pu être observée dans de nombreuses études (7,37).

4.3.4.3 Autres

Le phénoxyéthanol ne semble pas être génotoxique, ni *in vivo* ni *in vitro*. Sa reprotoxicité a été écartée dans la plupart des études, une seule montre une baisse du poids fœtal à partir d'une dose supérieure à 2000 mg/kg de poids corporel et par jour. Il serait donc nécessaire d'apporter des informations complémentaires concernant sa toxicité pour la reproduction (3,7,37).

Cependant, il n'existe pas de publication sur les effets systémiques du phénoxyéthanol sur l'homme suite à l'utilisation de produits cosmétiques (37).

En comparaison avec d'autres éther de glycols, qui sont eux fortement toxiques, notamment pour les personnes qui y sont très souvent exposées dans leur milieu professionnel, on remarque que le phénoxyéthanol n'a que très peu d'effets indésirables. En effet, d'autre éther de glycol, comme l'éthylène glycol méthyl éther ou l'éthylène glycol diméthyle éther, ont des effets sur la reproduction avec infertilité masculine et/ou problème de développement du fœtus. Les éthers de glycols n'ont pas tous la même toxicité et c'est là que la confusion est née chez le consommateur. Il sera important de le rappeler lors d'une crainte d'utilisation du phénoxyéthanol (34,35).

4.4 Point de vue réglementaire

Le phénoxyéthanol est limité à 1% en tant que conservateur dans les produits cosmétiques dans le règlement 1223/2009 à l'heure actuelle (37).

En 2012, l'ANSM, basé sur une NAOEL de 164 mg/kg pc/J, et les expositions cumulées des produits cosmétiques, conclut à une marge de sécurité insuffisante. Concernant les adultes, la commission de cosmétologie n'a pas jugé nécessaire de modifier la restriction de 1% dans les produits cosmétiques (37).

Concernant les enfants de moins de 3 ans, l'ANSM recommande alors de ne plus utiliser des cosmétiques contenant du phénoxyéthanol dans les produits destinés au siège, et de restreindre sa concentration à 0,4% dans tous les autres types de produits (37).

Suite à cette évaluation de l'ANSM, une nouvelle évaluation de la sécurité de ce conservateur a été menée par des experts au niveau européen, qui ont conclu qu'il était sûr à la concentration maximale en vigueur, pour tous les consommateurs quel que soit leur âge (35).

L'ANSM a alors constitué un Comité Scientifique Spécialisé Temporaire (CSST) ayant pour but d'évaluer la pertinence du maintien de la recommandation de 2012, grâce à de nouvelles données scientifiques. Leur conclusion est que la recommandation de non utilisation du phénoxyéthanol dans les produits destinés au siège est à maintenir. Tous les autres produits

destinés aux enfants de moins de 3 ans peuvent contenir une concentration de 1% de phénoxyéthanol (2).

Suite à la décision du conseil d'état du 4 décembre 2019, ces recommandations ne sont plus en vigueur (37).

Selon l'association de consommateurs UFC Que Choisir, l'ANSM « nous dit maintenir sa position », sous-entendu dans la restriction d'utilisation du phénoxyéthanol pour les enfants de moins de 3 ans (38).

Le phénoxyéthanol est interdit comme conservateur dans les cosmétiques ayant une charte écologique et biologique (35).

II) Les sels d'aluminium

1. Généralités

1.1 Définition et utilisation

Les sels d'aluminium, comme d'autres sels métalliques (sels double d'aluminium et de zirconium, sels de zinc...) sont des agents utilisés pour leur propriétés anti-transpirantes (3,8). Le plus utilisé des sels d'aluminium en matière d'hyperhidrose est le chlorhydrate d'aluminium (39).

Il est nécessaire de distinguer les anti-transpirants et les déodorants, qui n'ont ni la même composition ni le même mécanisme d'action. Les anti-transpirants ont pour but de réduire le volume de sueur émise à l'aide de composés irritants comme les sels d'aluminium, alors que les déodorants ont pour but de réduire les odeurs corporelles (5).

Une confusion entre les anti-transpirants et les déodorants est très présente dans la population (8). Cette confusion est parfaitement entretenue par les services marketing des sociétés cosmétiques qui emploient le plus souvent le terme « déodorant » pour désigner un « anti-transpirant ». Nous allons détailler leurs différences dans le point « Mécanismes d'actions ».

1.2 Sources et cinétique

L'aluminium est présent naturellement dans l'environnement. Par conséquent, les sources d'expositions à l'aluminium sont très variées : (39,40)

- L'air
- Certains aliments : thé, pain, céréales, biscottes, biscuits, légumes, fruits secs, graines oléagineuses, glaces, chocolat et crustacés sont les aliments qui en contiennent le plus
- L'eau du robinet : présent naturellement et issue de la transformation de l'eau « brute » en eau potable
- Les cosmétiques : anti-transpirants, mais aussi abrasifs dans les produits d'hygiène bucco-dentaire par exemple (cas de la perlite)
- Les produits de santé : vaccins, pansements gastro-intestinaux et médicaments anti-acides, nutrition parentérale et produits de dialyse

95% de l'aluminium retrouvé dans l'organisme est alimentaire, mais seulement 1% de l'aluminium ingéré est retrouvé dans l'organisme. La pénétration cutanée sur peau saine est, quant à elle, inférieure à 0,01% de la dose appliquée. (39)

L'aluminium est majoritairement éliminé par voie urinaire. Sa demi-vie d'élimination est de 8h, mais elle augmente à plusieurs semaines s'il est stocké dans les tissus. Si l'exposition est prolongée, l'aluminium peut même s'accumuler dans les tissus osseux et sa demi-vie est alors de plusieurs années. (39)

2. Mécanismes d'actions

2.1 Les déodorants

Pour limiter les odeurs corporelles, les déodorants peuvent avoir plusieurs angles d'attaque : antiseptiques, chélateurs, modificateurs de pH, agents de masquage par exemple. Il est nécessaire de rappeler que les mauvaises odeurs viennent de la croissance de micro-organismes et que comme tout composé odorant, les mauvaises odeurs issues de la transpiration sont volatiles (5,8).

- Les antiseptiques permettent la réduction du nombre de micro-organismes et donc la réduction des mauvaises odeurs. On retrouve dans cette catégorie le triclosan (quasiment abandonné), la chlorhexidine, l'alcool, les huiles essentielles...
- Les capteurs d'odeurs comme le ricinoléate de zinc se lient aux petites molécules odorantes et volatiles pour les rendre plus volumineuses et donc non volatiles donc inodores.

2.2 Les anti-transpirants

Les anti-transpirants, quant à eux, agissent sur le volume de sueur émise. Les sels d'aluminium, en contact avec l'eau, génèrent de l'acide chlorhydrique qui va abaisser le pH du milieu ce qui entraîne une irritation cutanée, une inflammation du canal sudoripare et du follicule pileux. Cette irritation va engendrer une hyperkératose ce qui va obstruer les canaux de sécrétion et interrompre la sudation (3,5).

Pour utiliser de manière efficace et en toute sécurité un anti-transpirant, il est nécessaire de respecter la règle des 3 S : (8,39)

- L'application devra être faite le **Soir**, lorsque la production de la sueur est la plus faible. Le produit doit rester au minimum 6h en contact avec la peau avant toute toilette ou douche. Un déodorant (sans sels d'aluminium) pourra être utilisé en complément le matin.
- Sur un site **Sec**
- Sur une peau **Saine**

En traitement d'attaque, les applications peuvent être répétées tous les soirs pendant 3 jours, jusqu'à l'anhidrose. En entretien, l'application peut être faite 1 à 2 fois par semaine (3,39).

Théoriquement, il est facile de faire la différence entre un anti-transpirant et un déodorant. Dans la réalité, rien de moins évident. Différentes allégations doivent mettre le doute et faire vérifier les composants incorporés. On citera, par exemples, les mentions « longue durée »

« efficace 48h » etc... Ces déodorants sont souvent composés de sels métalliques, ce qui fait d'eux en réalité des anti-transpirants (8).

3. Risques

Du fait de l'accumulation dans l'organisme des sels d'aluminium suite à une exposition prolongée, les risques liés à leur passage transcutané ont été étudié, notamment suite à l'utilisation de déodorant/anti-transpirant car ils sont utilisés quotidiennement et non rincés.

3.1 Passage transdermique

Le passage transdermique des sels d'aluminium a été étudié pour la première fois par Flarend *et al.* en 2001 (41,42). Pour ce faire, deux volontaires se sont vus appliqués du chlorhydrate d'aluminium marqué à l' Al^{26} sous un pansement occlusif au niveau de leur aisselle gauche, préalablement lavée et rasée. L'occlusion a duré 6 jours. Suite à l'analyse d'échantillons de leurs urines, on a pu observer que l'élimination de l'aluminium a débuté dès le premier jour, et a continué pendant au moins 44 jours. On en a conclu que la proportion d'aluminium absorbée par voie transcutanée est d'environ 0,012%, et donc négligeable chez l'Homme.

Cependant, cette étude a des limites : elle n'a pas été réalisée dans les conditions normales d'utilisation des anti transpirants (habituellement appliquée de manière non occlusive), et sur une période très courte (41,43,44).

En 2004, Guillard *et al.* ont étudié le cas d'une femme ayant utilisé 1g d'anti-transpirant à 20% de chlorure d'aluminium tous les jours pendant 4 ans. Elle a été repérée lors d'une consultation pour douleur osseuse et fatigue extrême. Un bilan sanguin et urinaire a été réalisé, où l'on constate des concentrations d'aluminium très supérieures à la normale (104,76 $\mu\text{g/L}$ vs 11,2 $\mu\text{g/L}$ dans la population générale pour le bilan sanguin, et 81 $\mu\text{g/L}$ vs 15 $\mu\text{g/L}$ pour le bilan urinaire). Après l'arrêt de l'utilisation de l'anti-transpirant, les chercheurs ont pu observer une diminution des symptômes et un retour à la normale du taux d'aluminium plasmatique et urinaire au bout respectivement de 3 et 8 mois (41,43,45).

En 2011, une autre étude a été réalisée par le laboratoire PMIC à la demande de l'AFSSAPS, pour comparer la différence d'absorption entre une application sur peau saine et sur peau lésée *in vitro*. 3 formes ont été étudié : les roll-on, les sticks et les aérosols, chacun contenant 20% de chlorhydrate d'aluminium. Le taux d'absorption après exposition sur une peau saine est de 0,5% alors que celui sur une peau lésée est de 18% (43,44).

Appliqués sous forme d'anti-transpirants, les sels d'aluminium sont donc susceptibles de pénétrer la barrière cutanée et d'avoir un effet systémique. Cette pénétration est d'autant plus élevée lorsque la peau est lésée. Suite à ces conclusions, l'AFSSAPS a émis plusieurs recommandations, dont le fait de ne pas utiliser ces produits sur une peau lésée. Cependant, seuls les sels double d'aluminium et de zirconium sont réglementés (44). Nous détaillerons ces recommandations dans la partie réglementation.

3.2 Irritation et sensibilisation aux allergies

Du fait de leur mécanisme d'action, les sels d'aluminium ont forcément une action irritante, comme vu plus haut. Cependant, la forme anhydre du chlorure d'aluminium est plus irritante

que les formes hydratées, ce qui explique le remplacement de la forme chlorure par la forme chlorhydrate dans les anti-transpirants (43).

Lors d'études sur l'efficacité des sels d'aluminium sur les patients atteints d'hyperhidrose, on a pu observer des cas d'irritations cutanées liés à l'application de chlorure d'aluminium hexahydrate à 20% : 44% pour l'étude de Scholes *et al.* en 1978, 33% pour Ellis et Scurr. en 1979 et 30% pour Goh. en 1990 (44).

Certaines études ont nécessité un arrêt de l'essai suite à des irritations trop importantes. Pour les autres, l'irritation disparaît en quelques jours après arrêt de l'utilisation (3,43,44).

De 2004, date de la mise en place de la cosmétovigilance, à 2009, seulement 3 déclarations d'effets indésirables survenus après l'utilisation d'anti-transpirants contenant des sels d'aluminium ont été notifiées : (44)

- Irritation modérée papuleuse et prurigineuse, disparue au bout d'une semaine après l'arrêt de l'utilisation de l'anti-transpirant
- Réaction caustique non allergique
- Démangeaison et sensation de brûlure apparaissant quelques heures après l'application

Nous pouvons donc dire qu'une irritation est possible dans le cas d'utilisation d'anti-transpirant contenant des sels d'aluminium à forte concentration. Cependant, ces irritations ont été observées chez des personnes souffrant d'hyperhidrose, aucune appréciation n'a été faite chez des personnes ayant une transpiration normale (43,44). En effet, l'utilisation d'un anti-transpirant n'est pas nécessaire lors d'une transpiration normale.

Concernant la sensibilisation cutanée, certains cas rares ont été rapportés chez l'Homme. Elle peut se manifester suite à un usage fréquent d'anti-transpirant et/ou suite à un contact par le biais d'adjuvants de vaccins. Les réactions croisées semblent possibles selon le rapport de l'AFSSAPS de 2011 (44,46).

3.3 Maladie d'Alzheimer

Dès les années 1960, un lien entre la maladie d'Alzheimer et l'aluminium a été évoqué. L'aluminium étant neurotoxique, ce lien a été facilement envisageable (41). Cependant, les anti-transpirants ont été mis hors de cause à de nombreuses reprises, notamment dans le cadre d'une étude canadienne portant sur 4615 sujets âgés de plus de 65 ans suivis pendant 5 ans (46). En 2014, le Scientific Committee for Cosmetic Products (SCCP) conclut : « il n'existe pas de preuves que l'utilisation des anti-transpirants peut induire des niveaux d'aluminium dangereux pour la santé. Il n'existe pas de preuves plausibles montrant que l'utilisation des cosmétiques contenant de l'aluminium peut augmenter l'incidence du cancer du sein, des maladies d'Alzheimer, de Parkinson et autres maladies dégénératives » (46).

3.4 Cancérogénicité

Le risque lié à l'utilisation des anti-transpirants qui a le plus fait polémique est le possible lien entre cancer du sein et sels d'aluminium apportés par le biais des cosmétiques.

En 2009, Kris Mac Grath étudie de manière rétrospective l'incidence de certains cancers, dont celui du sein et l'incidence de la vente de déodorants et d'anti-transpirants entre 1935 et 2005 (47). Cette étude met en évidence une augmentation parallèle de l'incidence des cancers du sein et de la vente de déodorants et d'anti-transpirants (2,43) (Figure 5) (47).

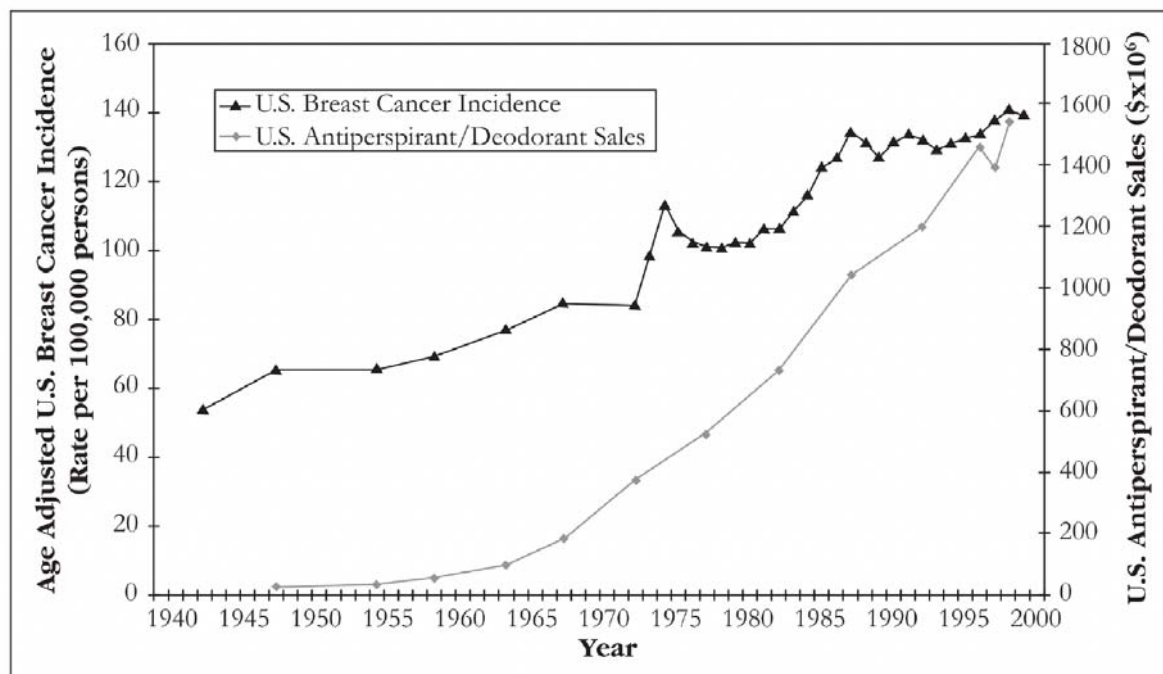


Figure 5 : Evolution de l'incidence des cancers du sein en fonction de la vente de déodorants/anti-transpirants

Évidemment, cela ne permet pas de faire un raccourci sur la causalité entre l'utilisation de déodorants/anti-transpirants et cancer du sein. En effet, l'étude n'a tenu compte d'aucun autre paramètre modifié depuis les années 1940, comme l'augmentation de l'utilisation d'appareil électronique (téléphonie, ordinateur, électro-ménager), de l'automobile, des voyages à l'étranger ou toutes autres modifications des habitudes de vie (43). Il est intéressant de noter que dans cette étude, Mac Grath pointe du doigt non pas l'entrée de l'aluminium dans l'organisme mais l'absence de sortie d'hormones, de phéromones ou d'autres substances qui joueraient alors le rôle de perturbateurs endocriniens (41).

De nombreux scientifiques ont également étudié la localisation des cancers du sein, principalement dans le quadrant supéro-externe (QSE). Or, ce quadrant est proche de l'endroit où les anti-transpirants sont appliqués, ce qui entraîne une question légitime sur le lien entre les anti-transpirants et le cancer (13,46).

Lee *et al.* ont réalisé 746 biopsies mammaires pour étudier les proportions de tissus normaux, bénins et malins, en fonction de chaque quadrant (48). Ils ont observé une localisation préférentielle des tissus malins dans le QSE. Cependant, ils concluent que cela est dû à une concentration de tissu cible dans ce quadrant, supérieure aux autres quadrants (2,13,43). Néanmoins, on observe tout de même une augmentation linéaire des cancers du QSE (13).

Partant de cette constatation, Philippa Dabre a également réalisé plusieurs études sur le lien entre cancer du sein et utilisation de déodorants et/ou d'anti-transpirants : (43,46)

- L'une d'entre elles étudie les sécrétions mammaires de femmes atteintes ou non d'un cancer pour en mesurer le taux d'aluminium : celui-ci serait plus présent chez les femmes ayant un cancer (49).
- Une autre étudie la teneur en aluminium dans des biopsies et mastectomies concernant différentes régions du sein (des aisselles au sternum) ; celle-ci montre que le taux d'aluminium serait plus important dans le quart supérieur externe du sein (50).

Cependant, rien ne prouve que la présence d'aluminium retrouvé au niveau du tissu mammaire proviendrait des anti-transpirants, ni que sa présence soit la cause d'un cancer. En effet, cela pourrait même en être la conséquence, et le tissu tumoral pourrait agir comme réservoir de l'aluminium apporté par l'alimentation, l'environnement etc...(43,50)

Une autre théorie a été proposée. L'aluminium est connu pour être génotoxique. Une instabilité génomique a été observée dans le QSE. L'aluminium pourrait donc en être la cause, par l'utilisation d'anti-transpirants. De plus, on sait que les œstrogènes ont une influence sur ce type de cancer. Or, certains métaux comme le zinc sont capables d'activer les récepteurs aux œstrogènes, on peut donc se demander si c'est le cas pour l'aluminium qui serait alors un métalloestrogène (43,46).

Darbre a étudié la question en incubant des récepteurs aux œstrogènes avec une concentration fixe en œstradiol et une concentration croissante en aluminium. Elle a observé une inhibition de 100% des récepteurs à partir de 10^{-7} M d'aluminium. Elle a ensuite étudié l'influence de l'aluminium sur la croissance des cellules MCF7 cancéreuses du sein, normalement induites par l'œstrogène. Elle a pu observer que les cellules MCF7 sont résistantes à une grande quantité d'aluminium. Elle a enfin voulu savoir si l'aluminium est capable d'agir sur l'expression des gènes normalement régulés par les œstrogènes. Elle a pu observer que l'aluminium, tout comme l'œstradiol, augmentait l'expression du gène par rapport à la lignée qui en est dépourvue. Ces études ont permis de classer l'aluminium comme métalloestrogène (43,49,51,52).

Pour finir Namer *et al.* ont fait une analyse bibliographique en 2008 des études réalisées au sujet du lien entre les sels d'aluminium contenus dans les anti-transpirants et le cancer du sein. Ils en concluent qu'aucune preuve scientifique n'a permis de mettre en évidence l'implication des déodorants/anti-transpirants dans la survenue du cancer du sein (44,46). Selon eux, les études sélectionnées ne prennent pas en compte tous les facteurs connus dans le déclenchement du cancer du sein. Elles présentent également de nombreux biais : faible échantillon, absence de groupe témoin, des biais méthodologiques (44,53).

Cependant, l'AFSSAPS tempère les affirmations de Namer *et al.*, disant que rien ne leur permettait d'affirmer dans l'intitulé de leur article que « l'utilisation de déodorants/anti-transpirants ne constituent pas un risque de cancer du sein », et que la question posée sur ce lien est « sans intérêt de santé publique » (44).

Selon eux « Si la conclusion à laquelle ont abouti Namer *et al.* (2008) semble rassurante, elle n'aborde pas la composante multifactorielle du cancer du sein et les études analysées ne permettent pas d'exclure définitivement le lien entre les anti-transpirants contenant les sels d'aluminium et ce risque. Il n'en demeure pas moins que les données existantes ne permettent pas d'établir un faisceau d'arguments en faveur d'un lien de causalité entre aluminium et cancer du sein » (44).

L’AFFSAPS conclut sur le fait qu’aucun élément ne permet de considérer l’aluminium par voie cutanée comme un risque cancérigène, mais que des études épidémiologiques complémentaires sont nécessaires pour étayer cette conclusion (44).

4. La pierre d’Alun

De nombreux consommateurs se tournent vers cette pierre en alternative à l’utilisation de déodorants ou d’anti-transpirants, pour éviter l’exposition aux sels d’aluminium qui y sont présents. La pierre d’alun naturelle « potassium alum » est, pourtant, un sulfate double de potassium et d’aluminium. La pierre d’alun synthétique « ammonium alum » est, quant à elle, un sel d’ammonium. Si la pierre d’alun ne contient pas de chlorhydrate d’aluminium comme les anti-transpirants classiques, il y a tout de même présence de sels d’aluminium. Il a été prouvé que les sels d’ammonium se comportaient comme le chlorhydrate d’aluminium, il faut donc éviter l’utilisation de la pierre d’alun synthétique. Concernant la pierre naturelle, aucune étude n’a montré le passage transcutané des sels présents à l’état naturel. Cependant, cela ne permet pas d’exclure que ces sels auraient les mêmes effets que les sels d’aluminium présents dans les anti-transpirants classiques. L’utilisation de la pierre d’alun en alternative à un anti-transpirant classique est donc une fausse solution, tant que son innocuité n’aura pas été prouvée (8,43).

5. Point de vue réglementaire

Actuellement, les sels double d’aluminium et de zirconium sont les seuls sels d’aluminium à être réglementés. Ils sont limités à 20%, soit 5,4% de zirconium selon l’Annexe III du règlement (CE) n°1223/2009. Les formes galéniques qui en contiennent ne peuvent pas être conditionnés sous forme aérosol et l’indication « Ne doit pas être appliqué sur la peau irritée ou endommagée » est obligatoire. Compte tenu de ces éléments, les produits cosmétiques contenant ces sels sont donc très rares (9,54).

En 2011, suite à une expertise demandée par la Direction Régionale de la Santé (DGS), l’AFFSAPS a émis de nouvelles recommandations sur l’utilisation des sels d’aluminium dans les produits cosmétiques et notamment les déodorants et anti-transpirants. Selon eux, la limitation de 20% n’est pas suffisante pour assurer la sécurité des utilisateurs dans des conditions normales d’utilisation (44,51). L’AFFSAPS recommande donc de limiter la concentration d’aluminium dans les déodorants et anti-transpirants à 0,6%. Elle précise que « cette valeur est volontairement exprimée en aluminium, afin qu’elle puisse s’appliquer aux différentes formes utilisées dans les produits cosmétiques » (41,44). Il est cependant important de noter que, par la définition même de déodorant, aucun sel d’aluminium n’y est normalement présent, même à très faible concentration (8).

L’AFFSPAS recommande également de ne pas utiliser de déodorants ou anti-transpirants sur une peau lésée. L’expertise précise : « En effet, étant donné la forte absorption rapportée dans ces conditions, il est nécessaire d’informer le consommateur que les produits anti-transpirants ou déodorants ne doivent pas être utilisés après le rasage ou en cas de lésion de la peau de type microcoupures. L’AFFSAPS préconise que cette information figure sur les conditionnements » (44).

En 2019, le SCCS (Scientific Committee on Consumer Safety) considère les sels d’aluminium utilisés dans les cosmétiques comme inoffensifs dès lors que l’on ne dépasse pas 10,60% d’aluminium pour les anti-transpirants sous forme de spray, et 6,25% pour les autres modes

de présentation. Ces valeurs sont bien loin des valeurs recommandées par l'AFFSAPS en 2011 (41,55).

Le problème de ces recommandations c'est qu'elles ne sont justement que des recommandations. Aucun règlement n'a été fait à la suite de ces expertises, et donc les industriels ne sont pas obligés de suivre les concentrations maximales recommandées ni même les allégations. On retrouve encore sur le marché de nombreux produits contenant plus de 0,6% d'aluminium selon les informations véhiculées par l'UFC Que Choisir en 2015 (46).

C'est donc aux consommateurs d'analyser les produits, pour connaître leur composition, savoir ainsi s'ils ont à faire à un véritable déodorant ou à un anti-transpirant caché. Il est intéressant pour le consommateur de regarder la liste des ingrédients et de noter, lorsqu'il y a présence de sels d'aluminium, si cet ingrédient est en début de liste ou en fin de liste. Cela permet d'avoir une idée de sa concentration, car les ingrédients doivent être classés par ordre décroissant de concentration. Cela permet d'attendre une réelle réglementation pour ces produits.

III) Dérivés du pétrole

1. Cires et huiles minérales : paraffine, vaseline et autres

1.1 Généralités

Certains ingrédients utilisés dans les cosmétiques sont issus de l'industrie pétrochimique, ce sont les huiles et les cires minérales, comme la vaseline liquide, la paraffine. Ce sont des corps gras minéraux qui ont différents rôles, comme donner de la texture ou de l'épaisseur aux produits, mais elles sont aussi utilisées pour leurs propriétés occlusives (56,57).

Ces huiles et cires minérales sont composées d'hydrocarbures saturés à chaîne linéaire, ramifié ou cyclique, dont la chaîne principale est d'au moins 16 atomes de carbone. Ces hydrocarbures saturés sont nommés MOSH (Mineral oil saturated hydrocarbons) (58).

Ces hydrocarbures utilisés dans les cosmétiques sont obtenus à partir d'huiles brutes traitées afin de les rendre propres à la consommation. Ces huiles subissent des étapes de raffinage (distillation, extraction, cristallisation) et de purification (traitement acide, hydrogénation catalytique), dont le but est de réduire au maximum leur teneur en MOAH (Mineral oil aromatic hydrocarbons) qui peuvent à leur tour contenir des HAP (Hydrocarbures aromatiques polycycliques) potentiellement carcinogènes et génotoxiques (58,59).

Paraffinum liquidum, C18-70 isoparaffin, paraffin, synthetic wax, microcristallina wax, ceramicrocristallina, petrolatum, ozokérite et ceresin, sont des exemples de noms INCI (International Nomenclature Cosmetics Ingrédients) correspondant à des dérivés de pétrole que l'on peut retrouver dans les cosmétiques (58).

Ces huiles et cires minérales sont également utilisées dans d'autres domaines, comme l'agroalimentaire ou le domaine médical comme les tulles gras, composés de vaseline, et l'huile de paraffine utilisée comme laxatif (59).

1.2 Caractéristiques

Les hydrocarbures des huiles et cires minérales comportent au minimum 16 atomes de carbone (il peut y en avoir 90 !), leur poids moléculaire est très élevé et ne permet pas la pénétration de la barrière cutanée. Ce haut poids moléculaire leur confère un caractère hydrophobe, responsable de leur propriété occlusive et c'est également lui qui leur donne une texture visqueuse qui sera utilisée pour augmenter la viscosité des émulsions utilisées comme excipients en cosmétologie (58,59).

Ce caractère occlusif leur permet d'avoir un pouvoir hydratant indirect en réduisant la perte en eau de la couche cornée (60).

Les huiles minérales sont également inertes chimiquement, stables, non rancescibles et ne provoquent pas d'allergies contrairement à certaines huiles végétales (on pensera en particulier à l'huile fixe de nigelle renfermant une petite fraction d'huile essentielle). Leur tolérance cutanée est excellente (58,59).

Concernant l'obstruction des pores, les huiles minérales sont connues pour être comédogènes, inconvénient qui va de pair avec leur occlusivité (57,60). Cependant, certains articles font état des recherches prouvant leur caractère non comédogène (61,62).

1.3 Risques

1.3.1 *Passage transdermique et toxicité via l'exposition locale*

Petry *et al.* ont publié en 2017 les résultats d'une étude bibliographique regroupant 13 études *in vivo* (sur les animaux et sur les Hommes) et *in vitro*, étudiant la pénétration transdermique des huiles et cires minérales utilisées dans les cosmétiques. Ils concluent alors que la majorité des substances sont absorbées au niveau du *Stratum corneum*, et que seulement une fraction négligeable pénètre dans les couches les plus profondes de la peau. De plus, aucune de ces études n'a abouti à la notion de passage transdermique. Ils concluent qu'en l'absence de passage transdermique, les huiles et cires minérales ne présentent pas de danger pour la santé des consommateurs (63).

Une autre étude menée par Chuberre *et al.* en septembre 2019 conclut la même chose « *Dû à leur forte propriété lipophile, les huiles minérales ne pénètrent pas la peau humaine et ne sont pas biodisponibles.* » (59). Il ajoute qu'aucune modification systémique ou local, n'a été observée après application topique d'huiles ou de cires minérales (59).

Le BfR (Institut fédéral allemand d'évaluation des risques) a également publié en 2018 son Opinion n°008/2018 sur les huiles minérales utilisées dans les produits cosmétiques (64). Il conclut que les MOSH sont peu absorbés par voie topique, et que si l'on utilise des huiles ou cires minérales de qualité pharmaceutique, le niveau de MOAH est trop bas pour aboutir à une exposition systémique. Il affirme donc que selon les connaissances actuelles, les consommateurs utilisant des produits cosmétiques à bases de cires ou d'huiles minérales ne prennent aucun risque pour leur santé (65).

De plus, aucune déclaration d'effet sur la santé n'a été signalée concernant les huiles minérales contenues dans les cosmétiques, et ce malgré une utilisation souvent quotidienne depuis de nombreuses années (65).

1.3.2 Photo-carcinogénicité

Certaines études ont également évalué la photo-carcinogénicité des huiles minérales. En effet, l'huile minérale possède un indice de réfraction proche de celui de l'eau, ce qui théoriquement permet à la lumière de pénétrer la peau plutôt que d'être réfléchi, et rendrait donc la peau plus sensible aux UV (60).

L'étude la plus pertinente est celle de Kligman (66). Cette étude réalisée sur un petit groupe de souris, ayant subi une mutation les rendant plus sensibles aux UV, a montré que les émoullients contenant des huiles minérales augmenteraient la sensibilité de la peau aux UV, et donc la photocarcinogénèse. Aucun lien avec l'Homme n'a pu être démontré (60,62).

A contrario, l'usage à long terme de ces huiles et cires minérales nous a montré que leur utilisation était sans danger, si la quantité de MOAH était respectée (62,67).

1.3.3 Toxicité via l'exposition orale

Les huiles et cires minérales étant aussi présentes dans les huiles et soins des lèvres, l'exposition orale est également à considérer (65).

Des études ont montré qu'une exposition orale répétée aux huiles minérales peut entraîner une bioaccumulation de MOSH dans les tissus, sans que cela soit de conséquence cancérologique, mutagène, immunologique ou sur la reproduction, si ces huiles minérales sont des huiles de qualité pharmaceutique ou alimentaire (59).

Les huiles minérales de viscosité moyenne à forte, ainsi que les cires microcristallines sont recommandées pour les produits de soin des lèvres, car elles sont moins facilement absorbables oralement que les huiles de faible viscosité (65).

La sécurité de certaines huiles a été évaluée par l'EFSA (Autorité Européenne de Sécurité des Aliments), qui a approuvé leur utilisation dans le secteur alimentaire. Des DJA (Doses Journalières Admissibles) ont alors été fixées pour ces huiles et cires minérales. C'est cette fraction de cire et d'huile minérale ayant une DJA, que Cosmetics Europe (association européenne de l'industrie du cosmétique) a recommandé aux industriels des produits de soins des lèvres d'utiliser. En effet, l'ingestion d'huiles minérales via les produits de soin des lèvres sera alors inférieure à la DJA (59,64,65).

Selon le BfR, si les recommandations de Cosmetics Europe sont suivies, aucun effet sur la santé n'est attendu via la voie orale (64).

Pour conclure sur la sécurité d'emploi des huiles et cires minérales, d'autres organismes, comme la Cosmetic Ingredient Review ou la Cosmetics Directive of the European Union, ont toutes confirmé la sûreté de l'utilisation de ces huiles dans les cosmétiques. De plus, elles ont un long historique d'usage en toute sécurité (61).

Comme le dit le Docteur Christine Lafforgue, dermatopharmacologue, sur France 5 « Ces composants ne sont pas très dangereux. La vaseline pour la peau fait partie des ingrédients auxquels jamais aucune réaction ou allergie n'a pu être identifiée. Ce n'est pas dangereux pour la peau et l'individu. Mais la pétrochimie n'est pas exempte de tout défaut environnemental » (56).

1.3.4 Risques pour l'environnement

L'impact des huiles minérales sur l'environnement peut être évalué par deux paramètres, la biodégradabilité et l'écotoxicité (68).

1.3.4.1 La biodégradabilité

La biodégradabilité est la capacité d'une substance à être décomposée par les micro-organismes naturels présents dans le milieu. On distingue deux types de biodégradabilité : (60,68)

- Biodégradabilité primaire : disparition de la substance initiale par modification de sa structure induisant la formation de métabolites
- Biodégradabilité ultime : transformation de la substance en eau, CO₂ et biomasse en présence d'oxygène

Le taux de biodégradabilité est donné en mesurant la biodégradabilité primaire et donc souvent supérieur à celle de la biodégradabilité ultime. Or, la biodégradabilité primaire ne tient pas compte de la décomposition des métabolites qui peuvent être toxiques. Il est donc plus intéressant de mesurer la biodégradation ultime pour connaître le réel impact du produit sur l'environnement. Plus le processus de biodégradation est lent, plus la substance est polluante (68).

Selon une étude de Battersby réalisée en 2000 (69), la biodégradation primaire en 21 jours serait de moins de 60%, comme nous le montre la figure 6 (60,69).

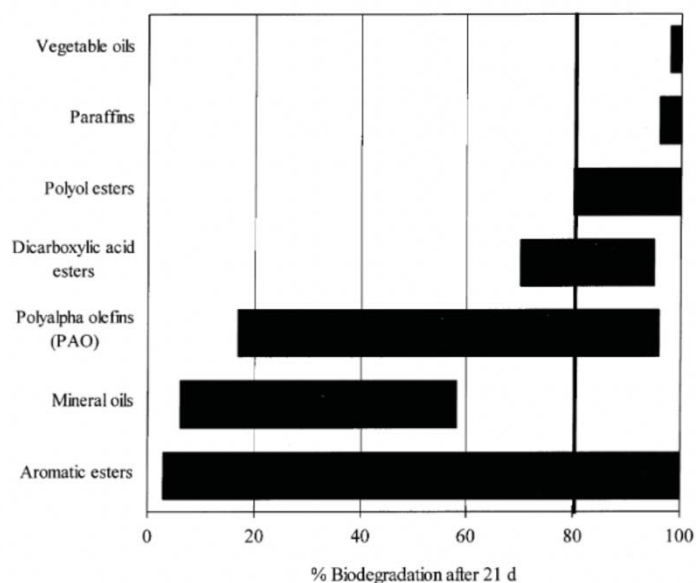


Figure 6 : Biodégradabilité primaire après 21 jours

Une autre étude de biodégradabilité, mesurant la biodégradabilité ultime, a été réalisée en 2019. Le taux de dégradation est de l'ordre de 25% dans un sol sableux et de 78% dans un milieu aqueux, comme nous le montre le tableau II (68).

	Biodégradabilité ultime en sol sableux (%) - Préprojet AFNOR NF X31-222	Biodégradabilité en milieu aqueux (%) Test OCDE 301 B
Biolubrifiant 1	60	75
Biolubrifiant 2	61	79
Biolubrifiant 3	57	69
Lubrifiant 4	25	78

Tableau II : Biodégradabilité ultime des huiles minérales (lubrifiant 4) en milieu sableux et aqueux après 28 jours

Ces différentes études nous permettent de conclure que les huiles minérales ne sont pas facilement biodégradables. Elles le sont cependant plus en milieu aqueux qu'en milieu sableux.

1.3.4.2 L'écotoxicité

L'écotoxicité correspond à l'impact d'une substance sur la vie et le développement d'un organisme vivant (60,68). Elle est évaluée en mesurant les doses seuils provoquant des perturbations ou la mort des êtres vivants. Plus les seuils d'écotoxicité sont bas, plus la substance est polluante (68).

L'étude de 2019 a également examiné les seuils d'écotoxicité des huiles minérales (lubrifiant 4) sur différents organismes aquatiques. Les résultats sont présentés dans le tableau III. On remarque que les huiles minérales (lubrifiant 4) ont un seuil d'écotoxicité bas, plus encore lorsqu'elles sont usagées et même plus bas que des biolubrifiants par exemple (68). Les huiles minérales sont donc toxiques envers les organismes vivants.

Lubrifiant		Algues (EC50-72h) OCDE 201	Poissons (LC50-48h) OCDE 203	Daphnies (EC50-48h) OCDE 202
Biolubrifiant 1	neuf	2800	>10 000	>10 000
	usagé	1800	>10 000	>10 000
Biolubrifiant 2	neuf	5400	>10 000	>10 000
	usagé	5600	>10 000	5 900
Biolubrifiant 3	neuf	4800	>9 900	>9 900
	usagé	100	>10 000	2 500
Lubrifiant 4	neuf	1300	390	5400
	usagé	790	380	2450

Tableau III : Évaluation de l'écotoxicité des huiles minérales (lubrifiant 4) sur différents organismes aquatiques

Des chercheurs de l'institut d'Océanographie de Bedford en Nouvelle-Ecosse avaient déjà fait des recherches sur le sujet en 1991 (70). Ils avaient étudié la toxicité des huiles minérales sur les pétoncles, et avaient tiré la même conclusion qu'aujourd'hui, c'est-à-dire que l'on observe une augmentation de la mortalité des pétoncles après une exposition prolongée (entre 30 et 59 jours) avec des huiles minérales. Déjà en 1991, on concluait que les huiles minérales étaient toxiques pour l'environnement (60,70).

1.4 Point de vue réglementaire

En Europe, les huiles minérales ne sont autorisées dans les cosmétiques que si elles répondent à la Réglementation Européenne des Cosmétiques soit au Règlement (CE) N° 1223/2009 (71). Elles ne peuvent être utilisées que si leur processus de raffinage est entièrement connu et que si la matière première n'est pas cancérigène, ou si le distillat a été testé selon la méthode IP346, test initial avant plusieurs étapes de purifications (59,65).

De plus, certaines matières premières sont présentes dans la pharmacopée européenne, c'est le cas par exemple de la paraffine et de la vaseline blanche. Elles ont donc des critères de pureté notés dans leur monographie, ce qui assure une qualité supérieure (58).

De nombreuses substances d'origine pétrochimique sont également interdites en cosmétologie. Par exemple, les dérivés du pétrole contenant plus de 0,1% de butadiène, ceux contenant plus de 0,005% de benzo[a]pyrène ou encore ceux contenant plus de 3% de DMSO (Diméthylsulfoxyde), ainsi que ceux contenant du benzo(a)anthracène, du benzo(e)pyrène, du benzo(j)fluoranthène, du benzo(e)acéphénanthrylène et du benzo(k)fluoranthène sont interdits (58).

1.5 Comparaison huiles végétales et huiles minérales

Une alternative souvent présentée aux huiles minérales sont les huiles végétales. Un article présenté en 2012 dans *International Journal of Cosmetic Science* nous présente une étude résumant les bienfaits des huiles minérales et les comparent aux huiles végétales (62). Les différences physicochimiques et biologiques sont présentées dans les tableaux IV et V (60) :

	Huiles végétales	Huile minérale
Origine	Plantes	Pétrole
Volume de production	Faible à moyenne	Élevé
Coût de production	Moyenne à élevé	Bas
Aspect	Jaune à marron	Incolore
Traitement en production	Pression, chauffage	Acide sulfurique, hydrogénation
Stabilité chimique	Souvent sensible à l'oxydation et parfois à la lumière	Inerte
Efficacité biologique	Variable, ingrédient dépendant	Voie orale : laxatif Voie cutanée : hydratation
Toxicologie	Variable, ingrédient dépendant	Non toxique

Tableau IV : Comparaison des propriétés physico-chimiques des huiles minérales et des huiles végétales

Paramètres	Huiles végétales	Huile minérale
Occlusivité	Moyenne (en générale)	Élevée
Emollience	Variable	Élevée
Obstruction des pores	Oui	Oui
Hydratation	Moyenne à élevée	Élevée
Pénétration cutanée	Variable, un peu de pénétration en générale	Faible à très faible

Tableau V : Comparaison des effets biologiques des huiles minérales et des huiles végétales

Les huiles végétales sont chimiquement beaucoup plus variées que les huiles minérales, ce qui leur confèrent une plus grande diversité d'activité biologique propre à chacune. Elles sont utilisées en moins grande quantité que les huiles minérales, pour un effet spécifique sur la peau. *A contrario*, les huiles minérales sont utilisées en concentration plus importante, pour leur donner leur caractère occlusif et engendrer une hydratation. C'est donc un effet physique et non biologique comme pour les huiles végétales (60,62).

Les huiles végétales sont donc complémentaires aux huiles minérales et ne peuvent les remplacer. Cependant, vu l'impact écologique des huiles minérales, on peut chercher à réduire leur utilisation, en les limitant par exemple, aux dermocosmétiques destinés aux peaux à problème.

2. Silicone

2.1 Généralités

Les silicones sont des polymères d'origine synthétique composés d'un mélange de silicium et d'oxygène formant une « matière plastique » (72,73). Ils peuvent être présents aussi bien sous forme solide que liquide (73).

On peut tout aussi bien les retrouver dans des produits cosmétiques que dans des implants mammaires, ou encore dans des colles et des joints (73). En cosmétique, on les retrouve surtout dans les shampoings et les produits de maquillage, car ils apportent une texture souple et douce (73,74).

En cosmétique, les principales silicones comportent une chaîne polydiméthylsiloxane, qui leur confère leurs caractéristiques (75). On retrouve par exemple la cyclopentasiloxane, la cyclotétrasiloxane ou encore la diméthicone et la cyclométhicone (74).

2.2 Caractéristiques

La chaîne polydiméthylsiloxane donne son succès aux silicones grâce aux propriétés physico-chimiques de la liaison silicium-oxygène par rapport à la liaison carbone-carbone (75). Cette liaison leur permet : (73,75)

- De conserver une forme liquide malgré une polymérisation importante

- De résister à la dégradation par l'oxydation
- D'être hydrophobe
- D'être perméable vis-à-vis de l'oxygène, de l'azote ou de la vapeur d'eau. Cette dernière caractéristique leur permet de former des films non occlusifs sur la peau.
- D'avoir une basse tension de surface. Cela favorise leur mouillage et leurs propriétés d'étalement.

Nous pouvons observer la structure d'une chaîne polydiméthylsiloxane (Figure 7) (75).

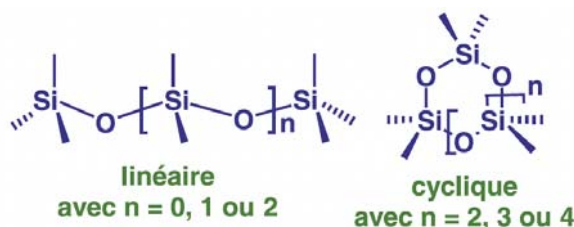


Figure 7 : Structure générique de polydiméthylsiloxanes linéaires et cycliques

A partir de la chaîne polydiméthylsiloxane, une grande variété de structures peut être créée, qui aura des caractéristiques différentes et donnera donc des propriétés différentes aux produits cosmétiques dans lesquels elle sera utilisée (75).

2.3 Risques

2.3.1 Risques pour la santé

Selon le CES – silicones Europe, « des années d'études confirment la sûreté des cyclosiloxanes sur la santé humaine » (76). L'évaluation des risques a surtout été faite pour les silicones cycliques, ayant 4, 5 ou 6 unités de diméthylsiloxane, nommés respectivement cyclotétrasiloxane (D4), cyclopentasiloxane (D5) et cyclohexasiloxane (D6).

Selon une étude menée en 2008 (75) et une menée en 2011 (77), le profil toxicologique de ces silicones continue de nous confirmer leur innocuité s'ils sont utilisés à des concentrations recommandées. En effet, on observe une très faible absorption cutanée qui entraîne une exposition systémique non significative, et aucune sensibilisation ou irritation locale (77).

Cependant, des controverses existent pour les silicones D4 et D5. La D4 a été classée comme toxique pour la reproduction de catégorie 2 selon l'annexe VI du Règlement Européen 1272/2008 (78), alors que d'autres études récentes concluent que la D4 reste sans danger pour la santé humaine. La D4 est d'ailleurs utilisée sans restriction au Canada et en Australie (76).

Selon un rapport du SCCS, la D5 serait sans danger pour la santé dans les produits cosmétiques, sauf pour les formes pouvant être inhalées (les produits solaires en spray ou encore les laques en aérosol pour les cheveux par exemple). La concentration de D5 dans l'air serait supérieure à celle considérée comme toxique pour le SCCS (78).

2.3.2 Risques pour l'environnement

Les études concernant le risque pour l'environnement sont plus contradictoires.

D'un côté, les études du CES- silicones Europe, réalisées en 2018, démontrent pour les silicones D4 et D5, que celles-ci ne se retrouvent pas dans la chaîne alimentaire terrestre et aquatique et que leur persistance dans l'eau et les sédiments est basse (79,80).

Une autre étude plus ancienne, réalisée en 2001, explique qu'après avoir initié la biodégradation avec une étape non biologique, les silicones sont dégradés en matières inorganiques : le dioxyde de carbone, l'acide silicique et l'eau, non dangereux pour l'environnement (81). Cependant, l'étape « non biologique » permettant la biodégradation peut poser question. Cette étape n'étant pas présente dans la nature, qu'advient-il de cette dégradation ? Une autre étude va dans ce sens, mais admet tout de même que les silicones ne sont pas biodégradables (75).

De l'autre côté, une étude sur le changement climatique menée au Canada affirme que « la D5 est présente dans l'environnement en une quantité ou concentration, ou dans des conditions de nature à avoir immédiatement ou à long terme un effet nocif sur l'environnement ou sur la diversité biologique » (82). Le Canada la considère comme une substance toxique, même s'il affirme qu'il ne le considère pas comme un danger pour la santé humaine (82).

C'est également ce que concluent des sites qui se disent « pro-environnement » ou prônant expliquer ce qui est bon ou mauvais pour la santé, comme la slow cosmétique (74). Malheureusement, ces sites ne font pas référence à des sources fiables.

La commission européenne a tout de même choisi de limiter l'utilisation des D4 et D5, dû à leur risque pour l'environnement (83). La commission les considère comme très persistants et très bioaccumulables (84).

2.4 Point de vue réglementaire

Comme dit plus haut, la commission européenne a décidé de limiter l'utilisation des D4 et D5 dans les produits cosmétiques, suite au Règlement (UE) 2018/35 de la commission du 10 janvier 2018. Depuis le 31 janvier 2020, ces deux substances sont limitées à 0,1% dans les produits cosmétiques rinçables à l'eau. Cela permet de supprimer leur utilisation, car elles doivent être présentes à des concentrations beaucoup plus fortes pour exercer leur fonction prévue. Aucune restriction n'a été fixée dans les produits non rinçables, la commission n'ayant pas conclu à des risques environnementaux quant à la présence de D4 ou de D5 dans ces produits (83–85).

IV) Les filtres solaires

1. Généralités

1.1 Présentation

Les filtres solaires ou filtres UV ont pour fonction de protéger la peau des rayonnements ultra-violets en absorbant, réfléchissant ou dispersant ces rayonnements (2). Chaque filtre absorbe à une certaine longueur d'onde bien précise. Les produits de protection solaire (PPS) sont composés d'un mélange de filtres UV permettant de couvrir un large spectre de longueur d'onde afin de garantir la protection la plus large possible (86). Il existe deux types de filtres : les filtres organiques (appelés improprement filtres chimiques) et les filtres minéraux ou

inorganiques dont la formulation sera détaillée dans le paragraphe « Les différents types de filtres » (86).

Pour avoir une efficacité optimale, en plus de choisir un bon PPS avec un facteur de protection élevé et une forme galénique à la fois facile à étaler et permettant de laisser un film épais à la surface de la peau, il est nécessaire de respecter les modalités d'application, rappelées aux utilisateurs dans un rapport de l'Afssaps (87,86,13). Ces modalités doivent être expliquées par le pharmacien lors de la vente d'un PPS : (8,13,86,87)

- Ne pas s'exposer aux heures les plus intenses de la journée (entre 12h et 16h)
- Ne pas exposer les jeunes enfants (<2ans) au soleil
- Le PPS doit être appliqué toutes les 2h systématiquement, et l'application renouvelée en cas de baignade, ou de transpiration

1.2 Rayonnement ultraviolet

Pour mieux comprendre l'efficacité des filtres, il est nécessaire de connaître les différents rayons ultraviolets (UV) (Figure 8) et leur conséquence sur la peau (Figure 9). Nous allons en faire une présentation rapide ici.

Le spectre UV s'étend entre 200 et 400 nm. Seulement 5% des radiations atteignant la surface de la Terre sont des rayons UV, ils sont cependant la cause de la majorité des effets biologiques cutanés observés (5). Le spectre UV se divise en 3 zones : le spectre des UVA, des UVB et des UVC : (2,5,86)

- Les rayons UVA (longueur d'onde λ : 320 - 400nm) : ils représentent 95% des UV. Ils se subdivisent en UVA courts ou UVA1 (λ : 320 - 340nm) et en UVA longs ou UVA2 (λ : 340 - 400nm). Ils pénètrent profondément dans la peau et sont responsables d'effets à plus ou moins long terme comme le bronzage, mais également le vieillissement cutané et les photodermatoses.
- Les rayons UVB (longueur d'onde λ : 290 - 320nm) : ils constituent 5% du rayonnement UV. Ils ne pénètrent que superficiellement dans la peau et s'arrêtent au niveau du derme superficiel. Cependant, ils sont responsables de 80% des effets cutanés, comme les effets à court terme : coup de soleil, génération d'espèces réactives de l'oxygène (ERO) entraînant des mutations au niveau de l'ADN et potentialisant la survenue des cancers de la peau. On doit signaler également les effets à long terme comme la survenue des cancers cutanés.
- Les rayons UVC (longueur d'onde λ : 100 – 290nm) : ce sont les plus dangereux, mais ils sont arrêtés par la couche d'ozone et n'atteignent donc pas la surface de la terre.

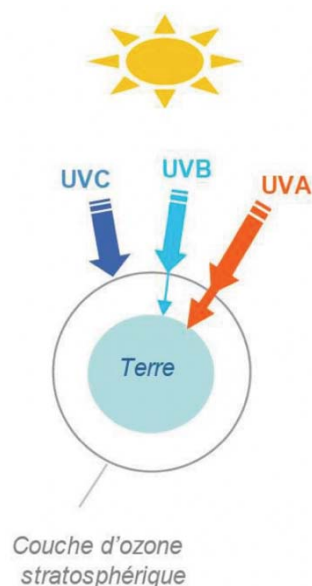


Figure 8 : Illustration du passage des rayons UV sur la terre

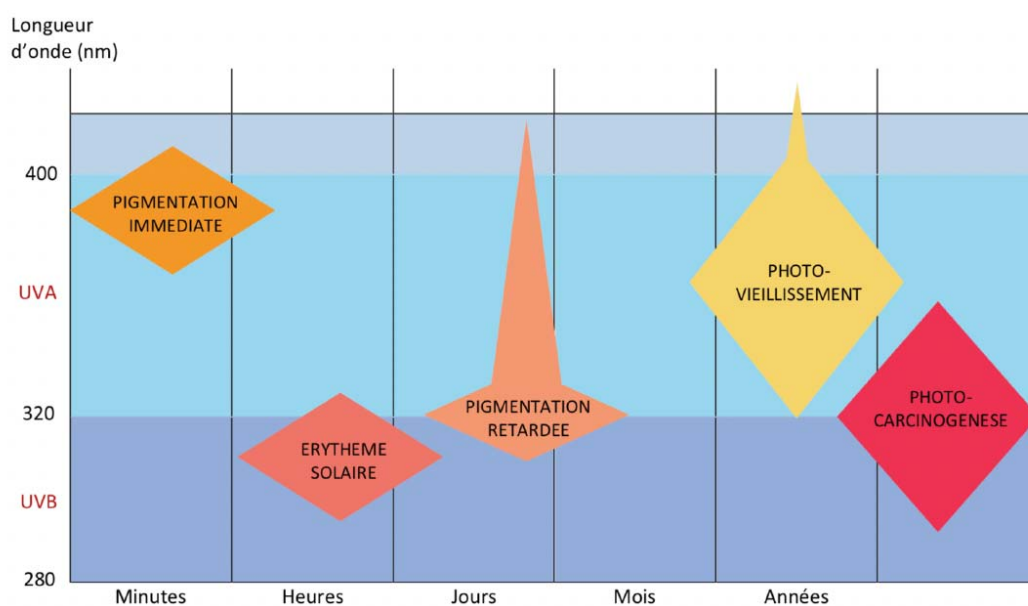


Figure 9 : Effets cutanés aigües et chroniques après exposition aux rayons UV

Des facteurs environnementaux conditionnent l'intensité des rayons UV : la saison, la verticalité du soleil, la latitude, la météo (densité des nuages), l'altitude (on observe une augmentation d'intensité des UV de 10 à 12% par 1000 mètres d'altitude), ou encore la nature du sol, qui permet une réflexion plus ou moins importante des UV (par exemple, la neige est capable de réfléchir plus de 80% des UV) (5,86).

La sensibilité de chaque personne à ces rayonnements est différente, et est déterminée par le phototype. Plus le phototype est « haut », plus les sujets ont une peau foncée et s'adaptent facilement à l'exposition solaire (8,86). Les phototypes I et II sont généralement plus susceptibles de développer des cancers cutanés que les autres (8). Les différents phototypes sont résumés dans le tableau VI (86):

	CARACTÉRISTIQUES	RÉACTION AU SOLEIL
Phototype I	- Peau très blanche - Cheveux roux ou blonds - Yeux bleus/verts - Souvent des taches de rousseur	- Coups de soleil systématiques - Ne bronze jamais, rougit toujours
Phototype II	- Peau claire - Cheveux blonds-roux à châains - Yeux clairs à bruns - Parfois apparition de taches de rousseur	- Coups de soleil fréquents - Bronze à peine ou très lentement
Phototype III	- Peau intermédiaire - Cheveux châains à bruns - Yeux bruns	- Coups de soleil occasionnels - Bronze graduel-lement
Phototype IV	- Peau mate - Cheveux bruns/noirs - Yeux bruns/noirs	- Coups de soleils occasionnels lors d'expositions intenses - Bronze bien
Phototype V	- Peau brun foncé - Cheveux noirs - Yeux noirs	- Coups de soleil rares - Bronze beaucoup
Phototype VI	- Peau noire - Cheveux noirs - Yeux noirs	Coups de soleil très exception-nels

Tableau VI : Caractéristiques des différents phototypes

1.3 Qualités du filtre idéal

Voici les qualités que doit présenter un filtre dit « idéal » : (5,86)

- Pouvoir absorber ou réfléchir les UVA et les UVB
- Présenter une totale innocuité
- Être photostable et thermostable
- Résister à l'eau
- Avoir une action de surface et ne pas pénétrer profondément dans la peau
- Être rémanent (garder son efficacité le plus longtemps possible)
- Permettre d'obtenir un SPF (Sun Protection Factor ou Facteur de Protection Solaire, indicateur traduisant l'efficacité protectrice vis-à-vis des UVB) élevé à faible dose

En réalité, les filtres sont peu stable aux ultra-violets, c'est pourquoi il est nécessaire d'en appliquer toutes les 2h (5).

1.4 Les filtres autorisés, des ingrédients réglementés

La liste des différents filtres admis par le Règlement (CE) N°1223/2009 est présentée dans le tableau VII. Il est à noter que la liste comporte aussi bien des filtres à spectre large que des filtres spécifiques UVA ou UVB, ainsi que des filtres inorganiques. Nous détaillerons ici leur dénomination INCI, leur spectre d'action ainsi que le pourcentage autorisé pour chacun d'eux (2,5,8).

Nom INCI du filtre (autres dénominations)	% limite d'emploi	Spectre d'activité
Camphor benzalkonium methosulfate (Meroxyl SO)	6,00%	UVB

Homosalate	10,00%	UVB
Benzophénone-3 (oxybenzone)	6,00%	UVA+ UVB
Phenylbenzimidazole sulfonic acid	8% (en acide)	UVB
Terephthaldene dicamphor sulfonic acid (Meroxyl SX ^c , ecamsule)	10% (en acide)	UVA+ UVB
Butylmethoxydibenzolmethane (avobenzone)	5,00%	UVA
Benzylidene camphor sulfonic acid (Meroxyl SL ^c)	6% (en acide)	UVB
Octocrylene	10,00%	UVB
Polyacrylamidomethyl benzylidene camphor (Meroxyl SW)	6,00%	UVB
Ethylhexyl methoxycinnamate	10,00%	UVB
PEG-25 PABA	10,00%	UVB
Isoamyl p-methoxycinnamate	10,00%	UVB
Ethylhexyl triazone	5,00%	UVB
Drometrizole trisiloxane	15,00%	UVA+ UVB
Diethylhexyl butamido triazone (Uvasorb HEB)	10,00%	UVB
4-Methylbenzylidene camphor	4,00%	UVB
3-Benzylidene camphor	2,00%	UVB
Ethylhexyl salicylate	5,00%	UVB
Ethylhexyl dimethyl PABA	8,00%	UVB
Benzophenone-4, benzophenone-5	5% (en acide)	UVA+ UVB
Methylene bis-benzotriazolyl tetramethylbutylphenol (Tinosorb M)	10,00%	UVA+ UVB
Disodium phenyl dibenzimidazole tetrasulfonate (bisimidazylate, Néohéliopan AP)	10% (en acide)	UVA
Bis-ethylhexyloxyphenol methoxyphenyl triazine (anisotriazine, Tinosorb S)	10,00%	UVA+ UVB
Polysilicone-15	10,00%	UVB
Titanium dioxide	25,00%	UVA+ UVB
Diethylamino hydroxybenzoyl hexyl benzoate (Uvinul A Plus)	10,00%	UVA
Tris-biphenyl triazine (tinosorb A2B)	10,00%	UVA+ UVB
Zinc oxide	25,00%	UVA+ UVB
Methoxypropylamino Cyclohexenylidene Ethoxyethylcyanoacetate (Meroxyl 400)	3,00%	UVA

Tableau VII: Liste des filtres admis par le Règlement (CE) N°1223/2009 (71)

1.5 Les différents types de filtres

La différence majeure entre les PPS provient de leur formulation, et donc des filtres utilisés (5,86). On observe deux types de filtres qui ont une action différente.

1.5.1 Filtres inorganiques

Ils sont aussi appelés filtres minéraux ou écrans. Ce sont des poudres inertes et opaques qui ont pour action de réfléchir les rayonnements solaires. On compte deux filtres inorganiques : le dioxyde de titane (TiO_2) et l'oxyde de zinc (ZnO). Obtenues par broyage, ces poudres sous forme micrométrique créent un véritable écran blanc couvrant la peau. C'est pourquoi les industriels ont cherché à réduire la taille des particules jusqu'à obtenir des nanoparticules qui laissent moins de traces blanches. Cependant, ces nanoparticules peuvent poser problème pour la santé humaine. Nous détaillerons cet aspect dans la partie sur le dioxyde de titane (5,86). Les avantages des filtres inorganiques sont qu'ils ne pénètrent pas dans la peau contrairement aux filtres organiques, qu'ils sont inertes et donc ne réagissent pas avec les autres ingrédients présents dans la formule (2,86).

1.5.2 Filtres organiques

Ils sont également appelés improprement filtres chimiques. Ce sont des molécules de synthèse composées, généralement, d'un cycle benzénique ayant la capacité d'absorber l'énergie des photons à certaines longueurs d'onde. On parle donc de filtres sélectifs, qui sont caractérisés par leur longueur d'onde maximale d'absorption (qui traduit leur domaine d'activité) et leur coefficient d'extinction molaire qui quantifie leur niveau d'efficacité. Attention toutefois, il n'y a pas de lien entre coefficient d'extinction molaire et SPF (5,86).

On distingue donc les filtres UVB, les plus nombreux, les filtres UVA, les moins nombreux, et les filtres à spectre large couvrant les UVA et les UVB : (2,5,86)

1.5.2.1 Les filtres à UVB

On peut citer :

- Les dérivés de l'acide para-aminobenzoïque (PABA) : Le PABA est le plus ancien photoprotecteur de synthèse. Il est désormais interdit car allergisant. On retrouve à l'heure actuelle ses dérivés (par exemple le PEG-25 PABA) sur le marché, mais ils sont de moins en moins utilisés. Ils font partie des filtres hydrosolubles.
- Les salicylates : ce sont de faibles photoprotecteurs, mais ils sont bien tolérés et sont photostables. On les utilise surtout en combinaison avec d'autres filtres.
- Les cinnamates : Ce sont des filtres UVB efficaces mais sont peu photostables susceptibles de provoquer des phénomènes de photosensibilisation. Ils sont encore très utilisés aujourd'hui (on les retrouve aussi bien dans les PPS que dans les produits de soin affichant un effet photoprotecteur).
- L'octocrylène : c'est un dérivé de l'acide acrylique. Il est souvent utilisé car il augmente la photostabilité du mélange filtrant. Il a cependant été mis en cause dans des réactions d'allergies croisées avec le kétoprofène ainsi que dans des allergies immédiates chez les enfants. Nous détaillerons ce composé dans la partie sur l'octocrylène.
- Les dérivés du benzylidène-camphre : Bonne efficacité, photostabilité correcte, mais incriminés d'être perturbateur endocrinien. Le 3-benzylidène-camphre appartenant à

cette famille est interdite depuis 2011 dû à son pouvoir oestrogénique 700 000 fois moindre que l'oestrogène de référence, le 17 bêta-oestradiol.

1.5.2.2 Les filtres à UVA

On en compte actuellement que trois :

- Le butylméthoxydibenzoylméthane (BMDMB) ou avobenzone est le plus utilisé. Il est photolabile, ce qui constitue son inconvénient majeur. Il est donc habituellement utilisé avec d'autres filtres très photostables comme l'octocrylène, capable de le stabiliser.
- Le diéthylaminohydroxybenzoylhexylbenzoate (DHBB) est l'un des derniers UVA admis. Il est photostable, non allergisant et non toxique.
- L'acide téréphtaldène dicamphre sulfonique (TDSA) est également récent. Il est photostable, résistant à l'eau et peu pénétrant.

1.5.2.3 Les filtres à spectre large

Ils permettent une protection contre les UVA et UVB.

- Les benzophénones qui ont un grand spectre d'action et une grande photostabilité. Cependant, elles sont mal tolérées et peuvent provoquer des dermatites allergiques de contact.
- Les triazine sont des composés très photostables. Parmi celles-ci, on peut citer la bis-éthylhexylphénol méthoxylphénol triazine (BEMT) qui est de plus en plus utilisée. Elle est considérée comme l'un des meilleurs filtres, du fait de sa capacité à générer 2 unités par pourcentage d'emploi.

Pour une efficacité optimale (efficacité + photostabilité), il est donc nécessaire de mélanger plusieurs filtres, qu'ils soient organiques ou inorganiques (5).

Il est également important de noter qu'un PPS n'utilisant que des filtres minéraux ne pourra jamais avoir un haut indice de protection. En effet, pour avoir un SPF de 40, il faudra au minimum incorporer 25% de dioxyde de titane, ce qui rend la formulation identique à une pâte non compatible avec l'étalement (5,88).

L'efficacité d'un PPS dépend également de sa forme galénique et des excipients utilisés. En effet, les filtres réagissent différemment selon le milieu dans lequel ils se trouvent. Les sticks et les émulsions sont les formes les plus efficaces. *A contrario*, les eaux et les huiles sont à éviter (8). De même, les sprays sont à éviter, car ils minimisent la quantité de PPS réellement appliquée (86).

1.6 Risques incriminés

Les filtres organiques ont souvent été incriminés dans de nombreuses réactions locales et effets systémiques. Malheureusement, ces effets, réels pour certaines molécules, sont parfois décuplés par les utilisateurs, ce qui peut être dangereux car cela engendre une baisse de l'utilisation des PPS. Voici des exemples de risques incriminés : (87)

- Les dermatites allergiques. Les filtres les plus incriminés ont été les benzophénones et leur utilisation a été progressivement limitée. L'octocrylène a également été mis en cause dans des dermatites allergiques. Nous reverrons ce point dans une partie dédiée à l'octocrylène. Il est à noter que ces effets indésirables locaux sont tout de même très

peu fréquents compte tenu de la grande utilisation des PPS, et l'on peut conclure que les PPS ne provoquent pas de problème majeur de tolérance cutanée (86,87).

- Les effets perturbateurs endocriniens. Certains filtres ont montré un effet œstrogénique. Cet effet a été étudié par Schlumpf *et al.*, d'abord sur une lignée cellulaire mammaire puis par application topique et/ou ingestion chez le rat femelle (89). Cependant, comme nous le montre le tableau VIII, les effets œstrogéniques sont 700 000 à 4 000 000 de fois moindre que le 17 β -œstradiol, selon une autre étude menée également par Margret Schlumpf (5,87). Il convient donc de relativiser l'effet œstrogénique que peuvent avoir ces filtres organiques (5). Cependant, les agences sanitaires recommandent tout de même de limiter l'utilisation des filtres organiques dans des produits cosmétiques autres que les PPS afin de limiter les sources de pénétrations cutanée ainsi que la contamination de la biosphère (86).

Benzophénone-1	2 000 000 fois moindre
Benzophénone-2	700 000 fois moindre
Benzophénone-3	4 000 000 fois moindre
3-benzylidène-camphre	700 000 fois moindre
4-méthylbenzylidène-camphre	3 000 000 fois moindre
Homosalat	1 500 000 fois moindre
Octyldiméthyl PABA	2 600 000 fois moindre
Octylméthoxycinnama	2 400 000 fois moindre
Butylméthoxydibenzoylméthane	Sans effet

Tableau VIII : Effets œstrogéniques de quelques filtres organiques (Schlumpf, 2004)

- L'inhibition des effets systémiques du soleil. Certains ont incriminé les PPS d'altérer la capacité de la peau à produire de la vitamine D. De nombreuses études ont conclu l'inverse et qu'il n'y aurait pas de crainte à avoir quant à la production insuffisante de vitamine D suite à l'utilisation de PPS (86,87,90)

On note également le problème de l'utilisation des nanoparticules qui sera étudié dans la partie sur le dioxyde de titane.

1.7 Règles d'étiquetage

L'étiquetage des PPS comporte certaines notions réglementées par la commission Européenne, comme l'affichage du niveau de protection appelé SPF. Il y a quatre niveaux : (5,8,86)

- Protection faible : SPF mesuré de 6 à 14, affiché 6 ou 10
- Protection moyenne : SPF mesuré de 15 à 29, affiché 15, 20 ou 25
- Protection haute : SPF mesuré 30 à 59, affiché 30 ou 50
- Protection très haute : SPF mesuré supérieur ou égal à 60, affiché 50+

Ces quatre mentions (protections faible, moyenne, haute et très haute) doivent figurer en toutes lettres sur l'emballage pour permettre un choix éclairé du consommateur. La notion « d'écran total » est interdite, car elle induit un sentiment de protection de 100% ce qui n'existe pas (5).

Les PPS doivent également revendiquer sur leur emballage ou leur notice les conseils et précautions à prendre pour une protection optimale : (5)

- Ne pas rester trop longtemps au soleil malgré la protection solaire
- Ne pas exposer les bébés et les jeunes enfants
- La surexposition au soleil est une menace pour la santé
- Appliquez le produit de protection solaire avant de s'exposer
- Renouveler fréquemment l'application, surtout après s'être baigné ou avoir transpiré
- Des indications concernant la quantité à appliquer.

Il est également recommandé d'afficher un sigle UVA pour matérialiser la protection du PPS dans ce domaine (5).

2. Focus sur deux filtres posant question

2.1 Dioxyde de titane

2.1.1 Généralités

Le dioxyde de titane fait partie des filtres inorganiques. Il a d'abord été introduit sous forme micronisé car étant biologiquement inerte, il n'entraînait ni allergie ni photosensibilisation contrairement à certains filtres organiques (86,87). Cependant, sous cette forme le dioxyde de titane a l'inconvénient de former une pâte épaisse difficilement applicable sur la peau et laissant un aspect blanchâtre (86).

Pour résoudre ce problème, les industriels utilisent dorénavant le dioxyde de titane sous forme nanométrique, ce qui permet au PPS d'être plus fluide et de ne pas laisser de trace blanche sur la peau, cela en améliorant l'efficacité du produit fini (2,86,91).

Le Règlement européen (CE) N°1223/2009 donne comme définition d'une nanoparticule : « un matériau insoluble ou bio-persistant, fabriqué intentionnellement et se caractérisant par une ou plusieurs dimensions externes, ou une structure interne sur une échelle de 1 à 100 nm ». Pour le dioxyde de titane, la nanoparticule ne doit pas dépasser 30 nm (2,13).

Cependant, du fait de la faible taille des nanoparticules, cette formulation a soulevé la question de nouveaux risques qui n'avaient pas lieu d'être sous la forme micronisée (86). Nous allons étudier ces risques dans le paragraphe suivant.

2.1.2 Risques

Les risques liés aux nanoparticules concernent surtout les risques de traverser une barrière biologique ainsi qu'une réactivité cellulaire et tissulaire dues à leur petite taille (86).

2.1.2.1 Pénétration cutanée

Un grand nombre d'études a été réalisé pour évaluer la pénétration cutanée du dioxyde de titane sous forme nanométrique (2,86). La plupart de ces études concluent que la pénétration des nanoparticules de dioxyde de titane se limite aux couches superficielles de la peau, si celle-ci est saine (2,86,87).

En 2008, la DGS (Direction Générale de la Santé) a mandaté l'Afssaps pour réaliser une analyse des données scientifiques déjà existantes sur la pénétration cutanée des nanoparticules de TiO₂ et de ZnO (87,92).

Parmi les nombreuses études, la publication de Sadrieh *et al.* (93) est jugée comme la plus pertinente par l'Afssaps. Elle est particulièrement intéressante car elle utilise des cochons nains, ce qui permet une meilleure extrapolation des résultats à l'Homme (2).

Les auteurs ont appliqué des crèmes solaires contenant du dioxyde de titane sur la peau de cochons nains 4 fois par jour, 5 jours par semaine et ce pendant 22 jours. Ils ont ainsi pu mettre en évidence une concentration élevée de dioxyde de titane dans l'épiderme, principalement sous forme agrégée dans le *Stratum corneum*. Quelques particules isolées étaient également présentes dans le derme, mais leur quantité a été considérée comme négligeable par les auteurs (2,86,87,93).

Ils ont également mis en évidence des particules de dioxyde de titane dans les ganglions lymphatiques inguinaux des cochons nains dont la crème appliquée était formulée à base de dioxyde de titane non enrobé et submicronique. Il faut néanmoins noter que les nanoparticules de dioxyde de titane sont habituellement enrobées dans les produits cosmétiques, et que leur concentration comparée au témoin n'est pas considérée comme significative par les auteurs. Cependant, cette constatation ne permet pas d'exclure un passage systémique par voie transcutanée sur peau saine (2,86,87,93).

La plupart des études concernant la pénétration cutanée du dioxyde de titane ont été menées sur peau saine (2). L'évaluation de la pénétration sur peau lésée est cependant très importante, d'autant plus que les PPS sont souvent amenés à être utilisés sur une peau déjà sensibilisée par le soleil. Dû à ce manque d'informations, l'Afssaps conclut dans son rapport de ne pas utiliser de PPS contenant du TiO₂ sous forme nanoparticulaire sur une peau lésée (2,87,92).

A ce jour, aucune étude n'a pu démontrer qu'une diminution de la taille des particules de dioxyde de titane augmenterait le risque d'effets indésirables. De même, nombreuses sont les études ayant démontrées que les nanoparticules ne pénétraient pas plus loin que le *Stratum corneum* et qu'elles pouvaient donc être utilisées de façon sûre dans les PPS. On ne peut cependant pas exclure une absence de pénétration cutanée de ces nanoparticules, suite à certaines études comme celle de Sadrieh *et al.* (93), qui ont détecté leur présence dans des ganglions inguinaux de cochons nains (2).

A la suite de son analyse, l'Afssaps émet alors plusieurs recommandation : (92)

- L'Afssaps rappelle que le ZnO ne peut pas être utilisé en tant que filtre UV tant qu'il n'est pas inscrit à l'annexe VI de la directive cosmétique. Il a été ajouté à l'annexe en avril 2016 (94). C'est donc maintenant chose faite.
- L'Afssaps recommande ne pas utiliser de produits cosmétiques notamment les PPS contenant du TiO₂ sous forme nanoparticulaire
 - Sur peau lésée, à la suite d'un érythème solaire par exemple, du fait de l'absence de données d'absorption spécifiques
 - Sur le visage et dans des locaux fermés s'ils sont sous forme d'aérosol (nous verrons la toxicité pulmonaire dans le point suivant).

2.1.2.2 Toxicité par voie pulmonaire

La voie pulmonaire est intéressante à étudier lors de l'utilisation de nanoparticules. En effet, par voie pulmonaire, la taille d'une particule détermine son site de dépôt : plus la particule est petite et plus elle peut se déposer profondément dans les poumons (Figure 10) (86). Les particules comprises entre 10 et 100 nm se déposent ainsi majoritairement au niveau des alvéoles pulmonaires, comme nous pouvons le voir dans le schéma suivant (95). Les nanoparticules de dioxyde de titane ont généralement une taille théorique comprise entre 10 et 30 nm (96).

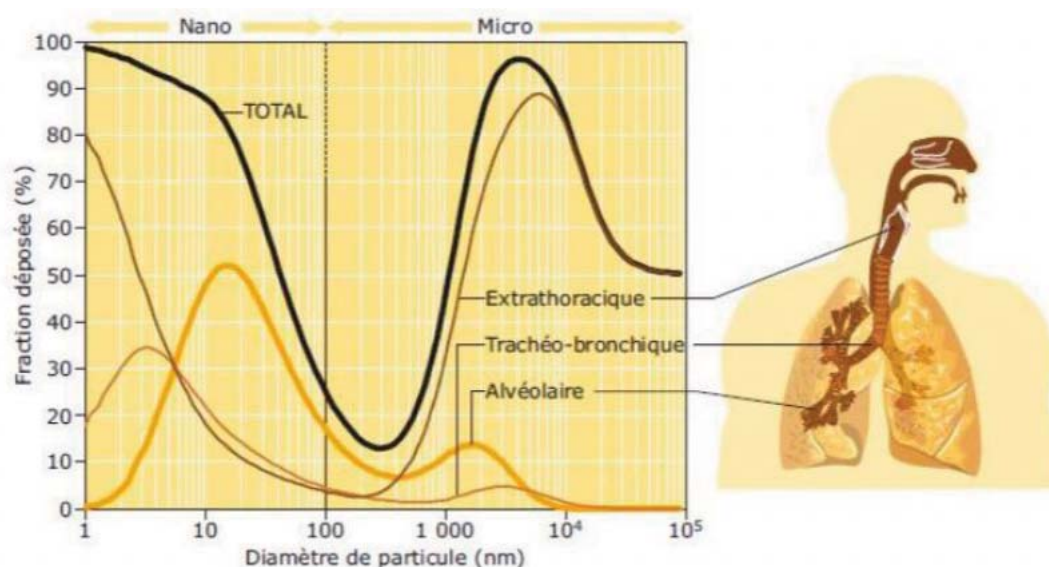


Figure 10 : Dépôt total et régional chez l'Homme, en fonction du diamètre des particules inhalées

Au niveau alvéolaire, les nanoparticules sont difficilement éliminées, ce qui entraîne leur accumulation et leur interaction potentiel avec l'épithélium alvéolaire. Cela peut avoir plusieurs conséquences, notamment une inflammation pulmonaire, une altération des cellules, une fibrose, une augmentation des pathologie respiratoires chroniques mais également une augmentation des lésions néoplasiques (86).

Après une étude montrant des effets toxiques pulmonaires chez le rat, le CIRC (Centre International de Recherche sur le Cancer) a classé en 2006 le dioxyde de titane en classe 2B, c'est-à-dire comme carcinogène possible chez l'Homme par inhalation (2,13,86). Néanmoins, ces données ne peuvent pas être extrapolées chez l'Homme car elles n'utilisent pas la même voie d'exposition (instillation intra-trachéale pour l'étude chez les rats versus une exposition sous forme d'aérosols ou de poudre dans les cosmétiques). De plus, ces nanoparticules ne sont pas les mêmes que celles utilisées en cosmétique (2,86,92). L'Afssaps conclut donc en 2011 de limiter l'utilisation des PPS contenant du TiO_2 sous forme nanoparticulaire dans des locaux fermés et sous forme d'aérosols dans l'attente de « données permettant de finaliser l'évaluation du risque par voie aérienne » (92).

Quelques années plus tard, en 2020, et après de nouvelles informations, la Commission Européenne mandatait le SCCS pour donner son avis sur le dioxyde de titane utilisé dans les cosmétiques qui peuvent être inhalés. Le SCCS conclut que les aérosols, notamment les produits pour coiffure, ne sont pas sans danger à la concentration réglementaire maximale de 25%. Cependant cette concentration est sans danger dans des produits sous forme de poudre pour une application sur le visage. Pour les aérosols, les concentrations que le SCCS

considère comme sûr sont de 1,4% maximum pour les consommateurs et de 1,1% pour les professionnels. Cet avis ne parle pas des PPS en particulier, mais il fait sous-entendre qu'il vaut mieux bannir le dioxyde de titane dans tout produit sous forme d'aérosol ou sprayable (97,98).

2.1.2.3 Génotoxicité

Les études de génotoxicité des nanoparticules de dioxyde de titane sont contradictoires (92). Ces nanoparticules semblent posséder un potentiel génotoxique du fait de leurs propriétés photocatalytiques et seraient génératrices d'EROs (Espèce Réactive de l'Oxygène). Ces EROs sont toxiques et peuvent léser l'ADN. Il est difficile de retenir les conclusions des études réalisées car la plupart sont menées avec des nanoparticules de TiO_2 non enrobées alors que les nanoparticules de TiO_2 utilisées dans les produits cosmétiques le sont. Certaines études plus récentes menées selon les exigences réglementaires actuelles avec des nanoparticules enrobées ont montré une absence de potentiel génotoxique (2,92).

2.1.3 Point de vue réglementaire

Toute particule présente sous forme de nanomatériau doit être clairement indiquée dans la liste des ingrédients. Son nom doit alors être suivi du terme [nano] entre crochets.

Concernant la formulation des PPS, les filtres solaires incorporés dans leur formule doivent être inscrits sur la liste des filtres admis par le Règlement (CE) N°1223/2009. Le dioxyde de titane figure à l'annexe VI relative aux filtres UV. Il peut être utilisé à hauteur de 25% maximum. Sa forme nano a été ajoutée à cette liste en 2016. (86)

Malgré les nouvelles données et les nouvelles conclusions du SCCS indiquant que les produits sous forme d'aérosol contenant du dioxyde de titane nanoparticulaire n'étaient sûr qu'à hauteur maximale de 1,4%, aucune nouvelle réglementation n'a été mise en œuvre. C'est au consommateur de connaître cette limite et de bannir les formes sprayables en contenant (98).

2.2 Octocrylène

2.2.1 Généralités et structure chimique

L'octocrylène fait partie de la famille des cinnamates. Il est liposoluble, filtre les UVB et permet d'obtenir un SPF de 10 à la dose d'emploi de 10%. L'octocrylène est particulièrement photostable. Il résiste également très bien à l'eau. Sa structure chimique est représentée figure 11 (2,5).

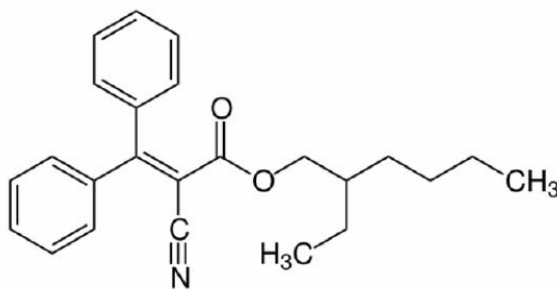


Figure 11 : Structure de l'octocrylène

En constante augmentation d'utilisation depuis les années 2000, il est depuis quelques années incriminé dans des risques de photoallergies (2). Aujourd'hui, de nouveaux risques lui sont reprochés : le fait d'être génotoxique, cancérigène et perturbateur endocrinien ainsi que d'être toxique pour l'environnement (99).

2.2.2 Risques

2.2.2.1 Photo-allergie

Les risques de photo-allergies sont les effets indésirables les plus fréquents et les plus connus de l'octocrylène (2). Il existe plusieurs formes cliniques de cette allergie : (5,87,100)

- Un eczéma de contact chez les jeunes enfants
- Une photo-allergie de contact chez les adultes. Il existe un lien entre l'allergie à l'octocrylène et des antécédents d'allergie au kétoprofène mais il ne s'agit pas d'une réaction allergique croisée. En effet, il n'existe aucune analogie structurale entre le kétoprofène et l'octocrylène.

Cependant, ces réactions sont très rares et la Commission Européenne le classe comme non photo-toxique et non photo-allergique (101).

2.2.2.2 Perturbateur endocrinien

Très récemment, l'octocrylène fait à nouveau polémique cette fois-ci pour son rôle de perturbateur endocrinien. En effet, une nouvelle étude franco-américaine (102) publiée en 2021 dans la revue *Chemical research in toxicology* le suspecte de se dégrader avec le temps en benzophénone, molécule considérée comme génotoxique, perturbateur endocrinien, et cancérigène possible pour l'Homme (de groupe 2B selon le Centre International de Recherche sur le Cancer CIRC) (103).

A peine publiée, l'étude est reprise par de nombreux sites, comme UFC que choisir, pour bannir l'octocrylène de notre utilisation (99).

Le but de l'étude est de déterminer si le taux de benzophénone dans les PPS augmente avec le temps, et si la dégradation de l'octocrylène est la source principale de contamination. Pour cela, les chercheurs ont mesuré le taux de benzophénone dans 16 produits cosmétiques contenant de l'octocrylène, des crèmes solaires mais également des produits anti-âge (102). 8 de ces produits sont commercialisés en France (99).

Tout d'abord, ils remarquent que même sans dégradation, les produits contenant de l'octocrylène sont contaminés par de la benzophénone à une concentration comprise entre 6 et 186 mg/kg, alors qu'aucune trace de benzophénone n'est détectée dans le produit ne contenant pas d'octocrylène (102).

Ensuite, les 16 produits contenant de l'octocrylène et le produit n'en contenant pas sont soumis à un processus de vieillissement accéléré mimant une durée d'un an passé à température ambiante. La concentration en benzophénone mesurée est alors comprise entre 9,8 et 435 mg/kg, alors qu'aucune trace de benzophénone n'est détectée dans le produit ne contenant pas d'octocrylène (102).

Les chercheurs concluent donc que l'octocrylène est un générateur de benzophénone et tire donc la sonnette d'alarme pour que les agences sanitaires réévaluent la sécurité d'emploi de l'octocrylène (99).

Il convient cependant de relativiser ce risque. Comme dit plus haut, la benzophénone a des effets 400 000 à 2 000 000 de fois moindre que le 17 β -œstradiol, molécule de référence (5).

De même, la Commission Européenne ayant saisi ce dossier à la suite de cette étude, conclut que les PPS contenant au maximum 10% d'octocrylène sont sans danger. La Commission conclut également que malgré les nouvelles études suggérant que l'octocrylène est un perturbateur endocrinien, les preuves ne sont pas suffisantes pour l'affirmer (101).

2.2.2.3 Risques pour l'environnement

Concernant l'environnement, l'octocrylène est considéré comme peu biodégradable, bioaccumulable et toxique pour la vie marine, en particulier pour les coraux. Certaines îles possédant des récifs coralliens, comme les Iles Vierges Américaines ou la République des Iles Marshall, l'ont même interdit dans leur PPS (99,103).

2.2.3 Point de vue réglementaire

L'octocrylène est autorisé dans les PPS à une concentration maximale de 10% (5). Selon le dernier rapport de la Commission Européenne, cette concentration est sûre d'emploi dans le cas des cosmétiques utilisés sous forme de crème (visage et corps), lotion, spray à pompe solaire et rouge à lèvres. Cependant, elle n'est plus considérée comme sûre à une concentration supérieure à 10% et lorsqu'elle est utilisée sous forme de spray à propulseur d'écran solaire. Ces nouvelles informations n'ont cependant pas fait modifier la réglementation sur l'octocrylène (101).

V) Les Allergènes apportés par les parfums

1. Généralités

Un allergène est une substance qui peut induire une allergie, généralement chez une personne prédisposée, c'est-à-dire si elle présente une sensibilité particulière à l'allergie (104).

Les allergies aux produits cosmétiques sont fréquentes. Elles apparaissent généralement sous forme d'allergie de contact, réaction cutanée de type rougeur, prurit, ou encore eczéma papulo-vésiculeux. Elles peuvent être « retardées », le plus fréquemment, ou « immédiates », plus rarement (16,105,106). La majorité des allergies provenant des cosmétiques est due aux parfums (16). En effet, le pourcentage de sensibilisation aux parfums chez les patients cliniquement suspects d'une allergie de contact varie entre 10 et 16%, loin devant les conservateurs (13).

On peut retrouver des parfums partout, que ce soit dans les cosmétiques (parfums, eau de toilettes, produits cosmétiques de soin et d'hygiène), mais également dans les produits ménagers, dans les huiles essentielles (HE) ou encore dans certains topiques médicamenteux. Le tableau IX donne une idée de la concentration en parfums dans différentes catégories de produits cosmétiques (2).

Catégorie de produit	Concentration en parfum
Parfum	12-30%
Eaux de toilette	5-8%
Savons	0,5-2%
Déodorants	0,5-2%
Maquillage visage	1%
Shampoings	0,5%
Soins cutanés	0,3-0,5%

Tableau IX : Concentration en parfum selon différentes catégories de produits cosmétiques

Selon la directive 2003/15/CE, ces allergènes doivent obligatoirement être mentionnés sur l'emballage (on parle alors d'allergènes à déclaration obligatoire).

Depuis 2003, 4 de ces 26 substances ont été totalement interdites : l'hydroxyisohexyl 3-cyclohexène carboxaldehyde, également nommé Lylal, certains composants les plus allergisants d'Evernia furfuracea et d'Evernia prunastri, ainsi que le butylphényl methylpropional aussi appelé Lilial.

Le lylal et les composés les plus allergisants d'Evernia prunastri et d'Evernia furfuracea sont interdits dans les produits cosmétiques depuis le 23 août 2021. Ces deux mesures ont été prises suite à une décision de la commission du 2 août 2017 du Parlement Européen et du Conseil relatif aux produits cosmétiques (104,105,107).

L'interdiction du lilial est encore plus récente. Longtemps suspecté d'être cancérigène, le lilial a officiellement été classé CMR 1B en mai 2020, et est maintenant interdit dans les cosmétiques depuis le 1^{er} mars 2022 (108,109).

Parmi ces 26 substances, 16 existent à l'état naturel, les autres sont obtenues par synthèse (8,13,110).

Ces molécules n'ont pas toutes le même pouvoir allergisant (104,105). Le tableau X donne des informations concernant ces 26 substances : Nom INCI, origine, taux de sensibilisation (105,111). Lorsque le taux de sensibilisation est inférieur à 1, cela signifie que le pourcentage de personne développant une allergie est inférieur à 1%, et donc que le risque de développer une allergie est rare.

Nom INCI	Origine	Taux de sensibilisation
Alpha isomethylionone	Synthétique	0,50
Amyl cinnamal	Synthétique	0,10
Amylcinnamyl alcohol	Synthétique	0,20
Anisyl alcohol	Synthétique ou naturelle : HE d'anis, Vanille de Tahiti	0,05
Benzyl alcohol	Synthétique ou naturelle : baume du Pérou – Baume de Tolu – HE de jasmin	0,40

Benzyl benzoate	Synthétique ou naturelle : baume du Pérou – Baume de Tolu – HE de jasmin – Ylang-ylang	0,05
Benzyl cinnamate	Synthétique ou naturelle : baume du Pérou – Baume de Tolu – Copahu	0,02
Benzyl salicylate	Synthétique ou naturelle : propolis	*
Butylphenyl methylpropional	Synthétique	1
Cinnamal	Synthétique ou naturelle : cannelier – HE de cannelle, Jacinthe, Patchouli	2,50
Cinnamyl alcohol	Synthétique ou naturelle : cannelier – Jacinthe	3,10
Ciltral	Synthétique ou naturelle : HE de citron, d'écorce d'orange, de mandarine, d'eucalyptus	0,10
Citronellol	Synthétique ou naturelle : HE de citronnelle de Ceylan	2,50
Coumarin	Synthétique ou naturelle : aspérules – Flouves – Mélilot – Angélique – Berce	0,30
Eugenol	Synthétique ou naturelle : HE de giroflier, piment de Jamaïque, bay (<i>Myrcia acris</i>), benoîte, de cannelier de Ceylan, laurier noble, ciste ladanifère, basilic, sassafras, basilic de Java, cassie, acore, œillet, boldo, cascarille, galanga, feuilles de laurier, muscade, rose pâle, ylang-ylang, marjolaine, muscade, calamus, camphrier, citronnelle, patchouli	0,02
Farnesol	Synthétique ou naturelle : HE de rose, néroli, ylang-ylang – Tilleul – Baume de Tolu	0,74
Geraniol	Synthétique ou naturelle : HE de rose – Orange – Palmarosa – Serpolet – Verveine – Néroli – Citronnelle – Géranium – Hysope – Laurier noble – Lavande – Lavandin – Mandarine – Mélisse – Muscade – Myrte	0,60
Hexyl cinnamal	Synthétique	0,20
Hydroxycitronellal	Synthétique	1,30
Hydroxyisohexyl 3-cyclo hexene carboxaldehyde	Synthétique	
Isoeugénol	Synthétique ou naturelle : HE de Ceylan, ylang-ylang	1,77

Limonène	Synthétique ou naturelle : HE de citronnier – Aneth – Genévrier commun – Orange – Verveine – Néroli – Niaouli – Melaleuca – Mélisse – Menthe poivrée – Muscade – Myrrhe – Angélique – Aspic – Badiane – Bergamote – Mandarine – Bigaradier – Carvi – Céleri – Lavande – Limette	5,0 (forme oxydée)
Linalool	Synthétique ou naturelle : HE de thym, lavande officinale et lavandin, pin sylvestre, laurier noble, bigaradier, marjolaine, menthe poivrée – Citron – Orange – Serpolet – Ylang-ylang – Verveine – Myrte – Néroli – Coriandre – Géranium – Limette – Mélisse – Muscade – Lemon-grass – Basilic – Bergamote – Bois de rose	4,90 (forme oxydée)
Méthyl 2-octynoate	Synthétique	*
Evernia prunastri (oak moss)	Naturelle : extrait de mousse de chêne	1,33
Evernia furfuracea (tree moss)	Naturelle : extrait de mousse d'arbre	1,33

Tableau X : 26 substances les plus allergisantes, leur origine et leurs taux de sensibilisation

Concernant les substances dont le taux de sensibilisation a été caractérisé par une étoile (*), aucun résultat probant n'a été retenu (105).

Le tableau XI nous montre 3 études qui comparent les allergènes les plus fréquemment en cause dans les allergies de contact, parmi les 26 substances les plus allergisantes (2).

Sensitization to 26 fragrances to be labelled according to current European regulation (112)	Clinical relevance of positive patch test reactions to the 26 EU-labelled fragrances (113)	Patch testing with the European baseline series fragrance markers: a 2016 update (114)
4 238 patients Janvier 2003 – Décembre 2004	320 patients Avril 2005 – Juin 2007	359 patients 2015-2016
Evernia furfuracea 2,4% HICC 2,3% Evernia prunastri 2% Hydroxycitronnellal 1,3% Isoeugenol 1,1% Cinnamic aldehyde 1% Farnesol 0,9% Cinnamic alcohol 0,6% Citral 0,6%	HICC 3,1% Evernia furfuracea 2,5% Cinnamyl alcohol 2,5% Hydroxycitronnellal 2,2% Evernia prunastri 1,9% Cinnamal 1,6% Eugenol 1,3% Isoeugénol 1,3%	Oxidized linalool 7,4% Oxidized limonene 4,3% Evernia furfuracea 2,1% Evernia prunastri 1,7% Cinnamyl alcohol 1,6% Isoeugénol 1,5% HICC 1,4% Cinnamal 1,2% Citral 1,1% Hydroxycitronnellal 1,1%

Tableau XI : Comparaison des allergènes les plus fréquemment en cause dans les allergies de contact

On peut donc remarquer que certaines de ces substances sont au final peu allergisantes. Les allergènes les plus connus et les plus incriminés s'avèrent être le limonène et le linalol sous leur forme oxydée (105). Sous cette forme, elles sont 5 à 10 fois plus sensibilisantes que sous leur forme classique, forme alors peu allergisante (2). En effet, ce sont deux terpènes agissant comme des pré-haptènes qui, lors de l'exposition à l'air, forment des produits d'auto-oxydation qui sont irritants et sensibilisants. Les patch-tests, dont nous parlerons dans la partie diagnostic, se font d'ailleurs avec leurs hydroperoxydes (106).

On observe également parmi les substances très allergisantes l'Hydroxyisohexyl 3-cyclohexène carboxaldehyde, Evernia furfuracea et Evernia prunastri.

Il est également intéressant de noter qu'on peut retrouver certain de ces allergènes également dans les conservateurs, c'est le cas pour l'alcool benzylique (38).

Évidemment, ces 26 allergènes ne sont pas les seuls à provoquer des allergies. 3 autres listes d'allergènes ont été établies par le SCCS depuis 2009, leur étiquetage est recommandé mais non obligatoire : (104,115)

- Une liste de 82 allergènes de contact établis (56 allergènes supplémentaires par rapport à la liste des 26 allergènes déjà établie), dont 54 substances de synthèse et 28 extraits naturels (Annexe 1) (116)
- Une liste de 26 allergènes de contact probables, uniquement composée de substances de synthèse (Annexe 2) (116)
- Une liste de 48 allergènes de contact possibles, dont 35 substances de synthèse et 13 extraits naturels (Annexe 3) (116)

2. Les molécules parfumantes

2.1 Les différentes molécules

Plus de 3500 molécules parfumantes sont actuellement utilisées pour mettre au point des parfums, destinés soit à être utilisés comme tel par les consommateurs soit à être incorporés dans des produits du quotidien comme les produits cosmétiques ou les produits d'entretien (2). Étant donné leur ubiquité, les expositions aux molécules parfumantes sont multiples et pratiquement permanentes (16).

Un parfum peut contenir 10 à 300 composés différents. Les sources d'allergènes sont très nombreuses et le diagnostic d'une allergie de contact à un composant particulier d'un parfum est donc très difficile (117).

2.2 Clinique, localisation et produits

La localisation d'une allergie aux parfums est très variable. Une allergie située aux niveaux du visage, des paupières et du cou fait tout de suite penser à une allergie aux parfums. D'autres, moins explicites, devraient pourtant tout autant l'évoquer : lésions au niveau du creux axillaire, des poignets, de la région rétro-auriculaire et même des mains, où ces molécules aggravent souvent des lésions atopiques préexistantes (16).

Il faut cependant retenir qu'un parfum peut arriver en contact avec la peau par des voies multiples : directe, manuportée, aéroportée... et donc que chaque endroit du corps peut entrer en contact avec un produit parfumé (16).

On observe un très grand polymorphisme clinique des allergies aux parfums, ce qui complique le diagnostic. En effet, on peut observer : (2,16)

- Des réactions d'hypersensibilité immédiate : érythème, œdème, prurit intense, urticaire, malaise, réaction anaphylactique exceptionnelle
- Des réactions d'hypersensibilité retardée : érythème, eczéma, pigmentation, chéilite, dyshidrose
- Des réactions de phototoxicité : des dermatites photoallergiques ou phototoxiques peuvent apparaître suite à l'application d'un produit parfumé suivie d'une exposition au soleil. Parmi ces substances, nous retrouvons la 6-méthyl coumarine, la mousse de chêne, le musc ambrette ou encore l'huile de bergamote.
- Des réactions d'irritation : ces réactions surviennent surtout en cas d'exposition à de fortes concentrations en parfum.

Les produits induisant le plus souvent des allergies aux parfums sont les déodorants, les parfums et les eaux de toilette. La présence de ces 3 produits dans le palmarès peut s'expliquer par la concentration importante de substances parfumantes dans leur formulation. Concernant les déodorants, on peut ajouter à ce facteur le fait que la zone au niveau des aisselles est humide, occlusive, avec la présence de follicules pileux et des irritations dues au rasage ou à l'épilation, ce qui favorise la pénétration des substances. L'évaporation des substances est également plus faible sur cette zone, la concentration en parfum nécessaire pour induire une allergie est donc beaucoup plus faible (2).

2.3 Diagnostic

En cas d'allergie supposée à un produit parfumé, il existe plusieurs « marqueurs » regroupés dans la batterie standard de l'International Contact Dermatitis Research Group (ICDRG). Ces marqueurs permettent de mettre en évidence la plupart des allergies aux parfums, mais ils ne recouvrent cependant pas la totalité des molécules parfumantes utilisées dans les produits cosmétiques (16,111). Voici les 5 marqueurs de la batterie standard :

- **La colophane** : C'est une résine naturelle issue des pins et conifères, composée d'acides résiniques et de leurs esters. Cette résine est retrouvée en cosmétique dans des mascaras waterproof, des cires dépilatoires, des fonds de teint, ombres à paupières, rouges à lèvres et vernis à ongles. Elle est de moins en moins utilisée (16,111).
- **Le baume du Pérou** : C'est une substance oléorésineuse naturelle extraite d'un arbre d'Amérique Centrale, *Myroxylon Pereirae*. Elle contient de nombreuses molécules potentiellement allergisantes comme l'acide cinnamique, le benzoate de benzyle, le cinnamate de benzyle, le farnésol et la vanilline. En cosmétique, on retrouve le baume du Pérou dans les baumes à lèvres en concentration restreinte. L'interprétation du test au baume du Pérou peut être délicate. En règle générale, il provoque des chéilites, mais il peut aussi être irritant chez les atopiques et le test est difficilement pertinent chez les personnes âgées (2,16,111).
- **Le fragrance mix I** : C'est un mélange de 8 allergènes (aldéhyde amylcinnamique, aldéhyde cinnamique, alcool cinnamique, hydroxycitronellal, eugénol, isoeugénol, géraniol, mousse de chêne) destiné à dépister le plus grand nombre possible d'intolérances aux parfums. Ce test permettrait de dépister 67 à 80% des allergies aux parfums (2,16,111).
- **Le fragrance mix II** : C'est un nouveau mélange d'allergènes permettant de compléter le fragrance mix I, inclus dans la Batterie Standard Européenne (BSE) depuis 2008. On y retrouve les lyral, citral, farnésol, coumarine, citronellol, et l'aldéhyde alpha-hexyl cinnamique. Les fragrances mix I et II ne permettent tout de même pas de dépister plus de 70 à 85% des allergies aux parfums. (2,16,111).
- **Le lyral** : ou HICC a été inclus dans la BSE en même temps que le fragrance mix II du fait de l'augmentation de son utilisation dans les produits cosmétiques et détergents et de son fort pouvoir sensibilisant. Il fait d'ailleurs partie du mélange Fragrance mix II (2,111).

Si, grâce à ces marqueurs utilisés en patch-tests, on observe une positivité des tests à la colophane, au baume du Pérou et aux Fragrance Mix I et II, cela permet d'argumenter en faveur d'une allergie réelle aux parfums. Malheureusement, toutes les allergies aux parfums ne sont pas détectables avec ces tests (2,111).

En effet, sur les 26 allergènes à étiqueter obligatoirement, seuls 14 allergènes sont représentés. Une autre batterie spécialisée « parfum » est donc également mise à disposition et permet d'affiner le diagnostic. Celle-ci regroupe les 26 molécules parfumantes dont l'étiquetage est obligatoire (2,111).

3. Les huiles essentielles

3.1 Généralités

Une huile essentielle (HE) est un produit odorant et volatil de composition généralement complexe, incluant des composés aromatiques comme des terpènes, des alcools, des cétones et des aldéhydes. Elle est obtenue à partir d'une matière première botaniquement définie, soit par distillation à la vapeur d'eau soit par distillation sèche ou par expression à froid des parties de plantes qui en contiennent. Quelle que soit la méthode, le rendement reste faible (104,118).

Les HE sont très en vogue auprès du grand public. En effet, elles sont considérées comme inoffensives car provenant de plantes (13). De plus, les industriels les apprécient car elles ne sont pas limitées par les labels naturel ou biologique (104). S'ajoute à leur qualité de pouvoir être utilisées comme parfum, de nombreuses autres propriétés pouvant avoir un intérêt dans l'efficacité du produit cosmétique. Voici quelques exemples : (104)

- HE d'arbre à thé (*tea tree oil*) qui a des propriétés antibactériennes et antifongiques et qui est donc parfois utilisé comme conservateur antimicrobien
- HE de citron (*citrus limon oil*) qui a une action amincissante
- HE de petits grains bigarade (*Citrus aurantium oil*) pour réduire la sécrétion de sébum
- HE de cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica oil*) pour son action antipelliculaire.

Leur composition peut varier en fonction de divers paramètres comme l'espèce, la provenance de la plante, le fabriquant etc... Elle peut atteindre jusqu'à 400 composants et ces derniers sont souvent communs à plusieurs HE (119). Compte-tenu de leur utilisation croissante et de leur toxicité potentielle, l'Afssaps a élaboré un document destiné aux industriels pour mieux encadrer leur utilisation, en soulignant l'importance de la qualité des HE et des matières premières dont elles sont issues (110).

On les retrouve donc dans de nombreux domaines en cosmétologie et leur composition complexe fait que la mise en évidence d'une allergie spécifique est très difficile (16). Certains composants peuvent être commun avec ceux des parfums, c'est pourquoi l'allergie aux HE et aux marqueurs des parfums est très fréquente (119).

3.2 Effets allergisants

Toutes les HE sont potentiellement allergisantes si elles sont utilisées sur le long terme (104). Les terpènes, les alcools, les aldéhydes, les cétones et les esters sont des composants des HE. Parmi ces composants, certains sont reconnus comme sensibilisants : l'aldéhyde cinnamique, l'eugénol, les produits d'oxydation des terpènes odorants comme le pinène, le limonène et le linalol. Ils font tous partie de la famille des terpènes. Nous pouvons observer leurs structures chimiques dans la figure 12 : (13)

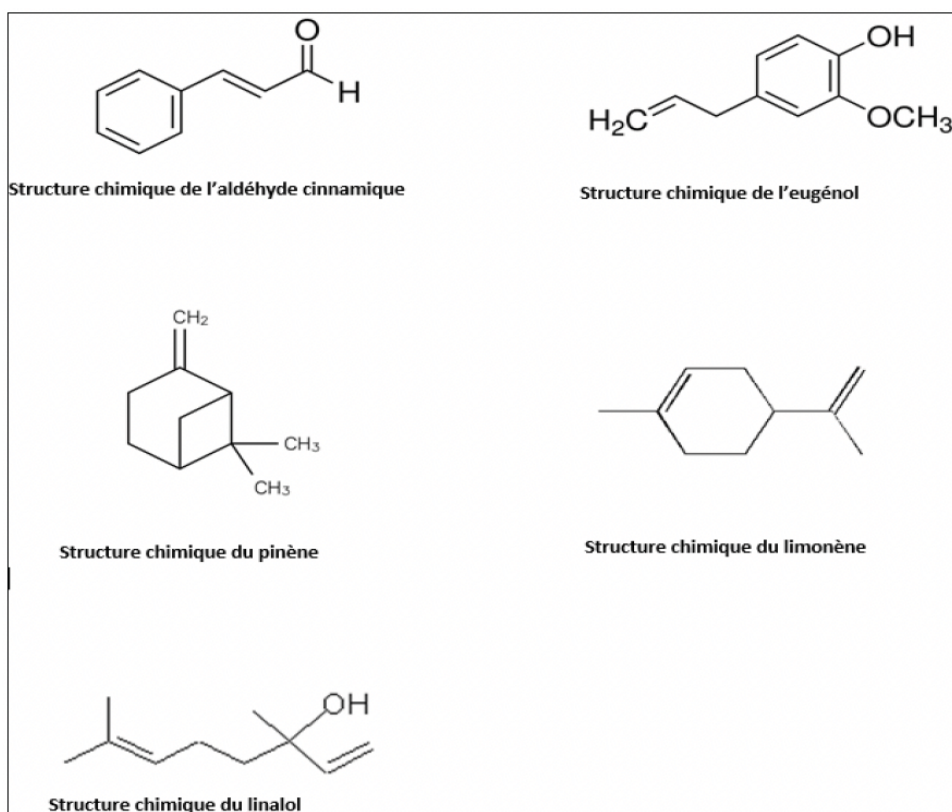


Figure 12 : Structure chimique des terpènes les plus allergisants

Il faut également noter que des réactions d'oxydation peuvent avoir lieu sur une HE lors d'une mauvaise conservation du produit, des expositions répétées à son environnement. Ces réactions d'oxydation ont pour conséquences de potentiellement produire de nouveaux composés, eux même hypothétiquement allergisants. On augmente alors le risque de réaction allergique (104).

D'après De Groot (120), 80 HE ont été reconnues responsables d'allergie de contact dans la littérature. On peut prendre comme exemple quelques-unes d'entre elles : (104,119)

- L'HE d'arbre à thé (*tea tree oil*) : cette HE est extraite des branches et feuilles de *Melaleuca alternifolia*, une myrtacée, par distillation. Elle est utilisée pour traiter de nombreux problèmes cutanés comme l'acné, le psoriasis, les infections fongiques et même les dermites de contact. C'est l'HE qui occasionne le plus de publications concernant les allergies cutanées. Le risque de sensibilisation est d'autant plus élevé que la concentration est élevée. Parmi les multiples composants de l'arbre à thé, on retrouve l'alpha-pinène, ainsi que le 1-8-cinéol.
- L'HE de lavande fine (*Lavandula angustifolia*) : C'est l'HE la plus utilisée en France. Elle est obtenue par hydrodistillation des fleurs. Elle est utilisée pour ses multiples vertues thérapeutiques, comme ses actions sédatives, antidépressives, antimicrobiennes, antifongiques, cicatrisantes... Elle est également très utilisée dans les parfums. Parmi ses 450 composants, on retrouve entre autres l'alpha-pinène et le linalol. On décompte une quarantaine de publications parlant d'allergies de contact à l'HE de lavande.

- L'HE de cannelle (*Cinnamomum verum*) : De la famille des Lauracées, elle peut être utilisée dans le traitement des verrues ou pour la formulation des dentifrices. Elle contient de l'eugénol, du linalol, de l'aldéhyde cinnamique.

On peut également citer de nombreuses autres HE comme l'HE de menthe poivrée, l'HE de laurier noble, l'HE de géranium, l'HE girofle, l'HE de citron... (104,119)

Du fait de la fréquence des co-allergies entre les parfums et les HE, de l'augmentation de leur utilisation, ainsi que de la fréquence des allergies de contact aux HE, une batterie « huiles essentielles » a été créée, pour compléter la BSE (119,121).

Une étude descriptive rétrospective et prospective réalisée par Kuriha *et al.* en 2020 a permis d'évaluer cette batterie « huile essentielle » (121). En 16 mois, ont été inclus 39 patients. 44% d'entre eux utilisaient les HE dans un but cosmétique. 46% des patients présentaient un eczéma qui a duré plus de 6 semaines et l'allergie a entraîné l'hospitalisation de 11 patients.

15 patients sur les 39 représentés n'ont eu aucune Fragrance Mix de la BSE positive. Parmi ces 15 patients, 12 ont présenté une positivité à la batterie « huiles essentielles ». Cette étude permet de dire que la batterie « huiles essentielles » permet d'augmenter le nombre de cas décelé par patch-tests (121).

3.3 Autres effets indésirables

En plus d'être allergisantes ou irritantes, les HE ont également d'autres effets indésirables en fonction de leurs composés. Elles peuvent abaisser le seuil épiléptogène et entraîner des convulsions. C'est le cas notamment des HE d'agrumes (citron, mandarine, bergamote, pamplemousse, orange douce et orange amère). Elles sont donc contre-indiquées chez les personnes ayant un antécédent d'épilepsie (13).

Les cétones contenues dans les HE de carvi, de sauge, de thuya ou de camphrier, peuvent également provoquer des convulsions, une neurotoxicité et une fausse couche. Elles sont donc contre-indiquées en cas de grossesse et d'allaitement, d'antécédents d'épilepsie et chez les enfants (104).

Les terpènes, contenus par exemple dans les HE de genévrier ou de citron, sont en plus d'être irritants et sensibilisants, également néphrotoxiques (104).

Par principe de précautions, toutes les HE sont contre-indiquées pour les femmes enceintes et allaitantes, les enfants de moins de 30 mois et les personnes asthmatiques. Elles sont déconseillées chez les personnes allergiques et les enfants de moins de 7 ans (122).

4. Point de vue réglementaire

Comme dit plus haut dans la partie Généralités des Allergènes, 24 allergènes (voir tableau X) considérés comme étant les plus allergisants doivent être inscrits dans la liste des ingrédients seulement si un des allergènes connu a une concentration supérieure à 0,001% dans les produits sans rinçage et à 0,01% dans les produits rincés, et ce depuis la directive 2003/15/CE (8,13,105,110).

L'ANSM a également publiée en 2008 (123) puis en 2010 (124) des recommandations sur les critères de qualité des huiles essentielles et sur l'évaluation du risque lors de leur utilisation dans des produits cosmétiques. Elle recommande, pour évaluer le risque au mieux, d'avoir

une caractérisation botanique et une identification des constituants du mélange. Elle met également en garde contre la banalisation de ces produits dû à leur dénomination de « produits naturels » par le consommateur. Elle rappelle enfin que la concentration d'HE dans un produit cosmétique ne doit pas atteindre la concentration seuil qui le qualifierait alors comme médicament.

Il est aussi important de souligner que la notion « hypoallergénique » n'est pas réglementée. Elle signifie juste que l'industriel a étudié la formulation du produit en vue de minimiser les risques d'allergies. Cette mention ne constitue en aucun cas une garantie de ne pas faire d'allergie (110).

5. Conclusion

Pour conclure sur l'utilisation des parfums, que ce soit les molécules parfumantes synthétiques ou les HE, on cherche à les éviter chez les sujets atopiques. Il faut être d'autant plus vigilant concernant les HE car celles-ci peuvent se trouver dans les cosmétiques pour d'autres raisons que leur pouvoir parfumant. Pour les sujets atopiques, on privilégiera les gammes de dermocosmétiques où l'on cherchera des produits haute tolérance sans parfum (8,105).

Il est également important de réaliser de la pédagogie concernant l'utilisation des HE pour limiter leur utilisation inappropriée et ainsi limiter les cas d'allergies de contact à ces produits (121).

PARTIE 2 : LES FRANÇAIS SOUFFRRENT-ILS DE COSMETOPHOBIE ?

I) Présentation de l'étude

Après avoir étudié les différents ingrédients des cosmétiques impliqués dans un certain nombre de polémiques, nous nous sommes intéressées, via une enquête réalisée en officine et sur les réseaux sociaux, à l'avis de la population générale ainsi que celui des professionnels de santé. Nous avons recueilli 208 réponses émanant de ces professionnels et 74 dans la population générale. La majorité des réponses ont été recueillie via internet, par l'intermédiaire de réseaux sociaux comme Facebook, et certaines directement en officine en interrogeant des patients.

Le questionnaire pour les deux populations est identique. La seule variante entre les deux est la première question où les propositions de réponses ne sont pas les mêmes.

Le questionnaire utilisé est présenté Tableau XII.

1- Quelle est votre profession ?	
+ Pharmacien + Préparateur + Vendeur	+ Professionnel de Santé + Cadres et profession intellectuelle supérieure + Profession intermédiaire + Artisan, commerçant, chef d'entreprise, profession libérale + Employé et personnel de service + Ouvrier + Agriculteur, exploitant + Étudiant + Retraité + Autres personnes sans activités professionnelles
2- Votre situation géographique (donner votre code postal)	
3- Estimez-vous être suffisamment qualifié pour avoir un avis au sujet des cosmétiques ?	
+ Oui + Non	
4- Pensez-vous que certains ingrédients cosmétiques peuvent nuire à la santé humaine ?	
+ Oui + Non	
5- Avez-vous peur des perturbateurs endocriniens dans les cosmétiques ?	
+ Oui + Non	
6- Avez-vous peur des conservateurs type parabènes dans les cosmétiques ?	

+ Oui
+ Non
7- Avez-vous peur des dérivés du pétrole (paraffine, vaseline) dans les cosmétiques ?
+ Oui
+ Non
8- Avez-vous peur des allergènes présents dans les cosmétiques ?
+ Oui
+ Non
9- Avez-vous peur du dioxyde de titane dans les cosmétiques ?
+ Oui
+ Non
10- Avez-vous peur des sels d'aluminium dans les déodorants ?
+ Oui
+ Non
11- Faites-vous confiance aux applications cosmétiques ?
+ Oui
+ Non
12- Pensez-vous que la réalisation des cosmétiques maison est plus sûre pour la santé que l'utilisation de cosmétiques industriels ?
+ Oui
+ Non

Tableau XII : Questionnaire permettant d'évaluer le degré de cosmétophobie des Français

Nous allons maintenant étudier les réponses à chaque question pour les deux questionnaires.

II) Réponses de la population générale

1 – Quelle est votre profession ?

L'échantillon de population touchée est large. Les 3 populations les plus représentées sont les étudiants avec 28 réponses, les cadres et profession intellectuelle supérieure avec 13 réponses et les professionnels de santé avec 11 réponses (Figure 13).

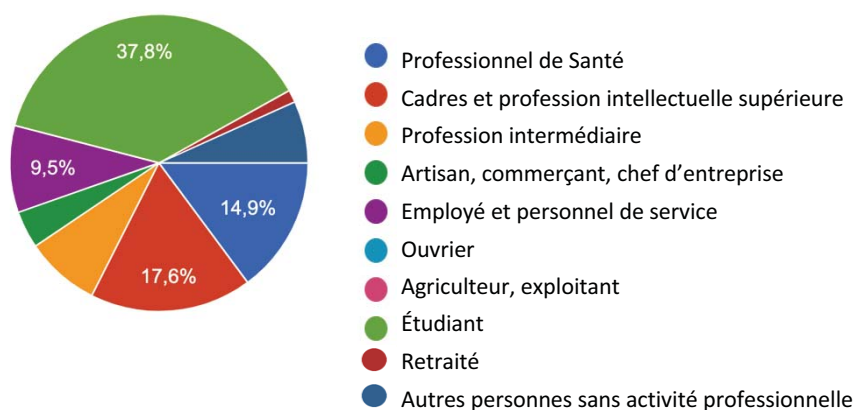


Figure 13 : Profession des personnes interrogées

2 - Votre situation géographique (donner votre code postal)

Concernant la situation géographique des questionnés, on remarque que l'échantillon est moins diversifié. Seules 8 régions sont représentées et plus de la moitié des réponses ont été données par des habitants de Loire Atlantique. Rien d'étonnant à cela en sachant que le questionnaire a été présenté dans des pharmacies nantaises et de la région (Figure 14).

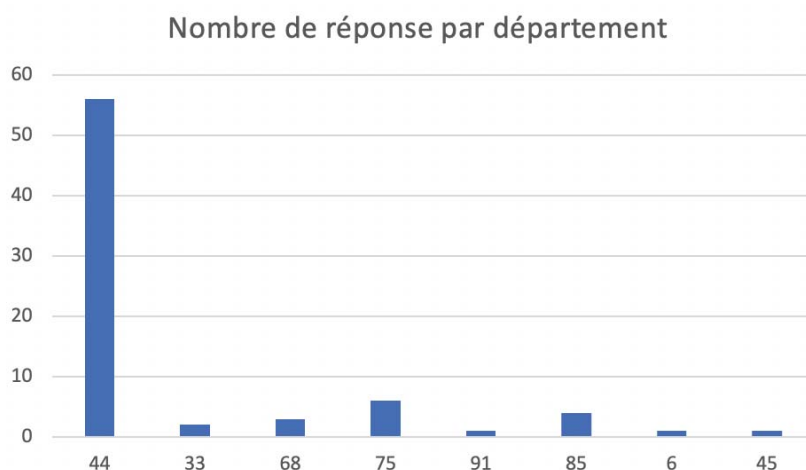


Figure 14 : Localisation géographique des personnes interrogées

3 - Estimez-vous être suffisamment qualifié pour avoir un avis au sujet des cosmétiques ?

Les réponses à cette question sont assez mitigées et nous sommes proche du 50/50 à quelques réponses près (Figure 15). En effet, 39 personnes ont répondu négativement et 35 ont répondu positivement. Ne s'agissant que d'un ressenti, il aurait été intéressant de connaître leur niveau réel, savoir s'ils avaient des qualifications qui leur permettent de répondre « oui » par exemple. On retient tout de même que la majorité ne se sent pas qualifiée ce qui est en accord avec les professions touchées. Lorsque l'on se rapporte à la première question du questionnaire on constate que plus de la moitié des personnes interrogées ont des professions qui ne sont pas en lien avec le domaine cosmétique. Le fait que près de la moitié des personnes se sentent qualifiées alors qu'elles n'ont pas les connaissances suffisantes est à noter.

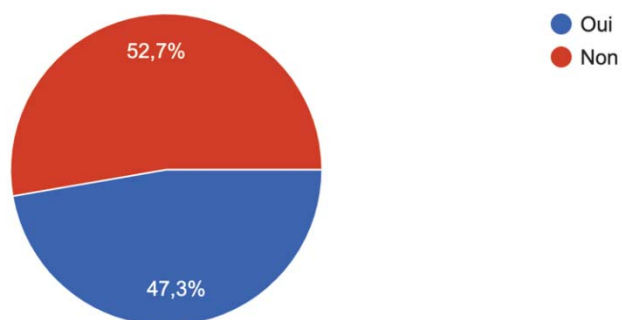


Figure 15 : Estime de soi en matière de connaissances cosmétiques

4 - Pensez-vous que certains ingrédients cosmétiques peuvent nuire à la santé humaine ?

Pas de doute à avoir quant à la réponse apportée à cette question ; 100% des personnes sondées ont répondu « oui » (Figure 16) et pensent donc que des ingrédients cosmétiques peuvent nuire à la santé humaine. Cela nous confirme bien la crainte générale des consommateurs envers les produits cosmétiques. Cette crainte est, bien sûr, justifiée comme nous avons pu le voir en particulier sous forme de réactions allergiques déclenchées par certains ingrédients. Il reste à savoir si le consommateur porte ses réticences sur les bons ingrédients, et c'est ce que nous chercherons à savoir grâce aux questions suivantes.

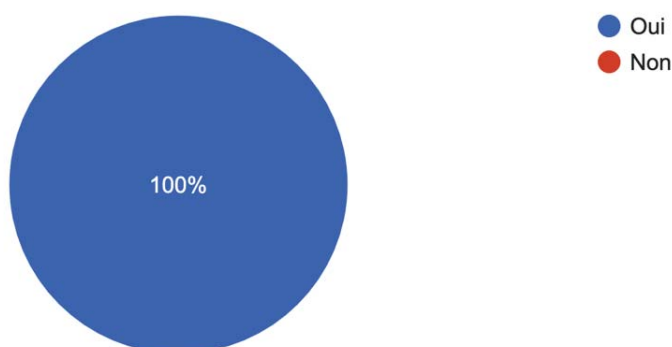


Figure 16 : Les cosmétiques, des produits jugés dangereux

5 - Avez-vous peur des perturbateurs endocriniens dans les cosmétiques ?

Pour cette réponse également, les avis sont plutôt tranchés. 58 personnes ont des craintes concernant les perturbateurs endocriniens contre 16 qui n'en ont pas (Figure 17).

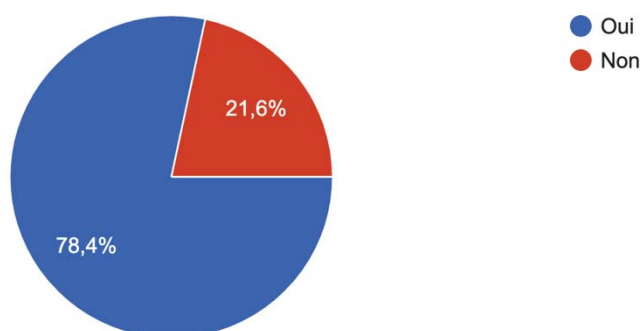


Figure 17 : La notion de perturbateur endocrinien, une notion qui inquiète

6 - Avez-vous peur des conservateurs type parabènes dans les cosmétiques ?

Ici, la population est divisée, avec tout de même une majorité de réponses positives (Figure 18). Il est intéressant de remarquer cette différence par rapport à la question précédente, car les parabènes sont le plus souvent connus comme perturbateurs endocriniens par la population générale. Le fait qu'il y ait plus de réponses positives sur la peur des perturbateurs endocriniens par rapport aux parabènes est-elle due à un changement de regard sur les parabènes ? Que ceux-ci ne sont plus considérés comme dangereux par une partie de la population ? On s'avancerait sûrement en affirmant ceci. Cette différence est peut-être également liée à la non-connaissance du terme et donc à l'impossibilité de faire le lien entre parabènes et perturbateurs endocriniens.

Quoi qu'il en soit, la peur des parabènes est toujours présente, malgré le fait que leur innocuité a été démontrée à de nombreuses reprises comme nous l'avons vu dans la première partie de cette thèse.

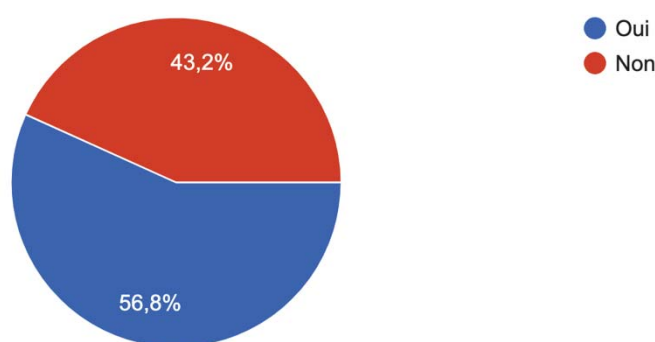


Figure 18 : La crainte des parabènes

7 - Avez-vous peur des dérivés du pétrole (paraffine, vaseline) dans les cosmétiques ?

Là encore, la réponse est très mitigée. On remarque tout de même une majorité de réponses positives, ce qui montre bien une crainte vis-à-vis des dérivés du pétrole (Figure 19). Lorsque l'on sait que la crème Biafine très appréciée des patients et consommateurs renferme des dérivés de pétrole on comprend que cette peur est ancrée dans le domaine cosmétique et ne déborde pas dans le domaine du médicament. On ne sait pas, en outre, si les personnes ayant fait part de cette peur lisent les compositions cosmétiques afin de ne choisir que les produits qui sont exempts de cette catégorie d'ingrédients.

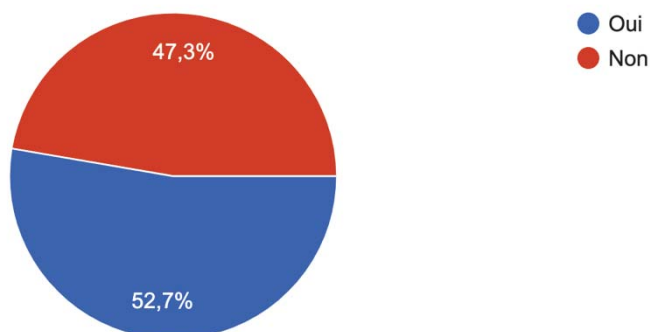


Figure 19 : Les dérivés du pétrole, des ingrédients qui font peur

8 - Avez-vous peur des allergènes présents dans les cosmétiques ?

La réponse est aussi majoritairement positive, avec 44 « oui » et 30 « non » (Figure 20). Contrairement aux autres substances, les allergènes peuvent être un vrai problème dans les cosmétiques, surtout pour les personnes ayant un terrain atopique, comme nous l'avons vu précédemment. Il peut sembler alors étonnant que le oui ne soit majoritaire qu'à 59%. On peut se demander si ce chiffre plutôt faible est dû à la méconnaissance du risque lié aux allergènes ou tout simplement dû au fait que les personnes non allergiques n'en ont pas peur ?

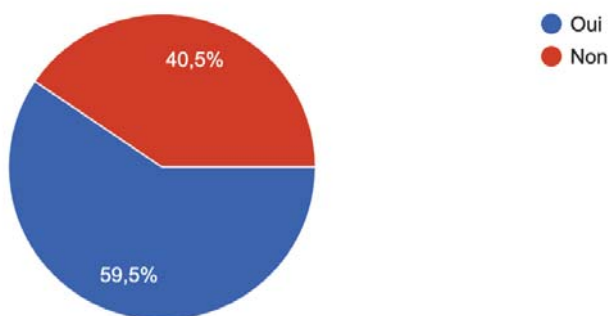


Figure 20 : La peur des allergènes

9 - Avez-vous peur du dioxyde de titane dans les cosmétiques ?

La réponse est majoritairement positive pour le dioxyde de titane également, ce qui montre bien que ce composé, qui peut paraître moins connu que les autres vis-à-vis de la population générale, suscite également une crainte chez la majorité des consommateurs (Figure 21).

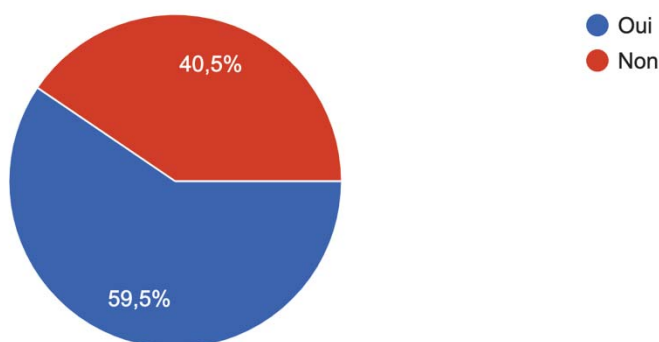


Figure 21 : La peur du dioxyde de titane

Sachant que le dioxyde de titane sous forme pigmentaire est un colorant ubiquitaire dans les cosmétiques (on en retrouve dans quasiment tous les dentifrices, fonds de teint, BB crème) ; sachant que le dioxyde de titane nanoparticulaire est un filtre UV présent exclusivement dans les produits de protection solaire biologiques ou minéraux, on comprend que cette peur peut être préjudiciable à l'industrie cosmétique si elle se manifeste de manière concrète. On entend par là si cette peur se traduit par le refus d'acheter des cosmétiques renfermant cet ingrédient. Il serait également intéressant de savoir si le grand public a connaissance du fait que le dioxyde de titane peut être référencé dans les cosmétiques sous le nom INCI de titanium dioxide et sous le numéro de color index CI 77891.

10 – Avez-vous peur des sels d'aluminium dans les déodorants ?

Après les perturbateurs endocriniens, c'est la question qui a eu le plus de réponses positives, 53 pour être exact (Figure 22). En effet, la présence de sels d'aluminium dans les produits cosmétiques ayant entraînée de nombreux débats il y a quelques années, c'est sans surprise qu'on découvre la crainte des consommateurs vis-à-vis de ces composés.

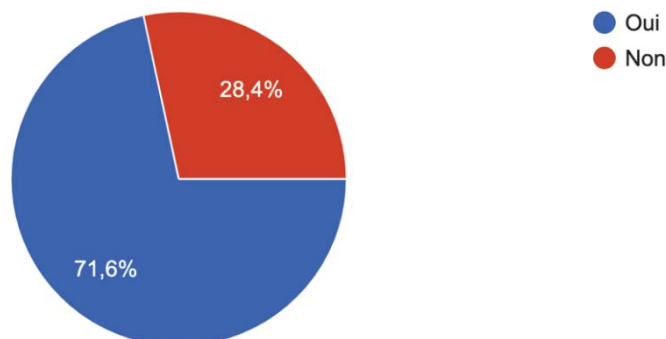


Figure 22 : Les sels d'aluminium, une grande méfiance à leur égard

Lorsque l'on sait qu'un très grand nombre de références du commerce sont estampillées « déodorant » alors qu'elles renferment des sels d'aluminium on peut supposer que le consommateur - et même celui qui a peur des sels d'aluminium - est susceptible d'appliquer cette catégorie d'ingrédients sur sa peau, sans pour autant le savoir.

11 - Faites-vous confiance aux applications cosmétiques ?

On constate que l'utilisation d'application d'aide à la consommation pour les cosmétiques ne fait pas l'unanimité. En effet, 58% des sondés ne font pas confiance à ces applications, soit 43 personnes sur les 74 interrogés (Figure 23). Le consommateur voit donc la limite de ces applications. Nous allons détailler le fonctionnement de ces applications en troisième partie de cette thèse.

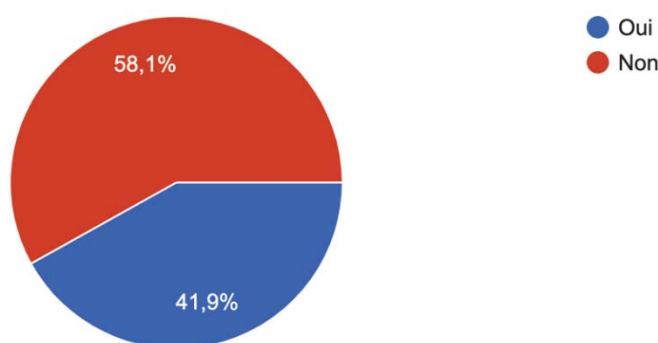


Figure 23 : Les applications, des outils qui ne font pas l'unanimité

12 - Pensez-vous que la réalisation des cosmétiques maison est plus sûre pour la santé que l'utilisation de cosmétiques industriels ?

Contrairement à la réponse sur les applications, les consommateurs ont tendance à croire aux bienfaits du fait maison. Comme un retour aux sources, le consommateur pense alors mieux contrôler la composition de ses cosmétiques en évitant les ingrédients superflus. 66% des personnes ayant répondu « oui » (Figure 24) à ce questionnaire pensent que l'utilisation des cosmétiques fait maison est plus sûre que les cosmétiques industriels. Ceci montre bien une vraie méfiance envers l'industrie, mais également une incompréhension de la composition des

cosmétiques et une crainte vis-à-vis des composants, connus ou non. Nous aborderons le sujet du fait maison en troisième partie de thèse, et pourquoi il est essentiel de ne pas prendre la fabrication des cosmétiques à la légère.

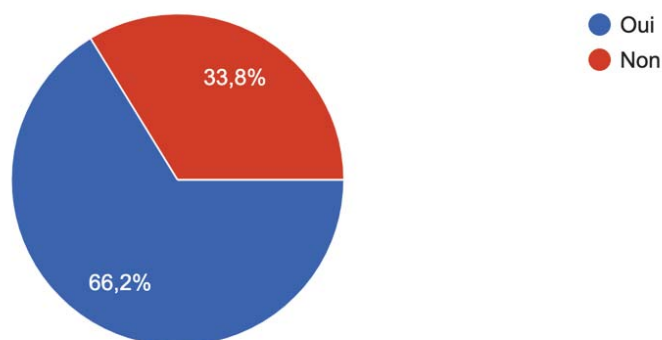


Figure 24 : Une confiance importante au fait-maison

III) Réponses des professionnels officinaux

Passons maintenant aux réponses des professionnels travaillant en officine.

1 – Quelle est votre profession ?

La majorité des officinaux représentés sont des pharmaciens, avec 100 réponses leur revenant. Ils sont suivis par les étudiants qui sont 65 à avoir répondu et les préparateurs qui ont donné 42 réponses. Un seul vendeur a répondu (Figure 25).

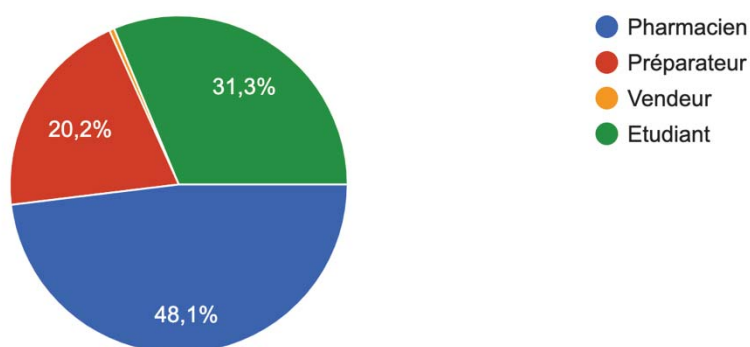


Figure 25 : Les membres de l'équipe officinale sondés

2 - Votre situation géographique (donner votre code postal)

Le panel de réponse est ici très large. 63 départements sont représentés (Figure 26). 63 réponses sur les 208 retours, viennent de Loire Atlantique. Cela n'a rien de surprenant étant donné que le questionnaire a d'abord été présenté dans les pharmacies de Nantes et de sa région. Cependant, on observe tout de même une belle diversité ce qui permet d'avoir un panel plus représentatif de la population française.



Figure 26 : Localisation géographique des personnes sondées

3 - Estimez-vous être suffisamment qualifié pour avoir un avis au sujet des cosmétiques ?

Sur 208 professionnels, 127 ne se sentent pas qualifiés pour avoir un avis au sujet des cosmétiques (Figure 27). Ce chiffre paraît très élevé (il est plus élevé que le chiffre obtenu dans la population générale) en sachant qu'une grande partie de la population va en officine pour se faire conseiller sur les cosmétiques. De plus, une formation en cosmétique est prodiguée dans le cursus de pharmacien (seulement 20 heures sur l'ensemble des 6 années d'études) et dans celui de préparateur. On peut logiquement penser que le volant d'heures attribué au cours du cursus pharmaceutique n'est pas suffisant pour pouvoir se sentir compétent en matière de connaissance des ingrédients cosmétiques. On peut également se demander si le ressenti des professionnels n'est pas trop dur par rapport à leurs compétences.

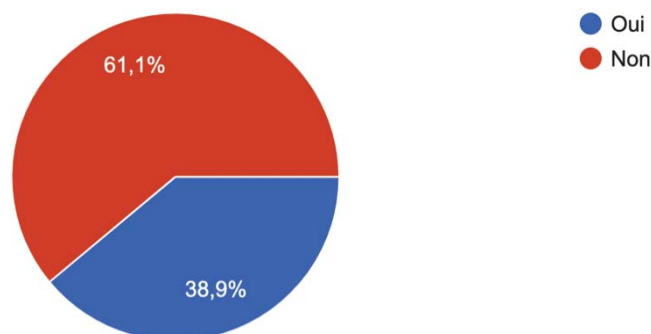


Figure 27 : Un ressenti globalement négatif en matière de qualification

4 - Pensez-vous que certains ingrédients cosmétiques peuvent nuire à la santé humaine ?

Ici, la réponse est presque à l'unanimité positive (198/208 réponses) (Figure 28). Les professionnels en officine se rendent bien compte du risque que peut engendrer certains cosmétiques. Là aussi, cela soulève la crainte envers les produits cosmétiques de manière générale, même chez les professionnels. Il reste à savoir si cette crainte est justifiée et tournée vers les bons composants.

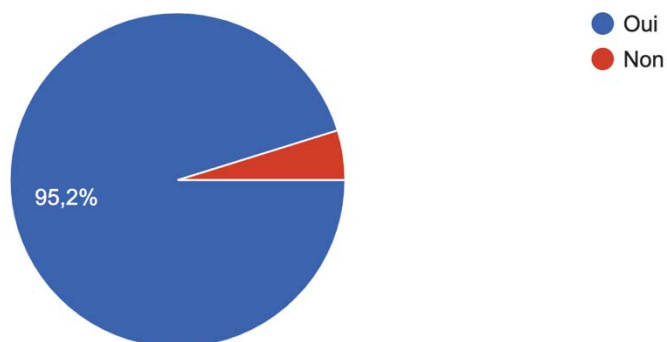


Figure 28 : Les ingrédients cosmétiques sources de danger, le ressenti de l'équipe officinale

5 - Avez-vous peur des perturbateurs endocriniens dans les cosmétiques ?

Les $\frac{3}{4}$ des réponses sont positives (Figure 29). Les professionnels officinaux sont donc plutôt craintifs envers les perturbateurs endocriniens. Cette réponse était prévisible, et elle montre une méconnaissance du domaine. En effet, pour tous les composés soupçonnés d'être des perturbateurs endocriniens, la plupart sont des milliers de fois moins actifs que le $17\ \beta$ œstradiol, comme nous l'avons vu en première partie de thèse.

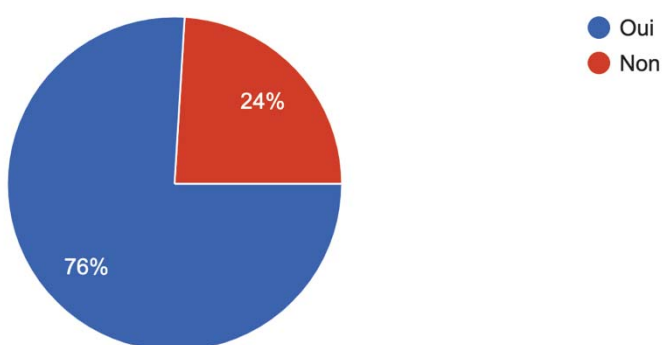


Figure 29 : Les perturbateurs endocriniens, des ingrédients craints

6 - Avez-vous peur des conservateurs type parabènes dans les cosmétiques ?

Ici encore, on observe une méconnaissance de ces ingrédients. La crainte est bien ancrée, et même chez les professionnels officinaux on remarque que les parabènes restent pour la moitié des sondés un composant à éviter (Figure 30). En comparaison à la question précédente sur les perturbateurs endocriniens, on remarque tout de même que la crainte est moins importante avec les parabènes. Le fait que $\frac{3}{4}$ ont peur des perturbateurs endocriniens et que $\frac{1}{2}$ ont peur des parabènes laisse supposer que $\frac{1}{4}$ des sondés qui ont peur des perturbateurs endocriniens n'ont cependant pas de crainte envers les parabènes. Cela est plutôt positif même si la crainte envers les parabènes reste trop élevée.

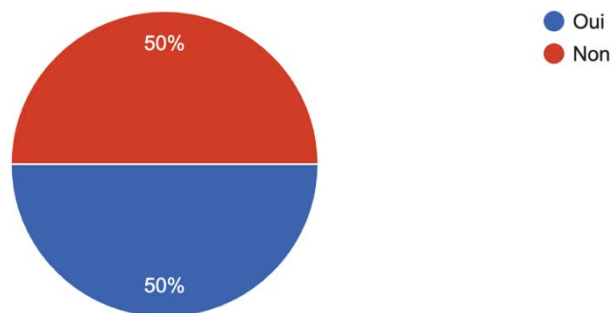


Figure 30 : La peur des parabènes, une réalité

7 - Avez-vous peur des dérivés du pétrole (paraffine, vaseline) dans les cosmétiques ?

Ici, les réponses sont plutôt négatives. Les professionnels officinaux n'ont majoritairement pas peur des dérivés du pétrole (Figure 31), et comme nous l'avons vu dans la partie précédente, ils ont raison. 34% des sondés ont tout de même une crainte vis-à-vis de ces composants.

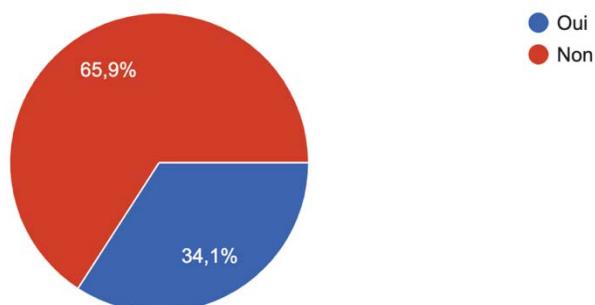


Figure 31 : Les dérivés du pétrole, des ingrédients sûrs selon les professionnels

8 - Avez-vous peur des allergènes dans les cosmétiques ?

Les réponses sont plutôt mitigées, 114 réponses positives et 94 réponses négatives sur 208 sondés (Figure 32). Il est étonnant de voir cette réponse mitigée alors que les allergènes dans les cosmétiques peuvent être un vrai souci pour les personnes atopiques. S'il s'agit d'une méconnaissance de ce risque, elle est plutôt grave venant de professionnels de santé. Mais la question tournée ainsi, peut aussi vouloir dire que les professionnels n'en ont pas peur car ils connaissent bien les risques et peuvent les éviter si nécessaire.

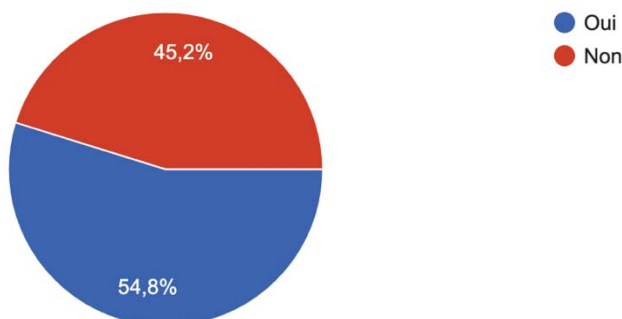


Figure 32 : Le risque d'allergie, un risque connu et maîtrisé

9 - Avez-vous peur du dioxyde de titane dans les cosmétiques ?

Les réponses sont là aussi plutôt mitigées. On observe tout de même une majorité de réponses positives (Figure 33).

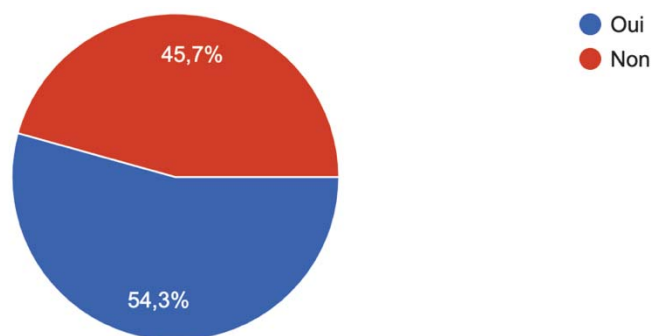


Figure 33 : Le dioxyde de titane, une substance jugée préoccupante

10 – Avez-vous peur des sels d'aluminium dans les déodorants ?

Là encore les résultats sont mitigés mais les réponses positives restent majoritaires (Figure 34). On voit donc que l'influence des débats sur les sels d'aluminium est encore présente et continue à susciter une crainte même chez les professionnels.

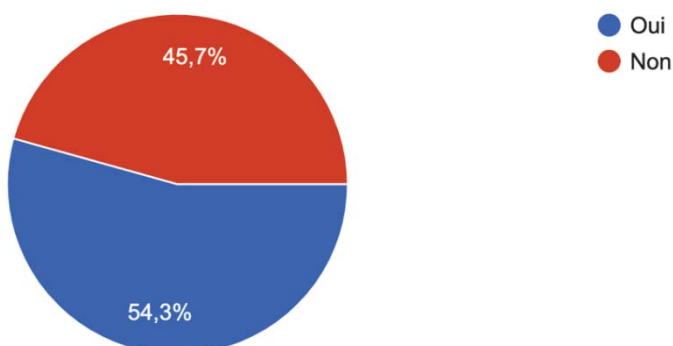


Figure 34 : Les sels d'aluminium, un sentiment de confiance très limité

11 - Faites-vous confiance aux applications cosmétiques ?

Ici, les réponses sont majoritairement négatives (Figure 35). On constate donc que les professionnels officinaux ne font majoritairement pas confiance aux applications d'aide à la consommation concernant les cosmétiques. Les failles de ces applications sont donc bien appréhendées par les professionnels. Ceci est heureux dans la mesure où les applications notent en général et de manière très sévère les produits cosmétiques vendus en officine. Les personnels de santé qui font confiance aux applications se trouvent donc dans une position complexe puisqu'ils font face à une situation très inconfortable : conseiller des cosmétiques dans lesquels ils n'ont pas confiance.

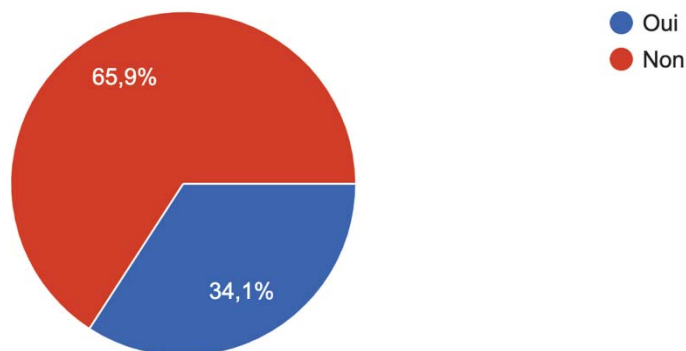


Figure 35 : Une confiance limitée vis-à-vis des applications

12 - Pensez-vous que la réalisation des cosmétiques maison est plus sûre pour la santé que l'utilisation de cosmétiques industriels ?

La réponse négative est là aussi majoritaire avec 148 « non » contre 60 « oui » (Figure 36). Les professionnels de santé ont donc bien conscience des risques que peuvent représenter les cosmétiques fait maison. Nous détaillerons ces risques en troisième partie de thèse.

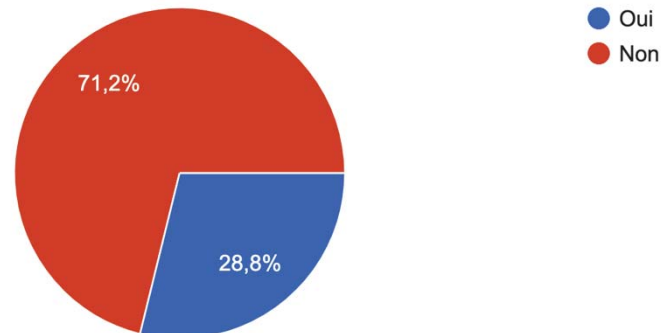


Figure 36 : Le fait-maison, une pratique globalement contestée par les professionnels de santé

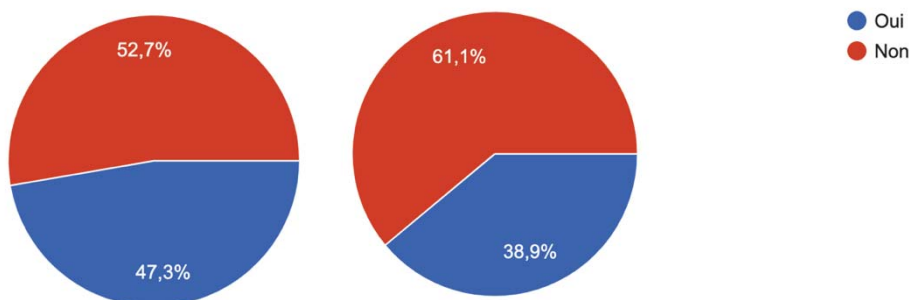
IV) Comparaison des résultats obtenus selon le milieu professionnel

Nous ne ferons pas de comparaison sur les données géographiques ou les professions.

1 - Estimez-vous être suffisamment qualifié pour avoir un avis au sujet des cosmétiques ?

On remarque ici, bien que les deux populations aient répondu majoritairement « non », la population générale se sent plus qualifiée au sujet des cosmétiques que les professionnels officinaux, avec 47,3% de oui contre 38,9% chez les professionnels (Figure 37).

Ces réponses suscitent une interrogation : comment se fait-il que la population générale se sente plus qualifiée sur les cosmétiques que les professionnels travaillant en officine ? Alors que ces derniers ont des formations dans leur cursus et conseillent régulièrement les patients sur les cosmétiques. On peut penser que les professionnels ont une vision plus dure sur leurs connaissances que la population générale. Il serait intéressant de connaître la qualification de chacun. Cela nous permettrait de savoir si les réponses positives sont légitimes, ou si certaines personnes ont répondu « oui » en ayant juste lu quelques articles sur la question sur internet.



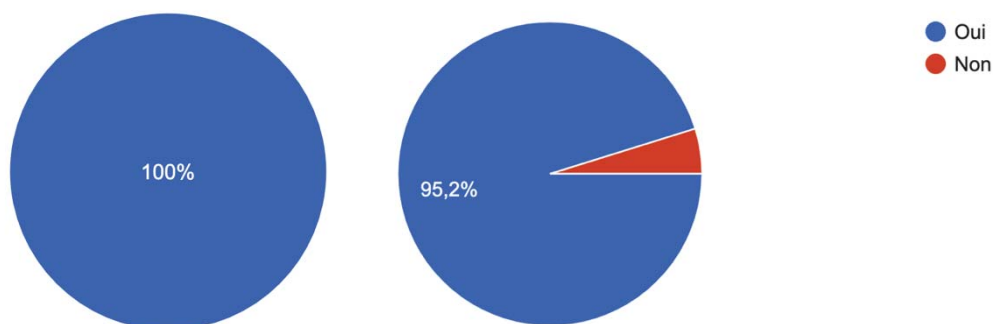
A gauche : résultats de la population générale ; à droite : résultats des professionnels de santé

Figure 37 : Niveau de compétence ressenti selon la profession

Cette différence de ressenti est en adéquation avec ce que l'on peut savoir des personnes rédigeant des blogues beauté. Celles-ci ne possèdent, en général, pas de formation scientifique mais n'en donnent pas moins des conseils en matière de formulation de dentifrices, de produits de protection solaire... On se rend bien compte, dans notre société actuelle, que l'expert n'est plus écouté.

2 - Pensez-vous que certains ingrédients cosmétiques peuvent nuire à la santé humaine ?

Les avis sont catégoriques concernant cette question. 100% de personnes sondées dans la population générale et 95,2% des sondés chez les professionnels pensent que les cosmétiques peuvent nuire à la santé (Figure 38). Cela est juste, reste à savoir comment cette nuisance est jaugée grâce aux réponses aux autres questions.

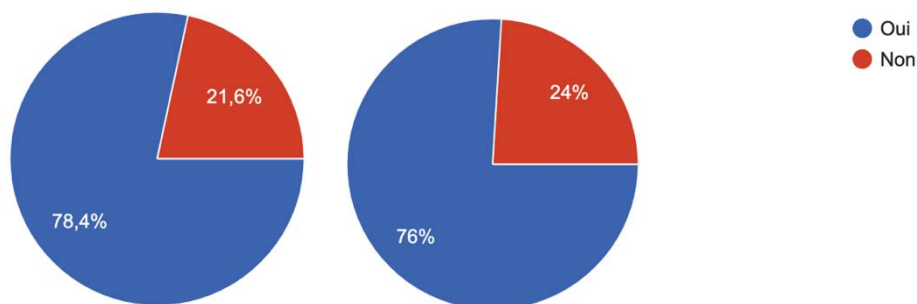


A gauche : résultats de la population générale ; à droite : résultats des professionnels de santé

Figure 38 : Des ingrédients cosmétiques dangereux, l'unanimité quelle que soit la qualification

3 - Avez-vous peur des perturbateurs endocriniens dans les cosmétiques ?

Ici aussi les réponses sont assez similaires, avec 78,4% de réponses positives dans la population générale et 76% chez les professionnels officinaux (Figure 39). Les deux populations sont donc plutôt méfiantes envers les perturbateurs endocriniens que l'on peut trouver dans les cosmétiques. Cette réponse, attendue compte tenu des nombreux débats ayant eu lieu sur les perturbateurs endocriniens ces dernières années, montre cependant une méconnaissance sur le sujet. En effet, le risque des composants considérés comme perturbateurs endocriniens est à relativiser car la majorité ont une activité oestrogénique des milliers de fois moindre que le 17 β œstradiol.

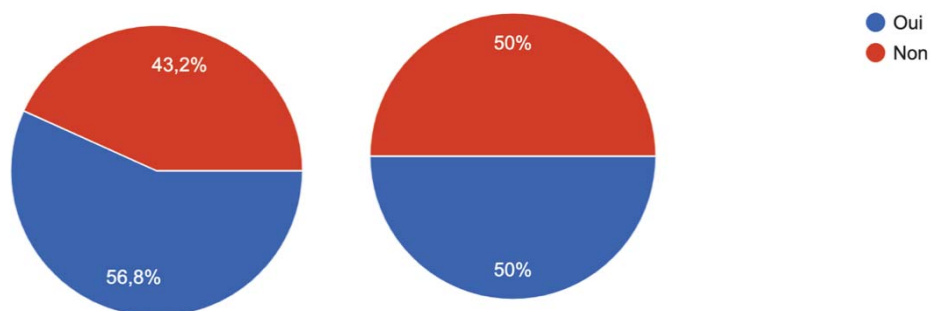


A gauche : résultats de la population générale ; à droite : résultats des professionnels de santé

Figure 39 : La peur des perturbateurs endocriniens, une peur partagée

4 - Avez-vous peur des conservateurs type parabènes dans les cosmétiques ?

Concernant les parabènes, les « oui » sont plus présents dans la population générale que chez les professionnels, 56,8% vs 50% (Figure 40). Cette légère différence peut s'expliquer par le fait que la population générale aurait gardé une crainte après les débats sur les parabènes des années 2000, alors que les professionnels, mieux informés, auraient la connaissance des études plus récentes prouvant leur innocuité. Cependant, la cosmétophobie envers ces ingrédients reste très ancrée, car même chez les professionnels, on observe tout de même que 50% des sondés ont peur des parabènes. Cela peut s'expliquer par le fait que de nombreuses sociétés cosmétiques communiquent sur la notion de « sans parabènes », « parabène free » ce qui, à la longue, laisse des traces dans les esprits.

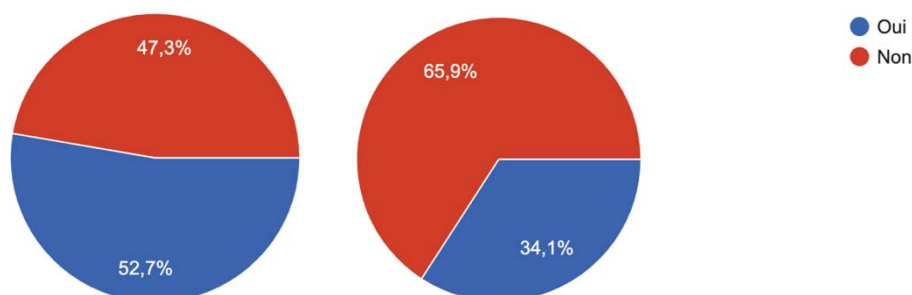


A gauche : résultats de la population générale ; à droite : résultats des professionnels de santé

Figure 40 : Les parabènes, des ingrédients qui font toujours peur

5 - Avez-vous peur des dérivés du pétrole (paraffine, vaseline) dans les cosmétiques ?

Ici, les réponses sont très différentes entre la population générale et les officinaux. On observe une réponse majoritairement positive (52,7%) dans la population générale alors qu'elle est minoritaire (34,1%) chez les officinaux (Figure 41). Il est intéressant de constater que la cosmétophobie concernant les dérivés du pétrole est peu ancrée chez les professionnels, alors que la crainte est réelle chez le consommateur. On peut penser alors que l'information est plus présente chez les professionnels, que ceux-ci connaissent les monographies de ces ingrédients à la Pharmacopée et sont au fait de leur innocuité ainsi que des avantages liés à l'utilisation de ce type d'ingrédients dans des crèmes protectrices dites crèmes barrières. *A contrario*, la mauvaise presse faite pour ces ingrédients par de nombreux sites internet actuels aurait instaurée la crainte dans la population générale.

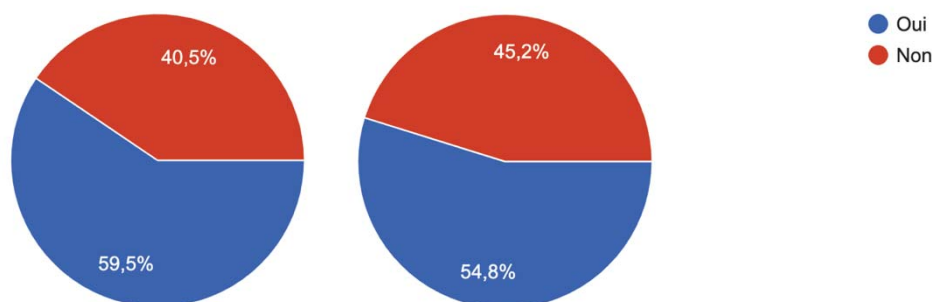


A gauche : résultats de la population générale ; à droite : résultats des professionnels de santé

Figure 41 : Des avis très différents concernant les dérivés du pétrole

6 - Avez-vous peur des allergènes dans les cosmétiques ?

La crainte concernant les allergènes est plutôt présente que ce soit dans la population ou chez les officinaux (Figure 42). On observe 59,5% de réponses positives dans la population générale et 54,8% chez les professionnels. Cette crainte est justifiée sachant que les allergènes peuvent être un problème chez certaines personnes, notamment les sujets atopiques. Cependant, les réponses positives restent assez peu nombreuses dans les deux parties. Cela peut s'expliquer par le fait que les personnes non atopiques ont moins à craindre les allergènes. C'est peut-être cette partie de la population qui a répondu « non » à cette question.

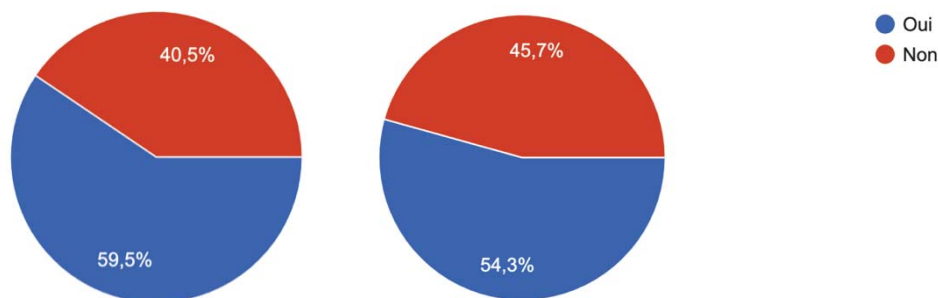


A gauche : résultats de la population générale ; à droite : résultats des professionnels de santé

Figure 42 : Les allergènes, des molécules craintes quelle que soit le public

7 - Avez-vous peur du dioxyde de titane dans les cosmétiques ?

Les réponses à cette question sont assez similaires à la précédente, avec une majorité de réponses positives dans les deux populations (Figure 43). Le dioxyde de titane dans les cosmétiques engendre donc une crainte, plutôt relative car la majorité reste faible, dans les deux parties.



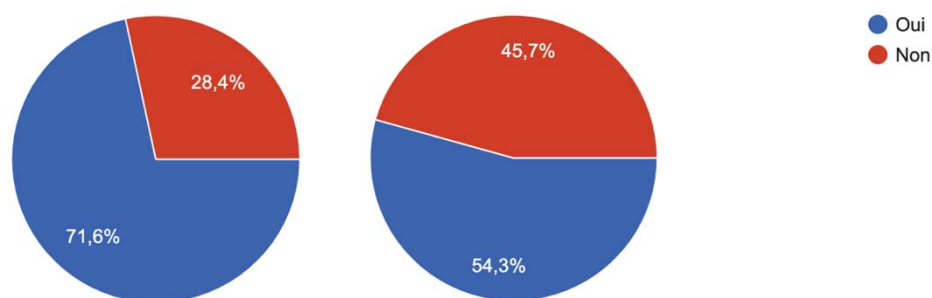
A gauche : résultats de la population générale ; à droite : résultats des professionnels de santé

Figure 43 : Le dioxyde de titane, un ingrédient jugé assez préoccupant quel que soit le public concerné

8 – Avez-vous peur des sels d'aluminium dans les déodorants ?

Concernant les sels d'aluminium, la crainte est plus importante dans la population générale que chez les officinaux (71,6% vs 54,3% de réponses positives) (Figure 44). Là encore, les débats mettant en avant les sels d'aluminium dans les causes de cancer du sein sont encore très présents dans les esprits, surtout dans la population générale. Le manque d'information peut jouer sur ces réponses, car aucun sel d'aluminium ne devrait être présent dans les

déodorants, mais seulement dans les anti-transpirants, ces deux produits n'ayant pas le même mode d'utilisation, comme nous avons pu le voir en première partie de thèse.

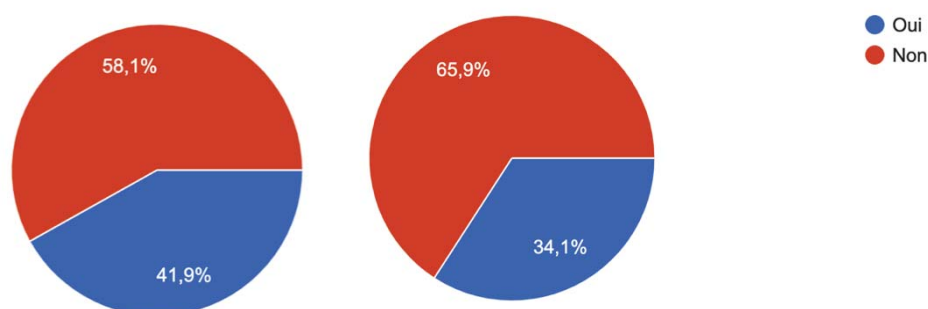


A gauche : résultats de la population générale ; à droite : résultats des professionnels de santé

Figure 44 : Les sels d'aluminium, différence de perception selon le public

9 - Faites-vous confiance aux applications cosmétiques ?

Les réponses sont majoritairement négatives, à 58,1% dans la population générale contre 65,9% chez les professionnels officinaux (Figure 45). Ces applications d'aide à la consommation concernant les cosmétiques ne font donc pas l'unanimité, et les professionnels comme les consommateurs ont conscience de leurs failles.



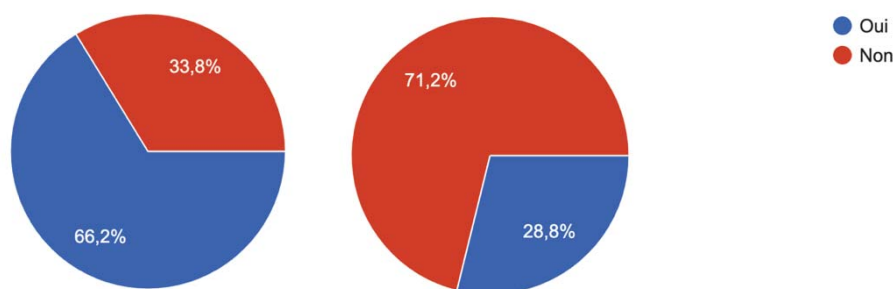
A gauche : résultats de la population générale ; à droite : résultats des professionnels de santé

Figure 45 : Une confiance limitée vis-à-vis des applications

10 - Pensez-vous que la réalisation des cosmétiques maison est plus sûre pour la santé que l'utilisation de cosmétiques industriels ?

Ici, les réponses sont très différentes entre les deux populations sondées (Figure 46). La population générale pense, à 66,2%, que les cosmétiques fait maison sont plus sûrs pour la santé que l'utilisation de cosmétiques industriels, contre seulement 28,8% des officinaux. Nous voyons donc ici clairement une divergence d'avis, due sûrement au fait que le « fait maison » pour les cosmétiques est une nouvelle tendance. Cette pratique est présentée comme sans danger auprès des consommateurs, car ils peuvent eux même choisir leurs ingrédients. Les professionnels, quant à eux, voient les potentiels risques du fait maison, que ce soit dû à l'approximation de la recette, la provenance des matières première, les éventuels effets indésirables des composants, non connus de la population générale. La réponse des officinaux est plutôt rassurante. L'engouement du fait maison découle de la cosmétophobie vis-à-vis de nombreux ingrédients, comme nous l'avons vu avec les questions précédentes, et donc de la

méfiance générale envers les produits industriels. Nous aborderons ce point dans la troisième partie de thèse.



A gauche : résultats de la population générale ; à droite : résultats des professionnels de santé

Figure 46 : Divergence de vue sur le fait-maison en fonction de l'échantillon de population

V) Conclusion

Le résultat de ces constats prouve l'existence d'une cosmétophobie tant chez la population générale que chez les officinaux.

La peur des ingrédients cosmétiques si elle est bien présente dans la population générale, l'est moins chez les professionnels du fait de leur formation scientifique.

On peut supposer que les lacunes de connaissance, la mésinformation, la mauvaise compréhension de l'information ou des convictions personnelles sont des raisons entraînant cette cosmétophobie.

PARTIE 3 : LES NOUVELLES TENDANCES

I) Cosmétiques naturels et biologiques

Suite aux différentes polémiques que nous avons vu précédemment, les consommateurs ont eu tendance à se tourner vers des produits « naturels » ou « biologiques ». Nous allons voir ce que ces deux termes signifient en cosmétique (2,104).

1. Définitions

D'un point de vue réglementaire, il n'existe pas de définition d'un cosmétique « naturel » ou « biologique ». Ce sont avant tout des cosmétiques qui doivent correspondre à la définition du cosmétique et appliquer le règlement (CE) N°1223/2009 et le Code de la Santé Publique (104).

Ils revendiquent en plus et en grande majorité une composition d'origine naturelle. La cosmétique naturelle est donc la base de la cosmétique bio. Tout cosmétique bio est naturel, alors que tout cosmétique naturel n'est pas forcément bio (2).

Sans cette réglementation, n'importe quel industriel peut revendiquer son produit « bio » ou « naturel ». C'est pourquoi l'Autorité de Régulation Professionnel et de la Publicité (ARPP) a défini en juillet 2019 des recommandations sur les allégations des produits cosmétiques, y compris pour les cosmétiques naturels et biologiques (2,125).

Selon l'ARPP, un cosmétique ne peut être qualifié de naturel que s'il contient au minimum 95% d'ingrédients définis comme naturel selon la norme ISO 16128, ou d'un autre référentiel tout aussi exigeant (125). Nous aborderons cette norme dans le paragraphe sur les certifications.

Concernant le cosmétique biologique, il ne peut être qualifié ainsi que s'il remplit au moins un de ces critères : (125)

- Il contient 100% d'ingrédients certifiés issus de l'agriculture biologique
- Il a été certifié « biologique » par un organisme certificateur
- Il est possible de justifier qu'il a été élaboré selon un cahier des charges aux exigences équivalentes à celles requises par les organismes certificateurs.

Pour encadrer ces cosmétiques, des labels sont apparus, ce qui a permis d'assurer la qualité du cosmétique envers le consommateur (2).

2. Formulation

Aucune règle formelle n'est exigée pour la formulation de la cosmétique bio, celle-ci dépend de la spécificité de chaque label et de leurs chartres. Cependant, on retrouve certaines similitudes dans leur formulation : (3,126)

- L'exclusion de certains ingrédients comme par exemple les OGM, silicones, nanoparticules, parabènes, parfums de synthèse...
- L'origine des ingrédients choisis : le plus souvent des matières premières naturelles comme les huiles végétales, les huiles essentielles, les eaux florales, les cires, les beurres...

- Les méthodes de fabrication du produit : la cosmétique biologique essaye d'être la plus respectueuse de l'environnement possible.

Un problème se pose quant à l'utilisation de l'eau dans la cosmétique bio, ingrédient souvent majeur dans la plupart des cosmétiques. D'origine minérale et ne provenant pas d'une agriculture ou d'une cueillette biologique, elle n'est pas certifiable. Elle ne peut donc être comptabilisée dans les calculs d'ingrédients bio utilisés par les labels pour remettre une certification. Il en est de même pour tous les ingrédients d'origine minérale, comme l'argile, le sel ou les pigments minéraux (3,110).

Pour pallier ce problème, les industriels utilisent alors de l'eau florale, certifiable. L'eau florale est issue d'une distillation d'un extrait de plante, et peut être considérée comme bio si elle est issue de l'agriculture biologique. Certains labels comme Cosmébio la comptabilise alors dans leurs calculs d'ingrédients biologique. D'autres, comme NaTrue et BDIH, ne la comptabilisent pas (3,110).

Le tableau XIII ci-dessous présente des exemples d'ingrédients en fonction du cosmétique, conventionnel ou biologique.

Types d'ingrédients	Cosmétique conventionnelle	Cosmétique biologique
Actifs	Issus d'une synthèse, d'une extraction ou d'origine naturelle	Issus de la nature : plantes, HE, hydrolats...
Excipients	Dérivés de la pétrochimie ou d'origine animales, silicones	Huiles et graisses végétales
Phase aqueuse	Eau	Eau florale
Phase huileuse	Huiles végétales (HV), silicones (diméthicone, cyclopentasiloxane), huiles minérales (Paraffinum liquidum, petrolatum...)	Squalane végétal, HV
Emulsionnants et humectants	Origine synthétique (pétrochimie, PEG) ou naturelle	Origine naturelle (dérivés du saccharose, AG et AA issues d'HV)
Gélifiants	Polymères synthétiques	Naturels (gomme xanthane, gomme guar)
Conservateurs	Parabènes, phénoxyéthanol	HE, alcool éthylique ou conservateurs inscrits sur les listes positives
Parfums	Origines synthétique « parfum/fragrance »	Origine naturelle : HE biologiques
Colorants	Synthétiques	Naturels

Tableau XIII : Comparaison des ingrédients utilisés en cosmétique conventionnel et en cosmétique biologique (3)

3. Certifications

Les premiers labels sont apparus dans les années 1990. Ils sont représentés par un symbole apposé sur l'emballage du produit et sont gage de qualité envers les consommateurs (3). De nombreux labels biologiques sont alors apparus, avec des cahiers des charges différents. Ils ont cependant de nombreux points communs, par exemple, ils n'autorisent en majorité que les matières premières provenant de la nature et des procédés de fabrication respectueux de l'environnement. De même, les labels précisent qu'aucun test n'est réalisé sur les animaux. Cette allégation n'est normalement pas nécessaire à préciser car aucun produit, biologique ou non, ne peut être testé sur les animaux depuis mars 2013. La différence entre les labels se situe surtout au niveau du taux minimum de substances naturelles dans le produit fini, et du taux de matière première issu de l'agriculture biologique (2,104).

3.1 Norme ISO 16128

La norme ISO 16128 permet de calculer des indices de naturalité pour les substances et des contenus de naturalité pour les mélanges et produits cosmétiques (127). Cette norme résulte d'un compromis au niveau mondial. Plusieurs ingrédients sont définis par cette norme : (127)

- **Ingrédients naturels** : Ce sont des ingrédients obtenus uniquement à partir de végétaux, d'animaux, de micro-organismes ou de minéraux. Ces ingrédients ont le plus souvent un indice naturel de 1.
- **Ingrédients d'origine naturelle** : Ce sont des ingrédients dont au moins 50% de leur masse moléculaire est d'origine naturelle. Ils sont obtenus par des procédés chimiques et/ou biologiques définis visant à les modifier chimiquement. Une liste définit les réactions chimiques interdites. Ces ingrédients ont un indice d'origine naturelle compris entre 0,5 et 1.
- **Ingrédients biologiques** : Ce sont des ingrédients naturels issus de l'agriculture biologique. Ils ont le plus souvent un indice biologique de 1.
- **Ingrédients d'origine biologique** : Ce sont des ingrédients provenant, au moins en partie, de matériaux issus de l'agriculture biologique, qui ont été modifiés chimiquement par le biais de procédés chimiques et/ou biologiques définis. Ces ingrédients ont le plus souvent un indice d'origine biologique compris entre 0 et 1.

Voici un exemple du calcul d'indice de naturalité en fonction de plusieurs types d'ingrédients :

Type d'ingrédient	Exemple % massique	Indice Naturel (NI)	Indice d'Origine Naturelle (NOI)	Indice Biologique (OI)	Indice d'Origine Biologique (OOI)
Naturel	Huile de jojoba	1	1	0	0
Biologique	Huile de jojoba biologique	1	1	1	1
Origine Naturelle	C18-38 Alkyl Beeswax Réaction de 45 % C18-38 alkyl alcohols (pétrochimiques) avec 55 % C24-36 beeswax acid (biologique)	0	0.55	0	0
Origine Biologique	Stearyl Beeswax Réaction 35 % stearyl alcohol (d'origine animale, biologique) avec 65 % C24-36 beeswax acid (biologique)	0	1	0	1
Origine Biologique	Butyl Avocadoate Réaction de 70 % butyl alcohol (naturel) avec 30 % d'acides gras d'avocat (biologique)	0	1	0	0.3
Non naturel	PPG-6 Castorate Réaction de 30 % castor oil (naturel) avec 70 % PPG-6 (non naturel)	0	0	0	0

Tableau XIV : Exemple de calcul d'indice selon la norme ISO 16128 (127)

3.2 Les labels retrouvés en France

3.2.1 ECOCERT

ECOCERT est un organisme de certification et de contrôle français. Il a créé une charte de labellisation avec une niveau d'exigences particulièrement élevée concernant les cosmétiques biologiques et écologiques. C'est la filiale ECOCERT Greenlife qui gère depuis 2003 la certification des cosmétiques (3,104,126). Le but d'ECOCERT est de créer une filière cosmétique durable, en intégrant la protection de l'environnement à chaque étape de la production, en développant des filières socialement responsables et en sécurisant la filière face à la complexité de la chaîne d'approvisionnement (128). Ecocert analyse également l'emballage et celui-ci doit être biodégradable ou recyclable pour avoir le droit à la certification (3).

Il existe plusieurs labels Ecocert : (3,126,129)

- **Le label cosmétique biologique** : il indique que 95% des végétaux constituant le cosmétique labélisé proviennent de l'agriculture biologique ainsi qu'au moins 10% de la totalité des ingrédients du cosmétique.



Figure 47 : Label ECOCERT Cosmétique biologique (3)

- **Le label cosmétique écologique** : indique que 50% des végétaux constituant le cosmétique labélisé proviennent de l'agriculture biologique ainsi qu'au moins 5% de la totalité des ingrédients du cosmétique.



Figure 48 : Label ECOCERT Cosmétique écologique (3)

Ces deux labels n'existent plus en France sauf pour le renouvellement d'anciens ingrédients. Depuis la création de la charte COSMOS, les nouvelles certifications se font avec le label COSMOS (127).

- **Le label COSMOS** : Ecocert permet également une certifications Cosmos, selon le standard international COSMOS, ou le référentiel privé Ecocert équivalent. COSMOS, référentiel international, est l'acronyme de « COSMetic Organic Standard ». Ce référentiel a été créé pour uniformiser les différents référentiels. Nous le détaillerons dans la partie sur les labels européens.



Figure 49 : Label ECOCERT COSMOS (129)

3.2.2 Cosmebio

Cosmébio est une association issue de la collaboration d'une dizaine de laboratoires cosmétiques impliqués dans les produits naturels ou biologiques. Elle a permis la création d'une charte ayant pour but de mettre en place une cosmétique naturelle et écologique faisant appel à des produits issus de l'agriculture biologique (3,110,126). Leur charte garantit une formule d'origine naturelle, mais également le respect de l'environnement, des engagements sociaux et d'une communication responsable (130). Trois logos sont actuellement identifiable chez Cosmébio. Ils correspondent à plusieurs niveaux de certification contrôlés au moins une fois par an, par un organisme certificateur indépendant et agréé, comme Ecocert. En effet, de par son statut d'association, Cosmébio n'a pas le droit de certifier elle-même les produits (126,130).

Pour disposer d'un label Cosmébio, il est également nécessaire d'adhérer à l'association. Pour un laboratoire non adhérent, il pourra toujours faire certifier ses produits par un label Ecocert par exemple (3,110,130).

Voici les 3 logos Cosmébio et leur signification : (130)

- **Cosmétique bio** : Ce logo indique que le cosmétique est bio selon le premier cahier des charges créé par l'association, c'est-à-dire qu'il contient :

- 95% minimum d'ingrédients d'origine naturelle (eau et minéraux compris)
- 95% minimum d'ingrédients bio sur l'ensemble des végétaux
- 10% minimum d'ingrédients bio sur le total du produit (eau et minéraux non compris)

Ces critères correspondent aux critères du label ECOCERT Cosmétique biologique.



Figure 50 : Logo du label Cosmétique bio selon le premier cahier des charges (130)

- **Cosmétiques naturel COSMOS** : Ce logo indique que le cosmétique est naturel selon le cahier des charges actuel COSMOS, c'est-à-dire qu'il contient :
 - 95% minimum d'ingrédients d'origine naturelle



Figure 51 : Logo Cosmétique Naturel selon le cahier des charges COSMOS (130)

- **Cosmétiques bio COSMOS** : Ce logo indique que le cosmétique est bio selon le cahier des charges actuel COSMOS, c'est-à-dire qu'il contient :
 - 95% minimum d'ingrédients d'origine naturelle
 - 95% minimum d'ingrédients biologiques (sur l'ensemble des ingrédients pouvant être issus de l'agriculture biologique)
 - 20% minimum d'ingrédients biologiques sur la totalité du produit (10% pour les produits à rincer). L'eau et les minéraux ne sont pas considérés comme bio.



Figure 52 : Logo Cosmétique Biologique selon le cahier des charges COSMOS (130)

Les informations sur les ingrédients doivent être complètes et limpides pour le consommateur. Les pourcentages d'ingrédients bio et d'ingrédients naturels sont clairement indiqués sur les emballages des produits certifiés par Cosmétique bio (126).

3.2.3 BDIH

C'est en Allemagne qu'est né en 1951 le BDIH : *Bundesverband Der Industrie und Handelsunternehmen* - l'association fédérale des entreprises commerciales et industrielles pour les médicaments, les produits diététiques, les compléments alimentaires et les soins

corporels (131). C'est le label le plus ancien (3). En 2001, les marques pionnières de la cosmétiques bio (Weleda®, Wala®, Logona®, et Lavera®) se rassemblent dans un groupe de travail au sein du BDIH, le groupe « Cosmétiques naturels et contrôlés » d'où découle le label dont le logo est représenté dans la figure 53. Il est reconnu pour être le plus exigeant (104,126). On le retrouve actuellement en Allemagne et en France (110).

Leur particularité est que leur charte est construite sur une liste positive d'ingrédients autorisés qui contient 690 composants sur les milliers d'ingrédients à disposition. Si un seul ingrédient retrouvé dans le produit fini ne fait pas partie de cette liste, la labélisation ne pourra pas avoir lieu. Le certificat de conformité est donné pour un produit et est valable 15 mois, et les contrôles sont effectués par des organismes des certifications indépendants allemands ou suisses (3,104,110,126). Au moins 60% des produits de la marque doivent être certifiés pour que le produit puisse porter le label BDIH (110).

Voici les critères majeurs recensés par BDIH « cosmétiques naturels contrôlés » : (126,132)

- La matière première végétale doit être issue autant que possible d'une culture biologique contrôlée ou d'une cueillette sauvage biologique contrôlée.
- Aucun test ne doit être réalisé sur les animaux.
- Le recours à des matières premières issues de vertébrés morts, comme la graisse de baleine ou le collagène animal, n'est pas autorisé.
- Il est possible d'utiliser des matières premières à intervention réduite, extraites soit par hydrolyse, hydrogénation, réaction d'estérification, transestérification ou autres fissions et condensations, comme les graisses, huiles, cires, lécithine, lanoline, mono-, oligo- et polysaccharide, protéine et lipoprotéine.
- Les colorants organiques synthétiques, les substances aromatiques synthétiques, les matières premières éthoxylées, les silicones, la paraffine et autres produits dérivés du pétrole sont interdits.
- L'acide benzoïque, l'acide salicylique, l'acide sorbique et l'alcool benzylique sont les seuls conservateurs antimicrobiens autorisés. Les systèmes de conservation naturels sont privilégiés.
- Il n'est pas autorisé de désinfecter les matières premières ou les produits finaux au moyen de rayonnement ionisant.



Figure 53 : Logo du label BDIH (126)

3.2.4 Nature et Progrès

C'est à l'origine une association de médecins, agronomes et de nutritionnistes (126). Créée en 1964, Nature et Progrès prône un engagement global appelant à une véritable alternative agricole et sociétale, allant bien au-delà d'un simple label (133). En adhérant à Nature et progrès, les industriels s'engagent autour d'une charte pour : (133,134)

- Une société collaborative et solidaire

- Une économie de partage à dimension humaine
- Une agriculture paysanne respectant les équilibres naturels
- Des activités humaines respectueuses de l'environnement

Cette association a été à l'origine du premier cahier des charges français en terme de produits cosmétiques bio (3,135). Elle a aujourd'hui une portée internationale avec le regroupement d'associations départementales, régionales et de DOM-TOM (3,126).

Ce label est parmi les plus stricts en termes d'exigences. Il n'est donné à une société que si 70% de ses produits répondent aux critères de la charte. 100% de ses produits doivent y répondre au bout de 5 ans si la société veut garder le label (3,110,126).

Comme pour BDIH, Nature et Progrès possède une liste positive d'ingrédients autorisés dans ses produits. Ils doivent obligatoirement être bio. De plus, Nature et Progrès est très regardant sur le moyen de fabrication de ses ingrédients : les matières premières et substances utilisées doivent être obtenues par des procédés physiques ou chimiques simples, sans modification de la chaîne carbonée et dans le respect de l'environnement. Les molécules de synthèse d'origine pétrochimique sont interdites (135). Le logo de ce label est représenté en figure 54.



Figure 54 : Logo du label Nature et Progrès (126)

3.3 Les labels européens

La multiplication des labels a engendré chez le consommateur une confusion ne permettant plus de choisir correctement son produit, comme cela a été le but à l'origine. En l'absence de réglementation concernant les cosmétiques biologiques et naturels, les organismes certificateurs se sont penchés sur la création d'un cahier des charges harmonisé, permettant aux consommateurs d'avoir une information clarifiée. C'est ainsi que sont nés les labels COSMOS et NaTrue, deux labels européens, ayant pour objectif d'aider les consommateurs à mieux percevoir les subtilités des produits naturels et bio et de favoriser le développement des produits de beauté bio au niveau européen (3,126).

3.3.1 COSMOS

COSMOS est un référentiel international connu à l'échelle européenne. Ce Label est le résultat d'une coopération de 5 associations nationales : BDIH, ECOCERT, Cosmébio, ICEA (Institut de Certification pour l'Éthique et l'Environnement) et Soil Association, dont le but est de promouvoir et de garantir un référentiel international unique pour les cosmétiques naturels et biologiques. Le référentiel COSMOS est entrée en vigueur depuis janvier 2010 (3,126,127).

Sa ligne directrice relie tous les aspects des différents labels européens. Il s'engage à : (136)

- Promouvoir l'utilisation de produits issus de l'agriculture biologique et respecter la biodiversité
- Utiliser les ressources naturelles de manière responsable, en respectant l'environnement
- Utiliser des procédés de fabrication et de transformation non polluants, respectueux de la santé humaine et de l'environnement
- Intégrer et développer le concept de « chimie verte » en remplacement de la pétrochimie

Le référentiel couvre également tous les aspects de l'approvisionnement, de la fabrication, du marketing et du contrôle des produits finis. Il contient une liste positive d'ingrédients pouvant être contenus dans les cosmétiques ainsi qu'une liste négative d'ingrédients interdits. Une liste de procédés physiques et chimiques autorisés a également été établie. Par exemple, l'utilisation d'OGM (Organismes Génétiquement Modifiés), de nanoparticules, de conservateurs de synthèse ou les dérivés du pétrole est strictement interdite, de même que les traitements irradiants ou les tests sur les animaux (125,126,137).

Le label COSMOS possède deux cahiers des charges pour deux types de certifications différentes : (104,126,137)

- La certification **COSMOS Organic** : Il correspond à la certification biologique. Le produit doit répondre à ces critères :
 - 20% minimum du produit fini doit être biologique, sauf exception pour les produits à rincer, les produits contenant 80% de minéraux ou les produits aqueux non émulsionnés où 10% du produit fini doit être biologique.
 - 95% minimum des ingrédients physiquement transformés doivent être biologique.
 - Les ingrédients chimiquement transformés doivent être biologiques s'ils sont inscrits dans la liste positive de l'annexe VII du Référentiel COSMOS.
- La certification **COSMOS Natural** : Cette certification n'oblige pas à utiliser des ingrédients biologiques. Cependant, le fabricant devra préciser la présence d'ingrédients naturels apportés dans la formule INCI. Il faut au minimum 95% d'ingrédients d'origine naturelle.

Le référentiel est actuellement en cours de révision et une nouvelle version sera apportée courant de l'année 2022 (136).

Les logos des produits certifiés COSMOS est composé du logo du label original certifiant le produit, associé soit au sigle COSMOS ORGANIC (figure 55) pour les produits biologiques, soit au sigle COSMOS NATURAL (figure 56) pour les produits naturels (104).

Depuis 2017, les nouveaux produits ou ceux reformulés, certifiés par les labels participants, n'utilisent que ces logos (126).



Figure 55 : Logos des labels certifiés COSMOS ORGANIC (126)



Figure 56 : Logos des labels certifiés COSMOS NATURAL (126)

3.3.2 NaTrue

L'organisation NATRUE (True Friends of Natural and Organic Cosmetics) a été fondé en 2007 par des fabricant de produits naturels et biologiques allemand (WALA, Weleda, Lavera, PRIMAVERA, LOGOCOS et CEP), dans le but d'avoir une meilleure réglementation des produits cosmétiques naturels et biologiques afin de lutter contre les allégations trompeuses. Le label, fondé en 2008, va dans ce sens en ayant une charte aux critères rigoureux et transparents permettant de d'aider les consommateurs dans leur choix de produits (126,138).

La certification est délivrée pour 2 ans par un organisme de certification partenaire de NaTrue, l'International Organic Accrediation Service (IOAS) (104).

Le Label NaTrue a pour particularité de classer ses matières premières en 3 catégories, et seules ces 3 catégories sont autorisés : (126,139)

- **Naturelle** : substances non modifiées provenant de la nature et obtenues directement (par exemple, à partir de plantes), ou indirectement à partir de micro-organismes (par exemple, à partir d'un processus de fermentation).
- **Dérivée naturelle** : Substances modifiées par rapport à celles trouvées dans la nature à l'aide de procédés autorisés. Ces substances ne doivent provenir que d'ingrédients 100% naturels.
- **Nature-identique** : Substances reproduites en laboratoire mais présente dans la nature. Les substances possibles sont inscrites sur une liste positive, il s'agit de substances qui ne peuvent être trouvées en quantité ou en qualité suffisante dans la nature.

Tout comme pour les autres labels, les procédés de fabrication doivent être doux et non polluant, avec un impact faible sur l'environnement. Une liste positive de procédés existent dans leur cahier des charges (140). Les OGM, silicones, parabènes, microplastiques, parfums synthétiques et huiles minérales ne sont pas autorisés dans les produits du label NaTrue (139). Les tests sur les animaux sont également interdits (3,110). Pour obtenir le label, 75% des produits de sa marque ou sous-marque doit être certifiés NaTrue (139).

Ce label possède 3 niveaux de certification, dont les logos sont représentés par la figure 57 : (3,104,126)

- **Cosmétique Naturel** : C'est la base du Label NaTrue. Le produit doit satisfaire toutes les exigences générales définies par le cahier des charges, respecter les teneurs minimales en substances naturelles et maximales en substances transformées d'origine naturelle, comme présenté dans le tableau XV.
- **Cosmétique Naturel en partie Bio** : En plus des exigences générales, au moins 70% des ingrédients doivent provenir d'une production biologique contrôlée.

- **BioCosmétique** : En plus des exigences générales, au moins 95% des ingrédients doivent être issus de l'agriculture biologique contrôlée.



Figure 57 : Logos des 3 labels NaTrue (126)

La certification « Cosmétique Naturel en partie Bio » est vouée à disparaître. Depuis le 1er janvier 2021, les produits cosmétiques finis certifiés NaTrue sont certifiés « Naturel » ou « Biologique ». Les produits déjà certifiés « Cosmétique Naturel en partie Bio » peuvent garder leur label jusqu'à terme de leur certification. Lors de leur renouvellement, le produit sera alors classé en « Cosmétique Naturel » ou en « BioCosmétique » (140).

Le Tableau XV ci-dessous résume les exigences auxquelles doivent satisfaire les produits certifiés NaTrue. On le retrouve dans le cahier des charges de NaTrue (140). La teneur minimale en substances naturelles (%) est en vert et la teneur maximale des substances dérivées naturelles (%) est en orange.

	1***	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11***	12#	13
Teneur en matière première en dans le produit fini (%)	Huiles/produits sans eau (hygiène et soin)	Parfums, Eaux de Parfum, Eaux de Toilette, Eaux de Cologne	Emulsions (eau/huile) soin cutané et Oléogels	Produits de maquillage contenant de l' eau	Déodorants et anti-transpirants	Emulsions (huile/ eau) & gels soin cutané	Protection solaire	Soin / Traitement capillaire	Produits d' hygiène contenant des agents tensioactifs	Produits bucco-dentaires	Produits de maquillage sans eau	Savons et produits de nettoyage et de soins capillaires solides	Eaux
Cosmétiques naturels (Niveau 1)	80	60	30	10	10	10	10	3	3	2	1	1	0.1
	20	10	30	30	30	25	55	40	85	70	50	99	10
Biocosmétiques (Niveau 2)	90*	60*	30*	15*	15*	15*	15*	15*	15*	15*	15*	1*	15*
	10**	10**	20**	15**	15**	20**	30**	15**	25**	15**	15**	99**	5**

- Aucune exigence ou limitation spécifique n'est requise quant à la teneur en substances nature-identiques ou en eau sauf indication contraire.

* Teneur en substances issues de l'agriculture biologique contrôlée (Section 4.2).

** Production de substances dérivées naturelles à base de matière première organique (Section 4.2).

*** Le produit sans eau contient jusqu'à 5% d'eau ajoutée.

Pour la catégorie 12, en ce qui concerne les produits de la Section 4.2, la teneur biologique minimale ($\geq 95\%$ de la teneur tel qu'indiqué sous * et **) se réfère à la fois aux parties naturelles et et dérivée naturelle qui y sont à ajouter.

Tableau XV : Exigences auxquelles doivent satisfaire des produits certifiés NaTrue par catégorie de produits (140)

4. Conclusion

Partant d'une bonne intention, les produits naturels ou biologiques ont pour but de préserver la santé humaine et l'environnement. Malheureusement, en l'absence de réglementation officielle et commune, l'appellation « naturel » ou « biologique » relève parfois plus de la promotion que de la réalité, et peut même être une publicité mensongère. En pratique, seul 1 à 15% des constituants d'un cosmétique se réclamant être « bio » sont véritablement naturels. C'est pourquoi le consommateur doit rester prudent, et de préférence se tourner vers des produits certifiés, pour connaître au mieux la qualité du produit qu'il consomme. Cependant, il est important de souligner qu'un produit bio ou naturel n'est pas dénué de toxicité, au contraire, l'utilisation fréquente d'HE, par exemple, peut être source d'allergies (141).

II) Cosmétiques « fait maison »

1. Définition et principe

Le cosmétique « fait maison » est un produit cosmétique réalisé par un particulier, chez lui, à des fins personnelles. Le produit obtenu ne peut en aucun cas être vendu (142).

Peu satisfaits des cosmétiques industriels, certains consommateurs se sont tournés vers les cosmétiques « fait-maison », surfant sur la tendance « DIY- Do It Yourself ». Comme pour d'autres domaines (l'alimentation par exemple), les français veulent consommer moins, consommer mieux et être acteur de ce qu'ils consomment (143,144).

Cette tendance touche particulièrement les jeunes. En effet, une étude réalisée par COSMED entre juin et septembre 2020 nous rapporte que 50% des femmes entre 18 et 34 ans se sont déjà adonnées au DIY en cosmétique (144).

Plusieurs raisons ont été mise en avant concernant la fabrication de ces cosmétiques : (144)

- Volonté de contrôler la composition des produits
- Conviction écologique
- Plaisir de faire les choses soi-même
- Faire des économies

S'inventant apprenties chimistes et utilisant des ingrédients que l'on peut retrouver dans nos cuisines, les personnes pratiquant le « fait-maison » se sentent rassurées. Cependant, aucune réglementation n'existe pour ce type de pratique et aucun contrôle n'est réalisé sur le produit fini, contrairement aux cosmétiques industriels (8,105,142).

Pour nous faire un avis clair sur cette tendance, nous allons aborder les idées reçues concernant le « fait-maison » ainsi que les risques de cette pratique.

2. Idées reçues

Certaines convictions pour lesquelles se lancent les consommateurs du « fait-maison » sont malheureusement des idées reçues. Nous allons démêler ici le vrai du faux.

2.1 Le « fait-maison » permet de faire des économies

Malheureusement, les économies ne sont pas toujours au rendez-vous avec ces pratiques, car il est souvent nécessaire d'acheter de nombreuses matières premières dans des conditionnements non adaptés (142).

De plus, ces matières premières nécessitent d'être conservées dans de bonnes conditions et remplacées dès qu'elles arrivent à date d'expiration, ce qui peut être fréquent lorsque l'on fabrique des cosmétiques à usage individuel (143).

De même, il est difficile de produire des petites quantités de cosmétique (pesées, manipulations...). Ces quantités sont souvent trop importantes pour une consommation individuelle. Un risque de contamination bactérienne est possible et le gaspillage serait important (143).

Avant de se lancer dans la réalisation de cosmétique, il est également nécessaire d'investir dans du matériel adéquat (143).

Au-delà du coup financier, il faut également comptabiliser l'investissement en temps pour une réalisation correcte (143).

2.2 Le « fait maison » permet de choisir la composition de ses produits

Concernant la composition, il n'est pas possible aux consommateurs de tout choisir. Il est possible, par exemple, de privilégier des composants issus de l'agriculture biologique plutôt que les autres, mais impossible de modifier la chimie de base : impossible de fabriquer une crème sans l'ajout d'un tensio-actif par exemple (143).

2.3 Les cosmétiques « fait maison » sont moins dangereux que les produits industriels

Ici encore, cette information est fausse et ce pour de nombreuses raisons. Tout d'abord, la qualité des matières premières n'est pas forcément similaire à celle exigée par les industriels, de même que leur moyen de conservation. De plus, les personnes fabriquant leur cosmétique n'utilisent que trop peu fréquemment des Équipements de Protection Individuels (EPI), et ne disposent pas de moyen de mesures permettant d'être précis dans les quantités. Les consommateurs n'ont pour la plupart pas de formation leur permettant de juger les recettes trouvées, et de faire le tri entre les recettes correctes et celles s'avérant être dangereuses (143). On retient en exemple le cas de cette femme s'étant empoisonnée avec son dentifrice au Datura ou encore de deux patientes brûlées respectivement à 45 et 70% de leur surface corporelle après l'utilisation d'un autobronzant maison à base de feuilles de figuiers (143).

Une autre raison, déjà abordée précédemment dans la partie concernant la cosmétique naturelle et biologique, est, que les ingrédients naturels ne sont pas forcément dénués de risques. Prenons le cas des huiles essentielles, très présentes dans les cosmétiques fait maison, qui sont de puissants allergènes. Le docteur Oliveres-Ghouti, dermatologue interviewé sur TF1 en avril 2019, affirme qu'elle voit beaucoup plus de patients victimes de réactions aux huiles essentielles qu'auparavant (143,145).

3. Risques

Abordons plus en détails les risques liés à ces cosmétiques fait maison.

3.1 Risques liés à la qualité des matières premières

La vente de matière première n'étant pas soumise à une réglementation particulière, il est nécessaire d'être prudent lors de leur achat (142).

Plusieurs possibilités s'offrent à nous lors du choix du lieu de l'achat des matières premières. En fonction du produit recherché, il est possible de les acheter au supermarché, dans des magasins spécialisés, en pharmacie ou encore sur internet. Bien sûr, ces différentes sources ne proposent pas les mêmes ingrédients et selon les lieux de vente les contrôles-qualité ne seront pas les mêmes (142).

La pharmacie reste le lieu le plus sûr pour se procurer des ingrédients. De nombreux contrôles et réglementations certifiant la qualité des produits sont réalisés. On peut notamment trouver des eaux florales, des huiles végétales, de l'argile, de la cire d'abeille et des HE. Un autre avantage des pharmacies est les conseils pouvant être associés aux ingrédients, notamment pour les HE (142).

Il est également possible de se procurer des ingrédients en supermarché ou en magasin spécialisé, souvent des magasins bio. Ici, il est important de s'informer de la provenance des matières premières. L'achat sur internet reste cependant le lieu préféré des consommateurs pour se fournir en matière première. L'avantage est qu'on y retrouve un choix exhaustif d'actifs et d'excipients. Cependant, cela peut aussi s'avérer être un inconvénient : face à cette opulence de matières premières, il peut être difficile de faire un choix parmi une multitude d'origine, de teneur en actif, de prix. Il est souvent même difficile de trouver des informations sur la qualité (142).

Or, il est nécessaire de porter une attention toute particulière à cette qualité si l'on veut réduire les risques de la pratique du fait-maison. Choisir des ingrédients provenant de l'Union Européenne est un premier point, il est aussi possible de demander des certificats attestants de la composition chimique du produit. Sans cela, impossible de savoir ce qui se trouve vraiment dans ce que l'on achète (142,143).

3.2 Risques liés aux contaminations bactériologiques

Lors de la fabrication du cosmétique, un risque de contamination bactériologique non négligeable est présent. Pour éviter cela, il est nécessaire d'avoir une hygiène irréprochable (désinfection du matériel de préparation, hygiène des mains). Il faut également rester soigneux lors de leur utilisation et conservation pour éviter tout risque de contamination future (142,143).

Malgré tout, le cosmétique peut se dégrader de diverses façons, d'où la nécessité d'ajouter des conservateurs, présents dans les cosmétiques conventionnels. Dans ceux fait maison, ce sont souvent les HE qui sont utilisées comme conservateurs anti-microbiens. En l'absence de ces conservateurs, un cosmétique à base d'eau ne devrait pas être stocké plus de 2 jours au réfrigérateur (143).

3.3 Risques liés aux ingrédients, à leur mélange ou aux quantités utilisées

Comme dit précédemment, un ingrédient naturel ne veut pas dire sans danger comme c'est le cas des HE, puissants allergènes. Au-delà de la dangerosité individuelle de certains produits, leur association au sein d'une même recette peut aussi s'avérer périlleuse. Certains ingrédients doivent être ajoutés à une certaine température, dans un certain ordre... afin d'éviter tout risque (143,145). On sait, en outre, que certaines associations ne sont pas souhaitables. C'est le cas par exemple de l'association de vitamine C et de benzoate de sodium (libération de benzène dans le milieu). Cet exemple emblématique à partir de deux ingrédients fréquemment utilisés par les adeptes du fait-maison montre à quel point un manque de connaissances peut s'avérer nuisible pour la santé.

Par ailleurs, les équipements de pesées se trouvant à la maison (balance, verrerie), sont beaucoup moins précis que ceux des industriels. Cela entraîne donc un risque de surdosage, ou de sous dosage. Le surdosage est dangereux car il peut accroître la toxicité du produit, le sous-dosage, rendant le produit moins efficace, peut l'être également. C'est notamment le cas pour les produits de protection solaire maison dont l'indice de protection est trop faible pour réellement protéger du soleil (143).

3.4 Risques liés à la fabrication

Les consommateurs de produits fait-maison n'ont pas de laboratoire à disposition. Les préparations sont réalisées dans la cuisine ou la salle d'eau, lieux où les équipements ne sont pas adaptés à ce type de manipulation. Les EPI sont également essentiels (blouse, gants, lunettes, masque) et très peu utilisés. Or, un risque de brûlure chimique ou de projection oculaire n'est pas à exclure et nécessite de prendre des précautions (143).

4. Exemples de recettes

Nous allons maintenant voir quelques exemples de recettes de cosmétiques fait-maison et les problématiques qu'elles peuvent occasionner.

4.1 Masque-maison

Nous allons prendre comme exemple le masque pour le visage purifiant à la cannelle publié en 2015 sur YouTube par EnjoyPhoenix, influenceuse beauté. La vidéo a été vue plus de 4 millions de fois (146).

Dans cette vidéo, l'influenceuse mélange deux cuillères à soupe de cannelle et deux cuillères à soupe de miel, pour fabriquer un masque aux vertus purifiantes. Le problème ici n'est pas la conservation car il ne s'utilise qu'une seule fois, ni la diversité des ingrédients, que l'on retrouve facilement dans notre cuisine. Le problème vient bien de l'ingrédient-phare du masque, la cannelle, qui peut provoquer de graves brûlures et des allergies, encore plus si elle est utilisée en trop grande quantité ou sur de longues périodes (143,147).

4.2 Dentifrice-maison

Concernant les dentifrices, de nombreuses recettes fleurissent sur internet, censées être toutes plus efficaces que les autres. Prenons pour exemple celle d'un blog de DIY publié en 2020 (148). Sur ce blog, il est préconisé d'utiliser les ingrédients présentés par la figure 58.

- 2 cuillères à soupe d'argile blanche
- 1 cuillère à soupe de carbonate de calcium
- ½ cuillère à café de bicarbonate de soude
- 4 gouttes d'HE bio d'arbre à thé

Figure 58 : Composition d'un dentifrice maison

Selon ce blog, le bicarbonate de soude permet de neutraliser les bactéries de la plaque dentaire, de renforcer l'émail de dents et d'exercer un pouvoir blanchissant. L'argile blanche quant à elle, serait utilisée pour ses actions reminéralisante, antiseptique, anti-inflammatoire, neutralisant la mauvaise haleine et cicatrisante sur les gencives. Le carbonate de calcium apporterait du calcium indispensable pour renforcer l'émail. Ces trois ingrédients auraient une action abrasive douce (148).

Nous retrouvons ces produits sur le site internet du Dr. Zisserman, dentiste, et le constat n'est pas le même. Selon elle, le bicarbonate de soude aide à éliminer la plaque dentaire grâce à son abrasivité, mais endommagerait l'émail. L'allégation « reminéralisante » de l'argile blanche n'a quant à elle, jamais été confirmée par une étude (149).

Pour éviter une abrasivité trop importante, il est nécessaire d'utiliser du bicarbonate à granulométrie fine, dit « alimentaire ». L'efficacité et la sûreté du bicarbonate dans les dentifrices industriels a été démontrée, avec une granulométrie et une quantité précise. Qu'en est-il du bicarbonate utilisé dans les recettes faites-maison ? (150,151)

Enfin, l'argile blanche, très peu soluble dans l'eau et la salive, a un potentiel abrasif encore plus important que le bicarbonate, et est donc à déconseiller (151).

On constate donc que le principal problème des dentifrices fait-maison est leur abrasivité. Sans aucun contrôle, on ne peut déterminer si leur abrasivité est nécessaire au bon nettoyage des dents, ou au contraire trop importante et endommagerait l'émail (105). On note également l'absence de sel fluoré dans ce type de produit, et ce en opposition aux recommandations de l'UFSBD en matière d'hygiène bucco-dentaire et de lutte contre les caries (152).

4.3 Savon-maison

Nous allons présenter ici une recette de « savon extra-doux pour toute la famille ». Il s'agit donc d'une formule épurée, simple à réaliser et peu onéreuse selon les créateurs (153). Pour commencer, elle donne les quantités, en pourcentage, pour la réalisation de ce savon. Ils sont présentés dans le tableau XVI :

Ingrédients	Quantité
Huile d'olive	62,4%
Huile de coco	18,8%
Beurre de karité	18,8%
Eau et soude caustique	A calculer

Tableau XVI : Listes des ingrédients et quantité nécessaire à la fabrication d'un savon fait-maison(153)

Les étapes de la fabrication sont représentées dans le tableau XVII :

1.	Pesez l'eau déminéralisée et la soude caustique puis verser doucement la soude dans l'eau (jamais l'inverse) en mélangeant doucement à l'aide d'une grande cuillère en inox jusqu'à dissolution complète. Réalisez cette opération dans l'évier pour plus de sécurité. Laissez refroidir dans un bain marie d'eau froide.
2.	Préparez et pesez l'huile de coco et le beurre de karité et les mettre à fondre doucement au bain marie en remuant régulièrement.
3.	Une fois fondu, y ajouter l'huile d'olive préalablement pesée.
4.	Versez doucement la solution de soude dans le mélange beurre/huiles puis mixez à l'aide de votre mixeur plongeant jusqu'à obtention d'une trace moyenne.
5.	Lorsque qu'une trace suffisante est apparue, verser délicatement votre pâte dans un grand moule à savon ou bien dans des petits moules individuels en silicone (les moules à savon utilisées pour la savonnerie doivent être réservés à cet effet).
6.	Recouvrez votre moule de film alimentaire et laissez-le de côté pendant au moins 24h à 48h
7.	On procédera au séchage sur une grille en inox de façon à laisser le savon sécher convenablement. Le lieu de cure idéal étant un endroit sec (max 55% d'humidité), frais (max 21 °C) et aérer (éviter un placard). Le mieux étant également de choisir un emplacement à l'abri de la lumière directe.
8.	La cure du savon est de 4 à 6 semaines minimum.
9.	A la fin de la cure, avant d'utiliser vos savons, il faudra vérifier le pH de ceux-ci à l'aide d'une bandelette de papier pH. Le pH de vos savons doit se situer entre 8 et 10 pour être utilisés.

Tableau XVII : Étapes de la fabrication d'un savon fait-maison (153)

Que ce soit au niveau des ingrédients ou de la réalisation, on est loin d'une préparation simple et sans danger. On remarque que les quantités à utiliser sont données en pourcentage, ce qui ne facilite pas l'application. De même, la quantité de soude caustique à utiliser doit être calculée soi-même « en multipliant la quantité de chaque huile par son indice de saponification », et ceci à l'aide d'un calculateur. Rien de simple, au contraire de ce qu'on lit dans l'article (153).

Les étapes sont très précises pour éviter au maximum les risques liés à la préparation. Il est difficile de savoir si la quantité préconisée des ingrédients n'est pas farfelue sans être spécialiste en savonnerie. Pour mémoire, la soude peut en effet causer de grave brûlure (105).

4.4 PPS-maison

Des formules de protections solaires, « saines et naturelles », se retrouvent également sur la toile. Prenons pour exemple une recette maison à base d'huile végétale, trouvée sur un blog beauté. Elle préconise le mélange de 2 huiles, l'huile de karanja et l'huile de buriti, ainsi que des gouttes de vitamines E. Cette huile solaire est censée avoir un SPF de 15 (154).

Selon cette blogueuse, l'huile de buriti pourrait absorber une partie des UV et emprisonner les radicaux libres et permettrait de favoriser et de prolonger le bronzage (154)

L'huile de buriti, la star de cette formule, est pourtant une huile végétale assez classique. Elle est riche en acides gras monoinsaturés et en antioxydants naturels. Elle possède des propriétés cicatrisantes, surtout en association avec un gel de chitosane. En revanche, l'huile de buriti ne protège pas des UV tel quel. En effet, elle est composée de triglycérides, qui n'ont pas

d'effets photoprotecteurs du fait de leur incapacité à absorber les UVA et/ou UVB. On pourra la retrouver dans les PPS, mais elle sera impérativement associée à des filtres UV reconnus, présents dans l'Annexe VI du Règlement (CE) N°1223/2009 (155).

Il est nécessaire de faire particulièrement attention à ces formules de protection solaire maison, car ne protégeant pas des rayonnement UV, elles sont dangereuses pour la santé (8).

On peut tout de même noter qu'il est étonnant d'avoir confiance en des produits non testés dont l'on ne connaît pas grand-chose, fabriqués à l'aide de recettes trouvées sur internet, publiées par des personnes bien souvent non qualifiées, et d'être méfiant envers des produits ayant fait l'objet de nombreux tests prouvant leur innocuité et fabriqués par des professionnels (105).

5. Conclusion

Bien qu'étant à la mode, on commence à reconnaître la dangerosité des produits cosmétiques fait-maison. Nous pouvons voir des articles ou des reportages au sujet des cosmétiques maison, aussi bien dans des magazines féminins comme Cosmopolitan (156), ou sur des chaînes d'informations comme TF1 (145).

Le pharmacien a pour rôle de mettre en garde contre ces recettes trouvées sur internet, et d'expliquer aux patients pourquoi ils encourent des risques qui ne sont pas présents avec l'utilisation de produits industriels. Pour les récalcitrants et les férus du DIY, on recommande alors des recettes simplissimes à utiliser extemporanément, comme un simple gommage à base de sucre.

III) Applications d'aide à la consommation

Depuis quelques années, de nombreuses applications ayant pour but d'aider le consommateur à choisir ses produits sont apparues sur nos téléphones. Aussi bien utilisées pour les produits alimentaires que cosmétiques, elles permettent de décrypter la composition d'un produit en scannant son code barre ou en photographiant la composition. Malheureusement, ces applications ne sont pas une si bonne aide qu'elles le prétendent. De nombreux biais sont à déplorer, nous allons voir lesquels et pourquoi (157,158).

1. Biais communs aux différentes applications

1.1 Des bases de données obsolètes

Énormément de produits cosmétiques sont en circulation sur le marché, et cela pose problème aux applications pour mettre à jour leur base de données. En effet, un tiers des produits changent de composition tous les ans, et les codes-barres, eux, ne changent pas. Si la base de données n'a pas été mise à jour, il est alors possible de se retrouver avec des informations erronées en scannant le code-barres (157,158).

1.2 Des erreurs liées aux manques de connaissances

Les concepteurs de ces applications ne sont pas des spécialistes en cosmétiques, et ils ne se font malheureusement pas accompagner par les personnes compétentes. Cela peut entraîner des erreurs sur la notation de certains ingrédients. Prenons comme exemple le dioxyde de titane. Celui-ci pose problème sous sa forme nano particulière et notamment si on le retrouve dans un produit sprayable. Certaines applications ont choisi, par facilité, de classer cet ingrédient comme « dangereux » quelle que soit sa forme et le produit dans lequel il se trouve (158).

1.3 Une information trop simplifiée

La formulation cosmétique est un sujet complexe. Pour simplifier le sujet, les applications ont tendance à faire des raccourcis ou à occulter certaines données. Par exemple, les allergènes à étiquetage obligatoire sont mal notés sur ces applications, sans aucune nuance entre personnes atopiques et sensibles à ces composants et les autres où ces allergènes ne posent pas de problèmes (158).

Pour illustrer le point sur les erreurs liées aux manques de connaissances et celui sur une information trop simplifiée, nous pouvons observer la figure 59 qui représente l'analyse de la composition d'un produit de la marque Sanoflore par l'application YUKA. Sur cette analyse, nous constatons que le dioxyde de titane est classé rouge sans plus d'informations. Nous ne savons pas s'il s'agit d'une forme nanométrique par exemple. De même, les différents allergènes sont classés en jaune sans d'autres explications, pas de point informatif indiquant qu'ils sont à déconseiller chez les personnes atopiques mais pas spécialement chez les autres. Il n'y a aucune modulation de leur propos.



Figure 59 : Analyse de la composition de la crème de nuit Magnifica de Sanoflore par YUKA (104)

1.4 Une analyse non globale

Nous pouvons également reprocher à ces applications d'avoir une analyse trop restrictive et de ne s'intéresser qu'à l'innocuité des ingrédients. L'impact environnemental des procédés de fabrication, la nature des emballages ou encore le discours marketing ne sont pas pris en compte dans la notation (158).

1.5 Une méthode de notation obscure

Aucune application n'explique concrètement la méthode d'attribution de ses notes, et l'on remarque très souvent qu'un cosmétique peut être jugé bon sur une application et mauvais sur une autre (157,158). Dans la rubrique « Comment sont évalués les produits cosmétiques ? » de l'application YUKA, il est juste indiqué que le système de notation cosmétique se base sur « l'analyse de l'ensemble des ingrédients » entrant dans la composition d'un produit, et que chaque ingrédient se voit attribuer un niveau de risque en fonction de ses effets potentiels ou avérés sur la santé (159). Ces indications restent encore bien vagues.

2. Exemples d'application

Nous allons maintenant passer en revue trois applications de notation de cosmétiques.

2.1 Yuka

Il s'agit certainement de l'application la plus connue du grand public. Elle a été créée en 2017 dans le but d'améliorer la santé des consommateurs en les aidant à décrypter les étiquettes de leur produits alimentaires. En 2018, la possibilité de scanner le code barre des cosmétiques pour décrypter leur composition a été ajouté (104,160). Le Logo de Yuka est représenté figure 60 (104).



Figure 60 : Logo de l'application Yuka (104)

Le fonctionnement de l'application est collaboratif, c'est-à-dire que les utilisateurs ont la possibilité de mettre à jour les données, en ajoutant un produit ou en modifiant sa composition. Une vérification est ensuite faite par l'équipe YUKA (104,161).

Les ingrédients sont classés en 4 catégories de risques, chaque risque étant identifié par un code couleur. Ces catégories sont représentées par le tableau XVIII : (159)

Sans risque (pastille verte)	
Risque faible (pastille jaune)	
Risque modéré (pastille orange)	
A risque (pastille rouge)	

Tableau XVIII : Catégories de risques pour les ingrédients sur l'application YUKA

La note dépend du niveau de l'ingrédient avec le plus haut niveau de risque présent dans le produit. Par exemple, si l'ingrédient avec le niveau de risque le plus élevé est un ingrédient classé orange « risque modéré », la note du produit ne pourra dépasser le stade « médiocre », orange, avec une note maximale de 50/100 (159).

L'application ne prend pas en compte les labels bio dans sa notation. Elle ne tient pas non plus compte des quantités des ingrédients utilisés dans les cosmétiques, ni de l'efficacité du produit (162).

En fonction de leurs effets sur la santé, les ingrédients peuvent se voir doter d'un sigle particulier signifiant leur caractéristique. Ils sont représentés par le tableau XIX :

Perturbateur endocrinien	
Allergène	
Irritant	
Cancérigène	

Tableau XIX : Sigle indiquant le risque spécifique d'un ingrédient sur l'application YUKA

2.2 QuelProduit

QuelProduit, anciennement QuelCosmétique, est l'application élaborée par l'UFC-Que Choisir permettant de vérifier l'innocuité et la composition des produits alimentaires, ménagers et cosmétiques, en scannant le code barre des produits (163). Le logo de cette application est représenté par la figure 61.



Figure 61 : Logo de l'application QuelProduit (163)

Les produits cosmétiques sont évalués en fonction de la présence ou de l'absence d'une ou plusieurs substances indésirables ou allergènes listés par l'UFC-Que Choisir. Une « note santé » est par la suite attribuée au produit. Cette note est organisée en 5 niveaux de risques progressifs indiquée par un code couleur représentée par la figure 62. Le rouge est le niveau de risque le plus élevé et le vert le plus faible. Cette évaluation prend en compte le mode d'utilisation habituel du produit, la voie d'exposition et son importance (rincé ou non, susceptible d'être ingéré ou non). L'appréciation globale du produit correspond à celle de son ingrédient le plus mal noté (163).



Figure 62 : Note santé et ses 5 niveaux de risques de l'application QuelProduit (163)

Comme pour YUKA, la base de données peut être agrémentée par les consommateurs en ajoutant un produit qui n'existe pas (163).

La particularité par rapport aux autres applications est que l'évaluation est faite en fonction de différentes populations. La note peut donc être différente si l'on s'adresse à une femme enceinte, un nourrisson ou encore un adulte. Voici les 4 catégories de population représentées : (104)

- Tout-petits (de 0 à 3 ans)
- Femmes enceintes
- Enfants et ados (de 3 à 16 ans)
- Adultes

Un clic sur l'ingrédient posant problème donne accès à une explication sur les raisons de la nocivité de l'ingrédient. L'application propose également des alternatives mieux notées de la même catégorie (163).

2.3 INCI Beauty

INCI Beauty est une application créée en 2017 qui a pour but d'analyser la composition des produits cosmétiques en scannant leurs code-barres. Le logo de cette application est représentée par la figure 63 (164).



Figure 63 : Logo de l'application INCI Beauty (164)

Chaque ingrédient est évalué par un système de fleur de couleur : plus la couleur tend vers le rouge et plus l'ingrédient est potentiellement nocif. Il existe 4 couleurs de fleurs différentes, représentés par le tableau XX (165).

	Vert : un ingrédient sans risque - Pas de pénalité
	Jaune : un ingrédient réglementé / plutôt irritant / allergène - Pénalité faible
	Orange : un ingrédient issu de la pétrochimie et/ou qui ne mérite pas un rouge - Pénalité moyenne
	Rouge : un ingrédient controversé ou potentiellement à risque - Pénalité forte

Tableau XX : Fleurs représentant les pénalités de INCI Beauty (164)

Pour évaluer le produit final, INCI Beauty tient compte de différents paramètres relatifs à chaque produit, et qui peuvent donc faire varier la notation finale du produit : (165)

- La catégorie de produit (crème de jour, PPS, lotion démaquillante...) : un ingrédient aura un impact différent en fonction du type de produit dans lequel il est utilisé
- Le caractère rincé ou non du produit : l'impact d'un même ingrédient sur la peau est différent
- La texture du produit : liquide, solide, gaz (spray), poudre, crème...
- La taille des particules
- La destination du produit : hommes, femmes, enfants, bébés, femmes enceintes, personnes âgées
- Les labels et certifications du produit

Chaque ingrédient peut alors avoir plusieurs fleurs de couleur différentes, en fonction du produit dans lequel il est utilisé et la différence de risque que cela peut représenter.

L'application prend aussi en compte dans la notation globale « l'effet cocktail », c'est-à-dire que le produit final sera moins bien noté s'il comporte plusieurs ingrédients potentiellement à risque qu'un seul.

En fonction de tous ces éléments, chaque produit possède un certain nombre de malus ou de bonus qui proviennent des ingrédients qui le composent, et également d'autres particularités du produit comme la quantité des ingrédients, l'effet cocktail ou un label bio. Ces malus ou bonus font alors évoluer la note globale qui se situe entre 0 et 20 (165).

Une fonction de l'application permet de créer une liste nommée « mes restrictions » en y inscrivant tous les ingrédients dont l'utilisateur se méfie. Cela peut être utile pour les personnes allergiques ou intolérantes à certains ingrédients (164).

Des alternatives mieux notées sont également proposées (165). INCI Beauty ne traitant pas l'efficacité des produits (164).

3. Comparaison des notes d'un produit et conclusion

3.1 Exemple de la Brume solaire SPF50 de chez Bioderma

Nous allons comparer les notations de ces trois applications pour un produit : La Brume solaire SPF50 de chez Bioderma. Nous avons choisi de prendre pour exemple un PPS car c'est un produit qui pose souvent question chez le consommateur, qui pourrait avoir tendance à utiliser plus facilement ces applications pour l'aiguiller dans son choix. Elle est représentée dans la figure 64.



Figure 64 : Brume solaire SPF50 de chez Bioderma

3.1.1 YUKA

Sur cette application, la brume solaire est notée « médiocre » avec 43/100. Nous pouvons voir sa note et le détail des notes des ingrédients dans la figure 65. Suivant le raisonnement de la méthode de notation de cette application, la note médiocre est due à l'Homosalate, qui est classé comme perturbateur endocrinien par l'application. Le Butane et l'Isobutane sont eux classés comme cancérogène potentiel dû à la possibilité de trouver des résidus de butadiène-1,3. Les fiches des ingrédients considérés à risque par l'application sont présentées par la figure 66.



Brume solaire SPF50
Bioderma

●

43/100
Médiocre

Composition

VOIR TOUT

Homosalate

●

Risque modéré

i

Butane

●

Risque faible

i

Isobutane

●

Risque faible

i

17 autres ingrédients

>

●

Sans risque

Figure 65 : Capture d'écran de la note de la Brume solaire SPF50 de Bioderma avec l'application YUKA

Homosalate

Filtres UV

● Risque modéré

Risques sur la santé



Perturbateur
endocrinien
potentiel

Détails

L'homosalate est un filtre UV suspecté d'être un perturbateur endocrinien. Des effets ont été observés in vitro (en éprouvette ou en laboratoire) mais le potentiel de perturbation endocrinienne n'a pas encore été prouvé in vivo (dans un organisme vivant) à ce jour.

Le CSSC (Comité scientifique pour la sécurité des consommateurs) a considéré dans son avis rendu en 2007 que l'homosalate utilisé à une concentration maximale de 10% dans un produit cosmétique ne posait pas de risque de santé humaine. Mais, les suspicions de perturbation endocrinienne qui pèsent sur cet ingrédient ont conduit l'ANSES à porter l'analyse de cette substance à leur programme de travail. Les conclusions sont attendues prochainement.

Butane

● Risque faible

Risques sur la santé



Cancérogène
potentiel

Détails

Le butane est un gaz servant d'agent propulseur dans les aérosols où le gaz est liquéfié. Il peut ainsi être absorbé par voie respiratoire.

À très hautes doses, des effets ont été observés sur le système nerveux central. Mais il est jugé non toxique dans les concentrations utilisées pour les produits cosmétiques.

En revanche, le problème de ce gaz réside dans le fait que certaines préparations commerciales de butane peuvent contenir des quantités résiduelles de butadiène-1,3. Or, le butadiène-1,3 est une substance potentiellement cancérigène pour l'homme selon le CIRC. La teneur résiduelle de butadiène-1,3 est réglementée (le butane contenant des concentrations >0,1% p/p de butadiène est interdit), mais il est difficile d'avoir l'assurance que ces impuretés sont totalement absentes.

Isobutane

● Risque faible

Risques sur la santé



Cancérogène
potentiel

Détails

L'isobutane est un gaz servant d'agent propulseur dans les aérosols où le gaz est liquéfié. Il peut ainsi être absorbé par voie respiratoire.

À très hautes doses, des effets ont été observés sur le système nerveux central. Mais il est jugé non toxique dans les concentrations utilisées pour les produits cosmétiques.

En revanche, le problème de ce gaz réside dans le fait que certaines préparations commerciales d'isobutane peuvent contenir des quantités résiduelles de butadiène-1,3. Or, le butadiène-1,3 est une substance potentiellement cancérigène pour l'homme selon le CIRC. La teneur résiduelle de butadiène-1,3 est réglementée (l'isobutane contenant des concentrations >0,1% p/p de butadiène est interdit), mais il est difficile d'avoir l'assurance que ces impuretés sont totalement absentes.

Figure 66 : Fiches des ingrédients de la Brume solaire SPF50 de Bioderma considérés à risque par l'application YUKA

3.1.2 QuelProduit

Sur cette application, aucun produit à risque n'a été identifié, pour aucun profil de consommateur, comme nous pouvons le voir avec la figure 67. Le produit a donc obtenu la meilleure note.

Note Santé

Aucun risque identifié à ce jour pour tous les profils

● Tout-petits (de 0 à 3 ans)

Aucun risque identifié à ce jour

>

● Femmes enceintes

Aucun risque identifié à ce jour

>

● Enfants et ados (de 3 à 16 ans)

Aucun risque identifié à ce jour

>

● Adultes

Aucun risque identifié à ce jour

>

Figure 67 : Capture d'écran de la note de la Brume solaire SPF50 de Bioderma avec l'application QuelProduit

3.1.3 INCI Beauty

Sur cette application, la brume solaire Bioderma est rouge, avec une note de 2,6/20. 2 ingrédients sont controversés, 3 « pas terribles », 4 satisfaisants, et seulement 6 bien, comme nous pouvons le voir sur la figure 68. La figure 69 nous détaille les ingrédients posant problèmes pour cette brume sur cette application.

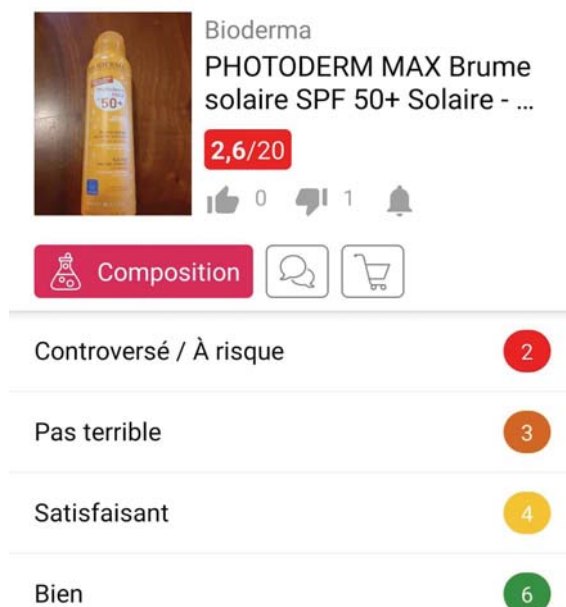
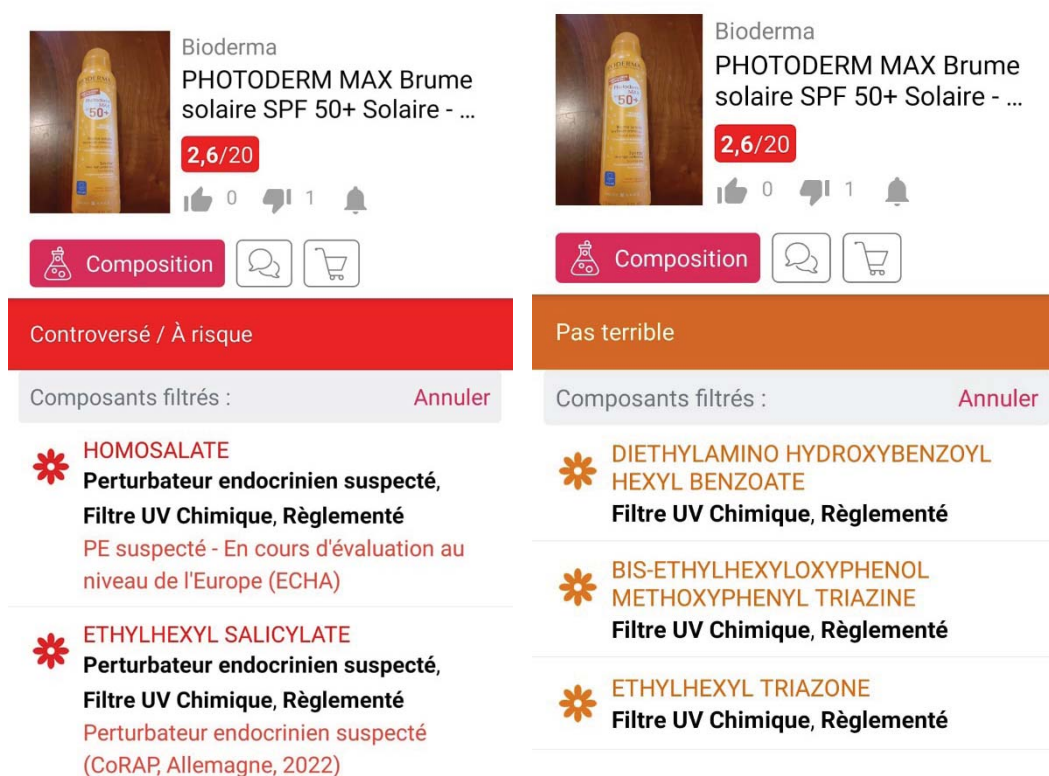


Figure 68 : Capture d'écran de la note de la Brume solaire SPF50 de Bioderma avec l'application INCI Beauty





Bioderma
PHOTODERM MAX Brume
solaire SPF 50+ Solaire - ...

2,6/20

Composition

Satisfaisant

Composants filtrés : Annuler

- BUTANE**
Butane / E943a | **COV**
- PROPANE**
E944 | **COV**
- ISOBUTANE**
E943b | **COV**
- FRAGRANCE (PARFUM)**
Parfum

Figure 69 : Fiches des ingrédients de la Brume solaire SPF50 de Bioderma considérés comme posant problème par l'application INCI Beauty

Sur cette application, l'homosalate et l'éthylexyl salicylate sont considérés comme « à risque » dû à leur potentiel effet perturbateur endocrinien. Les autres filtres organiques sont quant à eux, évalués comme « pas terrible ». Le butane, propane et l'isobutane, gaz propulseur de la brume, sont notés « satisfaisant », tout comme les parfums.

3.1.4 Comparaison

Au premier abord, on remarque que la note du produit n'est pas du tout équivalente en fonction de l'application : sa note est catastrophique avec INCI Beauty, est plus proche de la moyenne avec YUKA, et excellente avec QuelProduit. Le consommateur a de quoi s'y perdre.

Si on regarde plus attentivement, on remarque que pour la même contrainte, un ingrédient est noté différemment sur 2 applications : l'homosalate est considéré comme potentiellement perturbateur endocrinien par YUKA et INCI, seulement il est noté en orange sur YUKA et en rouge sur INCI. Il n'est même pas répertorié comme à risque dans l'application QuelProduit alors que ce filtre a fait polémique il y a peu, que le CSSC a préconisé de réduire à 0,5% sa concentration maximale dans les PPS (166).

Certains ingrédients sont également notés plus sévèrement sur certaines applications que sur d'autres. Les parfums par exemple, ne sont signalés sur aucune application sauf INCI Beauty qui les note en jaune pour le risque d'allergie.

Les filtres inorganiques sont également mal notés sur INCI Beauty, sans raison apparente, juste parce qu'ils sont « chimiques ». Avec ce type de raisonnement, on suppose qu'il n'y a plus aucun produit de protection solaire bien notés. Cela crée beaucoup de confusion dans l'esprit du public.

3.2 Conclusion

Suite à ce comparatif, on remarque bien que les notations sont différentes selon les applications, et que les méthodes d'évaluation sont peu claires. On peut alors difficilement comparer un produit sur les différentes applications. Cette imprécision ne permet pas d'être objectif et de pouvoir s'y fier. Pire encore, elles embrouillent encore plus le consommateur qui ne sait plus qui croire. Étant conçu en premier lieu pour mieux s'y retrouver, on peut dire que ces applications ont perdu leur pari.

CONCLUSION

Depuis toujours et aujourd'hui encore, les cosmétiques occupent une place très importante dans notre quotidien. Ce n'est que récemment, suite à de nombreuses polémiques et controverses, qu'une crainte envers les cosmétiques industriels est née : la Cosmétophobie.

Lors de cette thèse, nous avons pu étudier les différents composés ayant fait polémiques pour déterminer s'ils sont sans danger. Nous avons alors vu que certains, comme les parabènes, ou les cires et huiles minérales ont prouvé à maintes reprises leur innocuité. L'avis pour d'autres ingrédients peut être plus mesuré : l'octocrylène mérite des études supplémentaires, une réglementation plus poussée quant à la dénomination des déodorants et anti-transpirants est nécessaire, le dioxyde de titane doit être utilisé avec prudence dans les formes sprayables. Le risque le plus présent pour la santé des consommateurs reste encore la présence des allergènes dans les cosmétiques : ils sont sources d'allergies pour les personnes sensibles, mais ne sont pas à bannir car sans risque pour les autres consommateurs. Certains composés, comme les silicones et les huiles minérales, attirent également l'attention quant à leur toxicité sur l'environnement.

La deuxième partie de cette thèse nous présente les réponses d'un questionnaire nous montrant la crainte ancrée dans la population générale et chez les officinaux envers certains composants présents dans les cosmétiques industriels.

On peut supposer que cette crainte est due à des consommateurs mal renseignés par la profusion d'informations pas toujours fiables, auxquelles l'on peut facilement avoir accès de nos jours.

Enfin, nous avons pu constater les nouvelles tendances survenues suite à cette cosmétophobie. On apprend alors que loin d'être plus sûr, ces nouveaux cosmétiques et ces nouvelles manières de les utiliser ne sont pas dénués de risques.

En effet, les cosmétiques biologiques, bien que leur commercialisation soit approuvée par de nombreux tests, sont souvent composés d'huiles essentielles, source d'allergie. Le fait maison est source de nombreux risques et est à oublier de nos routines beauté. Les applications d'aide à la consommation, quant à elles, sont sources de confusion pour le consommateur et entretiennent cette cosmétophobie.

Comme nous avons pu le constater via les réponses au questionnaire, la population ne se trouve pas satisfaite avec les cosmétiques industriels. Elle ne fait également plus confiance aux applications d'aide à la consommation. Le fait maison, pour la population générale, reste à ce jour une alternative. Qu'advient-il dans les prochaines années et quelles tendances vont suivre les consommateurs ? Le rapport réalisé par COSMED en 2020 étudie la question. Selon cette association, le bien-être, physique comme mental, aura plus d'importance qu'aujourd'hui. Du fait du vieillissement de la population, les marques cibleront de plus en plus les consommateurs de plus de 60 ans. Les tendances concernant la cosmétique naturelle devraient de plus en plus s'intensifier. Le consommateur risque d'être encore plus sélectif dans son choix de produit, que ce soit envers les ingrédients controversés, les processus de transformation des matières premières, ou encore les packaging éco-responsable. Le consommateur aura une volonté écologique plus importante et voudra une transparence ainsi qu'une meilleure communication sur les produits pour éviter toute confusion. L'industriel

devra s'adapter à toute ces contraintes dans une époque où le consommateur sera beaucoup plus acteur de sa consommation de produits (144).

ANNEXES

INCI name (or, if none exists, perfuming name according to CosIng)	CAS number	Human evidence: see text
Individual chemicals		
ACETYLCEDRENE	32388-55-9	+
AMYL CINNAMAL*	122-40-7	++
AMYL CINNAMYL ALCOHOL*	101-85-9	++
AMYL SALICYLATE	2050-08-0	+
trans-ANETHOLE	4180-23-8	+ (r.t.)
ANISE ALCOHOL*	105-13-5	+
BENZALDEHYDE	100-52-7	+
BENZYL ALCOHOL*	100-51-6	++
BENZYL BENZOATE*	120-51-4	++
BENZYL CINNAMATE*	103-41-3	++
BENZYL SALICYLATE*	118-58-1	++
BUTYLPHENYL METHYLPROPIONAL *	80-54-6	++
CAMPHOR	76-22-2 / 464-49-3	+ (r.t.)
beta-CARYOPHYLLENE (ox.)	87-44-5	Non-ox.: +, ox.: +
CARVONE	99-49-0 / 6485-40-1 / 2244-16-8	+ (r.t.)
CINNAMAL*	104-55-2	+++
CINNAMYL ALCOHOL*	104-54-1	+++
CITRAL*	5392-40-5	+++
CITRONELLOL*	106-22-9 / 1117-61-9 / 7540-51-4	++
COUMARIN*	91-64-5	+++
(DAMASCENONE) ROSE KETONE-4	23696-85-7	+ (r.t.)
alpha-DAMASCONE (TMCHB)	43052-87-5 / 23726-94-5	++
cis-beta-DAMASCONE	23726-92-3	+
delta-DAMASCONE	57378-68-4	+
DIMETHYLBENZYL CARBINYL ACETATE (DMBCA)	151-05-3	+
EUGENOL*	97-53-0	+++
FARNESOL*	4602-84-0	++ - +++
GERANIOL*	106-24-1	+++

HEXADECANOLACTONE	109-29-5	+ (r.t.)	
HEXAMETHYLINDANOPYRAN	1222-05-5	++	
HEXYL CINNAMAL*	101-86-0	++	
HYDROXYISOHEXYL CARBOXALDEHYDE (HICC)*	3-CYCLOHEXENE	31906-04-4 / 51414-25-6	++++
HYDROXYCITRONELLAL*	107-75-5	+++	
ISOEUGENOL*	97-54-1	+++	
alpha-ISOMETHYL IONONE*	127-51-5	++	
(DL)-LIMONENE*	138-86-3	++ (non-ox.); +++ (ox.)	
LINALOOL*	78-70-6	++ (non-ox.) +++ (ox.)	
LINALYL ACETATE	115-95-7	+ (non-ox.) ++ (ox.)	
MENTHOL	1490-04-6 / 89-78-1 / 2216-51-5	++	
6-METHYL COUMARIN	92-48-8	++	
METHYL 2-OCTYNOATE*	111-12-6	++	
METHYL SALICYLATE	119-36-8	+	
3-METHYL-5-(2,2,3-TRIMETHYL-3-CYCLOPENTENYL)PENT-4-EN-2-OL	67801-20-1	++ (r.t.)	
alpha-PINENE and beta-PINENE	80-56-8 and 127-91-3, resp.	++	
PROPYLIDENE PHTHALIDE	17369-59-4	+ (r.t.)	
SALICYLALDEHYDE	90-02-8	++	
alpha-SANTALOL and beta-SANTALOL	115-71-9 and 77-42-9, resp.	++	
SCLAREOL	515-03-7	+	
TERPINEOL (mixture of isomers)	8000-41-7	+	
alpha-TERPINEOL	10482-56-1 / 98-55-5	+	
Terpinolene	586-62-9	+	
TETRAMETHYL ACETYLOCTAHYDRONAPHTHALENES	54464-57-2 / 54464-59-4 / 68155-66-8 / 68155-67-9	+	
TRIMETHYL-BENZENEPROPANOL (Majantol)	103694-68-4	++	
VANILLIN	121-33-5	++	

Natural extracts		
CANANGA ODORATA and Ylang-ylang oil	83863-30-3; 8006-81-3	+++
CEDRUS ATLANTICA BARK OIL	92201-55-3; 8000-27-9	++
CINNAMOMUM CASSIA LEAF OIL CINNAMOMUM ZEYLANICUM BARK OIL	8007-80-5 84649-98-9	++ (r.t.)
CITRUS AURANTIUM AMARA FLOWER / PEEL OIL	8016-38-4; 72968-50-4	++
CITRUS BERGAMIA PEEL OIL EXPRESSED	89957-91-5	+ (r.t.)
CITRUS LIMONUM PEEL OIL EXPRESSED	84929-31-7	++
CITRUS SINENSIS (syn.: AURANTIUM DULCIS) PEEL OIL EXPRESSED	97766-30-8; 8028-48-6	++
CYMBOPOGON CITRATUS / SCHOENANTHUS OILS	89998-14-1; 8007-02-1; 89998-16-3	++
EUCALYPTUS SPP. LEAF OIL	92502-70-0; 8000-48-4	++
EUGENIA CARYOPHYLLUS LEAF / FLOWER OIL	8000-34-8	+++
EVERNIA FURFURACEA EXTRACT*	90028-67-4	+++
EVERNIA PRUNASTRI EXTRACT*	90028-68-5	+++
JASMINUM GRANDIFLORUM / OFFICINALE	84776-64-7; 90045-94-6; 8022-96-6	+++
JUNIPERUS VIRGINIANA	8000-27-9; 85085-41-2	++
LAURUS NOBILIS	8002-41-3; 8007-48-5; 84603-73-6	++
LAVANDULA HYBRIDA	91722-69-9	+ (r.t.)
LAVANDULA OFFICINALIS	84776-65-8	++
MENTHA PIPERITA	8006-90-4; 84082-70-2	++
MENTHA SPICATA	84696-51-5	++
MYROXYLON PEREIRAE	8007-00-9;	++++
NARCISSUS SPP.	diverse	++
PELARGONIUM GRAVEOLENS	90082-51-2; 8000-46-2	++
PINUS MUGO/PUMILA	90082-72-7 / 97676-05-6	++
POGOSTEMON CABLIN	8014-09-3; 84238-39-1	++
ROSE FLOWER OIL (ROSA SPP.)	Diverse	++
SANTALUM ALBUM	84787-70-2; 8006-87-9	+++
TURPENTINE (oil)	8006-64-2; 9005-90-7; 8052-14-0	++++
VERBENA ABSOLUTE	8024-12-2	++

Annexe 1 : Liste des 82 allergènes établis (116)

INCI name (or, if none exists, perfuming name according to CosIng)	CAS number	Human evidence: see text	EC 3 value (min; %)	SAR
AMBRETTOLIDE	7779-50-2	limited	none	+
CARVACROL	499-75-2	limited	none	+
Citrus paradisi §	8016-20-4	none	R43	n.a.
CUMINALDEHYDE	122-03-2	limited	none	+
CYCLOPENTADECANONE	502-72-7	limited	none	+
trans-trans-delta-DAMASCONE	71048-82-3	limited	none	+
2,4-dimethyl-3-cyclohexen-1-carboxaldehyde §	68039-49-6	none	R43	+
DIMETHYLTETRAHYDRO BENZALDEHYDE	68737-61-1	limited	none	+
ETHYL VANILLIN	121-32-4	limited	none	+
HELIOTROPINE	120-57-0	limited	none	+
ISOAMYL SALICYLATE	87-20-7	limited	none	++
ISOLONGIFOLENEKETONE	33407-62-4	limited	none	+
Longifolene §	475-20-7	none	R43	+
Mentha arvensis §	68917-18-0	none	R43	n.a.
METHOXYCITRONELLAL	3613-30-7	limited	none	+
METHYL CINNAMATE	103-26-4	limited	none	++
METHYLIONANTHEME	55599-63-8	limited	none	+
5-METHYL-alpha-IONONE	79-69-6	limited	none	+
MYRCENE	123-35-3	limited	none	++
MYRTENOL	515-00-4	limited	none	+
NEROL	106-25-2	limited	none	++
Nerolidol (isomer not specified)	7212-44-4	limited	none	++
NOPYL ACETATE	128-51-8	limited	none	+
PHYTOL	150-86-7	limited	none	+
RHODINOL	6812-78-8	limited	none	+
trans-ROSE KETONE-5	39872-57-6	limited	none	++

Annexe 2 : Liste des 26 allergènes de contact probable (116)

INCI name (or, if none exists, perfuming name according to CosIng)	CAS number	Human evidence: see text	EC value (min; %)	SAR
Individual chemicals				
CYCLOHEXYL ACETATE	622-45-7	limited	none	0
ETHYLENE DODECANEDIOATE	54982-83-1	limited	none	0
HYDROXYCITRONELLOL	107-74-4	limited	none	0
METHOXYTRIMETHYLHEPTANOL	41890-92-0	limited	none	0
METHYL p-ANISATE	121-98-2	limited	none	0
METHYL DIHYDROJASMONATE	24851-98-7	limited	none	0
PHENETHYL ALCOHOL	60-12-8	limited	none	0
PHENYLPROPANOL	122-97-4	limited	none	0
AMYL CYCLOPENTANONE	4819-67-4	negative	none	+
BENZYL ACETATE	140-11-4	negative	none	+
6-ETHYLIDENEOCTAHYDRO-5,8-METHANO-2H-BENZO-1-PYRAN	93939-86-7	negative	none	+
3a,4,5,6,7,7a-HEXAHYDRO-4,7-METHANO-1H-INDEN-5(OR 6)-YL ACETATE	54830-99-8	negative	none	+
alpha-IONONE	127-41-3	negative	none	+
beta-IONONE	79-77-6	negative	none	+
METHYL IONONE (mixture of isomers)	1335-46-2	negative	none	+
TERPINEOL ACETATE (Isomer mixture)	8007-35-0	negative	none	+
alpha-TERPINYL ACETATE	80-26-2	negative	none	+
CITRONELLYL NITRILE	51566-62-2	none	none	++
alpha-CYCLOHEXYLIDENE BENZENEACETONITRILE	10461-98-0	none	none	+
DECANAL	112-31-2	none	none	++
DIHYDROMYRCENOL	18479-58-8	none	none	+
3,7-DIMETHYL-1,6-NONADIEN-3-OL	10339-55-6	none	none	++
2-ETHYL-4-(2,2,3-TRIMETHYL-3-CYCLOPENTEN-1-YL)-2-BUTEN-1-OL	28219-61-6	none	none	+
GERANYL ACETATE	105-87-3	none	none	++
HEXAHYDRO-METHANOINDENYL PROPIONATE	68912-13-0	none	none	+

IONONE isomeric mixture	8013-90-9	none	none	+
ISOBERGAMATE	68683-20-5	none	none	+
METHYL DECENOL	81782-77-6	none	none	+
TRICYCLODECENYL PROPIONATE	17511-60-3	none	none	+
OXACYCLOHEXADECENONE	34902-57-3	none	none	++
VERDYL ACETATE	2500-83-6/ 5413-60-5	none	none	+
trans-beta-Damascone	23726-91-2	none	none	+
gamma-Damascone	35087-49-1	none	none	+
Citronellal	106-23-0	none	none	++
Phenethyl salicylate	87-22-9	none	none	++
Natural extracts				
ACORUS CALAMUS ROOT OIL	84775-39-3	Limited	none	
CEDRUS DEODARA WOOD OIL	91771-47-0	Limited	none	
CITRUS AURANTIUM AMARA LEAF OIL	72968-50-4	Limited	none	
CITRUS TANGERINA ...	223748-44-5	Limited	none	
CYMBOPOGON NARDUS / WINTERIANUS HERB OIL	89998-15-2; 91771-61-8	Limited	none	
ILLCIUM VERUM FRUIT OIL	84650-59-9	Limited	none	
LAVANDULA SPICA	97722-12-8	Limited	none	
LITSEA CUBEBA	90063-59-5	Limited	none	
PELARGONIUM ROSEUM	90082-55-6	Limited	none	
SALVIA spp.	Diverse	Limited	none	
TAGETES PATULA	91722-29-1	Limited	none	
THYMUS spp.	84929-51-1	Limited	none	
VETIVERIA ZIZANOIDES	8016-96-4; 84238-29-9	Limited	none	

Annexe 3 : Liste des 48 allergènes de contact possible (116)

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Structure des principaux parabènes

Figure 2 : Comparaison de la structure d'un parabène au 17 bêta oestradiol

Figure 3 : Structure de la MCIT et de la MIT

Figure 4 : Structure chimique du phénoxyéthanol

Figure 5 : Evolution de l'incidence des cancers du sein en fonction de la vente de déodorants/anti-transpirants

Figure 6 : Biodégradabilité primaire après 21 jours

Figure 7 : Structure générique de polydiméthylsiloxanes linéaires et cycliques

Figure 8 : Illustration du passage des rayons UV sur la terre

Figure 9 : Effets cutanés aigües et chroniques après exposition aux rayons UV

Figure 10 : Dépôt total et régional chez l'Homme, en fonction du diamètre des particules inhalées

Figure 11 : Structure de l'octocrylène

Figure 12 : Structure chimique des terpènes les plus allergisants

Figure 13 : Profession des personnes interrogées

Figure 14 : Localisation géographique des personnes interrogées

Figure 15 : Estime de soi en matière de connaissances cosmétiques

Figure 16 : Les cosmétiques, des produits jugés dangereux

Figure 17 : La notion de perturbateur endocrinien, une notion qui inquiète

Figure 18 : La crainte des parabènes

Figure 19 : Les dérivés du pétrole, des ingrédients qui font peur

Figure 20 : La peur des allergènes

Figure 21 : La peur du dioxyde de titane

Figure 22 : Les sels d'aluminium, une grande méfiance à leur égard

Figure 23 : Les applications, des outils qui ne font pas l'unanimité

Figure 24 : Une confiance importante au fait-maison

Figure 25 : Les membres de l'équipe officinale sondés

Figure 26 : Localisation géographique des personnes sondées

Figure 27 : Un ressenti globalement négatif en matière de qualification

Figure 28 : Les ingrédients cosmétiques sources de danger, le ressenti de l'équipe officinale

Figure 29 : Les perturbateurs endocriniens, des ingrédients craints

Figure 30 : La peur des parabènes, une réalité

Figure 31 : Les dérivés du pétrole, des ingrédients sûrs selon les professionnels

Figure 32 : Le risque d'allergie, un risque connu et maîtrisé

Figure 33 : Le dioxyde de titane, une substance jugée préoccupante

Figure 34 : Les sels d'aluminium, un sentiment de confiance très limité

Figure 35 : Une confiance limitée vis-à-vis des applications

Figure 36 : Le fait-maison, une pratique globalement contestée par les professionnels de santé

Figure 37 : Niveau de compétence ressenti selon la profession

Figure 38 : Des ingrédients cosmétiques dangereux, l'unanimité quelle que soit la qualification

Figure 39 : La peur des perturbateurs endocriniens, une peur partagée

Figure 40 : Les parabènes, des ingrédients qui font toujours peur

Figure 41 : Des avis très différents concernant les dérivés du pétrole

Figure 42 : Les allergènes, des molécules craintes quelle que soit le public

Figure 43 : Le dioxyde de titane, un ingrédient jugé assez préoccupant quel que soit le public concerné

Figure 44 : Les sels d'aluminium, différence de perception selon le public

Figure 45 : Une confiance limitée vis-à-vis des applications

Figure 46 : Divergence de vue sur le fait-maison en fonction de l'échantillon de population

Figure 47 : Label ECOCERT Cosmétique biologique

Figure 48 : Label ECOCERT Cosmétique écologique

Figure 49 : Label ECOCERT COSMOS

Figure 50 : Logo du label Cosmébio cosmétique bio selon le premier cahier des charges

Figure 51 : Logo Cosmébio Naturel selon le cahier des charges COSMOS

Figure 52 : Logo Cosmébio Biologique selon le cahier des charges COSMOS

Figure 53 : Logo du label BDIH

Figure 54 : Logo du label Nature et Progrès

Figure 55 : Logos des labels certifiés COSMOS ORGANIC

Figure 56 : Logos des labels certifiés COSMOS NATURAL

Figure 57 : Logos des 3 labels NaTrue

Figure 58 : Composition d'un dentifrice maison

Figure 59 : Analyse de la composition de la crème de nuit Magnifica de Sanoflore par YUKA

Figure 60 : Logo de l'application Yuka

Figure 61 : Logo de l'application QuelProduit

Figure 62 : Note santé et ses 5 niveaux de risques de l'application QuelProduit

Figure 63 : Logo de l'application INCI Beauty

Figure 64 : Brume solaire SPF50 de chez Bioderma

Figure 65 : Capture d'écran de la note de la Brume solaire SPF50 de Bioderma avec l'application YUKA

Figure 66 : Fiches des ingrédients de la Brume solaire SPF50 de Bioderma considérés à risque par l'application YUKA

Figure 67 : Capture d'écran de la note de la Brume solaire SPF50 de Bioderma avec l'application QuelProduit

Figure 68 : Capture d'écran de la note de la Brume solaire SPF50 de Bioderma avec l'application INCI Beauty

Figure 69 : Fiches des ingrédients de la Brume solaire SPF50 de Bioderma considérés comme posant problème par l'application INCI Beauty

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Etudes in vitro des effets oestrogéniques des parabènes

Tableau II : Biodégradabilité ultime des huiles minérales (lubrifiant 4) en milieu sableux et aqueux après 28 jours

Tableau III : Evaluation de l'écotoxicité des huiles minérales (lubrifiant 4) sur différents organismes aquatiques

Tableau IV : Comparaison des propriétés physico-chimiques des huiles minérales et des huiles végétales

Tableau V : Comparaison des effets biologiques des huiles minérales et des huiles végétales

Tableau VI : Caractéristiques des différents phototypes

Tableau VII: Liste des filtres admis par le Règlement (CE) N°1223/2009

Tableau VIII : Effets œstrogéniques de quelques filtres organiques (Schlumpf, 2004)

Tableau IX : Concentration en parfum selon différentes catégories de produits cosmétiques

Tableau X : 26 substances les plus allergisantes, leur origine et leurs taux de sensibilisation

Tableau XI : Comparaison des allergènes les plus fréquemment en cause dans les allergies de contact

Tableau XII : Questionnaire permettant d'évaluer le degré de cosmétophobie des Français

Tableau XIII : Comparaison des ingrédients utilisés en cosmétique conventionnel et en cosmétique biologique

Tableau XIV : Exemple de calcul d'indice selon la norme ISO 16128

Tableau XV : Exigences auxquelles doivent satisfaire des produits certifiés NaTrue par catégorie de produits

Tableau XVI : Listes des ingrédients et quantité nécessaire à la fabrication d'un savon fait-maison

Tableau XVII : Étapes de la fabrication d'un savon fait-maison

Tableau XVIII : Catégories de risques pour les ingrédients sur l'application YUKA

Tableau XIX : Sigle indiquant le risque spécifique d'un ingrédient sur l'application YUKA

Tableau XX : Fleurs représentant les pénalités de INCI Beauty

BIBLIOGRAPHIE

1. Couteau C, Coiffard L. La cosmétophobie, qu'est-ce que c'est que cette nouvelle maladie ? [Internet]. Regard sur les cosmétiques. 2018 [cité 25 août 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/>
2. Moutier L. Les substances à risques dans les produits cosmétiques [Thèse d'exercice]. [Nancy, France]: UFR Pharmacie de Lorraine; 2018.
3. Colinet M. Les substances sur la sellette dans les cosmétiques : risques, alternatives et conseils à l'officine [Thèse d'exercice]. [Lille, France]: UFR Pharmacie de Lille; 2014.
4. Coiffard L, Couteau C. Naissance d'une peur irraisonnée vis-à-vis des cosmétiques: la cosmétophobie. *Peaulogie - Rev Sci Soc Hum Sur Peaux* [Internet]. 2019;(3):13-24. Disponible sur: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-02504824>
5. Couteau C, Coiffard L. La formulation cosmétique à l'usage des professionnels et des amateurs. France: Les Editions Le Moniteur des pharmacies; 2014. 264 p. (Pro-officina).
6. CosmeticOBS. La mention « Sans conservateur » - L'Observatoire des Cosmétiques - Apprendre à lire les étiquettes [Internet]. 2018 [cité 22 sept 2020]. Disponible sur: <https://cosmeticobs.com/fr/articles/apprendre-a-lire-les-etiquettes-4/la-mention-sans-conservateur-5>
7. Cohen Y, Gleitz C. Les conservateurs dans les produits cosmétiques: cas des parabens et du phénoxyéthanol. Et que penser des produits cosmétiques « "biologiques" »? [Internet] [Thèse d'exercice]. [Grenoble, France]: UFR Pharmacie de Grenoble; 2009 [cité 21 sept 2021]. Disponible sur: <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01300549>
8. Couteau C, Coiffard L. Les produits cosmétiques à l'officine : comprendre leur composition pour bien les conseiller. France: Les Editions Le Moniteur des pharmacies; 2017. 160 p. (Pro-officina).
9. Questions/réponses : Réglementation des produits cosmétiques. ANSM; 2007 avr p. 27.
10. République Française. RÈGLEMENT (UE) 2019/1966 DE LA COMMISSION du 27 novembre 2019 modifiant et rectifiant les annexes II, III et V du règlement (CE) no 1223/2009 du Parlement européen et du Conseil relatif aux produits cosmétiques.
11. Martini M-C, Seiller M. Actifs et additifs en cosmétologie. 3ème. France: Lavoisier Tec et Doc; 2006. 1050 p.
12. Mussard J. Les parabens, des conservateurs omniprésents : un risque pour la santé ? [Thèse d'exercice]. [Nantes, France]: UFR Pharmacie de Nantes; 2006.
13. Becquet M. Les cosmétiques peuvent-ils générer des effets indésirables graves ? [Thèse d'exercice]. [Nantes, France]: UFR Pharmacie de Nantes; 2016.
14. Les parabènes [Internet]. 2014 [cité 23 sept 2020]. Disponible sur: <http://notretpe2014.e-monsite.com/blog/publies/1-les-parabenes-1-1.html>
15. Bando H, Mohri S, Yamashita F, Takakura Y, Hashida M. Effects of Skin Metabolism on Percutaneous Penetration of Lipophilic Drugs. *J Pharm Sci* [Internet]. 1 juin 1997 [cité 15 oct 2020];86(6):759-61. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002235491550316X>
16. Pons-Guiraud A, Vigan M. Allergies et cosmétiques. France: Expansion scientifique française; 2003. 183 p.

17. Wilkinson JD, Shaw S, Andersen KE, Brandao FM, Bruynzeel DP, Bruze M, et al. Monitoring levels of preservative sensitivity in Europe. *Contact Dermatitis* [Internet]. 2002 [cité 29 sept 2020];46(4):207-10. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1034/j.1600-0536.2002.460404.x>
18. Zaragoza-Ninet V, Blasco Encinas R, Vilata-Corell JJ, Pérez-Ferriols A, Sierra-Talamantes C, Esteve-Martínez A, et al. Allergic Contact Dermatitis Due to Cosmetics: A Clinical and Epidemiological Study in a Tertiary Hospital. *Actas Dermo-Sifiliográficas Engl Ed* [Internet]. 1 mai 2016 [cité 29 sept 2020];107(4):329-36. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1578219016300087>
19. VIDAL. BIAFINE émulsion [Internet]. 2020 [cité 2 mai 2022]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/medicaments/biafine-emuls-p-appl-cut-2138.html>
20. Corre C, Dalvai J, Dampfhoffer M, Lamberlin M, Terrasson R. les parabens : quelle problématique pour la santé Publique ? 2009;52.
21. Hossaini A, Larsen J-J, Larsen JC. Lack of oestrogenic effects of food preservatives (parabens) in uterotrophic assays. *Food Chem Toxicol* [Internet]. 1 avr 2000 [cité 30 sept 2020];38(4):319-23. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S027869159900160X>
22. Routledge EJ, Parker J, Odum J, Ashby J, Sumpter JP. Some Alkyl Hydroxy Benzoate Preservatives (Parabens) Are Estrogenic. *Toxicol Appl Pharmacol* [Internet]. 1 nov 1998 [cité 30 sept 2020];153(1):12-9. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0041008X98985441>
23. Cancer et Environnement. Parabènes et risque de cancer [Internet]. 2020 [cité 15 sept 2020]. Disponible sur: <https://www.cancer-environnement.fr/420-Paraben.es.ce.aspx#>
24. Darbre PD, Aljarrah A, Miller WR, Coldham NG, Sauer MJ, Pope GS. Concentrations of parabens in human breast tumours. *J Appl Toxicol JAT*. févr 2004;24(1):5-13.
25. Mirick DK, Davis S, Thomas DB. Antiperspirant Use and the Risk of Breast Cancer. *JNCI J Natl Cancer Inst* [Internet]. 16 oct 2002 [cité 2 oct 2020];94(20):1578-80. Disponible sur: <https://academic.oup.com/jnci/article/94/20/1578/1802711>
26. McGrath KG. An earlier age of breast cancer diagnosis related to more frequent use of antiperspirants/deodorants and underarm shaving. *Eur J Cancer Prev* [Internet]. déc 2003 [cité 2 oct 2020];12(6):479-85. Disponible sur: https://journals.lww.com/eurjancerprev/Abstract/2003/12000/An_earlier_age_of_breast_cancer_diagnosis_related.6.aspx
27. Couteau C, Coiffard L. La méthylisothiazolinone (MIT), un conservateur dont on est (heureusement !) en train de se débarrasser [Internet]. *Regard sur les cosmétiques*. 2017 [cité 25 août 2020]. Disponible sur: <https://www.regard-sur-les-cosmetiques.fr/nos-regards/la-methylisothiazolinone-mit-un-conservateur-dont-on-est-heureusement-en-train-de-se-debarrasser-155/>
28. Yazar K, Johnsson S, Lind M-L, Boman A, Lidén C. Preservatives and fragrances in selected consumer-available cosmetics and detergents. *Contact Dermatitis* [Internet]. 2011 [cité 24 nov 2020];64(5):265-72. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-0536.2010.01828.x>
29. Pastor-Nieto MA, Alcántara-Nicolás F, Melgar-Molero V, Pérez-Mesonero R, Vergara-Sánchez A, Martín-Fuentes A, et al. Preservatives in Personal Hygiene and Cosmetic Products, Topical Medications, and Household Cleaners in Spain. *Actas Dermo-Sifiliográficas Engl Ed* [Internet]. 1 oct 2017 [cité 24 nov 2020];108(8):758-70. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1578219017302391>

30. Desplantes C. Cosmétiques et nouveau-nés. Évaluation de la sécurité d'emploi de 3 conservateurs: les parabènes, les isothiazolinones et le phénoxyéthanol [Internet] [Mémoire de sage-femme]. 2015 [cité 2 janv 2021]. Disponible sur: <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01250737>
31. García-Gavín J, Vansina S, Kerre S, Naert A, Goossens A. Methylisothiazolinone, an emerging allergen in cosmetics? Contact Dermatitis [Internet]. 2010 [cité 25 nov 2020];63(2):96-101. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-0536.2010.01754.x>
32. Lundov MD, Thyssen JP, Zachariae C, Johansen JD. Prevalence and cause of methylisothiazolinone contact allergy. Contact Dermatitis [Internet]. 2010 [cité 25 nov 2020];63(3):164-7. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-0536.2010.01774.x>
33. Amaro C, Santos R, Cardoso J. Contact allergy to methylisothiazolinone in a deodorant. Contact Dermatitis [Internet]. mai 2011 [cité 25 nov 2020];64(5):298-9. Disponible sur: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1600-0536.2011.01885.x>
34. Couteau C, Coiffard L. Le phénoxyéthanol, saga d'un conservateur sûr d'emploi [Internet]. Regard sur les cosmétiques. 2020 [cité 26 nov 2020]. Disponible sur: <https://www.regard-sur-les-cosmetiques.fr/nos-regards/le-phenoxyethanol-saga-d-un-conservateur-sur-d-emploi-1571/>
35. CosmeticOBS. Le phénoxyéthanol (EGPhE) - L'Observatoire des Cosmétiques - L'ingrédient du mois [Internet]. 2016 [cité 26 nov 2020]. Disponible sur: <https://cosmeticobs.com/fr/articles/ingredient-du-mois-10/le-phenoxyethanol-egphe-239>
36. Scognamiglio J, Jones L, Letizia CS, Api AM. Fragrance material review on 2-phenoxyethanol. Food Chem Toxicol [Internet]. 1 sept 2012 [cité 26 nov 2020];50:S244-55. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691511005345>
37. Evaluation du risque lié à l'utilisation du phénoxyéthanol dans les produits cosmétiques. ANSM; 2012 mai p. 41. Report No.: 2009BCT0058bis.
38. UFC Que Choisir. Produits cosmétiques – Les fiches des molécules toxiques à éviter [Internet]. 2020 [cité 27 nov 2020]. Disponible sur: <https://www.quechoisir.org/decryptage-produits-cosmetiques-les-fiches-des-molecules-toxiques-a-eviter-n2019/>
39. Couteau C, Coiffard L. L'aluminium dans l'organisme, ça rentre, ça sort ! [Internet]. Regard sur les cosmétiques. 2020 [cité 21 janv 2021]. Disponible sur: <https://www.regard-sur-les-cosmetiques.fr/nos-regards/l-aluminium-dans-l-organisme-ca-rentre-ca-sort-1310/>
40. Sonthonnax J. L'aluminium et son potentiel toxique [Thèse d'exercice]. [Limoges, France]: UFR Pharmacie de Limoges; 2014.
41. Couteau C, Coiffard L. Les sels d'aluminium, on les soumet à la question ! [Internet]. Regard sur les cosmétiques. 2020 [cité 21 janv 2021]. Disponible sur: <https://www.regard-sur-les-cosmetiques.fr/nos-regards/les-sels-d-aluminium-on-les-soumet-a-la-question-1311/>
42. Flarend R, Bin T, Elmore D, Hem SL. A preliminary study of the dermal absorption of aluminium from antiperspirants using aluminium-26. Food Chem Toxicol [Internet]. 1 févr 2001 [cité 21 janv 2021];39(2):163-8. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691500001186>
43. Batisse E. L'aluminium, un produit dangereux pour la santé présent en thérapeutique et en cosmétique: mythe ou réalité? [Internet] [Thèse d'exercice]. [Nancy, France]: UFR Pharmacie de Lorraine; 2014 [cité 21 janv 2021]. Disponible sur: <https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01733594>
44. Évaluation du risque lié à l'utilisation de l'aluminium dans les produits cosmétiques. AFFSAPS; 2011 p. 44.

45. Guillard O, Fauconneau B, Olichon D, Dedieu G, Deloncle R. Hyperaluminemia in a woman using an aluminum-containing antiperspirant for 4 years. *Am J Med* [Internet]. 15 déc 2004 [cité 4 févr 2021];117(12):956-9. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002934304006175>
46. Martini MC. Déodorants et antitranspirants. *Ann Dermatol Vénéréologie* [Internet]. 2017 [cité 21 janv 2021];147:387-95. Disponible sur: <https://doi.org/10.1016/j.annder.2020.01.003>
47. McGrath KG. Apocrine sweat gland obstruction by antiperspirants allowing transdermal absorption of cutaneous generated hormones and pheromones as a link to the observed incidence rates of breast and prostate cancer in the 20th century. *Med Hypotheses* [Internet]. 1 juin 2009 [cité 18 févr 2021];72(6):665-74. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306987709000784>
48. Lee AHS. Why is carcinoma of the breast more frequent in the upper outer quadrant? A case series based on needle core biopsy diagnoses. *The Breast* [Internet]. 1 avr 2005 [cité 20 févr 2021];14(2):151-2. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960977604001043>
49. Darbre PD, Pugazhendhi D, Mannello F. Aluminium and human breast diseases. *J Inorg Biochem* [Internet]. 1 nov 2011 [cité 25 févr 2021];105(11):1484-8. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0162013411002078>
50. Exley C, Charles LM, Barr L, Martin C, Polwart A, Darbre PD. Aluminium in human breast tissue. *J Inorg Biochem* [Internet]. 1 sept 2007 [cité 25 févr 2021];101(9):1344-6. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0162013407001304>
51. Bakir A, Darbre PD. Effect of aluminium on migration of oestrogen unresponsive MDA-MB-231 human breast cancer cells in culture. *J Inorg Biochem* [Internet]. 1 nov 2015 [cité 25 févr 2021];152:180-5. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0162013415300763>
52. Darbre PD. Aluminium, antiperspirants and breast cancer. *J Inorg Biochem* [Internet]. 1 sept 2005 [cité 28 févr 2021];99(9):1912-9. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0162013405001613>
53. Namer M, Luporsi E, Gligorov J, Lokiec F, Spielmann M. L'utilisation de déodorants/antitranspirants ne constitue pas un risque de cancer du sein. *Bull Cancer*. 2008;95(9):11.
54. Couteau C, Coiffard L. Les sels d'aluminium, des ingrédients qui méritent une réglementation [Internet]. *Regard sur les cosmétiques*. 2020 [cité 21 janv 2021]. Disponible sur: <https://www.regard-sur-les-cosmetiques.fr/nos-regards/les-sels-d-aluminium-des-ingredients-qui-meritent-une-reglementation-1312/>
55. Bernauer U, Bodin L, Chaudhry Q, Coenraads PJ, Dusinska M, Ezendam J, et al. Opinion on the Safety of Aluminium in Cosmetic Products Submission II. European Commission; 2020 mars p. 61. Report No.: 1613/19.
56. Allo Docteurs. Beauté : du pétrole dans les cosmétiques ? [Internet]. 2013 [cité 6 mars 2021]. Disponible sur: https://www.allodocteurs.fr/actualite-sante-beaute-du-petrole-dans-les-cosmetiques-_9150.html
57. lessentieldejulien. Du pétrole et du plastique dans ma crème ? [Internet]. 2012 [cité 6 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.lessentieldejulien.com/2012/09/du-petrole-et-du-plastique-dans-ma-creme-de-jour/>
58. Couteau C, Coiffard L. Les dérivés du pétrole, des ingrédients sûrs ou dangereux pour la santé ? | *Regard sur les cosmétiques* [Internet]. *Regard sur les cosmétiques*. 2017 [cité 6 mars 2021].

Disponible sur: <https://www.regard-sur-les-cosmetiques.fr/nos-regards/les-derives-du-petrole-des-ingredients-surs-ou-dangereux-pour-la-sante-413/>

59. Chuberre B, Araviiskaia E, Bieber T, Barbaud A. Mineral oils and waxes in cosmetics: an overview mainly based on the current European regulations and the safety profile of these compounds. *J Eur Acad Dermatol Venereol* [Internet]. 2019 [cité 24 sept 2021];33(S7):5-14. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jdv.15946>
60. Le H-C. Monographie de l'Huile Minérale. [Saguenay, Canada]: Université de Quebec; 2015.
61. ChemicalSafetyFacts. Mineral Oil [Internet]. 2021 [cité 24 sept 2021]. Disponible sur: <https://www.chemicalsafetyfacts.org/mineral-oil/>
62. Rawlings AV, Lombard KJ. A review on the extensive skin benefits of mineral oil. *Int J Cosmet Sci* [Internet]. 2012 [cité 24 sept 2021];34(6):511-8. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1468-2494.2012.00752.x>
63. Petry T, Bury D, Fautz R, Hauser M, Huber B, Markowetz A, et al. Review of data on the dermal penetration of mineral oils and waxes used in cosmetic applications. *Toxicol Lett* [Internet]. 5 oct 2017 [cité 6 mars 2021];280:70-8. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378427417311542>
64. Highly refined mineral oils in cosmetics: Health risks are not to be expected according to current knowledge [Internet]. Bundesinstitut für Risikobewertung; 2018 févr [cité 27 sept 2021] p. 27. Report No.: 008/2018. Disponible sur: https://www.openagrar.de/receive/openagrar_mods_00040494
65. CosmeticOBS. Huiles minérales en cosmétique : pas de risques pour la santé, confirme le BfR - L'Observatoire des Cosmétiques [Internet]. 2018 [cité 27 sept 2021]. Disponible sur: <https://cosmeticobs.com/fr/articles/publications-scientifiques-46/huiles-minerales-en-cosmetique-pas-de-risques-pour-la-sante-confirme-le-bfr-4394>
66. Kligman L, Kligman A. Petrolatum and other hydrophobic emollients reduce UVB-induced damage. *J Dermatol Treat* [Internet]. 1 janv 1992 [cité 27 sept 2021];3(1):3-7. Disponible sur: <https://doi.org/10.3109/09546639209092750>
67. Pirow R, Blume A, Hellwig N, Herzler M, Huhse B, Hutzler C, et al. Mineral oil in food, cosmetic products, and in products regulated by other legislations. *Crit Rev Toxicol* [Internet]. 21 oct 2019 [cité 24 sept 2021];49(9):742-89. Disponible sur: <https://doi.org/10.1080/10408444.2019.1694862>
68. Cecutti M-C. Impact des lubrifiants sur l'environnement. Une alternative : les biolubrifiants. *Rendez-Vous Tech ONF* [Internet]. 2005 [cité 28 sept 2021];Hiver(7):23-7. Disponible sur: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02092789>
69. Battersby NS. The biodegradability and microbial toxicity testing of lubricants ± some recommendations. *Chemosphere* [Internet]. 2000 [cité 28 sept 2021];41:1011-27. Disponible sur: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0045653599005172?token=3E17057E738E85F240763092E6A4C7EE55C0B74E38F983E280867527EEAC5845AC5BD310F291FA33D9C771AAFE68719C&originRegion=eu-west-1&originCreation=20210928092524>
70. Cranford PJ, Gordon DC. Chronic Sublethal Impact of Mineral Oil-based Drilling Mud Cuttings on Adult Sea Scallops. *Mar Pollut Bull* [Internet]. 1991 [cité 30 sept 2021];22(7):339-44. Disponible sur: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/0025326X91900695?token=154A372E8D6BEAC65875E8EC7C3DA04CAAEE81E13FB914C175F9A025292F00972D58D808829B1BF6942B0289EE9967F2C&originRegion=eu-west-1&originCreation=20210930084322>
71. République Française. Règlement (CE) no 1223/2009 du Parlement européen et du Conseil du

30 novembre 2009 relatif aux produits cosmétiques.

72. CosmeticOBS. Les silicones - L'Observatoire des Cosmétiques - L'ingrédient du mois [Internet]. 2010 [cité 1 oct 2021]. Disponible sur: <https://cosmeticobs.com/fr/articles/ingredient-du-mois-10/les-silicones-84>
73. Ooreka Santé. Silicone dans les cosmétiques [Internet]. [cité 1 oct 2021]. Disponible sur: [//cosmetiques.ooreka.fr/astuce/voir/333319/silicone-dans-les-cosmetiques](https://cosmetiques.ooreka.fr/astuce/voir/333319/silicone-dans-les-cosmetiques)
74. Slow Cosmétique. Pourquoi éviter les silicones dans les cosmétiques ? [Internet]. 2018 [cité 1 oct 2021]. Disponible sur: <https://www.slow-cosmetique.com/le-mag/pourquoi-eviter-les-silicones-dans-les-cosmetiques/>
75. Garaud J-L. Les silicones - 50 ans d'innovation en cosmétique. Actual Chim. oct 2008;(323-324):6.
76. CES - Silicones Europe. Cyclosiloxanes and human health [Internet]. [cité 12 oct 2021]. Disponible sur: <https://www.silicones.eu/the-science-behind-silicones-the-substances-used-to-manufacture-them/cyclosiloxanes-and-human-health/>
77. Johnson W, Bergfeld WF, Belsito DV, Hill RA, Klaassen CD, Liebler DC, et al. Safety Assessment of Cyclomethicone, Cyclotetrasiloxane, Cyclopentasiloxane, Cyclohexasiloxane, and Cycloheptasiloxane. Int J Toxicol [Internet]. 1 déc 2011 [cité 1 oct 2021];30(6_suppl):149S-227S. Disponible sur: <https://doi.org/10.1177/1091581811428184>
78. Bernauer U, Bodin L, Celleno L, Chaudhry Q, Coenraads P-J, Dusinska M, et al. SCCS Opinion on Decamethylcyclopentasiloxane (cyclopentasiloxane, D5) in Cosmetic Products [Internet]. European Commission; 2016 juill [cité 1 oct 2021] p. 79. Report No.: 1549/15. Disponible sur: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01493559>
79. Does D4 meet PBT or vPvB Criteria? Regulation in the context of developments in science. CES - Silicones Europe; 2015 avr p. 6.
80. Does D5 meet PBT or vPvB Criteria? Regulation in the context of developments in science. CES - Silicones Europe; 2015 avr p. 5.
81. Stevens C. Environmental fate and effects of dimethicone and cyclotetrasiloxane from personal care applications. Int J Cosmet Sci [Internet]. 1998 [cité 12 oct 2021];20(5):296-304. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1046/j.1467-2494.1998.181595.x>
82. Gouvernement du Canada. Évaluation préalable pour le Défi concernant le décaméthylcyclopentasiloxane (D5) - No CAS 541-02-6 [Internet]. Environnement et Changement climatique Canada. 2013 [cité 12 oct 2021]. Disponible sur: <https://ec.gc.ca/ese-ees/default.asp?lang=Fr&n=13CC261E-1#a2>
83. Premium Beauty News. L'UE restreint l'usage des silicones D4 et D5 dans les cosmétiques rincés [Internet]. 2018 [cité 26 oct 2021]. Disponible sur: <https://www.premiumbeautynews.com/fr/l-ue-restreint-l-usage-des,13053>
84. INCI Beauty. Plusieurs silicones définitivement supprimés dès 2020 des produits à rincer [Internet]. 2018 [cité 26 oct 2021]. Disponible sur: <https://incibeauty.com/blog/64-plusieurs-silicones-definitivement-supprimes-des-produits-a-rincer-des-2020>
85. République Française. RÈGLEMENT (UE) 2018/ 35 DE LA COMMISSION - du 10 janvier 2018 - modifiant l'annexe XVII du règlement (CE) no 1907/ 2006 du Parlement européen et du Conseil concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances (REACH), en ce qui concerne l'octaméthylcyclotétrasiloxane («D4») et le décaméthylcyclopentasiloxane («D5»). p. 3.

86. Bogé A-L. Produits solaires: quels sont les effets des nanoparticules sur la santé ? [Thèse d'exercice]. [Dijon, France]: UFR Pharmacie de Dijon; 2016.
87. Beani J-C. Produits de protection solaire : efficacité et risques. *Ann Dermatol Vénéréologie* [Internet]. avr 2012 [cité 28 oct 2021];139(4):261-72. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0151963812000579>
88. Couteau C, Alami S, Guitton M, Paparis E, Coiffard LJM. Mineral filters in sunscreen products – comparison of the efficacy of zinc oxide and titanium dioxide by in vitro method. *Pharm - Int J Pharm Sci*. 1 janv 2008;63(1):58-60.
89. Schlumpf M, Cotton B, Conscience M, Haller V, Steinmann B, Lichtensteiger W. In vitro and in vivo estrogenicity of UV screens. *Environ Health Perspect*. 2001;109(3):6.
90. Couteau C, Coiffard L. Produits de protection solaire : ils sont loin de tous se valoir ! [Internet]. *Regard sur les cosmétiques*. 2017 [cité 28 oct 2021]. Disponible sur: <https://www.regard-sur-les-cosmetiques.fr/nos-regards/produits-de-protection-solaire-ils-sont-loin-de-tous-se-valoir-275/>
91. Rossano M. Utilisation des nanoparticules de dioxyde de titane dans les émulsions cosmétiques, impact sur la santé humaine et l'environnement [Thèse de doctorat]. [Le Havre, France]: Université du Havre; 2014.
92. Recommandations relatives à l'utilisation des nanoparticules de dioxyde de titane et d'oxyde de zinc en tant que filtres ultraviolets dans les produits cosmétiques. *AFFSAPS*; 2011 juin p. 1.
93. Sadrieh N, Wokovich AM, Gopee NV, Zheng J, Haines D, Parmiter D, et al. Lack of Significant Dermal Penetration of Titanium Dioxide from Sunscreen Formulations Containing Nano- and Submicron-Size TiO₂ Particles. *Toxicol Sci* [Internet]. 1 mai 2010 [cité 23 nov 2021];115(1):156-66. Disponible sur: <https://doi.org/10.1093/toxsci/kfq041>
94. République Française. RÈGLEMENT (UE) 2016/ 621 DE LA COMMISSION - du 21 avril 2016 - modifiant l'annexe VI du règlement (CE) no 1223/ 2009 du Parlement européen et du Conseil relatif aux produits cosmétiques.
95. INRS - Santé et sécurité au travail. Nanomatériaux, nanoparticules. Effets sur la santé - Risques [Internet]. 2014 [cité 25 nov 2021]. Disponible sur: <https://www.inrs.fr/risques/nanomateriaux/effets-sante.html>
96. INRS - Santé et sécurité au travail. Dioxyde de titane (FT 291). Généralités - Fiche toxicologique [Internet]. 2013 [cité 25 nov 2021]. Disponible sur: https://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_291
97. Bernauer U, Bodin L, Chaudhry Q, Coenraads PJ, Dusinska M, Ezendam J, et al. Opinion on Titanium dioxide (TiO₂) used in cosmetic products that lead to exposure by inhalation. *European Commission*; 2020 oct p. 67. Report No.: 1617/20.
98. Couteau C, Coiffard L. Dioxyde de titane et SCCS, p'têt ben qu'oui, p'têt ben qu'non ! [Internet]. *Regard sur les cosmétiques*. 2018 [cité 28 oct 2021]. Disponible sur: <https://www.regard-sur-les-cosmetiques.fr/nos-regards/dioxyde-de-titane-et-sccs-p-tet-ben-qu-oui-p-tet-ben-qu-non-481/>
99. UFC Que Choisir. Crèmes solaires – L'octocrylène sur la sellette [Internet]. 2021 [cité 15 nov 2021]. Disponible sur: <https://www.quechoisir.org/actualite-cremes-solaires-l-octocrylene-sur-la-sellette-n88938/>
100. Fery L, Théorelle A, Pungier V. L'octocrylène à l'origine d'allergies - Le Moniteur des Pharmacies n° 2832 du 22/05/2010 - Revues - Le Moniteur des pharmacies.fr [Internet]. *Le Moniteur des pharmacies*. 2010 [cité 16 nov 2021]. Disponible sur: <https://www.lemoniteurdespharmacies.fr/revues/le-moniteur-des-pharmacies/article/n-2832/l-octocrylene-a-l-origine-d-allergies.html>

101. Bernauer U, Bodin L, Chaudhry Q, Coenraads PJ, Dusinska M, Ezendam J, et al. Opinion on octocrylène. European Commission; 2021 mars p. 49. Report No.: 1627/21.
102. Downs CA, DiNardo JC, Stien D, Rodrigues AMS, Lebaron P. Benzophenone Accumulates over Time from the Degradation of Octocrylene in Commercial Sunscreen Products. *Chem Res Toxicol* [Internet]. 19 avr 2021 [cité 16 nov 2021];34(4):1046-54. Disponible sur: <https://doi.org/10.1021/acs.chemrestox.0c00461>
103. Combe M. Crèmes solaires et hydratantes toxiques : l'octocrylène en cause [Internet]. *Natura Sciences*. 2021 [cité 16 nov 2021]. Disponible sur: <https://www.natura-sciences.com/sante/cremes-solaires-toxiques-octocrylene-benzophenone.html>
104. Le Marigny M. Les allergènes dans les cosmétiques naturels et biologiques [Internet] [Thèse d'exercice]. [Caen, France]: Université de Caen. UFR Pharmacie; 2020 [cité 29 nov 2021]. Disponible sur: <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03076401>
105. Couteau C, Coiffard L. Tout savoir sur les cosmétiques. France: Healthmedia; 2020. 130 p. (Bien être et santé).
106. Raison-Peyron N. Allergènes des cosmétiques. *Rev Fr Allergol* [Internet]. avr 2019 [cité 29 nov 2021];59(3):214-5. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877032019302520>
107. République Française. RÈGLEMENT (UE) 2017/ 1410 DE LA COMMISSION - du 2 août 2017 - modifiant les annexes II et III du règlement (CE) no 1223/ 2009 du Parlement européen et du Conseil relatif aux produits cosmétiques.
108. Institut Hysope. Le LILIAL® enfin banni ! [Internet]. 2022 [cité 18 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.institut-hysope.com/new/actualites/lyral-lilial/>
109. COSMED. Newsletter 160 - lilial substance cosmétique [Internet]. 2021 [cité 18 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.cosmed.fr/newsletter/newsletter-160/>
110. Le Craz S, Bontemps F. Les ingrédients cosmétiques montrés du doigt (parabens, sels d'aluminium). *Monit Pharm - Form*. 25 avr 2009;65(2777):14.
111. Mathelier-Fusade P. Allergie aux parfums : quels tests pour quels conseils ? *Rev Fr Allergol* [Internet]. 1 juin 2009 [cité 29 nov 2021];49(4):366-70. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877032009000505>
112. Schnuch A, Uter W, Geier J, Lessmann H, Frosch PJ. Sensitization to 26 fragrances to be labelled according to current European regulation. *Contact Dermatitis* [Internet]. 2007 [cité 30 nov 2021];57(1):1-10. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-0536.2007.01088.x>
113. Van Oosten EJ, Schuttelaar M-LA, Coenraads PJ. Clinical relevance of positive patch test reactions to the 26 EU-labelled fragrances. *Contact Dermatitis* [Internet]. 2009 [cité 30 nov 2021];61(4):217-23. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-0536.2009.01605.x>
114. Ung C y., White J m. l., White I r., Banerjee P, McFadden J p. Patch testing with the European baseline series fragrance markers: a 2016 update. *Br J Dermatol* [Internet]. 2018 [cité 30 nov 2021];178(3):776-80. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/bjd.15949>
115. Commission Européenne. Allergies au parfum [Internet]. 2012 [cité 30 nov 2021]. Disponible sur: https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/opinions_layman/perfume-allergies/fr/index.htm
116. Chambers C, Chaudry Q, Rastogi SC, White IR. Opinion on fragrance allergens in cosmetic products. [Internet]. European Commission; 2012 juin [cité 30 nov 2021] p. 334. Report No.: 1459/11.

Disponible sur: <https://data.europa.eu/doi/10.2772/77628>

117. Giménez-Arnau E. Qu'est-ce qu'un parfum ? Diversité des allergènes et législation européenne. *Rev Fr Allergol* [Internet]. 1 avr 2009 [cité 29 nov 2021];49(3):279-85. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877032009000141>
118. Larousse. huile essentielle - LAROUSSE [Internet]. [cité 10 janv 2022]. Disponible sur: https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/huile_essentielle/185587
119. Avenel-Audran M. Allergie de contact aux huiles essentielles. *Rev Fr Allergol* [Internet]. avr 2019 [cité 29 nov 2021];59(3):216-8. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S187703201930243X>
120. de Groot AC, Schmidt E. Essential Oils, Part I: Introduction. *Dermatitis®* [Internet]. avr 2016 [cité 11 janv 2022];27(2):39-42. Disponible sur: https://journals.lww.com/dermatitis/Abstract/2016/03000/Essential_Oils,_Part_I__Introduction.2.aspx
121. Kurihara F, Milpied B, Ferrier Le Bouëdec MC, Raison Peyron N, Morice C, Manciet JR, et al. Caractéristiques d'utilisation des huiles essentielles des patients avec un eczéma de contact prouvé aux huiles essentielles et évaluation d'une batterie huile essentielle : étude descriptive du DAG. *Ann Dermatol Vénéréologie* [Internet]. 1 déc 2020 [cité 29 nov 2021];147(12, Supplément):A85. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0151963820304245>
122. Couic-Marinier F, Lobstein A. Mode d'utilisation des huiles essentielles. *Actual Pharm* [Internet]. avr 2013 [cité 10 janv 2022];52(525):26-30. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0515370013001328>
123. Recommandations relatives aux critères de qualité des huiles essentielles. AFFSAPS; 2008 mai p. 18.
124. Recommandations relatives à l'évaluation du risque lié à l'utilisation des huiles essentielles dans les produits cosmétiques. AFFSAPS; 2010 oct p. 20. Report No.: 2008BCT0004.
125. Autorité de régulation professionnelle de la publicité. Recommandation Produits cosmétiques [Internet]. 2019 [cité 20 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.arpp.org/nous-consulter/regles/regles-de-deontologie/recommandation-produits-cosmetiques-v8/>
126. Lacharme F. Les produits cosmétiques biologiques: labels, composition et analyse critique de quelques formules [Internet] [Thèse d'exercice]. [Grenoble, France]: UFR Pharmacie de Grenoble; 2011 [cité 21 mars 2022]. Disponible sur: <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00630667>
127. Guissart E, Barragan-Montero V. Matières premières cosmétiques - actifs naturels. France: Cosmetic Valley Editions; 2020. 220 p.
128. Ecocert. Certifications et labels dans la cosmétique (bio et naturelle) [Internet]. 2022 [cité 21 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.ecocert.com/fr-FR/secteurs-activite/cosmetique>
129. Ecocert. Certification COSMOS (Cosmétiques biologiques ou naturels) [Internet]. 2022 [cité 21 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.ecocert.com/fr-FR/certification/cosmetiques-biologiques-ou-naturels-cosmos>
130. Cosmébio. Cosmébio, le label des cosmétiques bio et naturels [Internet]. 2017 [cité 21 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.cosmebio.org/fr/le-label/>
131. BDIH. Cosmétiques Naturels Contrôlés [Internet]. [cité 23 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.kontrollierte-naturkosmetik.de/f/bdih.htm>
132. BDIH. Directive « Cosmétiques Naturels Contrôlés » [Internet]. [cité 23 mars 2022]. Disponible sur: https://www.kontrollierte-naturkosmetik.de/f/directive_cosmetiques_naturels.htm

133. Nature et Progrès. La charte [Internet]. [cité 31 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.natureetprogres.org/la-charte-2-2/>
134. Charte de la fédération Nature et Progrès. Nature et Progrès; 2013 avr p. 6.
135. Les cahiers des charges [Internet]. Nature et Progrès; 2019 mai [cité 31 mars 2022] p. 26. Disponible sur: <https://www.natureetprogres.org/les-cahiers-des-charges-2/>
136. COSMOS. COSMOS-STANDARD | Certification des produits et ingrédients cosmétiques [Internet]. 2020 [cité 2 avr 2022]. Disponible sur: <https://www.cosmos-standard.org/about-the-cosmos-standard?lang=fr>
137. Référentiel COSMOS. Cosmos; 2020 juin p. 47.
138. NaTrue. À propos de nous [Internet]. NATRUE; 2020 [cité 2 avr 2022]. Disponible sur: <https://www.natrue.org/fr/who-we-are/our-history/>
139. NaTrue. Qu'est-ce qui rend le Label NATRUE unique ? [Internet]. NATRUE; [cité 2 avr 2022]. Disponible sur: <https://www.natrue.org/fr/why-us/quest-ce-qui-rend-le-label-natrue-unique/>
140. Critères du Label NATRUE : exigences à remplir par les cosmétiques naturels et biologiques. NaTrue; 2021 janv p. 13.
141. Piérard GE, Piérard-Franchimont C, Lesuisse M, Hermanns J-F, Hermanns-Lê T. Cosmétiques, santé et environnement actualisation d'une diatribe justifiée ou exagérée ? Rev Med Liège. 2015;70(10):501-6.
142. Lardeau L. La cosmétique maison, nouvelle tendance entre écologie et loisir : le regard du pharmacien [Thèse d'exercice]. [Limoges, France]: UFR Pharmacie de Limoges; 2011.
143. Parent M. Pourquoi faire ses cosmétiques soi-même est une fausse bonne idée [Internet]. The Conversation. 2021 [cité 12 avr 2022]. Disponible sur: <http://theconversation.com/pourquoi-faire-ses-cosmetiques-soi-meme-est-une-fausse-bonne-idee-156997>
144. Rapport Cosmed : L'intelligence économique et stratégique des entreprises de la filière cosmétiques. COSMED; 2020 p. 31.
145. Anglade C. « On voit des eczémas phénoménaux ! » : ces risques auxquels expose la mode des cosmétiques « faits maison » [Internet]. TF1 INFO. 2019 [cité 12 avr 2022]. Disponible sur: <https://www.tf1info.fr/sante/on-voit-des-eczemas-phenomenaux-ces-risques-pour-la-sante-auxquels-expose-la-mode-des-cosmetiques-faits-maison-2119425.html>
146. EnjoyPhoenix - Marie Lopez. [DIY n°8] : 4 Masques visage maison [Internet]. 2015 [cité 22 avr 2022]. Disponible sur: <https://www.youtube.com/watch?v=sUHxLUqNDIQ>
147. Randanne F. Le «masque visage» à la cannelle d'EnjoyPhoenix dangereux pour la santé [Internet]. 20 minutes. 2015 [cité 22 avr 2022]. Disponible sur: <https://www.20minutes.fr/people/1712627-20151019-masque-visage-cannelle-enjoyphoenix-dangereux-sante>
148. Mathilde. Dentifrice maison [Internet]. Le Mag DIY. 2020 [cité 22 avr 2022]. Disponible sur: <https://www.madein31.fr/comment-fabriquer-son-dentifrice/>
149. Dr.Zisserman. Dentifrice naturel ou fait maison : est-il vraiment sûr pour les dents ? [Internet]. 2020 [cité 22 avr 2022]. Disponible sur: <https://drzisserman-chirurgien-dentiste.fr/blog/dentifrice-maison-efficace>
150. Lévy C. Les produits d'éclaircissement dentaire à domicile non professionnels : efficacité, gadget ou danger ? Le point en 2020 [Thèse d'exercice]. [Strasbourg, France]: Faculté de chirurgie dentaire, Université de Strasbourg; 2020.

151. Biblot P. Doléances bucco-dentaires: attitude des pharmaciens d'officine en Lorraine [Internet] [Thèse d'exercice]. [Nancy, France]: UFR d'odontologie de Lorraine; 2020 [cité 26 avr 2022]. Disponible sur: <https://hal.univ-lorraine.fr/hal-03298234>
152. Nouvelles recommandations : L'UFSBD réactualise ses stratégies de prévention. UFSBD; 2013 nov p. 13.
153. Flow académie. Savon maison extra-doux pour bébé [Internet]. 2020 [cité 26 avr 2022]. Disponible sur: <https://www.flow-savonnerie.com/dossier/savon-extra-doux-pour-la-famille/>
154. Floriane. DIY: mon huile solaire naturelle SPF 15 [Internet]. FJ - Beauty. 2016 [cité 26 avr 2022]. Disponible sur: <http://fj-beauty.com/diy-mon-huile-solaire-naturelle-spf-15/>
155. Couteau C, Coiffard L. L'huile de buriti, jamais sans mes filtres ! [Internet]. Regard sur les cosmétiques. 2021 [cité 12 avr 2022]. Disponible sur: <https://www.regard-sur-les-cosmetiques.fr/nos-regards/l-huile-de-buriti-jamais-sans-mes-filtres-1927/>
156. Cosmopolitan. Les cosmétiques maison sont-ils dangereux ? [cité 12 avr 2022]; Disponible sur: <https://www.cosmopolitan.fr/cosmetique-maison-une-fausse-bonne-idee,1917879.asp>
157. WoMum. YUKA, INCI Beauty : pourquoi faut-il s'en méfier ? [Internet]. 2020 [cité 12 avr 2022]. Disponible sur: <https://womumbox.com/blog/yuka-inci-beauty-quelcosmetic-pourquoi-faut-il-sen-mefier/>
158. Cosmébio. Les applications cosmétiques sont-elles vraiment fiables ? [Internet]. [cité 2 mai 2022]. Disponible sur: <https://www.cosmebio.org/fr/nos-dossiers/applications-cosmetiques/https%3A/www.cosmebio.org/fr/nos-dossiers/applications-cosmetiques/>
159. YUKA. Comment sont évalués les produits cosmétiques ? [Internet]. 2021 [cité 12 avr 2022]. Disponible sur: <https://help.yuka.io/l/fr/article/2t20ixn5y5-evaluation-produits-cosmetiques>
160. YUKA. Quelle est la mission de Yuka ? [Internet]. 2021 [cité 10 mai 2022]. Disponible sur: <https://help.yuka.io/l/fr/article/k6rd7orj4t-mission-yuka>
161. YUKA. Base de données [Internet]. [cité 10 mai 2022]. Disponible sur: <https://help.yuka.io/l/fr/category/5jd7hin9p8-database>
162. YUKA. Notation cosmétique [Internet]. [cité 10 mai 2022]. Disponible sur: <https://help.yuka.io/l/fr/category/chol7fvpng-cosmetic-methodology>
163. UFC Que Choisir. Appli QuelProduit – Une application gratuite pour choisir ses produits [Internet]. 2020 [cité 10 mai 2022]. Disponible sur: <https://www.quechoisir.org/application-mobile-quelproduit-n84731/>
164. INCI Beauty. La documentation complète de l'application Inci Beauty [Internet]. [cité 10 mai 2022]. Disponible sur: <https://incibeauty.com/theme/2-l-application-inci-beauty>
165. INCI Beauty. Les algorithmes [Internet]. 2020 [cité 13 mai 2022]. Disponible sur: <https://incibeauty.com/blog/200-les-algorithmes>
166. Bernauer U, Bodin L, Chaudhry Q, Coenraads PJ, Dusinska M, Ezendam J, et al. Scientific Advice on the safety of Homosalate as a UV-filter in cosmetic products. European Commission; 2021 déc p. 12. Report No.: 1638/21.

Vu, le Président du jury,

Laurence COIFFARD

Vu, le Directeur de thèse,

Céline COUTEAU

Vu, le Directeur de l'UFR,

Nom - Prénoms : PAPILLON Marie

Titre de la thèse : La cosmétophobie – état de la situation dans la population générale et chez les professionnels de santé

Résumé de la thèse : Les cosmétiques font aujourd’hui partis de notre quotidien. Comme beaucoup de produits ayant une grande importance dans la vie des consommateurs, de nombreuses polémiques sont nées au sujet d’ingrédients composant les cosmétiques, les soupçonnant d’être perturbateurs endocriniens par exemple. De ces polémiques est née une peur des cosmétiques chez certains consommateur : la cosmétophobie. Le but de cette thèse est de faire l’état des lieux des principaux composés dont l’innocuité est remise en cause, pour faire le point sur les risques possibles des cosmétiques traditionnels et également de leurs alternatives.

MOTS CLÉS : COSMETOPHOBIE, PERTURBATEURS ENDOCRINIENS, COSMETIQUES, POLEMIQUES, RISQUES

JURY

PRÉSIDENT : Mme COIFFARD Laurance, PU de cosmétologie, UFR Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de Nantes

ASSESSEURS :

Mme COUTEAU Céline, MCU de cosmétologie, UFR Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de Nantes

Mr GELLUSSEAU Franck, pharmacien titulaire à la pharmacie Gellusseau de Nantes

Adresse de l'auteur :

Marie Papillon
21 rue Léon Durocher
44200 Nantes