

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID

FACULTE DE MEDECINE

Dr. B.BENZERDJEB – TLEMCEN



وزارة التعليم العالي

و البحث العلمي

جامعة ابو بكر بلقايد

كلية الطب

د.ب. بن زرجب _ تلمسان

DEPARTEMENT DE PHARMACIE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES POUR

L'OBTENTION DU DIPLOME DE DOCTEUR EN PHARMACIE

THEME :

**ENQUETE SUR LE RISQUE SANITAIRE
D'EXPOSITION AUX PRODUITS COSMETIQUES ET
LE LISSAGE BRESILIEN**

Présenté par :

ZIAD AMINA ET MEZERAÏ FATIMA ZOHRA

Soutenu en Octobre 2020

Le Jury

Président :

Dr BENGHANEM. S

Maitre assistante en chimie thérapeutique

Membres :

Dr GUENDOÛZ. S

Maitre assistante en pharmacologie

Dr BABA AHMED. S

Maitre assistante en pharmacognosie

Encadreur :

Dr BENAÛDA. A

Maitre assistante en toxicologie CHU Tlemcen

Dédicaces

Nous dédions ce travail

A nos chers parents qui se sont sacrifiés pour notre bien ;

A nos frères et sœurs ;

A nos amies et nos collègues d'étude ;

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce travail soit possible.

AMINA et FATIMA

Remerciements

Tout d'abord nous tenons à remercier **ALLAH** de nous avoir donné la santé, la patience et la volonté tous au long de ce parcours.

Nous voudrions aussi adresser toutes nos reconnaissances à notre encadrante **Docteur BENAOUA. A** pour sa patience sa disponibilité et surtout ses conseils avisés et pour le temps qu'elle nous a consacré.

Nous tenons à remercier notre président de jury

Docteur BENGHANEM .S

De nous avoir fait l'honneur de présider le jury de notre mémoire.

Nous tenons à gratifier aussi les membres de jury

Docteur GUENDOZ. S

Docteur BABA AHMED. S

Pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail.

Nous adressons aussi nos remerciements à **Docteur ABOURIJAL. N chef de département de pharmacie** et **Docteur BENAMARA. S adjoint chef de département de pharmacie.**

Nos remerciements les plus sincères vont à l'ensemble de nos proches, nos parents et nos frères et sœurs pour leur amour, support et conseils ainsi que leur soutien incondtionnel.

Nous tenons à adresser nos profonds remerciements à toute l'équipe pédagogique administrative et professorale de département de pharmacie de Tlemcen pour la qualité des enseignements fournis tout au long de notre cursus.

Nous tenons aussi à remercier le corps médical et paramédical du CHU de Tlemcen

INTRODUCTION

Les cosmétiques sont utilisés depuis les civilisations les plus anciennes (1). Aujourd'hui où plus que jamais on cultive l'apparence (2), presque tout le monde a recours aux produits de beauté (1) nul ne résiste en présence de toutes les gammes de produits de plus en plus performants que s'ingénient à élaborer les laboratoires de cosmétologie (2).

Pour réaliser le désir de beauté, tout est mis en œuvre pour que les gestes quotidiens de soins de la peau, des cheveux et jusqu'aux ongles, soient de plus en plus efficaces et ludiques (2).

Parce que la peau, miroir de notre état intérieur, est la préoccupation d'élection de la cosmétologie, celle-ci s'emploie à répondre au vœu de chacun : avoir l'air toujours jeune et en excellente santé (2).

Les cosmétiques s'efforcent d'apporter une réponse à chaque type d'épiderme, aux imperfections et problèmes cutanés résultant d'agressions multiples. Sous forme de gel, de crème, de lotion ou d'émulsion, ils nettoient, hydratent, protègent et visent à ralentir le processus de vieillissement. Ajoutons à cela le plaisir qui naît de la texture et du parfum qui accompagnent les principes actifs et rendent plus attrayant leur usage (2).

Les effets nocifs sur la santé des produits de soins personnels, engloutissent de nombreuses sociétés dans le monde, en particulier la partie féminine sans alarme. Il n'y a pas de symptômes précoces de l'utilisation des cosmétiques, même après plusieurs années, mais l'utilisation constante et prolongée des cosmétiques entraîne de nombreux problèmes de santé (3).

En effet, Beaucoup de cosmétiques contiennent des composants chimiques qui soulèvent des questions voire des polémiques (4). Les produits chimiques utilisés dans les cosmétiques ont plusieurs effets négatifs sur les consommateurs en raison de leur utilisation excessive. Bien que l'exposition à un produit cosmétique puisse sembler faible, l'utilisation quotidienne d'une multitude de produits cosmétiques appliqués directement sur la peau peut entraîner une exposition importante et des dommages potentiels, le risque associé à l'utilisation intensive de cosmétiques augmente de jour en jour. Tous les produits de soins personnels, et plus particulièrement les cosmétiques, lorsqu'ils sont appliqués sur la peau, pénètrent à travers celle-ci et pénètrent dans les tissus sous-jacents. Nombreux de ces substances chimiques ont été détectées chez les adultes et les enfants, des traces de ces produits chimiques ont également été trouvées dans le lait maternel. Ces substances chimiques nocives présentes dans ces cosmétiques, telles que les parabènes, les phtalates, les sels d'aluminium, etc. se révèlent être cancérogènes lorsqu'elles pénètrent dans le corps (3). Les exemples comprennent les associations de parabènes et d'aluminium avec cancer du sein, poudre de talc avec cancer des ovaires, et plus récemment, la teinture des cheveux avec un cancer du sein (5).

Il faut savoir que l'emploi d'un cosmétique pouvant donner lieu à une réaction allergique, ou d'incompatibilité (2). En outre, Le cancer de la peau devient courant en raison de l'utilisation accrue de produits cosmétiques (3).

En principe, les autorités de réglementation ont essayé de minimiser les réactions indésirables des cosmétiques, en fixant des critères de sécurité, d'efficacité et de qualité. Néanmoins, la vente de produits sans l'approbation des autorités, le manque de sensibilisation de la population au bon usage et l'absence de systèmes appropriés de notification des effets indésirables sont toujours des facteurs prédominants, en particulier dans les pays en développement. Comme l'indique la littérature, si l'utilisation des cosmétiques a une tendance à la hausse, dans le même temps, un grand nombre d'utilisateurs de cosmétiques ont été menacés d'effets indésirables liés aux cosmétiques. En outre, les femmes sont très probablement touchées car elles ont tendance à utiliser plus de produits cosmétiques que les hommes(7).

En ce qui concerne les cheveux, le lissage brésilien représente le premier choix de beauté des cheveux, soit disant une solution pour tout problème de cheveux. C'est un lissage permanent des cheveux à base de la kératine et du formaldéhyde (fixateur de la kératine sur les cheveux) qui est devenu très populaire actuellement, utilisé par les professionnels de la coiffure ainsi qu'à domicile.

Les effets indésirables rapportés avec les produits de lissage correspondent aux effets critiques rapportés du formaldéhyde chez l'homme exposé par voie inhalée à type d'irritation oculaire et des voies respiratoires, observées pour des expositions aiguë et chronique. Le contact cutané, lors de l'application semble cependant possible également (6).

Problématique :

L'espérance de vie n'a cessé d'augmenter ces dernières années à cause de l'amélioration des conditions de vie et par la suite l'amplification de la consommation des produits cosmétiques et de lissage brésilien.

En effet, l'usage abusif de ces produits ainsi que la surveillance négligée peut causer des problèmes de santé majeurs, des substances dangereuses omniprésentes dans de nombreux cosmétiques sont la cause de ces menaces(8).

Pour lutter contre ces problèmes de toxicité explosive, différentes études ont été menées sur la recherche de l'association entre l'utilisation constante et prolongée de ces produits et l'apparition des effets indésirables (3).

Par contre, ce sujet est encore peu abordé en Algérie et la population algérienne est encore inconsciente de la toxicité et des effets néfastes engendrés par l'utilisation des produits cosmétiques ainsi que du lissage brésilien. De ce fait, il nous a paru intéressant de réaliser une étude sur le danger sanitaire auquel sont exposées les personnes utilisant ces produits.

Notre étude se concentre sur deux axes :

Une partie théorique répartie en trois chapitres

- Généralités sur les produits cosmétiques,
- Evaluation du danger sanitaire des produits cosmétiques
- Toxicité du lissage brésilien

Une partie pratique : (matériels et méthodes, résultats et discussion).

Objectifs de l'étude :

Notre travail a trois objectifs principaux :

- Evaluer le niveau de connaissance de la population sur le risque sanitaire d'exposition aux produits cosmétiques et au lissage brésilien à l'aide d'un questionnaire.
- Dévoiler l'ampleur de l'utilisation des produits cosmétiques et de lissage brésilien par notre population et la survenue des effets indésirables suite à cette utilisation.
- Sensibiliser la population sur les effets toxiques engendrés par l'utilisation de produits cosmétiques et du lissage brésilien et les amener à consommer plus de produits Bio ou naturels.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	1
TABLE DES MATIERES	4
LISTES DES FIGURES	9
LISTE DES TABLEAUX.....	12
LISTE DES ABREVIATIONS	13
PARTIE THEORIQUE.....	16
CHAPITRE I : Généralités sur les produits cosmétique.....	17
I.1 Historique :	18
I.2 Définitions :	18
I.2.1 Définition de la cosmétologie :	18
I.2.2 Définition du produit cosmétique :	18
I.2.3 Caractéristiques des cosmétiques:	19
I.3 Règlementation :.....	19
I.3.1 En Algérie :.....	19
I.3.2 En Europe :	20
I.4 Classification des produits cosmétiques :.....	23
I.4.1 Classification selon l'utilisation :.....	23
I.4.2 Classification selon l'origine :	24
I.4.3 Classification selon la composition :	24
CHAPITRE II : Evaluation du danger sanitaire des produits cosmétiques	25
II.5 Composés chimique des produits cosmétiques :	26
II.1.1 Parabène :	27
II.5.1 Ether de glycol :	28
II.5.2 Les phtalates :.....	30
II.5.3 Sels d'aluminium :	31
II.5.4 Le Triclosan :	31
II.5.5 Filtres UV :.....	32
II.5.6 Les silicones :.....	34
II.5.7 Le formaldéhyde et libérateur de formaldéhyde :	35
II.5.8 Petrolatum :	36
II.5.9 Lauryl sulfate :	36
II.5.10 La cocamide DEA (diéthanolamine) et autres dérivés :.....	36

II.5.11	Le Benzyle Salicylate :.....	37
II.5.12	Benzoate de benzyle :.....	37
II.5.13	Les muscs synthétiques :.....	38
II.6	Effets toxiques des produits cosmétiques sur la santé :.....	39
II.6.1	Effet perturbateur endocrinien :	40
II.6.2	Effet cancérigène :.....	42
II.6.3	Effets dermatologiques:.....	45
II.6.4	Effets pulmonaire dus aux cosmétiques :.....	47
II.7	Exemples de quelques enquêtes sur le danger sanitaire des produits cosmétiques :.	49
II.7.1	Enquête N° 1 :	49
II.7.2	Enquête N° 2 :	49
II.7.3	Enquête N°3 :	50
II.7.4	Enquête N° 4 :	51
II.7.5	Etude N°5 :.....	51
II.8	Déclarations des effets indésirables liés à l'utilisation des produits cosmétiques :...	51
II.9	Alternatives aux produits cosmétiques classiques :.....	53
II.9.1	Exemples de produits naturels :	55
II.9.2	L'appli Clean Beauty scan les produits cosmétiques et détecte les composants toxiques :.....	57
CHAPITRE III : Toxicité du lissage brésilien		58
III.1	Introduction :	59
III.2	Définition :.....	59
III.3	Composition :	60
III.3.1	La kératine :.....	60
III.3.2	Formaldéhyde :.....	61
III.3.3	Rôle du formaldéhyde dans le lissage brésilien :.....	62
III.3.4	Libérateurs du formaldéhyde :	65
III.3.5	Toxicité du formaldéhyde contenu dans les produits du lissage brésilien:	67
III.3.6	Autres effets toxiques du lissage brésilien :.....	70
III.4	Alternative au lissage brésilien :.....	71
III.4.1	Lissage brésilien sans formol :.....	71
III.4.2	Alternatives au formaldéhyde :	71
III.5	Exemples de quelques enquêtes sur les effets indésirables liés à l'usage du lissage brésilien:	72

III.5.1	Enquête N°1 :	72
III.5.2	Enquête N°2 :	72
III.5.3	Enquête N°3 :	73
PARTIE PRATIQUE		74
CHAPITRE I : Matériels et méthodes		76
I.1	Type, lieu et durée de l'étude :	77
I.2	Population de l'étude :	77
I.3	Critères d'inclusion :	77
I.4	Critères d'exclusion :	77
I.5	Recueil des données :	77
I.6	Analyse statistique.....	78
CHAPITRE II : Résultats.....		79
II.1	Résultats sociodémographiques :	80
II.1.1	Répartition de la population selon le sexe :	80
II.1.2	Répartition de la population selon les tranches d'âge :	80
II.1.3	Répartition de la population selon les autres critères sociodémographiques : ...	81
II.2	Résultats de la toxicité des produits cosmétiques :.....	82
II.2.1	Répartition des produits cosmétiques les plus utilisés :	82
II.2.2	Répartition de la population selon la catégorie de produit cosmétique la plus utilisée :	82
II.2.3	Répartition de la population selon la fréquence d'utilisation des produits cosmétiques :.....	83
II.2.4	Répartition de la population selon le critère d'achat de produit cosmétique :....	84
II.2.5	Répartition de la population selon les lieux d'achat des produits cosmétiques :	85
II.2.6	Répartition de la population selon s'ils cherchaient des informations sur les produits qu'ils utilisaient ou pas :.....	85
II.2.7	Répartition de la population selon auprès de qui ils cherchaient les informations sur les produits cosmétiques :	86
II.2.8	Répartition de la population selon le budget mensuel consacré pour l'achat des produits cosmétiques :.....	86
II.2.9	Répartition de la population selon la vérification de la date de péremption de leurs produits cosmétiques :.....	87
II.2.10	Répartition de la population selon leur connaissance sur la constitution des produits cosmétiques :.....	87

II.2.11	Répartition de la population selon la connaissance des différents constituants chimiques contenus dans les produits cosmétiques :	88
II.2.12	Répartition de la population selon leur connaissance si les produits cosmétiques pouvaient entraîner des effets indésirables :	88
II.2.13	Répartition de la population selon leur connaissance sur la cancérogénicité et l'effet perturbateur endocrinien des constituants des produits cosmétiques :.....	89
II.2.14	Répartition de la population selon la survenue des effets indésirables après l'utilisation des produits cosmétiques :	89
II.2.15	Répartition de la survenu des effets indésirables suite à l'utilisation des cosmétiques selon le sexe :	90
II.2.16	Répartition de la population selon le type des effets indésirables survenus suite à l'utilisation de ces produits cosmétiques :.....	91
II.2.17	Répartition de la population selon la fréquence d'apparition des effets indésirables :	92
II.2.18	Répartition de la population selon le type de produits cométiques incriminés dans la survenue des effets indésirables :	93
II.2.19	Répartition des produits cosmétiques les plus incriminés dans la survenu des effets indésirables des produits cosmétiques selon le sexe :.....	94
II.3	Résultats de la toxicité de lissage brésilien :	95
II.3.1	Répartition de la population selon l'utilisation du lissage brésilien :	95
II.3.2	Répartition de la population utilisatrice de lissage brésilien selon le sexe :	95
II.3.3	Répartition de la population utilisatrice de lissage brésilien selon l'âge :	96
II.3.4	Répartition de la population selon le type du produit de lissage brésilien utilisé : 96	
II.3.5	Répartition des utilisateurs de lissage brésilien selon la personne qui les a conseillés d'avoir recours au lissage brésilien :	97
II.3.6	Répartition de la population selon les critères d'achat du lissage Brésilien :	97
II.3.7	Répartition de la population selon la fréquence d'utilisation des produits de lissage brésilien :.....	98
II.3.8	Répartition de la population selon leur connaissance sur la composition des produits de lissage brésilien :.....	98
II.3.9	Répartition de la population selon leur connaissance du formaldéhyde et de son taux maximal dans les produits de lissage brésilien :	99
II.3.10	Répartition de la population selon leur connaissance sur le danger des produits de lissage brésilien :	99
II.3.11	Répartition de la population selon la survenue des effets indésirables suite à l'utilisation des produits de lissage brésilien:.....	100

II.3.12 Répartition de la population selon le type d'effet indésirable survenu suite à l'utilisation des produits de lissage brésilien :	100
II.4 Résultats du questionnaire pour les coiffeurs ou coiffeuses utilisant le lissage brésilien à leurs clients :	101
II.4.1 Répartition des coiffeurs selon le sexe :	101
II.4.2 Répartition des coiffeurs selon le type de produit de lissage brésilien utilisé :	101
II.4.3 Répartition des coiffeurs selon qu'ils informent leurs clients sur le produit utilisé :	102
II.4.4 Répartition des coiffeurs selon le type de produits de lissage brésilien préférés par leurs clients :	102
II.4.5 Répartition des coiffeurs selon leur connaissance sur de la composition du lissage brésilien :	103
II.4.6 Répartition des coiffeurs selon leur connaissance du risque sanitaire du lissage brésilien.....	103
II.4.7 Répartition des coiffeurs selon la survenue des effets indésirables suite à l'utilisation du lissage brésilien à leurs clients :	104
CHAPITRE III : Discussion.....	105
III.1 Discussion des résultats concernant l'usage des produits cosmétiques dans la population générale :	106
III.2 Discussion des résultats concernant l'usage du lissage Brésilien dans la population générale:.....	110
III.3 Discussion des résultats concernant l'usage du lissage brésilien par les coiffeurs et coiffeuses à leurs clients :	112
CONCLUSION.....	115
ANNEXES	117
BIBLIOGRAPHIE	129

LISTES DES FIGURES

Figure 1: Etiquetage des cosmétiques (17)	22
Figure 2: 12 substance toxique à éviter dans les cométiques (22)	26
Figure 3: Structure générale de parabène (26)	27
Figure 4: Structure des différents composés organiques de la famille de parabène(27).....	27
Figure 5: Structure générale de phénoxyéthanol(34)	29
Figure 6 : Structure générale des phtalates (41).....	30
Figure 7: Structure générale de triclosan (49).....	31
Figure 8: Structures des filtre UV organiques (53).....	33
Figure 9 : Structure chimique de l'ammonium lauryl sulfate (80).....	36
Figure 10 : Structure de Lauryl éther sulfate de sodium(81)	36
Figure 11 : Liste des 26 allergènes règlementés en Europe (87)	38
Figure 12: Cosmétiques toxiques (92)	39
Figure 13 : logo cosmos natural (143)Figure 14: logo cosmos organic (143).....	54
Figure 15 : Différence de composition entre cosmétique classique et cosmétique certifiée BIO(145)	54
Figure 16: Exemple de l'application clean beauty(150)	57
Figure 17: Différence entre un cheveu sensibilisé et un cheveu normal(154).....	59
Figure 18 : Structure générale du formaldéhyde (167)	61
Figure 19 : Lissage brésilien bio maxi (175) Figure 20 : Botox HBRUSH Honma (176)	65
Figure 22 : Coffee Premium All liss (177) Figure 21 : Lissage Pérola (178)	65
Figure 23 : LISSAGE BIEN CACAU BRASIL (177) Figure 24 : INOAR G-Hair (179)	65
Figure 25 : L'équilibre entre Formaldéhyde et Méthylène glycol (180)	66
Figure 26 : Répartition de la population selon le sexe	80
Figure 27 : Répartition de la population selon les tranches d'âge	80
Figure 28 : Répartition des produits cosmétiques les plus utilisés.....	82
Figure 29 : Répartition de la population selon la catégorie de produit cosmétique la plus utilisée	82
Figure 30 : Répartition de la population selon la fréquence d'utilisation des produits cosmétiques	83
Figure 31 : Répartition selon le critère d'achat de produit cosmétique	84
Figure 32 : Répartition de la population selon les lieux d'achat des produits cosmétiques....	85
Figure 33 : Répartition de la population selon s'ils cherchaient des informations sur les produits qu'ils utilisaient ou pas	85
Figure 34 : Répartition de la population selon auprès de qui ils cherchaient les informations sur les produits cosmétiques.....	86
Figure 35 : Répartition de la population selon le selon le budget mensuel consacré pour l'achat des produits cosmétiques.....	86
Figure 36 : Répartition de la population selon la vérification de la date de péremption de leurs produits cosmétiques	87
Figure 37 : Répartition de la population selon leur connaissance sur la constitution des produits cométiques.....	87

Figure 38 : Répartition de la population selon la connaissance des différents constituants chimiques contenus dans les produits cosmétiques.....	88
Figure 39 : Répartition de la population selon leur connaissance si les produits cosmétiques pouvaient entraîner des effets indésirables.....	88
Figure 40 : Répartition de la population selon leur connaissance sur la cancérogénicité et l'effet perturbateur endocrinien des constituants des produits cosmétiques	89
Figure 41 : Répartition de la population selon le développement des effets indésirables après l'utilisation des produits cosmétiques	89
Figure 44 : Répartition de la survenue des effets indésirables suite à l'utilisation des cosmétiques selon le sexe.....	90
Figure 42 : Répartition de la population selon le type des effets indésirables survenus suite à l'utilisation de ces produits cosmétiques	91
Figure 43 : Répartition de la population la fréquence d'apparition des effets indésirables	92
Figure 45 : Répartition de la population selon le type de produits cosmétiques incriminés dans la survenue des effets indésirables	93
Figure 46 : Répartition des produits cosmétiques les plus incriminés dans la survenue des effets indésirables des produits cosmétiques selon le sexe	94
Figure 47 : Répartition de la population selon l'utilisation du lissage brésilien	95
Figure 48 : Répartition de la population utilisatrice de lissage brésilien selon le sexe.....	95
Figure 49 : Répartition de la population utilisatrice de lissage brésilien selon l'âge	96
Figure 50 : Répartition de la population selon le type du produit de lissage brésilien utilisé	96
Figure 51 : Répartition des utilisateurs de lissage brésilien selon la personne qui les a conseillés d'avoir recours au lissage Brésilien.....	97
Figure 52 : Répartition de la population selon les critères de choix du lissage brésilien	97
Figure 53 : Répartition de la population selon la fréquence d'utilisation des produits de lissage brésilien	98
Figure 54 : Répartition de la population selon leur connaissance sur la composition des produits de lissage brésilien	98
Figure 55 : Répartition de la population selon leur connaissance du formaldéhyde et de son taux maximal dans les produits de lissage brésilien.....	99
Figure 56 : Répartition de la population selon leur connaissance sur le danger des produits de lissage brésilien	99
Figure 57 : Répartition de la population selon la survenue des effets indésirables suite à l'utilisation des produits de lissage brésilien	100
Figure 58 : Répartition de la population selon le type d'effet indésirable survenu suite à l'utilisation des produits de lissage brésilien	100
Figure 59 : Répartition des coiffeurs selon le sexe	101
Figure 60 : Répartition des coiffeurs selon le type de produit de lissage brésilien utilisé	101
Figure 61 : Répartition des coiffeurs selon s'ils informent leurs clients sur le produit utilisé	102
Figure 62 : Répartition des coiffeurs selon le type de produits de lissage brésilien préférés par leurs clients.....	102
Figure 63 : Répartition des coiffeurs selon la connaissance de la composition du lissage brésilien	103

Figure 64 : Répartition des coiffeurs selon leur connaissance du risque sanitaire du lissage Brésilien	103
Figure 65 : Répartition des coiffeurs selon leur connaissance la survenue des effets indésirables suite à l'utilisation du lissage brésilien à leurs clients	104

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I: Etiquetage des produits cosmétiques(18)	22
Tableau II : Exposition systémique à l'aluminium par un antitranspirant (45).....	31
Tableau III: Effets de la perturbation endocrinienne des Benzophénones (100)	41
Tableau IV : Les niveaux de formaldéhydes des 15 des 16 entreprises testées (174)	64
Tableau V: VTR retenues pour la caractérisation des risques par voie respiratoire (171)	69
Tableau VI : Répartition de la population selon les critères sociodémographiques	81

LISTE DES ABREVIATIONS

2PG1ME: 1-methoxy-2-propanol

ACH: chlorohydrate d'aluminium

ADH: alcool cytosolique déshydrogénase

AF: formaldéhyde

Afssaps: Agence française de sécurité sanitaire des produits de

ALDH: aldéhyde déshydrogénase

ALS: ammonium lauryl sulfate

ANSM: Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé

AR: récepteurs d'androgènes

ATSDR: Agency for toxic substances and diseaseregistr

BBP:phtalate de butylbenzyle

BCPP: Breast Cancer Prevention Partners

BKT: traitement brésilien de la kératine

BMDBM: butylméthoxydibenzoylméthane

BP: benzophénones

BP-3: benzophénone-3

BP-4: benzophénone-4

CEE: Communauté économique européenne

CFSAN: système de notification des événements indésirables

CIR: Cosmetic Ingredient Review

CLHP: chromatographie liquide haute performance

COV: composé organique très volatil

CSP: code de la santé publique

CSSC: Comité scientifique pour la sécurité des consommateurs)

CSST: Comité scientifique spécialisé temporaire

CVF: capacité vitale forcée

D.E.F.I: dispositif exclusif formule intacte

DBP: phtalate de dibutyle

DCA: dermite de contact allergique

DEA: diéthanolamine, Voir

DEGEE: diéthylène glycol ethylether

DEHP: di(2-éthylhexyle)

DEP: le phtalate de diéthyle, phtalate de diéthyle

DMDM: hydantoïne (1,3-bis (hydroxyméthyl)-5,5-diméthylimidazolidine-2,4-dione)

DPGME: dipropylèneglycol méthylether

ECHA: l'Agence européenne des produits chimiques

EGPhE: le 2-phenoxyéthanol

EI: effets indésirables

EPP: extrait de pépins de pamplemousse

ER: récepteurs d'oestrogènes

FDA: Food and Drug Administration

FPS: Facteur de protection solaire

HAP: hydrocarbures polycycliques aromatiques

INCI: International Nomenclature of Cosmetic Ingredients

INRS: Institut national de recherche et de sécurité

IR: infra-rouge

LB: lissage brésilien

MCF7: Michigan Cancer foundation-7

MEB: microscope électronique à balayage

MG: méthylène glycol

NP: nanoparticules

OEHHA: Office of environmental health hazard assessment

PABA: acide 4-aminobenzoïque

PAO: Période Après Ouverture

PEG: polypropylène glycol

PFOA: acide perfluorooctanoïque

POD: dermatite Perioral

PPD: paraphénylènediamine

PPG: polyéthylène glycol

PR: récepteurs de progestérone

RMN: spectroscopie résonance magnétique nucléaire

SCCP: Comité scientifique des produits de consommation

SLES: Lauryl éther sulfate de sodium

SLS: sodium lauryl sulfate

TCS: triclosan

THR: thyrotropin-releasing hormone

TiO₂: dioxyde de titane

TPE: travaux personnels encadrés

TPGME: Tripropylène Glycol Methyl Ether

TPO: La thyroperoxydase, Voir

UE: union Européenne

UV: Ultra-violet

UV-SSR: UV solaire simulé

VEF₁: volume expiratoire forcé d'une seconde

VTG: vitellogénine

VTR: valeurs toxicologiques de références

ZnO: oxyde de zinc

ZnONPs: nanoparticules de ZnO

ZR-75-1: cellules de cancer du sein humain

PARTIE THEORIQUE

CHAPITRE I : Généralités sur les produits cosmétique

I.1 Historique :

Les cosmétiques sont presque aussi anciens que l'homme. Les hommes préhistoriques pratiquaient probablement la peinture corporelle. Trois mille ans avant Jésus-Christ, les égyptiens connaissaient déjà les huiles parfumées, le maquillage et le dentifrice(10).

Au I^{er} siècle, non sans risques pour leur santé, Néron et Poppée éclaircissaient leur peau avec de la céruse (carbonate de plomb, très toxique) et de la craie, soulignaient leurs yeux au khôl (contenant du plomb toxique) et rehaussaient leur teint et leur lèvres avec du rouge (toxique quand il s'agissait de cinabre). C'est avec les retours des croisades que le maquillage semble s'être répandu en Europe du Nord ; à partir du XIV^e siècle, les nobles usent de la crème hydratante, du fond de teint, de la teinture pour cheveux et du parfum et dès le XVIII^e siècle les cosmétiques sont utilisés dans toutes les classes sociales. Avec le temps, les cosmétiques ont varié selon les modes et les matières premières disponibles. Certaines recettes comme le cold cream de Galien est encore utilisées aujourd'hui, d'autres recettes sont presque abandonnées comme les bains de bouche à l'urine. Certains produits très dangereux pour la santé (dont le fameux blanc de céruse, facteur de saturnisme) ont néanmoins été très utilisés ; jusqu'au début du XIX^e siècle la plupart des cosmétiques européens et nord-américains contiennent du plomb. Au XX^e siècle et surtout au XXI^e siècle, l'industrialisation et des découvertes changent le visage de la cosmétologie : parfums de synthèse, dérivés pétroliers, tensioactifs synthétiques et stabilisateurs d'émulsion. Ces nouveaux ingrédients ainsi que des formulations complexes réalisées par des chercheurs caractérisent les cosmétiques modernes, qui ont bénéficié pour leur large diffusion de l'avènement de la publicité(10).

I.2 Définitions :

I.2.1 Définition de la cosmétologie :

Du grec kosmêticos (kosmos: ordre) qui signifie relatif à la parure. C'est la science et l'art d'améliorer les apparences(11). Etude de tout ce qui se rapporte aux produits cosmétiques, à leur activité et à leur mode d'emploi, ainsi qu'aux produits de base servant à leur préparation(12).

I.2.2 Définition du produit cosmétique :

Un cosmétique (du grec : kosmeo) est« toute substance ou mélange destiné à être mis en contact avec les parties superficielles du corps humain (épiderme, systèmes pileux et capillaire, ongles, lèvres et organes génitaux externes) ou avec les dents et les muqueuses buccales, en vue, exclusivement ou principalement, de les nettoyer, de les parfumer, d'en modifier l'aspect, de les protéger, de les maintenir en bon état ou de corriger les odeurs corporelles » (13).

Un produit cosmétique ne peut pas être présenté comme ayant des propriétés curatives ou préventives à l'égard des maladies humaines (13).

Pour qu'un produit puisse être classé comme cosmétique, les composés utilisés ne doivent pas traverser le derme de la peau. Dans les faits, certains composants, par exemple des ingrédients des crèmes amincissantes, traversent le derme(14). Les produits destinés à être ingérés, inhalés, injectés ou implantés dans l'organisme ne sont pas des produits cosmétiques même s'ils revendiquent une action notamment sur la peau, les dents, la muqueuse buccale et/ou les phanères (cheveux, ongles)(13).

Plus généralement la cosmétique est l'art d'embellir les choses sans en transformer la nature intrinsèque. On parle de travail cosmétique lorsque quelque chose doit subir un traitement de présentation sans être modifié en profondeur à partir du derme ou de l'organisme. Les produits cosmétiques modifient l'apparence avec des produits superficiels, maquillage, odeurs, hygiène, propreté, etc. (15).

I.2.3 Caractéristiques des cosmétiques: (14)

Quel que soit leurs formes (crèmes, gels, émulsion, etc.), les cosmétiques ont généralement tous la même structure :

- Un ou plusieurs principes actifs : substances actives qui assurent l'efficacité du produit. Le terme principe actif est couramment utilisé même si l'expression principe actif est normalement réservée aux médicaments.
- Un excipient chargé de transporter les principes actifs.
- Des additifs : adjuvants (pour parfumer, faire mousser, etc.), conservateurs notamment parabène, colorants, antioxydants, émulsifiants, stabilisateurs de pH, tensioactifs, agents de contrôle de la viscosité, etc.

I.3 Règlementation :

I.3.1 En Algérie(16) :

Listes des substances autorisées ou prohibées dans la composition des produits cosmétiques et d'hygiène corporelle:

- Liste des substances dont l'utilisation est prohibée dans la composition des produits cosmétiques et d'hygiène corporelle figure en annexe II .
- Liste des substances, que les produits cosmétiques et d'hygiène corporelle ne peuvent contenir que dans le respect des restrictions, figure en annexe III.

Listes des substances autorisées dans la composition des produits cosmétiques et d'hygiène corporelle:

- Liste des colorants, que peuvent contenir les produits cosmétiques et d'hygiène corporelle, figure en annexe IV ;
- Liste des agents conservateurs autorisés dans les produits cosmétiques et d'hygiène corporelle figure en annexe V ;
- Liste des filtres ultraviolets, que peuvent contenir les produits cosmétiques, figure en annexe VI.

Les listes des substances autorisées ou prohibées peuvent être adoptées en tant que de besoin par arrêté interministériel.

La réglementation des produits cosmétiques en Algérie est détaillée dans l'**Annexe I**.

I.3.2 En Europe : (13)

Il existe des obligations à respecter avant la mise sur le marché des produits cosmétiques et des obligations à respecter après leur mise sur le marché. Les produits cosmétiques ne font pas l'objet d'une autorisation préalable à leur mise sur le marché, mais la personne responsable doit garantir que les produits mis sur le marché sont sûrs pour la santé humaine lorsqu'ils sont utilisés dans des conditions normales d'emploi ou raisonnablement prévisibles. Ainsi, les produits cosmétiques mis sur le marché sont réglementés par les dispositions du règlement cosmétique et les dispositions du code de la santé publique (CSP).

Il existe également des obligations à respecter après la mise sur le marché des produits cosmétiques comme la déclaration des effets indésirables graves ou le signalement des risques.

- **Les règles d'étiquetage des produits cosmétiques : (13)**

Les règles d'étiquetage du récipient et de l'emballage de chaque unité de produit cosmétique figurent à l'article 19 du règlement cosmétique (**Annexe III**).

Le récipient et l'emballage de chaque unité de produit cosmétique mis à disposition sur le marché, à titre gratuit ou onéreux, doivent comporter de manière lisible, clairement compréhensible et indélébile, dans la(les) langue(s) nationale(s) ou officielle(s) de l'Etat concerné, les mentions suivantes :

-1. Le nom ou la raison sociale et l'adresse de la personne responsable établie dans la Communauté.

-2. Le pays d'origine des produits lorsqu'ils sont importés.

-3. Le contenu nominal, en masse ou en volume, au moment de leur conditionnement, sauf pour :

- les emballages contenant moins de 5 gr ou moins de 5 ml de produit,
- les échantillons gratuits,
- les produits présentés sous forme d'unidoses,
- les produits pré-emballés contenant un ensemble de pièces pour autant que le nombre de pièces soit mentionné sur ce préemballage.

-4. La date de durabilité minimale ; c'est la date jusqu'à laquelle le produit cosmétique, conservé dans des conditions appropriées, continue à remplir sa fonction initiale et reste sûr pour la santé humaine. Elle est obligatoire pour les produits dont la durabilité n'excède pas 30 mois.

Cette date ou l'indication de l'endroit de l'étiquetage où elle figure est précédée du symbole



ou de la mention « A utiliser de préférence avant fin ».

-5. La durée d'utilisation après ouverture ou « Période Après Ouverture (PAO) », obligatoire sur l'étiquetage uniquement pour les produits dont la durabilité minimale est supérieure à 30 mois.

Il s'agit de la durée d'utilisation pendant laquelle le produit est sûr après ouverture et peut être

utilisé sans dommages pour le consommateur.



-Les ingrédients sont mentionnés selon leur dénomination commune figurant dans un glossaire des dénominations communes des ingrédients établi par la Commission et publié au journal officiel de l'Union européenne. Il s'agit généralement de leur dénomination INCI (International Nomenclature of Cosmetic Ingredients). En l'absence de dénomination commune, les ingrédients sont mentionnés selon une nomenclature reconnue.

-6. Les précautions particulières d'emploi,

-7. Le numéro de lot de fabrication ou la référence permettant l'identification de la fabrication.

-8. La fonction du produit (crème hydratante, après-shampooing, ...),

-9. La liste des ingrédients dans l'ordre décroissant de leur importance pondérale (quantité) au moment de leur incorporation dans le produit. Cette liste est précédée du mot «ingrédients».



Figure 1: Etiquetage des cosmétiques (17)

Tableau I: Etiquetage des produits cosmétiques(18)

	Emballage primaire	Emballage secondaire	
Nom et adresse CEE (Communauté économique européenne)	OUI	OUI	Abréviation possible pays d'origine si hors CEE
Contenu nominal	OUI	OUI	Sauf si < 5g ou 5ml, unidoses, échantillons gratuits
Durabilité : 1) Si < 30 mois (= durabilité minimale)	OUI	OUI	1) Indiquer par « à utiliser de préférence avant fin de ... »
2) Si > 30 mois (= PAO)	OUI	OUI	2) PAO indiquer en mois (M)
N° lot fabrication	OUI	OUI	
Fonction du produit	OUI	OUI	Longue nationale sauf si ressort de la présentation du produit
Précaution d'emploi	OUI	OUI	Langue nationale possibilité de joindre une notice, une étiquette, une bande, ou une carte pour y noter ses informations
Ingrédient	NON*	OUI	*Sauf si absence d'emballage secondaire report possible sur notice

La réglementation des produits cosmétiques en Europe est détaillée dans l'**Annexe II**.

I.4 Classification des produits cosmétiques :

I.4.1 Classification selon l'utilisation :

On distingue quatre grandes classes de produits cosmétiques : (11)

Produits capillaires : Les shampooings, les produits de coloration et de maintien de la coiffure...

Produits d'hygiène (de toilette) : Produits nettoyants et démaquillants, déodorants et antiperspirants, produits de rasage, lingettes, dentifrices...

Produits de soins pour le visage ou le corps : Crèmes de soins, masques, produits de dépigmentation...

Produits solaires : Produits de protection solaire, autobronzants ...

Produits de maquillage : Rouges à Lèvres, fonds de teint, poudres, produits pour les yeux (FAP, mascaras, eyeliner, anticerne...), vernis à ongles...

Parfumerie alcoolique : Parfums, eaux de parfum...

- Les allégations paraissant dans les prospectus d'emballage, dans la publicité et particulièrement sur les étiquettes renseignent sur l'utilisation prévue du produit. Les allégations indiquant que le produit est un médicament sont inadmissibles pour un produit vendu en tant que cosmétique. Si le fabricant ou l'importateur supprime ces allégations, le produit pourrait être classé dans la catégorie des cosmétiques. Si le fabricant ou l'importateur ne supprime pas l'allégation se rapportant à un médicament, le produit pourrait être réglementé comme un médicament (19).

• Exemples de classifications : (19)

- Les lotions d'écran-solaire pour la peau ayant les termes FPS (Facteur de protection solaire) sur l'étiquette se trouvent dans la catégorie de drogues, cependant, le même produit utilisé comme lotion hydratante n'ayant pas les termes susnommés sur l'étiquette est considéré comme produit cosmétique.

- Les dentifrices avec fluor sont des drogues car le fluor empêche les caries, alors que ceux sans fluor sont des cosmétiques puisqu'ils combattent la mauvaise haleine et blanchissent les dents.

- Les shampooings antipelliculaires sont des drogues car ils corrigent l'état physique anormal des pellicules, par contre les shampooings réguliers sont des cosmétiques.

- Les anti-sudorifiques modifient la fonction organique de la production de sueur, donc ils sont considérés des drogues. Les désodorisants masquent les odeurs et, par conséquent sont des cosmétiques.

I.4.2 Classification selon l'origine : (20)

- **Cosmétologie conventionnelle :**

A base de matières premières principalement issues de la chimie organique, maintenant mises sur la sellette, du fait de leur nocivité avérée (dérivés pétroliers, conservateurs synthétiques type parabènes, phénoxyéthanol..., émulsifiants type PPG (polyéthylène glycol) et PEG (polypropylène glycol)...etc.).

- **La Cosmétologie biologique :**

A base de matières premières du règne végétal, minéral et marin (animal en moindre proportion) principalement, issues de l'Agriculture Biologique. Une fraction de composants demeure synthétiques, mais sont inoffensifs pour l'organisme humain et l'environnement.

- les cosmétiques certifiés par différents labels (Cosmébio, Ecocert, B.D.I.H., Natrue...) dans les magasins bio ou diététiques voire les parapharmacies (20).

I.4.3 Classification selon la composition : (14)

Un cosmétique peut facilement contenir une vingtaine d'ingrédients, choisis parmi les 8000 ingrédients cosmétiques référencés. Les différents ingrédients peuvent être : d'origine naturel (végétale (lavande, amande douce, etc.), animale (suif, stéarine, etc.), minérale (paraffine, argile, silicium, etc.)) Ou d'origine synthétique : (silicone, parfum synthétique ...).

CHAPITRE II : Evaluation du danger sanitaire des produits cosmétiques

II.5 Composés chimique des produits cosmétiques :

Plus de 237 produits cosmétiques d'usage courant contiennent de dangereuses substances toxiques. Le problème, c'est que ces ingrédients douteux sont partout ! Selon une étude sur les cosmétiques, au moins 1 ingrédient sur 8 est une substance chimique industrielle. Certains de ces produits sont scientifiquement reconnus comme étant cancérigènes. Et d'autres encore perturbent la fécondité. Et sans parler de ceux qui sont perturbateurs endocriniens (21).

12 SUBSTANCES TOXIQUES à éviter dans les COSMETIQUES			
TRICLOSAN Retrouver dans les produits antibactériens Il est suspecté d'interférer avec la fonction hormonale.	DIBUTYL PHTHALATE Plastifiant dans les produits pour les ongles, toxique pour la reproduction et interférer avec la fonction hormonale.	OXYBENZONE Dans les crèmes solaires, pénètre facilement la peau, interférer avec la fonction hormonale, à l'origine de la production des radicaux libres.	LES SILOXANES Utiliser dans les produits pour assouplir, humidifier et lisser Considérer comme perturbateur endocrinien et toxique pour la reproduction.
COLORANTS DERIVES DU GOUDRON DE HOUILLE Comme P-PHENYLENEDIAMINE et des colorants dans les teintures pour cheveux, cancérigènes et contenir des métaux lourds toxiques pour le cerveau.	LIBERATEURS DE FORMALDHYDE Ils libèrent d'une façon lente de petites quantités de formaldéhyde impliqué dans l'apparition de leucémie ; irritant pour les yeux ; nez ; gorge ; incriminés dans l'asthme.	PEG (Polyéthylène Glycol) Dans les crèmes cosmétiques, d'écran solaires et crèmes pour les bébés, Le propylène glycol peut causer des problèmes pour les reins au foie et aux cerveaux, Affecte le SNC.	SODIUM LAURETH SULFATE (SLS) Dans les produits moussants, shampooings, produits pour le bain. irritant, peut causer des dommages aux yeux, contribuer à la dépression.
INGREDIENTS RELIES AU DEA Dans les cosmétiques crémeux et moussants tels que les produits hydratants et shampooings. Peuvent causer des dermatites de contacts.	PARABENES Conservateurs. Perturbateurs endocriniens et interfère avec les fonctions reproductrices males.	PETROLATUM Dans les produits capillaires et comme barrière hydratante dans les baumes à lèvres, rouges à lèvres et produits hydratants. Contient des impuretés cancérigènes.	BHA ET BHT Dans les produits hydratants, le maquillage interférer avec les fonctions hormonales et cancérigène.

Figure 2: 12 substance toxique à éviter dans les cométiques (22)

II.1.1 Parabène :

Les parabènes sont le nom donné à un groupe d'esters de l'acide p-hydroxybenzoïque (PHBA) utilisés dans plus de 22 000 cosmétiques comme conservateurs à des concentrations allant jusqu'à 0,8 % (mélanges de parabènes) ou jusqu'à 0,4 % (parabène simple). Le groupe comprend le méthylparabène, l'éthylparabène, le propylparabène, l'isopropylparabène, le butylparabène, l'isobutylparabène et le benzylparabène(23). L'activité antimicrobienne augmente en fonction de la longueur de la chaîne carbonée de l'alcool estérifié du parabène ; mais les plus utilisés sont le méthylparabène et le propylparabène du fait de leur plus grande solubilité (24). Seuls les parabènes à chaîne courte ont un intérêt en cosmétologie (25).

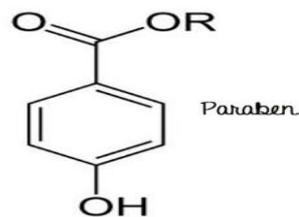


Figure 3:Structure générale de parabène (26)

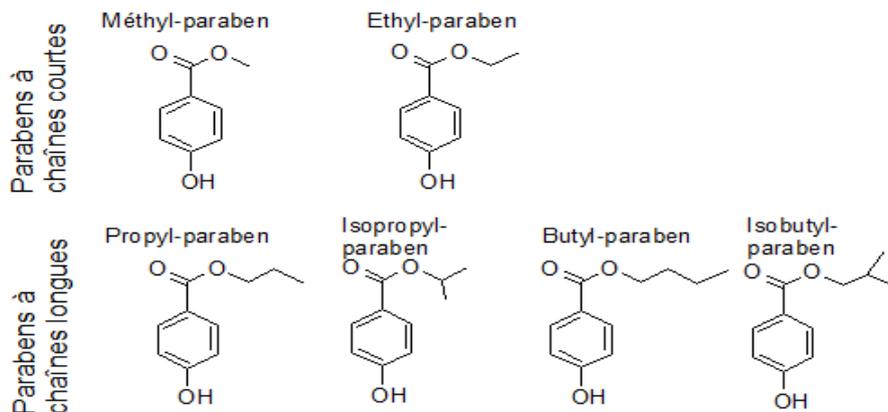


Figure 4:Structure des différents composés organiques de la famille de parabène(27)

Les parabènes dans les formulations cosmétiques appliquées sur la peau pénètrent la couche cornée en relation inverse de la longueur de la chaîne d'esters (23). El Hussein et coll (2007) ont étudié l'absorption des méthyl, éthyl, propyl et butyl parabènes in vitro sur peau humaine. Une lotion commerciale (contenant les quatre parabènes à différentes concentrations) a été appliquée pendant 24 h et ils ont démontré que les estérases de la peau hydrolysent les parabènes en acide para-hydroxybenzoïque (28).

La législation européenne autorise l'utilisation de parabènes dans les cosmétiques et un ou plusieurs parabènes peuvent être présents dans un produit donné. La concentration totale maximale autorisée dans ces produits de consommation est de 8 g de parabènes par kg du

produit cosmétique, aucun parabène ne devant avoir une concentration supérieure à 4 g/kg. (29) . Les parabènes peuvent être trouvés dans une grande variété de produits, y compris les shampooings, les lotions, les déodorants, les produits de gommage et le maquillage pour les yeux (30).

II.5.1 Ether de glycol :

La dénomination éther de glycol couvre une famille de produits chimiques dont il existe plus de 80 dérivés .On distingue deux séries d'éthers de glycol (les dérivés de l'éthylène-glycol ou dérivés de la série E et les dérivés du propylène-glycol ou dérivés de la série P).Dans chaque série, existe deux types de composés, les éthers et les éthers-esters (acétates le plus souvent) (31).Dans les Produits cosmétiques, sept éthers de glycol sont actuellement utilisés en cosmétologie : le 2-phénoxyéthanol (EGPhE) , 2-Butoxyéthanol (EGBE), diéthylène glycol butyle éther(DEGEBE) , diéthylène glycol ethylether (DEGEE), dipropylèneglycol methylether (DPGME), 1-methoxy-2-propanol (2PG1ME), et Tripropylène Glycol Methyl Ether (TPGME) (32).

Leur large utilisation tient à leur caractère amphiphile, c'est-à-dire qu'ils sont à la fois hydrophiles et lipophiles , cette propriété explique qu'il aient un fort pouvoir de pénétration à travers la peau (33).Leur potentiel nocif est d'autant plus important qu'ils sont absorbés très facilement par la peau, particulièrement lorsqu'ils se présentent sous forme liquide (ce qui peut être souvent le cas pour les cosmétiques) (34). La toxicité des éthers de glycol est associée à leur oxydation en aldéhyde et acide alcoxyacétique correspondants par l'alcool cytosolique déshydrogénase (ADH) et l'aldéhyde déshydrogénase (ALDH). L'exposition cutanée à ces composés peut entraîner une toxicité localisée ou systémique, notamment une sensibilisation et une irritation de la peau, des effets sur la reproduction, le développement et l'hématologie. Il a été démontré précédemment que la peau a la capacité de métaboliser localement les produits chimiques appliqués (35).

Le phénoxyéthanol est un éther aromatique appartenant à la famille chimique des éthers de glycol, utilisé comme agent conservateur dans divers produits dont les produits cosmétiques (crème, lotion, gel, shampooing, dentifrice, démaquillant, lingette...) destinés à l'adulte et à l'enfant (36).

Selon la fiche toxicologique publiée par l'INRS (Institut national de recherche et de sécurité) en 2008, le phénoxyéthanol, facilement absorbé par voie cutanée (34). L'absorption cutanée du phénoxyéthanol (c.-à-d. la quantité totale de phénoxyéthanol dans le liquide récepteur, le derme et l'épiderme) après une période de 24 heures pour une formulation contenant 1 % de phénoxyéthanol était de 37 % \pm 10 % pour les produits à rincer et de 78 % \pm 7 % pour les produits sans rinçage. Le phénoxyéthanol se décompose en phénol et en acétaldéhyde, et l'acétaldéhyde se transforme en acétate. Le phénol peut désactiver le mécanisme de réponse primaire du système immunitaire. L'acétaldéhyde se produit pendant la décomposition de l'éthanol et est un carcinogène présumé. Des études sur l'inhalation ont montré une irritation des yeux, de la peau et des voies respiratoire (37).

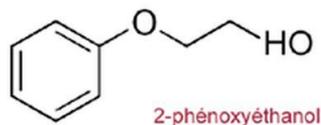


Figure 5:Structure générale de phénoxyéthanol(34)

Le CSSC (Comité scientifique pour la sécurité des consommateurs) considère que le 2-phénoxyéthanol peut être utilisé sans danger comme agent de conservation à des concentrations maximales de 1,0 % pour les produits destinés aux adultes et de 0,4% pour les produits cosmétiques destinés aux enfants (38). En revanche, pour les produits destinés aux enfants de moins de trois ans, et compte tenu des expositions cumulées, l'ANSM (Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé) recommande de ne plus utiliser de phénoxyéthanol dans les produits cosmétiques destinés au siège des enfants de moins de 3 ans (36).

Le phénoxyéthanol est utilisé dans les produits commercialisés pour les nouveau-nés et les enfants : des lingettes pour bébé, des lotions pour bébé, des savons pour bébé. Plusieurs études ont démontré la toxicité du phénoxyéthanol, avec des effets sur le cerveau et le système nerveux même à des concentrations modérées(37). En 2008 la FDA (Food and Drug Administration) a émis un avertissement aux mères allaitantes de ne pas utiliser ou acheter la crème pour mamelons Mommy's Bliss, commercialisée par MOM Enterprises Inc. de San Rafael, Californie. L'étiquette du produit indique qu'il n'est pas nécessaire d'enlever la crème avant d'allaiter, mais elle contient des ingrédients qui peuvent provoquer une détresse respiratoire, des vomissements et de la diarrhée chez les nourrissons. Les ingrédients potentiellement nocifs de la crème sont la chlorphénésine et le phénoxyéthanol. D'après le communiqué de la FDA : La chlorphénésine détend les muscles squelettiques et peut déprimer le système nerveux central et provoquer une dépression respiratoire (respiration lente ou superficielle) chez les nourrissons. Le phénoxyéthanol est un conservateur qui est principalement utilisé dans les cosmétiques et les médicaments. Il peut également déprimer le système nerveux central et peut provoquer des vomissements et des diarrhées, ce qui peut entraîner une déshydratation chez les nourrissons (39).

II.5.2 Les phtalates :

Les phtalates ou esters phtaliques sont le produit d'estérification d'un acide phtalique avec un ou plusieurs alcools. Ils sont globalement caractérisés par une structure chimique incluant un cycle benzénique substitué en ortho par deux groupements carboxylates dont la taille des chaînes alkyles est variable (40).

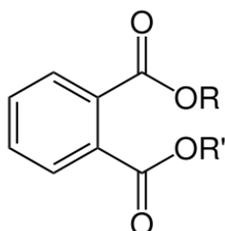


Figure 6 : Structure générale des phtalates(41)

Les phtalates sont contenus dans des parfums, des produits de soins capillaires (fixatifs, mousses et gels), des déodorants (y compris les anti sudorifiques), des vernis à ongles, des lotions (lotions et crèmes pour le corps), des nettoyants pour la peau et des produits pour bébés (huiles, lotions, shampooings et crèmes pour couches) (42) . Les phtalates les plus contenus dans les cosmétiques sont le phtalate de di(2-éthylhexyle) (DEHP), le phtalate de diéthyle (DEP), le phtalate de dibutyle (DBP) et le phtalate de butylbenzyle (BBP) ,les concentrations de le phtalate de DEHP, DEP, de DBP et de BBP ont été déterminées par chromatographie liquide haute performance (CLHP) dans 102 fixatifs, parfums, déodorants et vernis à ongles de marque. Le DBP a été détecté dans 19 des 21 vernis à ongles et dans 11 des 42 parfums, et le DEP a été détecté dans 24 des 42 parfums et dans 2 des 8 déodorants (43).

Les niveaux d'exposition médians aux phtalates dans les cosmétiques par absorption cutanée ont été estimés à 0,0006 g/kg de poids corporel (pc)/j pour le DEHP, à 0,6 g/kg pc/j pour le DEP et à 0,103 g/kg pc/j pour le DBP. Les niveaux d'exposition médians aux phtalates dans les cosmétiques par inhalation ont été estimés à 0,026 g/kg pc/j pour le DEHP, à 81,471 g/kg pc/j pour le DEP et à 22,917 g/kg pc/j pour le DBP qui sont bien inférieurs aux niveaux réglementaires fixés par le Comité scientifique de la toxicité(43).Le métabolisme de la plupart des phtalates chez les humains se fait d'abord par hydrolyse d'une liaison ester pour former les monoesters hydrolytiques de phtalates. Certains phtalates peuvent subir une biotransformation de phase I au cours de laquelle des métabolites oxydatifs sont formés. Les métabolites monoesters et oxydatifs peuvent tous deux réagir avec l'acide glucuronique dans une biotransformation de phase II pour former leurs conjugués glucuronides respectifs. La conjugaison de phase II facilite l'excrétion urinaire des métabolites phtalates(44).

II.5.3 Sels d'aluminium :

Plus de vingt-cinq composés de l'aluminium figurent parmi les substances susceptibles d'être utilisés dans les produits cosmétiques. Le chlorohydrate d'aluminium est l'un des plus utilisés, en particulier en tant qu'anti-transpirant (45). Le chlorohydrate d'aluminium (ACH), l'ingrédient actif de nombreux antisudorifiques, a été étiqueté avec le radio-isotope ^{26}Al . On a ensuite appliqué 84 mg de l'ACH marqué sur une seule aisselle (peau saine) de deux sujets adultes, en prélevant des échantillons de sang et d'urine pendant sept semaines. Les résultats indiquent que seulement 0,012 % de l'aluminium appliqué a été absorbé par la peau(46). Sur peau décapée de 5 personnes pour laquelle une formulation " stick " a été testée, l'absorption mesurée était de (11,50 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ contre 1,81 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ pour une peau normale)(47).

Tableau II :Exposition systémique à l'aluminium par un antitranspirant(45)

Quantité appliquée (mg)			exposition quotidienne en $\mu\text{g Al}/\text{kg pc.}$	Dose d'exposition systémique ($\mu\text{g Al}/\text{kg pc.}/\text{j}$)	
Produit	chlorohydrate d'aluminium	Al		absorption 0,5 %	absorption 18 %
500	100	25,7	428	2,1	75

L'Al est soupçonné d'être impliqué dans le cancer du sein. Des travaux récents sur des cellules en culture ont donné foi à l'hypothèse selon laquelle ce métal pourrait s'accumuler dans la glande mammaire et interférer de manière sélective avec les propriétés biologiques des cellules épithéliales du sein (48).

II.5.4 Le Triclosan :



Figure 7:Structure générale de triclosan (49)

Le triclosan (2,4,4'-trichloro-2'-hydroxy-diphenylether)(49). Il est largement utilisé dans les produits de soins personnels comme agent antimicrobien non ionique dans des produits tels que les savons en barre et liquides, les déodorants, les produits de soins de la peau, les produits de soins des pieds, les produits de soins buccaux et les produits de maquillage(50).

Le SCCP (Comité scientifique des produits de consommation) estimait toutefois que son utilisation aux doses alors permises dans tous les produits cosmétiques (0,3 %) ne garantissait pas la sécurité du consommateur. Et de recommander que son usage soit limité aux dentifrices, savons pour les mains, gels douche et déodorants. L'emploi dans quelques produits de maquillage pourrait être considéré comme acceptable, mais pas celui dans les cosmétiques à ne pas rincer comme les laits pour le corps. Avis confirmé en mars 2001 par le CSSC (Comité scientifique pour la sécurité des consommateurs) (49).

L'utilisation de ces produits, qui contiennent généralement de 0,1 à 0,3 % du triclosan, entraîne l'absorption par les muqueuses du tube digestif et de la bouche, et par la peau. De plus, les niveaux de triclosan dans le lait maternel peuvent être augmentés par l'utilisation de cosmétiques aux aisselles, qui présente une voie d'exposition cutanée directe au tissu épithélial sous-jacent (51). Allmyr et al. (2006) ont observé que les femmes suédoises qui utilisent des produits de soins personnels contenant du triclosan ont tendance à avoir des concentrations plus élevées dans le lait et le sérum que les femmes qui utilisent des produits de soins personnels similaires qui ne contiennent probablement pas de triclosan(52). On connaît depuis longtemps le caractère persistant dans l'environnement du triclosan. Cette substance, bio-accumulative, Plusieurs études ont évoqué ses propriétés de perturbateur endocrinien, affectant la régulation naturelle des hormones œstrogéniques et androgéniques et pouvant ainsi avoir des répercussions sur la fertilité humaine. On sait également qu'il est potentiellement irritant pour la peau et quelques cas d'allergies de contact ont été rapportés. Il serait également photosensibilisant (49).

II.5.5 Filtres UV :

Les filtres UV (Ultra-violet) protègent la peau contre les dommages graves en dissipant l'énergie lumineuse absorbée par des voies photophysiques et photochimiques. Les écrans solaires contiennent une combinaison de filtres organiques et de filtres UV inorganiques, qui assurent une protection efficace sur toute la gamme UVA et UVB (53). Les filtres UV sont contenu dans des cosmétiques de protection solaire comme la lotion tonique, l'émulsion, la crème et le rouge à lèvres (54). Les filtres UV inorganiques et organiques sont appliqués par voie topique sur la peau à des concentrations relativement élevées (jusqu'à 25%)(53). En raison du caractère essentiellement électrophile des filtres UV, des réactions avec des fragments de protéines nucléophiles comme les chaînes latérales de lysine des protéines de la peau sont possibles après un léger chauffage et/ou rayonnement (55).

- **Filtres organiques :**

La plupart des filtres UV organiques contiennent des composés aromatiques conjugués à des groupes carbonyles. L'excitation des électrons dans le cycle benzénique respectif entraîne une absorption dans le domaine des UV (53).

-Dérivés de dibenzoylméthane :

Le butylméthoxydibenzoylméthane (BMDBM) est le filtre UVA le plus courant dans les produits cosmétiques et il est présent dans environ 80 % des produits de protection solaire en Allemagne (53), BMDBM est photo-instable, ces produits de photodégradation qui en résultent ont un potentiel de réaction spécifique et peuvent être considérés comme déclencheurs d'allergies de contact (56).

-Dérivés de la benzophénone :

Les deux filtres UV benzophénone-3 (BP-3) et benzophénone-4 (BP-4), présentent une très bonne photostabilité et une protection à large spectre sur l'ensemble des gammes UVB et UVA. Plusieurs études ont démontré que la BP-3 a une nette tendance à pénétrer la peau humaine et a été trouvée dans l'urine et même dans le lait maternel. Ceci est particulièrement critique car la BP-3 est considérée comme une substance ayant un potentiel endocrinien. En outre, la BP-3 et la BP-4 sont considérées comme des photoallergènes (53).

-Dérivés de p-aminobenzoate :

Le filtre UVB acide 4-aminobenzoïque (PABA) a été l'un des premiers filtres UV (57). Le PABA et ses dérivés étaient des déclencheurs connus de réactions photoallergiques (58,59).

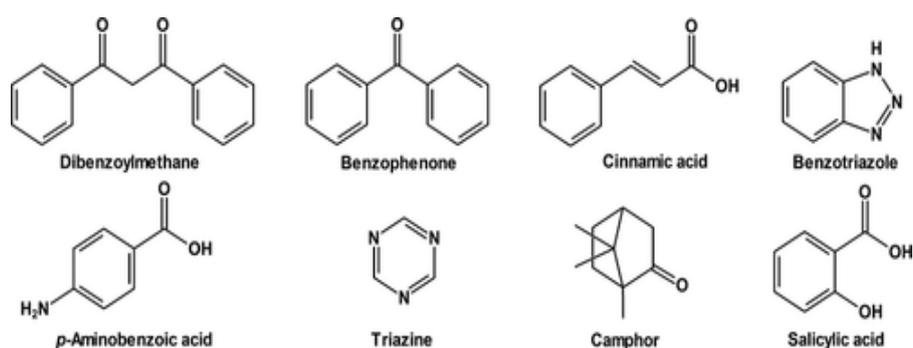


Figure 8: Structures des filtre UV organiques (53)

- **Filtres minéraux :**

Pour ces filtres UV, on a d'abord utilisé le terme " filtres UV physiques ", attribué à leur premier mécanisme connu de blocage du soleil par la manière physique de réflexion et de diffusion. Cependant, les petites particules inorganiques des filtres UV absorbent également une partie de la lumière incidente. La combinaison de l'absorption, de la réflexion et de la diffusion conduit à une protection à travers le spectre UVA et UVB. Les filtres UV inorganiques les plus connus sont le TiO₂ le dioxyde de titane et le ZnO l'oxyde de zinc (60). Le TiO₂ de taille nanométrique est largement utilisé dans les cosmétiques de protection solaire comme absorbeur d'UV inorganique qui peut permettre d'appliquer un film optiquement transparent sur la peau humaine (61).

Le ZnO et le TiO₂ sont utilisés en nanoparticules ce qui donne une fine couche transparente facile à étaler avec des capacités de protection solaire encore meilleures (62). L'utilisation de nanoparticules de ZnO et de TiO₂ dans les produits en aérosol peut avoir des effets graves dans les poumons en cas d'inhalation et leur pénétration concevable, en particulier à travers la peau endommagée peut avoir des effets toxicologiques dans l'organisme (53).

Les nanoparticules de TiO₂ et de ZnO ne pénètrent pas les couches sous-jacentes de la peau intacte ou endommagée par les UV. La pénétration est principalement limitée en sous cutanée, et par conséquent, l'absorption systémique est peu probable (63), (64) . Les effets toxiques des nanoparticules de ZnO et de TiO₂ sont observés dans leur capacité à échapper aux mécanismes de défense immunologique, à former des complexes avec les protéines et dans leur activité photochimique(65,66). Lorsqu'elles sont exposées au rayonnement UV in vitro, les nanoparticules émettent des électrons responsables de la formation d'espèces d'oxygène hautement réactives, par exemple des radicaux hydroxyle ou du peroxyde d'hydrogène (67,68). En général, elles sont capables d'endommager des composés cellulaires tels que les membranes cellulaires, les protéines et l'ADN, et sont donc cytotoxiques (69,70).

II.5.6 Les silicones :

Les silicones sont des composés inorganiques constituées d'un mélange de silicium et d'oxygène. Il s'agit de matières « plastiques » présentes aussi bien sous la forme liquide que solide. Ils présentent un certain nombre d'avantages pour l'industrie des cosmétiques. Ils sont très appréciés pour leur capacité à donner une texture souple et douce aux shampoings et fonds de teint. Ils apportent un aspect soyeux et brillant aux cheveux. Ils sont faciles à intégrer dans les formules et sont très stables. Ils sont sans danger pour la peau qui les tolère bien. Les silicones sont présents dans de nombreux cosmétiques, les crèmes hydratantes, les shampoings, les après-shampoings, les fonds de teint, etc. Il existe de nombreux types de silicones. Ils sont facilement reconnaissables car leurs noms finissent en -one et en -ane. Par exemple : diméthicone, cyclométhicone, cyclopentasiloxane, etc. (71).

Le risque de toxicité par inhalation serait négligeable, d'autant que les silicones entrent dans peu de produits proposés sous forme d'aérosols. La pénétration cutanée de ces composés serait elle aussi limitée, notamment du fait de leur grande dimension moléculaire. Plusieurs études ont cependant montré que la peau pourrait absorber jusqu'à 0,5 % des silicones présentes dans un cosmétique (72). Les silicones sont sans danger pour la peau mais pourraient en revanche avoir un effet semi-occlusif, donc empêcher de respirer les cheveux (71). L'énorme inconvénient des silicones est d'étouffer le cheveu et par conséquent de le casser, de l'abimer. Sans oublier que le film formé autour du cheveu empêche les soins de pénétrer dans la fibre (73). Les silicones sont susceptibles d'altérer la fertilité, et de contenir des résidus toxiques (74).

II.5.7 Le formaldéhyde et libérateur de formaldéhyde :

Le formaldéhyde et les agents de conservation libérant du formaldéhyde sont utilisés dans de nombreux produits de soins personnels, en particulier dans les shampoings et les savons liquides pour bébés. Ces produits chimiques, qui contribuent à empêcher les microbes de se développer dans les produits à base d'eau, peuvent être absorbés par la peau et ont été liés à des cancers et à des réactions allergiques cutanées (75).

Selon les données de la Federal Food and Drug Administration, près d'un produit cosmétique sur cinq contient une substance qui génère du formaldéhyde, un cancérigène humain connu. Le gouvernement américain et l'Organisation mondiale de la santé ont classé le formaldéhyde comme cancérigène lorsque ses fumées sont inhalées. C'est également un puissant sensibilisant cutané et un allergène. Les fabricants de cosmétiques ne déversent généralement pas de formaldéhyde pur dans leurs préparations. Elles utilisent plutôt un système de conservation qui utilise un ou plusieurs produits chimiques, appelés "libérateurs de formaldéhyde". Il s'agit de produits chimiques qui, ajoutés à l'eau, se décomposent lentement avec le temps pour former des molécules de formaldéhyde. Certains fabricants privilégient cette méthode car elle agit comme une capsule à libération prolongée, en maintenant un niveau de conservateur assez constant dans le mélange. Les réactions qui génèrent le formaldéhyde se produisent silencieusement lorsque les produits se trouvent sur les étagères des magasins ou dans les armoires de salle de bain. Les produits chimiques de cette catégorie sont les suivants : DMDM hydantoïne (1,3-bis (hydroxyméthyl)-5,5-diméthylimidazolidine-2,4-dione); Imidazolidinyl urée ; Diazolidinyl urée ; Quaternium-15 ; Bronopol (2-bromo-2-nitropropane-1,3-diol) ; 5-Bromo-5-nitro-1,3-dioxane ; Hydroxyméthylglycinate (76).

Le Cosmetic Ingredient Review, a publié des directives qui interdisent plus de 0.2 % de formaldéhyde dans les produits de soins personnels (76). Au moins quatre produits [redacted], le shampoing pour enfants et le mascara) contiennent quatre différents agents de conservation libérant du formaldéhyde (77).

Voir la partie Chapitre III

II.5.8 Petrolatum :

Le petrolatum, plus connu sous le nom de Vaseline (ou encore gelée de pétrole), est utilisé en cosmétique dans les baumes à lèvres, 13% en contiennent (78). Utilisé dans les soins capillaires, elle donne de l'éclat aux cheveux ; le rouge à lèvres et les soins hydratants, elle est utilisée pour créer une barrière hydratante. Mais c'est aussi un dérivé du pétrole, qui est contaminé avec des substances cancérigènes reconnues, les hydrocarbures polycycliques aromatiques (HAP) (21).

II.5.9 Lauryl sulfate :

Les sulfates sont des tensio-actifs, ceux autorisés en cosmétiques sont le sodium lauryl sulfate (SLS) et l'ammonium lauryl sulfate (ALS) (79). Le Lauryl éther sulfate de sodium (SLES) est utilisé dans les produits moussants, tels que les shampooings, les nettoyants pour visage et les bains moussants. On y trouve des traces de 1,4-dioxane, un cancérigène(21). Les sulfates sont critiqués pour leur potentiel irritant : ils rendraient la peau sèche et provoqueraient des rougeurs et des démangeaisons (79).

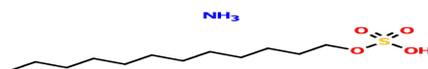


Figure 9 : Structure chimique de l'ammonium lauryl sulfate (80)

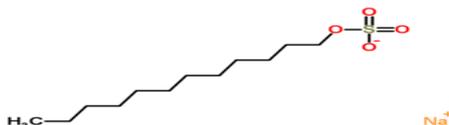


Figure 10 : Structure de Lauryl éther sulfate de sodium(81)

II.5.10 La cocamide DEA (diéthanolamine) et autres dérivés :

On les utilise dans les produits moussants pour améliorer la qualité de la mousse (volume, texture, stabilité) tels que gels douche, shampooings, démaquillants, savons. Les dérivés du DEA sont issus d'une réaction chimique qui fait intervenir la diéthanolamine (DEA), une molécule néfaste que l'on peut retrouver en faible quantité dans ces nouveaux ingrédients synthétisés. L'exposition prolongée aux ingrédients dérivés du DEA pourraient engendrer des cancers du foie et à des altérations précancéreuses de la peau ainsi que de la thyroïde. Par ailleurs, ces ingrédients synthétiques peuvent causer des démangeaisons de la peau et des yeux(82).

II.5.11 Le Benzyle Salicylate :

Le Benzyle Salicylate est produit naturellement par de nombreuses plantes et est utilisé en tant que molécule odorante dans les produits parfumés : il est connu pour ses senteurs légères et balsamiques, voire musquées. Il est utilisé pour le parfum et les matières premières aromatiques. Cet ingrédient est présent dans 13.8% des cosmétiques : Eau de parfum pour femme (66%) , Coffret eau de parfum pour femme (63%) , Eau de toilette pour femme (58%), Eau fraîche pour femme (45%) , Eau fraîche pour femme (45%) (83). Le Benzyle Salicylate fait partie de la liste des 26 substances parfumantes identifiées comme “allergène de contact établi chez les humains” par le CSSC (Comité scientifique européen pour la sécurité des consommateurs). Selon le CSSC, 1 à 3 % de la population européenne est victime d’une allergie due à des ingrédients de parfumerie. Le Benzyle Salicylate est également suspecté d’être un perturbateur endocrinien. Il a effectivement montré une activité endocrinienne dans certaines conditions d’études, essentiellement in vitro (en éprouvette ou en laboratoire) mais les données scientifiques actuelles ne permettent pas de confirmer une activité de perturbation endocrinienne réelle chez l’homme dans le cadre de l’utilisation de benzyle salicylate sous forme naturelle (composant de certaines huiles essentielles) ou sous forme synthétique (84).

II.5.12 Benzoate de benzyle :

Le benzoate de benzyle est une molécule odorante qui fait partie des 26 allergènes réglementés par l'Europe. On le retrouve à l'état naturel dans le baume du Pérou et dans le baume de Tolu mais aussi dans les huiles essentielles de Jasmin et d'Ylang-ylang. Il est utilisé dans le parfum et les matières premières aromatiques. Il est présent dans 8% des cosmétiques : Coffret eau de parfum pour femme (67%), Eau de parfum pour femme (61%) , Eau de toilette pour femme (51%) , Eau de parfum pour homme (45%) , Eau de parfum pour homme (45%) (85). L'inhalation d'huile essentielle d'ylang-ylang est capable d'entraîner une réduction de la pression artérielle. On lui reconnaît, également, un effet anxiolytique de type sérotoninergique, démontré chez la souris. Utilisée à forte dose, des effets irritants sont toutefois observés (86).

Liste des 26 allergènes réglementés en Europe :



Figure 11 : Liste des 26 allergènes règlementés en Europe (87)

II.5.13 Les muscs synthétiques :

Les muscs synthétiques sont des composés parfumés à l'odeur animale, sensuelle et douce. Ils sont très appréciés en parfumerie comme notes de fond persistantes et comme fixateurs d'autres ingrédients parfumés (88). Les muscs de synthèses sont : muscs macrocycliques, polycycliques et nitro(89).

Les nitro-muscs synthétiques sont des dérivés alkylés du nitrobenzène. Les muscs nitrés désignent généralement les cinq composés parfumés les plus importants sur le plan commercial : musc cétone (4-tert-butyl-2,6-diméthyl-3,5-dinitro-acétophénone), musc ambrette (2,6-dinitro-3-méthoxy-4-tert-butyltoluène), musc moskène (1,1,3,3,5-pentaméthyl-4,6-dinitro-2H-indène), le musc tibétain (1-tert-butyl-3,4,5-triméthyl-2,6-dinitrobenzène) et le musc xylène (1-tert-butyl-,5-diméthyl-2,4,6-trinitrobenzène). Le musc-moskène et le musc-tibétène ont été interdits d'utilisation dans les produits parfumés en raison des effets néfastes. le musc xylène étant le nitro-musc le plus utilisé (90).

La principale source d'exposition aux muscs synthétiques est l'exposition à des produits de soins personnels parfumés. Dans un rapport évaluant les concentrations de muscs synthétiques dans les produits de soins personnels en Chine, Lu et al. ont trouvé du musc xylène dans 19% des produits et ils ont trouvé du musc cétone dans 57% des produits testés. Ces produits comprenaient des produits de soins capillaires, des produits de lavage corporel, des savons de

toilette, des lotions pour la peau et du maquillage(90). L'exposition cutanée aux parfums a été considérée comme une voie importante d'exposition au musc. Cependant, Lignell et al ont étudié l'effet de l'absorption cutanée des muscs nitro par l'application de parfum chez les femmes qui allaitent. Ils ont découvert que l'utilisation de parfum pendant la grossesse n'était pas prédictive des niveaux de musc cétone et de musc xylène dans le lait maternel. Cependant, Eisenhardt et ses collaborateurs ont trouvé que les niveaux de nitro musc dans le sang étaient associés à l'utilisation de cosmétiques, en particulier à l'utilisation de parfums, ce qui suggère une association avec l'absorption cutanée mais pourrait également être dû à l'inhalation(90).

II.6 Effets toxiques des produits cosmétiques sur la santé :

Les produits cosmétiques d'hygiène et de beauté regorgent d'ingrédients aux effets indésirables pour la santé. Un produit de beauté sur quatre contient des substances néfastes, pourtant déjà interdits dans l'Union européenne, selon un dernier rapport de l'Agence européenne des produits chimiques (ECHA) publié en février dernier (91).

<h3 style="text-align: center;">COSMETIQUESTOXIQUES</h3> <h4 style="text-align: center;">15 ingrédients à éviter dans vos cométiques</h4>		
MIT Conservateur, irritant, allergisant.	Alcohol Irritant, asséchant	Alkylphenols Perturbateur endocrinien, cancérigène, émulsifiant, diminuer la fertilité
BHA et BHT Perturbateur endocrinien, cancérigène, antioxydant	DEA Correcteur d'acidité. Cancérigène.	Ether de glycol Irritant, allergène, perturbateur endocrinien.
Formaldéhyde Irritant, allergisant, cancérigène. Conservateur.	Huiles minérales Issues de la pétrochimie. Forme un film occlusif sur la peau.	Huiles de silicone Huiles/Cires de silicone substances qui dégradent l'environnement.
Parabènes Perturbateurs endocriniens, allergisants	PEG Agents tensioactifs, émulsifiants ou humectant Contient des gaz toxiques.	Phtalates Perturbateurs endocriniens cancérigènes.
Sels d'aluminium Cancérigènes, dangereux pour le Système nerveux	Sulfates Perturbateurs endocriniens, cancérigènes, tensioactifs, emulsifiants , Agents moussant.	Triclosan Perturbateur endocrinien Cancérigène, Très irritant pour la peau.

Figure 12: Cosmétiques toxiques (92)

II.6.1 Effet perturbateur endocrinien :

Les perturbateurs endocriniens sont des substances chimiques actifs qui entrent dans l'organisme par voie cutanée, prennent la place des hormones et génèrent des déséquilibres. Ils interfèrent avec le système hormonal des humains même à des doses infimes comme la diminution de la fertilité, puberté précoce, malformations génitales pour les femmes enceintes, cancer hormonaux-dépendants (93).

Certains composés chimiques contenus dans les produits cosmétiques peuvent avoir des effets néfastes sur la fonction sexuelle et la fertilité : parabènes, phtalates, filtres UV, le triclosan et muscs de synthèses (94).

Les parabènes sont largement utilisés dans les cosmétiques. Les consommateurs de ces composés sont fréquemment exposés via la peau, les lèvres, les yeux, les muqueuses buccales, les ongles et les cheveux. Les parabènes sont des molécules œstrogéniques mais exercent une activité plus faible que les œstrogènes naturels, ce qui impliquerait un risque faible (95). La controverse autour des parabènes porte sur leur structure chimique ; elle est similaire à celle des œstrogènes, qui sont liés à un risque accru de cancer du sein et de problèmes de reproduction(96). Le butylparabène se lie aux récepteurs d'œstrogènes dans les utérus isolés de rats, mais avec une affinité d'un ordre de grandeur inférieur à celle de l'œstradiol naturel. le Propylparaben a présenté une faible liaison compétitive, mais le Methylparaben n'a eu aucun effet de liaison (23). Conformément à cette idée, un certain nombre de rapports récents de la Commission provenant de différents pays ont suggéré que les parabènes présentent un risque négligeable de perturbation endocrinienne aux doses recommandées. Cependant, les individus ne sont pas exposés de façon routinière à un seul parabène, et la plupart des données disponibles sur la toxicité des parabènes, examinées dans ces rapports, proviennent d'études d'exposition unique. En outre, il n'est pas possible, à l'heure actuelle, d'évaluer le risque additif et cumulatif d'une exposition multiple au parabène résultant de l'utilisation quotidienne de plusieurs produits cosmétiques et/ou de soins personnels, sur la base des études actuelles (95).

Deux types de phtalates sont largement utilisés dans les produits de soins personnels : le phtalate de dibutyle (DBP) est utilisé dans les vernis à ongles et figure sur la liste de l'UE(union Européenne) des perturbateurs endocriniens les plus préoccupants. Certaines entreprises ont progressivement supprimé le DBP des produits pour les ongles. Le DEP phtalate de diéthyle est largement utilisé dans les produits parfumés pour prolonger l'odeur, bien qu'on le trouve rarement sur les étiquettes car il est un constituant de l'ingrédient omniprésent "parfum". Un troisième phtalate, le Di-2-éthylhexylphthalate (DEHP), se trouve dans la colle à cil. La Commission européenne a déterminé qu'il existe suffisamment de preuves que le DEP, le DBP et le DEHP entraînent une perturbation endocrinienne dans les organismes vivants .Deux décennies de recherche suggèrent que les phtalates perturbent les hormones, ce qui peut entraîner des dommages pendant les périodes critiques du développement. D'autres recherches chez l'homme ont montré une altération des niveaux d'hormones chez les bébés garçons exposés au DEP et au DEHP dans le lait maternel (97).

Plusieurs filtres UV sont soupçonnés d'avoir une certaine activité endocrinienne. La plupart des benzophénones présentent en effet une action endocrinienne à certains niveaux par la voie œstrogéniques(98) , notamment L'oxybenzone (benzophénone-3) (99).

Les structures moléculaires des benzophénones (BP) ont un échafaudage de diarylcétone avec différents groupes de substitution. De nombreux BP ont été identifiés comme des perturbateurs endocriniens et ont été impliqués dans la perturbation du système hypothalamo-hypophysio-gonadique. Les BP ont montré de multiples effets de perturbation endocrinienne sur les récepteurs d'œstrogènes (ER), les récepteurs d'androgènes (AR), les récepteurs de progestérone (PR) et d'autres récepteurs nucléaires (100).

Ex : Les vernis à ongles contiennent du Benzophenone-1, un produit chimique lié aux perturbations endocriniennes et au cancer du sein (77).

Tableau III: Effets de la perturbation endocrinienne des Benzophénones (100)

Filtres UV	Effets de perturbation endocrinienne
Benzophenones	Effets de perturbation de l'œstrogène : -Activation de ER α , ER β ;Inhibition de l'activité de 17 β -Estradiol ; Induction de la prolifération de la cellule MCF-7 ; Induction de VTG (vitellogénine) chez les têtes-de-boule ; Réduction du poids utérin chez les rats immatures Long-Evans.
	Effets androgènes perturbateurs : -Antagonistes de la transactivation de l'AR humaine ; Répression de l'activité transactivationnelle induite par la 4,5-dihydrotestostérone ; Inhibition de la formation de testostérone chez la souris et le rat.
	Des effets perturbateurs vers d'autres récepteurs nucléaires : -Inhibition de la TPO (La thyroperoxydase) humaine recombinante ; Interférence avec le THR(thyrotropin-releasing hormone); Inhibition de l'activité de la TPO chez le rat ; Antagonistes de la PR.

Le triclosan TCS se lie aux récepteurs des androgènes et des œstrogènes in vitro avec une faible affinité et suscite des réponses diverses (par exemple, agoniste, antagoniste, ou aucune) dans les tests de rapportage à base de cellules transfectées par les récepteurs de stéroïdes. Cependant, deux études ont indiqué que le TCS peut amplifier l'action des œstrogènes in vivo. Les études in vitro, in vivo et épidémiologiques examinées montrent que le TCS a peu d'effets négatifs sur la gestation ou le développement post-partum de la progéniture. Dans l'ensemble, il existe peu de preuves que l'exposition au TCS par l'utilisation de produits d'hygiène personnelle présente un risque d'effets nocifs sur la santé des humains en termes de perturbation endocrinienne(101).

Une étude cas-témoins a évalué les effets possibles sur la santé de l'exposition au nitro-musc. Cette étude d'Eisenhardt et al a analysé l'association entre les niveaux sanguins de musc

cétone et de musc xylène et les problèmes endocriniens et gynécologiques chez les femmes préménopausées dans une clinique de consultation externe endocrinologique. Ils ont constaté que les femmes présentant un syndrome prémenstruel avaient en moyenne 24 ng de musc cétone par litre de sang de plus que les femmes ne présentant pas de syndrome prémenstruel ($p = 0,014$). Ils ont également constaté que les niveaux de musc xylène étaient inversement associés aux niveaux d'hormones de la phase lutéale, de progestérone et d'œstrogène ($p=0,08$). Les femmes qui se présentaient comme étant stériles avaient des taux sériques de musc xylène supérieurs de 23,5 ng/L à ceux des femmes qui avaient déjà été enceintes une fois ($p = 0,045$). Cependant, étant donné que les muscs nitrés sont lipophiles, les niveaux inférieurs de musc xylène chez les femmes fertiles peuvent éventuellement s'expliquer par l'élimination du musc nitré par l'allaitement. Ces résultats sont suggestifs et pourraient indiquer que les nitro-musc pourraient être des perturbateurs de la voie hypothalamo-ovarienne de l'hormone et des recherches supplémentaires sont nécessaires pour évaluer cette relation (90).

II.6.2 Effet cancérigène :

Ces nombreuses substances contenues dans les cosmétiques et les écrans solaires qui ont des propriétés actives endocriniennes affectent la santé reproductive mais ont aussi d'autres effets, comme le cancer (98) . Les résultats controversés de plusieurs études suggèrent que certains produits d'usage courant (y compris les ingrédients cosmétiques) pourraient être liés au cancer du sein. Certains de ces ingrédients tels que les xénoestrogènes, sont des produits chimiques qui ont un effet semblable à celui des œstrogènes ou qui perturbent le métabolisme normal des œstrogènes naturels et agissent donc comme des cancérigènes (103).

- **Cancer du sein :**

Le sein est exposé à une gamme de produits chimiques œstrogéniques appliqués comme cosmétiques aux aisselles et à la région du sein. Ces cosmétiques sont laissés sur la peau dans la zone appropriée, ce qui permet une voie d'absorption cutanée directe (104). Le groupe le plus courant d'excipients de formulations cosmétiques de soins corporels, à savoir Potassium Butylparaben , Propylparaben , les sels d'aluminium et le Sodium Butylparaben (93) se sont récemment révélés œstrogéniques in vitro et in vivo et ont été détectés dans le tissu tumoral du sein humain, indiquant une absorption (105). Il a été démontré que certaines d'entre eux causent des dommages à l'ADN dans les cellules épithéliales mammaires animales et humaines et, par conséquent, peuvent générer une instabilité génomique dans le tissu mammaire (103). Certains de ces constituants chimiques ont la capacité à se lier à l'ADN et à favoriser la croissance des cellules endommagées (106).

Une revue récente de Darbre (2003) a suscité l'intérêt du public et de scientifique qui exige une mise en perspective, en particulier sur l'utilisation des esters de l'acide p-hydroxybenzoïque (parabènes) comme conservateurs dans les cosmétiques pour les aisselles ; des rapports

récents suggèrent qu'ils sont œstrogéniques dans une variété de tests in vitro (sur les lignées cellulaires tumorales mammaires MCF7 (Michigan Cancer foundation-7), et ZR-75-1 (cellules de cancer du sein humain)), et in vivo pour l'œstrogéniques (tests utérotrophiques chez le rat et la souris). Il est intéressant de noter l'absence d'activité par voie orale, mais une activité claire par les voies sous-cutanée et topique, ce qui présente un certain intérêt pour l'utilisation des cosmétiques pour les aisselles(107). En 2008, Philippa Darbre dans la continuité de ses travaux concernant l'effet perturbateur endocrinien des ingrédients cosmétiques, pointe du doigt trois molécules parfumantes, le benzoate de benzyle, le salicylate de benzyle et le Lilial. Sur des lignées de cellules cancéreuses MCF7, elle observe l'effet de ces molécules, en utilisant, comme témoin positif, le 17-bêtaestradiol. Il apparaît que, durant une période de 7 jours, le doublement des cellules a lieu 1,84 fois dans le cas de l'échantillon témoin, 5,23 fois en présence de 17-bêta œstradiol (10^{-8} M), 2,44 fois en présence de Lilial (10^{-4} M), 2,76 fois en présence de benzoate de benzyle (8.10^{-4} M), 3,23 fois en présence de salicylate de benzyle (8.10^{-5} M). Les concentrations nécessaires pour observer des effets moindres que ceux obtenus avec la molécule de référence sont toutefois 8 à 10 000 fois plus élevée. Philippa Darbre complétait, grâce à cette étude, la liste de ce qu'elle nomme « les ingrédients cosmétiques à effet œstrogéniques » (108).

En 2004 une étude britannique a montré "des traces de cinq parabènes dans les tumeurs mammaires de 19 femmes sur 20 étudiées". A partir de là, les médias ont publié des articles sur la possibilité que les parabènes, souvent présents dans les déodorants et les antisudorifiques, soient liés au cancer du sein - même si l'étude n'a jamais revendiqué de relation de cause à effet. Une étude de 2005 a conclu qu'il est "biologiquement improbable que les parabènes puissent augmenter le risque de cancer du sein". Mais on sait qu'elles augmentent la croissance des cellules cancéreuses du sein et qu'elles imitent les œstrogènes dans l'organisme. Et une étude de 2017 suggère que les parabènes pourraient être plus dangereux qu'on ne le pensait auparavant, même en petites quantités. Le Dr Dale Leitman, gynécologue et biologiste moléculaire, déclare : "Bien que les parabènes soient connus pour imiter les effets de la croissance des œstrogènes sur les cellules cancéreuses du sein, certains considèrent que leur effet est trop faible pour être nocif. Mais cela pourrait ne pas être vrai lorsque les parabènes sont combinés à d'autres agents qui régulent la croissance cellulaire" (109).

L'aluminium n'est pas un composant physiologique du sein, mais il a été mesuré récemment dans les tissus mammaires humains et dans les liquides des kystes mammaires à des niveaux supérieurs à ceux trouvés dans le sérum sanguin ou le lait (110). L'application fréquente de sels à base d'aluminium à l'aisselle comme antitranspirant ajoute une forte exposition supplémentaire directement à la zone locale du sein humain (111).

On sait que l'aluminium a un profil génotoxique, capable de provoquer à la fois des altérations de l'ADN et des effets épigénétiques, ce qui correspondrait à un rôle potentiel dans le cancer du sein (112). Dans les cellules épithéliales mammaires humaines MCF-10A, suite à une exposition à long terme à des concentrations de chlorure d'aluminium ($AlCl_3$) de 10-300 μ m, soit jusqu'à 100 000 fois moins que celles observées dans les antisudorifiques. On a observé une augmentation de la synthèse de l'ADN, des cassures de double brin d'ADN et de la

sénescence dans les cultures proliférantes. Ces résultats suggèrent que l'aluminium n'est pas génériquement mutagène, mais semblable à un oncogène activé, mais qu'il induit un stress de prolifération, et une sénescence dans les cellules épithéliales mammaires normales (112). En outre, plusieurs études suggèrent que la présence de aluminium dans le sein humain pourrait influencer le processus métastatique (48). L'aluminium sous forme de chlorure d'aluminium ou de chlorhydrate d'aluminium peut interférer avec la fonction des récepteurs d'œstrogènes des cellules humaines MCF7 du cancer du sein, à la fois en termes de liaison au ligand et en termes d'expression du gène rapporteur régulé par les œstrogènes. Cela ajoute l'aluminium à la liste croissante des métaux capables d'interférer avec l'action des œstrogènes et appelés métalloestrogènes(112).

L'utilisation répandue de triclosan dans les cosmétiques et sa détection dans le lait maternel, ont suscité des inquiétudes quant à son association potentielle avec le cancer du sein. À ce jour, trois études ont examiné l'action œstrogéniques du triclosan dans des cellules cancéreuses en culture. Chacune de ces études a utilisé des cellules cancéreuses ovariennes positives aux récepteurs d'œstrogènes (BG1Luc4E2) ou des cellules cancéreuses du sein (MCF-7) exposées au triclosan, à l'œstradiol 17 β , ou aux deux. Deux études examinant la liaison aux récepteurs ont observé un déplacement de l'œstradiol par le triclosan du domaine de liaison aux ligands des récepteurs, indiquant que le triclosan pourrait se lier aux récepteurs des œstrogènes dans les cellules cancéreuses. Les trois études ont observé une activité antagoniste des œstrogènes par le triclosan lorsque la co-exposition avec l'œstradiol a entraîné une réduction marquée de l'induction génique médiée par les récepteurs des œstrogènes et/ou des taux de prolifération cellulaire. Deux études ont observé une prolifération cellulaire lorsque le triclosan était la seule exposition. Les résultats de ces études suggèrent que le triclosan peut induire la prolifération mais aussi inhiber la prolifération cellulaire en présence d'œstradiol (51,113–115).

- **Cancer de la peau :**

Photostabilité ou la photo-instabilité des produits de protection solaire est le plus souvent discutée en termes indésirables par rapport à la sécurité humaine. Les risques pour la santé, spécifiquement associés aux écrans solaires, photostables ou photo-instables, comprennent à long terme un risque accru de cancer de la peau ou de photovieillessement (116).

L'utilisation des nanomatériaux est au centre des controverses sur la sécurité des formules de protection solaire, car les connaissances scientifiques sur la cytotoxicité et la génotoxicité des nanoparticules (NP) sont encore assez limitées. Outre le dioxyde de titane (TiO₂), l'oxyde de zinc (ZnO) est également l'un des plus importants filtres UV inorganiques utilisés dans les écrans solaires. En raison de leur grande photostabilité et de leur faible potentiel photoallergique. Cependant, Plusieurs études ont démontré les effets toxiques et mutagènes des NP de ZnO dans les kératinocytes humains. Sharma et al. ont décrit le potentiel génotoxique des ZnONPs (nanoparticules de ZnO) à 30 nm dans une lignée de cellules épidermiques humaines (A431) à une concentration de 0,8 μ g/ml, ainsi que dans des cellules épidermiques humaines primaires à 14 μ g/ml. Le stress oxydatif semblait jouer un rôle crucial

dans les processus d'endommagement de l'ADN, et a été mesuré par la déplétion du glutathion, de la catalase et du superoxydedismutase. Kocbek et al. ont montré que les ZnONPs diminuent l'activité mitochondriale, modifient la morphologie cellulaire et perturbent la distribution du cycle cellulaire dans les kératinocytes humains à une concentration de 10 µg/ml. La génotoxicité a également été démontrée dans d'autres systèmes cellulaires humains comme les fibroblastes de la peau, les cellules neurales (U87) et les cellules de la muqueuse nasale. L'utilisation de concentrations élevées de NP insolubles induit une absorption physiologique des particules par endocytose, ce qui se traduit par des concentrations intracellulaires de particules extrêmement élevées. Ceci provoque ensuite la génération d'espèces réactives de l'oxygène, conduisant finalement à des dommages de l'ADN sous forme de génotoxicité (117).

Une étude basée sur des approches in vitro a été réalisée pour démontrer que la photostabilité est une exigence essentielle pour protéger contre les altérations génétiques et dermiques induites par les UVA. La protection offerte par deux produits de protection solaire, qui diffèrent par leur photostabilité, a été étudiée à l'aide de marqueurs biologiques liés à l'impact génotoxique ou photovieillissant des UVA ou du rayonnement UV solaire simulé (UV-SSR). L'utilisation de peau reconstruite in vitro a permis d'utiliser un modèle tridimensionnel pour analyser les dommages dermiques et épidermiques induits par l'exposition aux UVA ou aux UV-SSR. Les caractéristiques morphologiques anormales du tissu ainsi que les altérations des fibroblastes et la libération de métalloprotéinase-1 de la matrice induite par l'exposition aux UV ont été étudiées après application topique de produits à la surface de la peau. Les résultats ont montré que le produit photostable offrait une meilleure protection au regard de tous les critères étudiés, par rapport au produit photo-instable. Ces données montrent que la perte d'efficacité d'absorption dans le domaine de longueur d'onde UVA due à la photoinstabilité peut avoir des conséquences néfastes sur le fonctionnement des cellules et entraîner des altérations qui ont été impliquées dans des événements génotoxique ainsi que dans le processus de photovieillissement (118).

Il a été signalé que le PABA et ses produits de photodégradation interagissent avec l'ADN, qui a été interprété comme étant photomutagène (119).

II.6.3 Effets dermatologiques:

La consommation des produits d'hygiène est actuellement en augmentation. En général bien tolérés, ils peuvent être parfois à l'origine de troubles dermatologiques. Tensioactifs, conservateurs et parfums figurent parmi les agents responsables les plus fréquents (120). La plupart des réactions sont de nature irritante plutôt qu'allergique. Dans la plupart des cas, elles ne sont que légères ou passagères, comme les picotements et l'urticaire de contact. Dans quelques cas, les réactions peuvent être plus graves, avec rougeurs, œdèmes, sécheresse et desquamation. Divers effets indésirables peuvent se produire sous forme de toxicité aiguë, d'absorption percutanée, d'irritation cutanée, d'irritation oculaire, de sensibilisation et de photosensibilisation de la peau, de toxicité subchronique, de mutagénicité/génotoxicité et de phototoxicité/photirritation (121).

- **L'allergie :**

Les parfums ont reçu plus d'attention ces dernières années en raison de l'augmentation des réactions positives observées dans plusieurs centres, lors des tests épicutanés effectués dans le cadre d'un bilan allergologique de contact. Les ingrédients des parfums sont souvent des allergènes propres mais peuvent également contenir des produits de contamination ou renfermer des produits d'oxydation fortement allergisants. D'autres allergènes cosmétiques comprennent des anti-oxydants, des excipients, des émulsifiants, des filtres solaires, ces derniers étant également responsables de réactions photo-allergiques, ainsi que plusieurs ingrédients naturels(122).

Il est important de considérer la photodégradation du PABA (filtre UV Organique) qui conduit à la photoallergie ou l'hypersensibilité par photocontact. Il est probable que l'excitation de la molécule PABA augmente la réactivité du groupe amine primaire (123). Cette photoréactivité, associée à sa pénétration cutanée démontrée contribue à la probabilité mécaniste de formation photo-haptène, une étape dans l'induction de la photoallergie(124,125).

Le phénoxyéthanol est connu pour provoquer des réactions de type allergique sur la peau chez certaines personnes (126). Concernant les cas de réaction d'hypersensibilité immédiate, aux 4 cas déjà inclus dans le rapport de l'Ansm 2012 (annexe 3), s'ajoute un 5ème cas ; il s'agit dans tous les cas d'urticaires de contact récidivantes, après application de divers cosmétiques, avec pour la dernière, une anaphylaxie grade 2, après application d'un lait corporel sur les membres et des explorations allergologiques positives pour le 2-phénoxyéthanol. Un 6ème cas est rapporté par l'un des experts du CSST (Comité scientifique spécialisé temporaire) ; il s'agit d'un cas d'anaphylaxie grade 3 après enveloppement à base d'algues, le conservateur de la préparation était le phénoxyéthanol (45).

- **L'eczéma :**

Les cosmétiques contiennent parfums et conservateurs, des allergènes de contact souvent impliqués dans l'eczéma. La fréquence des eczémats de contact des mains semble en relation avec l'application des parfums des cosmétiques de shampoing et des savons (127).

La PPD (La paraphénylènediamine) entre dans la composition de teintures capillaires, de textiles et de tatouages (128). Les réactions de PPD des teintures capillaires chez les utilisateurs donnent des réactions d'eczéma du cuir chevelu, des oreilles du cou dans les jours qui suivent la teinture. Un œdème aigu du visage dans les heures qui suivent l'application du produit(127).

- **Dermatite de contact :**

Compte tenu de l'incidence croissante de la dermatite de contact allergique (DCA), une étude a été menée pour déterminer l'impact de l'allergie aux cosmétiques. De janvier 1998 à décembre 1999, 819 patients ont été soumis à des tests épicutanés de détection de suspicion de DCA. Les résultats ont été analysés rétrospectivement dans la population générale et chez les enfants de moins de 16 ans : l'intérêt s'est porté sur les cosmétiques. Les 297 patients (36,3%) avec DCA à un ou plusieurs ingrédients cosmétiques ont été détectés. 34 (48,6 %) des 70 enfants testés par patch ont montré un DCA : les cosmétiques représentaient la première cause (1).

Sur 1781 patients atteints de dermatite de contact vus pendant une période de 6 ans (1981-1986), 75 (4,2%) étaient allergiques aux produits cosmétiques. Le visage a été le plus fréquemment touché. Dans de nombreux cas, la dermatite se limitait aux paupières (18,7 %) ou au visage (40,0 %). Les produits de soins de la peau (crème hydratante et nettoyantes/lotion/lait) représentaient plus de la moitié (52,3%), suivis des cosmétiques pour ongles (8%), les préparations pour rasage (8%) et aux déodorants (6,8 %). Les ingrédients les plus souvent responsables étaient les parfums (45,1 %), suivis du conservateur Kathon® CG (11,0 %) et de l'émulsifiant oleamidopropyldiméthylamine (9,8 %) (129).

- **La dermatite périorale :**

La dermatite Perioral (POD) est une dermatose commune et est considérée par la plupart des dermatologues comme augmentant en incidence. Une étude à l'échelle de l'Australie, fondée sur un questionnaire, a été menée sur l'étiologie de la POD, l'accent étant mis en particulier sur l'importance de l'usage cosmétique. Cent trente-trois cas ont été obtenus auprès de dermatologues de toute l'Australie et comparés à 99 témoins sélectionnés au hasard et appariés selon leur âge et leur sexe. L'application du fond de teint, en plus de l'hydratant et de la crème de nuit, a entraîné un risque 13 fois plus élevé de POD (odds ratio 13,5 ; $P < 0,001$). La combinaison de l'hydratant et du fond de teint a été associée à un risque moindre mais significativement accru de POD (odds ratio 2,9 ; $P = 0,017$). L'hydratant seul n'était pas associé à un risque accru de POD. Ces résultats suggèrent que les préparations cosmétiques jouent un rôle vital dans l'étiologie de la POD, peut-être par un mécanisme occlusif (130).

II.6.4 Effets pulmonaire dus aux cosmétiques :

Les aérosols et les ingrédients particuliers inhalés présentent différents risques pour la santé selon leur taille. Plus ils sont petits, plus ils peuvent pénétrer profondément dans les poumons. Les effets des cosmétiques en aérosol sont de courte durée et peuvent comprendre des symptômes tels que des étourdissements, des essoufflements, des maux de tête et de la fatigue. Les personnes atteintes de maladies pulmonaires telles que la bronchopneumopathie

chronique obstructive ou l'asthme sont particulièrement sensibles et peuvent voir leurs symptômes s'aggraver. Mais les effets à long terme sont moins bien connus(131).

Les expositions aux produits chimiques sont des déterminants importants de la santé respiratoire. L'objectif de cette présente étude était de déterminer l'association entre l'utilisation de produits de soins personnels (qui peuvent contenir des composants respirables), et la fonction pulmonaire (132).

En utilisant le questionnaire et les données de spirométrie recueillies au cours de l'enquête sur les mesures de la santé de la population canadienne, l'association a été testée entre le volume expiratoire forcé d'une seconde (VEF_1) et la capacité vitale forcée (CVF) exprimée en pourcentage de la prévision, et la fréquence d'utilisation des produits de soins personnels classés en maquillage pour les yeux, parfums, produits de coiffure, rouge à lèvres et produits corporels parfumés (132).

Les résultats de l'étude ont montré que parmi les 5604 participants à l'enquête, 5016 ont déclaré avoir utilisé au moins un produit de soins personnels au cours des trois derniers mois. Chez les hommes et les femmes, une augmentation interquartile des produits de coiffure a été associée à une diminution d'environ 2 % du VEF_1 et de la CVF ($P < 0,05$). Chez les femmes, chaque catégorie de produits a été associée à une diminution significative de la fonction pulmonaire, l'effet le plus important observé étant une diminution de 4,08 % (intervalle de confiance de 95 %, 7,71-0,45) du CVF associée à une augmentation interquartile de la fréquence d'utilisation des produits parfumés pour le corps (132).

Cette étude fournit des données suggérant que l'utilisation de produits de soins personnels peut avoir un léger effet néfaste sur la fonction pulmonaire. Des recherches supplémentaires sont justifiées pour étudier cette possibilité (132).

Certains vaporiseurs de maquillage sont à base de silicone. Les " silicones " en question sont des siloxanes qui se répartissent en deux grandes catégories lorsqu'ils sont utilisés dans les cosmétiques : les diméthicones et les cyclométhicones. Les diméthicones se sont avérés sûrs, même lorsqu'ils sont inhalés. Certains cyclométhicones ont suscité des inquiétudes lorsqu'ils ont été inhalés(131).

L'inhalation de talc cosmétique peut entraîner une granulomatose pulmonaire à corps étrangers, bien que moins de 10 cas de granulomatose pulmonaire liée à l'inhalation de talc cosmétique aient été signalés chez des adultes. Nous rapportons le cas d'un homme de 64 ans présentant des nodules pulmonaires diffus bilatéraux et des opacités de verre moulu associés à l'inhalation chronique de talc cosmétique (133).

II.7 Exemples de quelques enquêtes sur le danger sanitaire des produits cosmétiques :

Les effets nocifs sur la santé des produits de soins personnels, en particulier des cosmétiques, englobent de nombreuses sociétés dans le monde, en particulier la partie féminine. De nombreuses études se sont intéressées à la consommation des cosmétiques et leurs effets nocifs(3).

II.7.1 Enquête N° 1 : (3)

-Une étude transversale a été menée auprès d'un total de 106 étudiants (femmes) de premier cycle universitaire, sélectionnés au hasard. Deux collèges pour filles de l'Université Prince Sattam Bin Abdul Aziz dans la région de Wadi Al Dawasir (Arabie Saoudite) ont été inclus. La prévalence globale de l'utilisation de produits cosmétiques (maquillage) et l'âge moyen de la première utilisation de ces produits se sont avérés assez élevés. L'analyse statistique montre que 69,8 % des étudiants ont fait une demande quotidienne et 23,6 % deux à trois fois par jour. Par conséquent, cela représente un pourcentage brut de 93,4 % parmi les étudiants saoudiens qui se rendent à l'université et qui se maquillent tous les jours. Les résultats ont montré que 93,2 % des étudiantes en médecine et des étudiantes mariées utilisent des produits cosmétiques deux fois par jour. De même, 6,8 % des étudiantes en médecine et des étudiants mariés utilisent des produits cosmétiques une fois par jour. Les résultats ont montré que 82,9% des étudiantes en médecine et des étudiants en médecine non mariés possèdent des connaissances en matière de cosmétiques. De même, 17,1 % des étudiantes en médecine et des étudiants en médecine mariés possèdent des connaissances en matière de cosmétiques.

II.7.2 Enquête N° 2 : (134)

-Une étude a été menée à Naples au moyen d'un questionnaire fourni, par les pharmaciens communautaires aux clients, pour évaluer la prévalence et les caractéristiques des effets indésirables (EI) des cosmétiques déclarés par les personnes interrogées et les mesures adoptées en conséquence.

-A cette fin, dix pharmacies communautaires de Naples ont été impliquées et les pharmaciens ont accepté de soumettre un questionnaire spécifique à tous les clients de la pharmacie pendant deux semaines, entre 9h00 et 13h00 et entre 16h00 et 20h00, du 1er au 15 juin.

-Les sujets interrogés étaient au nombre de 4373, dont 845 ont refusé de remplir le questionnaire. Les femmes ayant répondu au questionnaire étaient au nombre de 2716 et les hommes de 812.

- 98,5 % des personnes interrogées ont déclaré utiliser des cosmétiques. Les utilisateurs de cosmétiques ayant subi au moins un EI étaient au nombre de 848 et 18,2 % d'entre eux ont déclaré avoir subi plus d'un EI. Le nombre total des EI liés aux cosmétiques déclarés était de 1507.

- Une prévalence significativement plus élevée d'événements cosmétiques indésirables a été observée chez les femmes, puisque 26,5% des utilisatrices de cosmétiques ont subi un événement cosmétique indésirable, alors que le pourcentage était de 17,4 pour les hommes.
- En ce qui concerne le type d'EI, 95,9 % correspondait à des effets cutanés, tandis que les effets systémiques représentaient 4,1 %. Parmi les réactions cutanées, les brûlures et les démangeaisons étaient les plus importantes et représentaient 36,3 et 32,9 %, respectivement. L'effet systémique le plus fréquemment signalé était les céphalées (40,3 %), suivies des nausées (24,2 %).

II.7.3 Enquête N°3 : (7)

- Une étude a été menée à l'Université Jimma en Ethiopie, du 26 décembre 2016 au 30 janvier 2017. Un échantillon de femmes universitaires, administratrices et professionnelles de la santé de l'hôpital de l'université a été inclus dans l'étude. Le but premier de cette étude était d'examiner l'ampleur de l'utilisation des cosmétiques et des EI.
- Sur les 426 participants à l'étude qui ont reçu les questionnaires, 387 ont répondu avec succès, ce qui donne un taux de réponse de 90,8 %.
- Sur les 387 répondants, 39% étaient âgés entre 25-29 ans avec un âge médian de 28 ans.
- Sur 310 utilisateurs de cosmétiques, 19 % ont déclaré avoir déjà subi au moins un EI dû à un produit cosmétique. Parmi ceux qui ont subi un EI, les lotions (26,3 %), les cosmétiques pour les cheveux (14%), les crèmes et lotions pour le corps (11%) et les déodorants (7%) utilisés avant les effets indésirables ont été mentionnés comme attributs des effets.
- Selon leur rapport, la plupart des événements indésirables se sont manifestés sous forme de bris de cheveux, d'éruptions cutanées et de démangeaisons, congestion du nez, douleur au cuir chevelu, rougeur des yeux et fissure des lèvres. Les parties du corps les plus touchées chez les femmes étaient le visage (36,8 %), suivi de toutes les parties du corps (14%), des cheveux (12,3 %) et du nez (12,3 %).
- La majorité (59,6 %) des répondants ont résolu le problème en cessant d'utiliser le produit cosmétique soupçonné, 14% ont consulté un médecin, 17,5 % ont cessé définitivement d'utiliser tout produit cosmétique et 8,8 % ont cessé d'utiliser les produits seulement jusqu'à ce que les symptômes soient rétablis.
- Cette constatation est conforme aux résultats d'une étude menée à l'Université Mekelleans (Ethiopie), Dans cette étude, le visage et les cheveux étaient les parties du corps les plus touchées par les cosmétiques. La fréquence des EI liés aux cosmétiques a augmenté d'un facteur supérieur à quatre chez les employées qui utilisaient des cosmétiques traditionnels par rapport aux non-utilisatrices. Ce résultat est conforme à une étude réalisée auprès d'étudiantes de l'Université de Wollo (Ethiopie). Cela pourrait être dû à l'augmentation de la charge de travail liée aux cosmétiques et aux interactions possibles entre les multiples ingrédients cosmétiques, y compris les cosmétiques traditionnels.

II.7.4 Enquête N° 4 : (135)

Une étude rétrospective a été menée sur 1609 personnes et à qui l'on a demandé si elles avaient eu des réactions indésirables à des produits cosmétiques ou de toilette au cours des 5 années précédentes, 196 (12,2 %) ont déclaré en avoir eu quelques-unes. Les femmes (n= 124) ont principalement attribué leurs plaintes au savon (41%), aux crèmes pour le visage (33%), aux déodorants (25%), aux shampoings (16%) et aux fards à paupières (11%). Les hommes (n= 72) se sont plaints des effets indésirables du savon (49%), de l'après-rasage (22%), du déodorant (19%) et de la mousse de douche (12%). Tant chez les femmes que chez les hommes, la plupart des réactions étaient localisées sur le visage (60% respectivement 33%), suivi par les mains (19% respectivement 21%) et les aisselles (18% respectivement 14%). La majorité des patients ont pu résoudre le problème en arrêtant l'utilisation du produit suspect et en achetant une marque différente. Néanmoins, plus de 30 % des patients ont demandé une consultation médicale. On peut supposer que la majorité des EI ont été causés par une irritation ; les réactions allergiques de contact sont peu fréquentes.

II.7.5 Etude N°5 : (136)

Une étude transversale communautaire a été menée en mai et juin 2014 chez les habitants de la ville de Jigjiga, dans l'est de l'Éthiopie.

600 participants ont été approchés avec un taux de réponse de 93 %. Quatre-vingt-treize pour cent (n = 521) d'entre eux ont déclaré avoir utilisé des cosmétiques au moins une fois dans les deux semaines précédant cette étude, et parmi ceux-ci, 229 (44%) ont utilisé des cosmétiques traditionnels à base de plantes en même temps que des cosmétiques modernes. Au total, 342 (61 %) ont déclaré avoir subi des effets indésirables, dont les plus fréquents étaient les suivants : réactions allergiques, 149 (36 %) ; apparition d'acné, 66 (16 %) ; et hirsutisme, 52 (12,5 %). Les événements indésirables liés aux produits cosmétiques étaient significativement associés au nombre de produits cosmétiques utilisés par jour, à la fréquence d'utilisation, au mélange de différents types de produits cosmétiques entre eux et au mélange de produits cosmétiques avec de l'eau ou de la salive.

II.8 Déclarations des effets indésirables liés à l'utilisation des produits cosmétiques :

Une augmentation des déclarations des effets indésirables consécutifs à l'utilisation de produits cosmétiques à l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (Afssaps) est observée depuis 2004 (45).

Durant l'année 2010, 219 effets indésirables susceptibles d'être liés à l'utilisation de produits cosmétiques ont été déclarés. Comme chaque année depuis la mise en place de la cosmétovigilance en France, les principaux déclarants ont été les médecins et en particulier

les médecins dermatologues dans 57% des cas. Les principaux produits cosmétiques impliqués dans la survenue de ces effets indésirables ont été les produits de protection solaire, les produits corporels, les produits de maquillage et démaquillage du visage et des yeux(45).

La majorité de ces effets indésirables a consisté en des réactions allergiques retardées, représentant une part de 57% des cas, 19% en des photo-allergies retardées, 11% en des réactions d'irritation cutanée, 5% en des réactions allergiques immédiates et 1% en une réaction phototoxique.

Parmi les 219 effets indésirables, Les manifestations ne relevant pas de mécanisme allergique ou d'irritation cutanée ont été observées dans 7% des cas (tonsures, gênes respiratoires, vergetures, acnés ...). Les effets indésirables graves au sens de l'article L. 5131-9 du code de la santé publique (CSP), ont représenté 13% de l'ensemble des déclarations reçues. Les effets indésirables déclarés ont concerné les adultes de sexe féminin dans 71% des cas, et de sexe masculin dans 14% des cas. Les enfants ont été concernés dans 15% des cas dont 3 nourrissons et 31 enfants de plus de 2 ans (45).

Xu et ses collègues ont examiné les données sur les événements indésirables dans le système de notification des événements indésirables (CFSAN) du Centre de sécurité alimentaire et de nutrition appliquée de la FDA, un référentiel rendu public en 2016. Il comprend des rapports volontaires sur les effets secondaires soumis par les consommateurs et les professionnels de la santé. Les produits pour lesquels des problèmes de santé graves ont été le plus souvent signalés étaient les articles pour bébés, qui représentaient environ la moitié de ces cas, suivis par les produits de propreté personnelle, les soins capillaires et la coloration des cheveux. Les produits capillaires, y compris les shampoings, les après-shampoings et les produits coiffants, représentaient 35 % de tous les rapports d'effets indésirables, suivis par les produits de soins de la peau, qui représentaient 22 % des plaintes(137).

En 2014, la FDA a commencé à enquêter sur [redacted] ; Conditioners (une formule universelle pour cheveux) après avoir reçu directement 127 rapports de consommateurs, notent les chercheurs. Plus tard, la FDA a appris que le fabricant avait déjà reçu 21 000 plaintes d'alopécie et d'irritation du cuir chevelu. La perte de cheveux a également été signalée par les consommateurs. Le produit reste sur le marché et la FDA est actuellement à la recherche de rapports supplémentaires de consommateurs (137).

En Suède, les pharmacies suédoises détiennent plus d'un tiers du marché national des cosmétiques solaires (crèmes solaires). Les clients se plaignant de problèmes de peau liés à l'utilisation de crèmes solaires obtenues en pharmacie se voient proposer une enquête dermatologique et des tests avec des allergènes et des crèmes solaires standard, 27 des 58 clients qui se sont plaints ont fait l'objet d'une enquête complète et 8 autres ont été partiellement testés. 2 entités pathologiques, une sensation de brûlure et un érythème pendant un ou quelques jours, et une dermatite avec desquamation pouvant durer jusqu'à 3 semaines, étaient à peu près aussi fréquentes. L'allergie de contact ou de photocontact à la 2-hydroxy-4-méthoxybenzophénone a provoqué une dermatite de contact chez 3 personnes (138).

Aujourd'hui, U.S. PIRG, Campaign for Safe Cosmetics (un projet de Breast Cancer Prevention Partners (BCPP)), et Safer Chemicals Healthy Families ont remis plus de 150 000

signatures de pétition demandant au géant multinational des cosmétiques [REDACTED] d'éliminer les produits chimiques cancérigènes et de divulguer ses " parfums " chimiques secrets. Les pétitions ont été recueillies par ces groupes, ainsi que par CREDO Action [REDACTED], au cours des deux dernières années comme l'a déclaré Sara Schmidt, responsable de l'organisation des Partenaires pour la prévention du cancer du sein, " les femmes ne devraient pas avoir à se demander si elles augmentent leur risque de cancer du sein chaque fois qu'elles utilisent un mascara, un vernis à ongles ou un autre produit de beauté [REDACTED] devrait prouver qu'il en vaut la peine en éliminant tous les produits chimiques cancérigènes de ses produits de beauté (77).

L'hydantoïne DMDM, une substance chimique qui libère du formaldéhyde et un carcinogène humain connu, que l'on trouve dans le shampooing pour enfants L'O [REDACTED]).

La contamination par le PFOA (acide perfluorooctanoïque), un produit chimique toxique lié au cancer, aux perturbations endocriniennes et aux effets néfastes sur la reproduction, découvert lors des essais en laboratoire du correcteur cutané anti-âge [REDACTED] 139).

Le benzophénone-1, un produit chimique toxique lié au cancer, aux perturbations endocriniennes, à la toxicité pour le développement et la reproduction, et à la toxicité pour le système organique, dans les vernis à ongles [REDACTED];

Le dioxyde de titane (sous forme inhalable est inscrit comme carcinogène selon la California Prop. 65) dans les ombres à paupières [REDACTED] les fards à joues et poudres pressées [REDACTED] 139) .

II.9 Alternatives aux produits cosmétiques classiques :

Les produits de beauté biologiques ont gagné en popularité au cours des dernières années, en raison de la demande de produits cosmétiques sûrs et efficaces. Le mot "biologique" est devenu un terme courant qui a été associé aux produits de beauté naturels. Mais la définition du terme "naturel" est en fait différente de celle du terme "biologique". Pour définir, naturel sont les produits qui utilisent des ingrédients naturels dérivés de sources naturelles, sans composés synthétiques. En revanche, les produits de beauté biologiques utilisent des ingrédients qui ont été dérivés uniquement de sources végétales et cultivés sans utiliser de produits chimiques ou de pesticides (140) .

Un produit est dit « naturel » s'il contient des ingrédients issus de la nature, ils peuvent être d'origine végétale comme les plantes, d'origine minérale comme l'argile ou d'origine animale comme le miel. Cependant, il n'existe donc aucune information sur la provenance des produits, les procédés de fabrications (141). En pratique on doit donc trouver dans la cosmétique bio un pourcentage élevé de produits d'origine naturelle et biologique(142).

Le logo COSMOS NATURAL ovale bleu est présent dans l’emballage de produits naturels et le logo COSMEBIO ovale vert est présent dans les produits cosmétiques bio (143) .



Figure 13 : logo cosmos natural (143)



Figure 14: logo cosmos organic (143)

La différence entre un cosmétique bio et un cosmétique classique réside principalement dans sa composition. Dans la phase aqueuse, les cosmétiques conventionnels utilisent de l’eau simple, alors que les cosmétiques bio vont souvent utiliser des hydrolats (eaux florales) pour ajouter leurs bienfaits au produit final. Les parfums des cosmétiques classiques sont souvent des matières artificielles à la composition floue, alors que les cosmétiques bio vont utiliser des matières parfumantes naturelles (huiles essentielles ou autre)(144) .

	COSMETIQUE CLASSIQUE	COSMETIQUE BIO
EAU 40-80%	EAU	EAU FLORALE
CORPS GRAS 10-20%	Huile issue de pétrole (Paraffine vaseline)	Huile et cire végétales
EMULSIFIANTS 1-10%	Issue de la pétrochimie	Doux et d’origine végétale
ACTIFS 1 – 10%	Filtre UV substances synthétiques	Extraits végétaux
GELEFIANTS 0-2%	D’origine synthétique	D’origine végétale
CONSERVATEUR S 0-1%	Paraben, phenoxyethanol, formaldéhyde	Nombre limité autorisé pour les cosmétiques bio
FARFUM <1%	Origine synthétique	100% naturelle
COLORANT <1.05%	Origine synthétique	Pigments végétaux

Figure 15 : Différence de composition entre cosmétique classique et cosmétique certifiée BIO(145)

II.9.1 Exemples de produits naturels :

La cosmétologie naturelle préfère les aluns, poudre cristalline naturelle provenant de l'alumine et des schistes aluneux. Chimiquement inerte, l'alun intégré dans les déodorants pour son pouvoir anti-transpirant est très doux pour la peau(146).

Les produits composés d'huiles essentielles mélangées à de l'alcool et à de l'eau peuvent également se révéler de précieux alliés contre les mauvaises odeurs. La pierre d'alun de potassium (Potassium Alum)est extraite des carrières de schistes alunifères. Astringente, antiseptique et hémostatique (parfaite en après-rasage et sur les coupures), elle régule la transpiration tout en combattant les mauvaises odeurs. Il suffit simplement de la mouiller avant de la passer sur la peau. Poudre fine et naturelle, le bicarbonate de soude est également reconnu pour ses propriétés désodorisantes (146).

Un certain nombre d'ingrédients naturels ont des propriétés antibactériennes, antivirales et antifongiques reconnues. Cependant, ce sont des ingrédients puissants, et qui dit naturel ne dit pas dénué de toxicité ou de potentiel allergisant :

L'alcool « bio » est issu de la fermentation du blé. Pour avoir des propriétés conservatrices, il doit être introduit en grandes quantités dans les cosmétiques (15 à 20%). Associé à d'autres ingrédients naturels tels que les huiles essentielles, l'alcool est un très bon bactéricide. Cependant, l'alcool, surtout introduit en grandes quantités, a l'inconvénient d'être desséchant. Il n'est donc pas recommandé pour les peaux les plus sensibles (147).

Les huiles essentielles, en plus de parfumer, possèdent les propriétés attendues d'un conservateur. Un exemple de conservateur naturel : l'extrait de pépins de pamplemousse (EPP) (147).

Sur 59 conservateurs listés, cinq sont autorisés en cosmétique bio : L'acide benzoïque et ses sels, L'alcool benzylique, L'acide salicylique et ses sels, L'acide sorbique et ses sels, l'acide déhydroacétique et ses sels(148).

Les libérateurs de formaldéhyde ne sont pas la seule option comme conservateur. L'année dernière, Johnson & Johnson, l'un des plus grands fabricants mondiaux de produits de soins pour bébés et pour adultes, a annoncé qu'il cesserait d'ajouter des libérateurs de formaldéhyde à ses produits. Il existe des substituts plus sûrs, comme le benzoate de sodium(76).

Il est également possible de développer des cosmétiques sans conservateurs. Le cas le plus simple est la cosmétique sans eau : ces produits ne sont composés que de corps gras : huiles, beurres et baumes. Et sans eau, pas de bactéries ! Pour augmenter leur durée de vie, ces produits contiennent des antioxydants, le plus connu étant la vitamine E (INCI : Tocopherol). Cependant, la cosmétique sans eau limite les possibilités de formules : pas de crèmes, ni de laits, et encore moins de lotions toniques (147).

D'autres entreprises ont développé des procédés sans conservateurs, brevetés, tout en utilisant des phases aqueuses dans leurs cosmétiques. C'est le cas par exemple d'Avène et son système

de fermeture D.E.F.I (dispositif exclusif formule intacte) qui est un nouveau système de fermeture breveté permet de conserver une formule stérile absolument intacte à l'abri de tout germe pendant toute la durée de soin et garantit le maintien des formules en parfait état de stérilisation tout le long de leur utilisation. Avène innove donc avec une crème et un nettoyant sans aucun conservateur, spécialement dédiée aux peaux sensibles et réactives (147).

Il existe plusieurs alternatives, notamment pour les produits destinés aux bébés qui ont la peau plus fragile. Ces alternatives aux sulfates peuvent rendre les produits finis plus coûteux et moins sensoriels. Il existe par exemple le disodiumcocoamphodiacetate, le caprylyl/capryl glucoside ou encore le decyl glucoside qui ont le rôle de tensio-actif dans un cosmétique(79).

Les phtalates de faible poids moléculaire sont cependant remplacés par d'autres molécules de la même famille avec des squelettes carbonés plus longs, car ceux-ci ont été considérés comme plus sûrs et moins capables de pénétrer la barrière cutanée(98) .

Le Lipolami[®]ER est l'ingrédient d'origine naturelle multifonctionnel idéal pour la formulation sensorielle des produits cosmétiques. Sa double action d'agent de texture et d'actif cosmétique protecteur de la barrière cutanée en fait l'alternative parfaite aux silicones pour des soins de la plus haute qualité (149).

II.9.2 L'appli Clean Beauty scan les produits cosmétiques et détecte les composants toxiques :

Afin de mieux comprendre la composition des produits de consommation, une application décrypte les emballages et analyse la nocivité. Baptisée Clean Beauty, elle se concentre sur les produits de beauté et d'hygiène. En prenant une photo de la liste des ingrédients d'un produit cosmétique, elle identifie automatiquement les composants sujets à controverse au sein de la communauté scientifique (les ingrédients suspectés d'être des perturbateurs endocriniens, certains conservateurs sujets de préoccupation, les agents irritants ou comédogènes et les nanomatériaux) (150) .



Figure 16:Exemple de l'application clean beauty(150)

CHAPITRE III : Toxicité du lissage brésilien

III.1 Introduction :

Les traitements à la kératine brésilienne sont des produits largement disponibles qui sont utilisés dans le monde entier pour lisser les cheveux. Les distributeurs de ces produits affirment que les traitements à la kératine rendent les cheveux naturellement bouclés plus faciles à coiffer et sans frisottis, tout en améliorant la couleur et la brillance, ce qui donne aux cheveux une apparence plus saine (151).

L'utilisation de formaldéhyde et de libérateurs de formaldéhyde dans les formulations pour le défrisage des cheveux a commencé à Rio de Janeiro en 2003. Cette technique est connue sous le nom de BKT (traitement brésilien de la kératine) (152). Autrefois réservé à certains salons haut de gamme, le lissage brésilien s'est aujourd'hui démocratisé au point que l'on puisse le faire seul, chez soi avec des kits de lissages spécifiques(153) .

III.2 Définition :

Un cheveu sensibilisé est un cheveu dont la cuticule n'est plus lisse et forme une tige en forme de porc épi dû à la perte de la kératine. Il peut être sensibilisé soit mécaniquement (lisseur, brosseage intensif, brushing), chimiquement (colorants, mèches, défrisages) ou par le climat (soleil, mer, sel, chlore)(154).

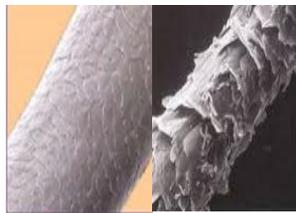


Figure 17:Différence entre un cheveu sensibilisé et un cheveu normal(154)

Le lissage brésilien est un traitement capillaire visant à lisser les cheveux et éliminer les frisottis tout en donnant un aspect brillant et soyeux à la coiffure. Il s'agit d'un soin naturel à la kératine et parfois au cacao. La kératine va réparer la fibre capillaire et gagner le cheveu pour le rendre plus souple et le protéger. Cette technique est adaptée aux cheveux ondulés, bouclés comme frisés, naturels comme colorés et son résultat est appréciable durant trois à quatre mois après le soin(155).

Les produits pour friser ou lisser les cheveux fonctionnent en brisant et en reformant chimiquement les liaisons disulfures de kératine. Les produits d'ondulation les plus populaires contiennent des sels d'acide thioglycolique pour rompre les liaisons et du peroxyde d'hydrogène pour les reformer. Les lisseurs utilisent généralement une forte alcalinité pour rompre les liaisons et les reformer avec de l'acide. Les lisseurs peuvent être irritants en raison de leur forte alcalinité et peuvent gravement endommager les cheveux s'ils sont utilisés de manière excessive(156).

Les produits de lissage capillaire sont des produits cosmétiques, il n'existe donc pas de fiche de données de sécurité. L'ANSM (l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé) a publié en 2010 un avis relatif aux risques sanitaires d'exposition au formaldéhyde, contenus dans certains produits cosmétiques de lissage capillaire(157).

III.3 Composition :

Le lissage brésilien, souvent aussi appelé lissage à la kératine consiste, d'après les fabricants, à ouvrir les écailles pour injecter à l'intérieur du cheveu une solution liquide de kératine hydrolysée. Les lissages brésiliens contiennent en général de : L'eau, des solvants, des alcools, Agents occlusifs (paraffine et silicones), Agents libérateurs de formaldéhyde (quats et polyquats) Conservateurs (du phenoxyethanol et methylisothiazolinone de la famille des parabens toxiques et allergisants). Le lissage peut contenir aussi des huiles végétales, parfums ou quelques ingrédients naturels et la kératine en solution(158,159).

III.3.1 La kératine :

C'est une kératine hydrolysée peu soluble et est composée essentiellement de silicones (responsable de la lourdeur observée sur les cheveux dans les premiers temps après le traitement) (160).

L'origine de la kératine est soit (161):

En version originelle dans le corps: Cette protéine est présente dans les phanères (cheveux, ongles) et en moindre proportion à la surface de l'épiderme (la peau morte est une couche de cellules kératinisées). C'est le constituant principal des ongles et des cheveux (composés à 95% de kératine) (162).

En version synthétique : Elle est obtenue très logiquement à partir de cornes, plumes, ongles et becs d'animaux. Elle est donc très semblable à la kératine humaine. La plus couramment utilisée dans les lissages brésiliens, retrouvée sous le nom de «keratin»(162).

En version naturelle : Elle est obtenue à partir de protéines de blé ou autres céréales hydrolysées. La plus rare dans les lissages brésiliens sous le nom de

« hydrolyzedprotein» (162).

Dans le langage courant des marques (et des consommateurs), les versions dites "synthétiques" sont systématiquement d'origine animale et les versions dites "naturelles" d'origine végétale. Les 2 versions sont donc en réalité toutes 2 d'origine naturelle (animale ou végétale) et d'action équivalente, la grande différence étant leur procédé d'extraction, pour la version animale les conditions de "récolte" est très souvent obtenu de façon non écologique contrairement à celle végétale(162).

La kératine est présente dans 1.95% des cosmétiques : Masque pour cheveux (16.48%) , Après-shampooing (13.34%) , Soins capillaires ciblés (12.87%) , Shampooing cheveux colorés / méchés (11.84%), Shampooing cheveux colorés / méchés (11.84%) (163) .

La kératine que ce soit synthétique ou naturelle est principalement utilisée en cosmétique capillaire. En adhérant au cheveu, elle lui redonne une certaine rigidité (et s'utilise donc pour raidir les cheveux). Elle peut donc le renforcer quand celui-ci est abîmé (en comblant les brèches à sa surface)(162).

L'inconvénient de La kératine synthétique (animale) réside dans l'abus de son utilisation qui peut rendre le cheveu "trop rigide", voire "plastifié" et il peut perdre parfois définitivement sa structure (ondulations, souplesse)(162).

Pour faire pénétrer la solution de kératine et la faire adhérer au cheveu, il est nécessaire d'utiliser un activateur chimique (combiné à la chaleur) qui permet de prolonger la durée du lissage (160). Il s'agit en général de formaldéhyde, ou formol, dont les effets sur la santé pour la coiffeuse autant que la cliente sont largement décrits (160) . Le lissage peut contenir aussi des arômes destinées à cacher la présence de formol (odeur caractéristique)(164).

III.3.2 Formaldéhyde :

Le formaldéhyde est un composé organique très volatil (COV) appartenant à la famille des aldéhydes(165) qui se présente à température ambiante sous forme de gaz incolore suffocant et inflammable. Il est souvent commercialisé sous forme liquide appelée couramment formol. Il est aussi connu sous le nom de méthanal ou aldéhyde formique(166).

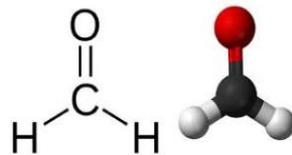


Figure 18 : Structure générale du formaldéhyde(167)

La plupart des expositions au formaldéhyde se font par inhalation ou par contact avec la peau ou les yeux. La vapeur de formaldéhyde est facilement absorbée par les poumons. En cas d'exposition aiguë, le formaldéhyde sera très probablement détecté par l'odeur. Une exposition aiguë à faible dose peut entraîner des maux de tête, des rhinites et des dyspnées ; des doses plus élevées peuvent provoquer une irritation, une brûlure et un larmoiement graves des muqueuses, ainsi que des effets sur les voies respiratoires inférieures tels que bronchite, œdème pulmonaire ou pneumonie. Les personnes sensibles peuvent souffrir d'asthme et de dermatite, même à très faible dose. Les vapeurs de formaldéhyde sont légèrement plus lourdes que l'air et peuvent entraîner une asphyxie dans des zones mal ventilées, fermées ou de faible altitude (168).

III.3.3 Rôle du formaldéhyde dans le lissage brésilien :

Dans le lissage, le formol (formaldéhyde en solution) a pour rôle de fixer la kératine dans le cortex des cheveux. Son effet est immédiat et efficace(169) . Pour qu'il remplisse sa fonction, il faut qu'il soit combiné à de l'alcool: formol + alcool + chaleur 230° = colle(167) .

Le lissage brésilien en lui-même n'est pas un problème pour les cheveux. Néanmoins, le danger réside dans le taux excessif de formol contenu dans la kératine chimique qui entraîne des risques non seulement pour les cheveux mais aussi pour les personnes coiffées et le coiffeur (170).

Cependant, les normes en vigueur mises par l'Afssaps précisent que la kératine utilisée ne doit pas comporter plus de 0,2 % de formaldéhyde (directive 76/768/CEE relative aux produits cosmétiques) (171).

Plusieurs entreprises qui fabriquent des produits de lissage des cheveux à base de formaldéhyde font l'objet d'une enquête ou ont été citées en justice par l'Occupational Safety and Health Administration ou la Food and Drug Administration pour avoir fait de la publicité mensongère sur leurs produits et pour avoir exposé des travailleurs à des niveaux de formaldéhyde supérieurs à ceux autorisés par la loi (172).

Malgré les réglementations officielles, l'utilisation illégale de produits de lissage des cheveux contenant ou libérant du formaldéhyde est devenue une pratique populaire en Europe et des teneurs élevées en formaldéhyde dans ces produits ont été signalées. Dans une étude, une méthodologie utilisant la spectroscopie résonance magnétique nucléaire (RMN) a été développée pour mesurer la concentration de formaldéhyde dans les produits de lissage des cheveux. La méthodologie développée a été appliquée pour l'analyse de 10 produits de défrisage des cheveux. Sept de ces produits contenaient des quantités détectables de formaldéhyde qui étaient supérieures à la concentration maximale autorisée de 0,2 %. La teneur en formaldéhyde de ces produits était comprise entre 0,42 et 5,83 %, avec une concentration moyenne de 1,46 %. Les concentrations de formaldéhyde dans l'air après application de produits de défrisage des cheveux ont été estimées dans des fourchettes de 20-423 ppm et 1-18 ppm (pour un volume de salon de 1 et 24 m³). Tous les scénarios d'exposition ont considérablement dépassé le niveau de sécurité de 0,1 ppm. Les conclusions ont confirmé que le risque des formulations cosmétiques contenant plus de 0,2 % de formaldéhyde n'est pas négligeable, car ces produits peuvent faciliter une exposition considérable au formaldéhyde pour les consommateurs, en particulier pour les travailleurs des salons de beauté (173).

Suite aux déclarations d'effets indésirables rapportés (difficultés respiratoires, irritations oculaires,...), les autorités sanitaires canadienne, irlandaise ainsi qu'américaine ont pu incriminer le formaldéhyde contenu dans certains produits de lissage capillaire. Les concentrations détectées peuvent atteindre jusqu'à 11,8% dans les produits incriminés. Les autorités canadiennes ont détecté jusqu'à 8,4% de formaldéhyde dans un produit incriminé (174) 42 fois la concentration acceptable ce qui a conduit à son retrait du marché (171) . Les autorités irlandaises ont retrouvé 10 fois la concentration acceptable

dans le produit [REDACTED]. Toute la gamme des produits [REDACTED] a aussi été retirée du marché à cause de la non-conformité de l'étiquetage et de l'absence d'évaluation de la sécurité sanitaire (IMB, 2010) (171).

Les autorités américaines (Oregon OSHA, 2010) dans une enquête réalisée sur un total de 105 échantillons de divers produits de lissage capillaire prélevés dans 54 salons de coiffure de l'Oregon, ont montré les résultats suivants :

37 produits étaient de la marque [REDACTED] étiquetés «sans formaldéhyde». Le taux de formaldéhyde détecté dans ces 37 produits est compris entre 6,8% et 11,8% avec un taux moyen de 8,8% (171).

19 produits étaient de la marque [REDACTED] Ces produits n'étaient pas étiquetés «sans formaldéhyde» mais ne mentionnaient pas non plus la présence de formaldéhyde sur l'emballage ou la fiche de données de sécurité. Les taux de formaldéhyde contenus dans ces 19 produits se situent entre 6,4% et 10,8% avec un taux moyen de 8%. (171) .

Tableau IV : Les niveaux de formaldéhydes des 15 des 16 entreprises testées (174)

Entreprise	Test	Reference
BrazilianBlowout	Niveaux de formaldéhyde jusqu'à 11,8 %	Oregon OSHA 2010A, Oregon OSHA 2010B, IMB 2010A, IMB 2010B, Fisher 2007, Health Canada 2010B
Coppola	Niveaux de formaldéhyde jusqu'à 2,3 %	ACCC 2010, AFSSAPS 2010, Columbia Analytical Services 2010, FDA FOIA 2010, Health Canada 2010C, IMB 2010A, IMB 2010B, Oregon OSHA 2010B, RAPEX 2010
Marcia Teixeira	Niveaux de formaldéhyde jusqu'à 3.4% (potentially up to 5.87%)	ACCC 2010, AFSSAPS 2010, Columbia Analytical Services 2010, FDA FOIA 2010, Health Canada 2010C, Irish NCA 2010, Oregon OSHA 2010B, Fisher 2007
Global Keratin	Niveaux de formaldéhyde jusqu'à 4.4%	Columbia Analytical Services 2010, Health Canada 2010C, IMB 2010A, IMB 2010B
Silkening Technologies	Niveaux de formaldéhyde jusqu'à 2.8%	Health Canada 2010C
IBS Beauty	Niveaux de formaldéhyde jusqu'à 2.3%	Health Canada 2010C
Cadiveu	Niveaux de formaldéhyde jusqu'à 7%	Health Canada 2010C
R & L	Niveaux de formaldéhyde jusqu'à > 0.2%	IMB 2010A, IMB 2010B
Tahe	Niveaux de formaldéhyde jusqu'à > 0.2%	IMB 2010A, IMB 2010B
BrazilianGloss	Niveaux de formaldéhyde jusqu'à 7.3%	Columbia Analytical Services 2010, Oregon OSHA 2010B
Keratin express	Niveaux de formaldéhyde jusqu'à 1.2%	Oregon OSHA 2010B
QOD	Niveaux de formaldéhyde jusqu'à 3.5%	Oregon OSHA 2010B, FDA FOIA 2010
Ker Green	Niveaux de formaldéhyde jusqu'à of 1.6%	Oregon OSHA 2010B
Simply Smooth American Culture Hair	Niveaux de formaldéhyde jusqu'à 0.93%	Columbia Analytical Services 2010
Goleshlee	Niveaux de formaldéhyde jusqu'à > 0.6%	AFSSAPS 2010
SpazzolaProgressiva	Niveaux de formaldéhyde jusqu'à > 0.6%	AFSSAPS 2010

- Liste de produits de lissage brésilien avec formol commercialisés en Algérie :



Figure 19 : (175)



Figure 20 : (176)



Figure 21 : (177)



Figure 22 : (178)



Figure 23 :(177)



Figure 24 :(179)

III.3.4 Libérateurs du formaldéhyde :

Certaines entreprises utilisent des produits chimiques qui ne sont pas, à proprement parler, du formaldéhyde, mais qui se décomposent en formaldéhyde et libèrent le produit chimique dans l'air lorsqu'ils sont chauffés (180).

Les principaux lisseurs de cheveux, affirment que le formaldéhyde mélangé à l'eau crée un nouveau produit chimique, le méthylène glycol. L'Agence de protection de l'environnement appelle ce mélange formaldéhyde/eau un "réservoir de formaldéhyde libre", la communauté scientifique considère généralement le méthylène glycol comme du "formaldéhyde en solution" (174) , Certains fabricants de lisseurs de cheveux – [redacted] , [redacted] , [redacted] et [redacted] - affirment de manière trompeuse que le méthylène glycol n'est pas du formaldéhyde. [redacted] et [redacted] renforcent leurs allégations de faible teneur

en formaldéhyde en n'analysant que les infimes quantités de gaz de formaldéhyde dans leurs produits. Ils ignorent la solution formaldéhyde-eau des produits, même si une partie de celle-ci se transforme en gaz lorsque les cheveux enduits du produit sont chauffés par un fer à lisser (174).

affirme que son lisseur contient un "aldéhyde lié" qui, lorsqu'il est chauffé, se décompose et se lie aux cheveux (2010). Les vapeurs chaudes qui se dégagent des cheveux chauffés lorsque le revêtement chimique se désagrège seraient positives au formaldéhyde. , une société Australienne qui commercialise les produits , a contourné les réglementations et a reformulé son produit en un produit sans formaldéhyde qui utilise maintenant des produits chimiques libérant du formaldéhyde après que les tests du produit aient révélé la présence de formaldéhyde(180).

Les produits de lissage des cheveux contenant du MG (méthylène glycol) (ou d'autres donneurs ou diffuseurs formaldéhyde) nécessitent l'utilisation de chaleur qui affecte l'équilibre entre formaldéhyde (AF) et le MG, ce qui entraîne la volatilisation du gaz de formaldéhyde et des vapeurs de MG. Il est bien établi que l'équilibre chimique entre le MG et l'AF peut être affecté par la chaleur avec un potentiel de libération de concentrations d'AF plus élevées que celles qui se produiraient à température ambiante. Cela a amené un certain nombre d'autorités réglementaires (Cosmetic Ingredient Review (CIR, 2011) et l'UE Scientific Comité de la sécurité des consommateurs) à conclure, sans aucune preuve spécifique, que le MG et l'AF devraient être considérés comme chimiquement équivalents, c'est-à-dire que le MG, sous condition d'utilisation réelle, serait presque ou complètement converti en gaz d'AF. Dans toute condition normale d'utilisation cosmétique, y compris à température ambiante et au-dessus, le méthylène glycol n'est pas stable en phase gazeuse et se déshydrate très rapidement en formaldéhyde et en eau. C'est pourquoi les dangers des équivalents de formaldéhyde dans une solution chauffée sont les mêmes que ceux du formaldéhyde gazeux (181).

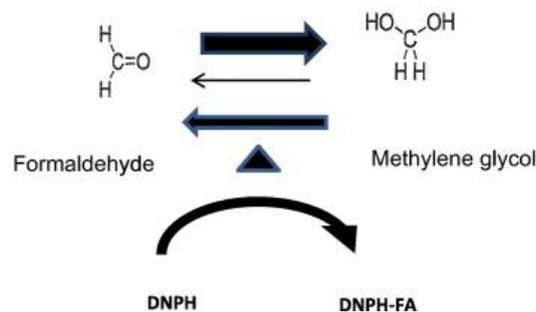


Figure 25 : L'équilibre entre Formaldéhyde et Méthylène glycol(180)

III.3.5 Toxicité du formaldéhyde contenu dans les produits du lissage brésilien:

Vu sa nature électrophile, chimiquement très réactif (la double liaison carbone/oxygène: H-CH=O), il a une très forte affinité pour les composés nucléophiles : protéines, phospholipides membranaires et acides nucléiques. Ainsi il se lie instantanément avec les constituants des tissus superficiels avec lesquels il entre en contact: œil, peau, muqueuse des voies aériennes supérieures. Cette liaison explique la cytotoxicité locale par dénaturation des protéines et l'absence de diffusion systémique du formaldéhyde(182).

- **Irritation :**

Il s'agit de deux substances différentes : le formaldéhyde qui est dans l'air, et le formaldéhyde qui est dissous dans l'eau, qui est le formol donc dans le produit. Le problème se pose lorsque le formol devient du formaldéhyde, par un excès de chaleur, qui peut être la chaleur des fers à lisser ou des sèche-cheveux. En utilisant cette chaleur, le styliste libère du formaldéhyde dans l'air (183) . Les effets indésirables rapportés avec les produits de lissage correspondent aux effets critiques rapportés du formaldéhyde chez l'homme exposé par voie inhalée à type irritation cutanée oculaire et des voies respiratoires aériennes supérieures (nez et gorge) observées à de faibles doses et à plus forte concentration l'irritation va atteindre la trachée et des bronches(171) .

- **Effets dermatologiques**

Le formaldéhyde peut provoquer des réactions d'hypersensibilité retardée (eczéma de contact par contact direct) (171) . Le formaldéhyde libre est considéré comme allergène et sa présence dans les produits cosmétiques, dès lors que sa concentration dépasse 0,05%, doit être mentionnée sur l'étiquetage (directive 76/768/CEE relative aux produits cosmétiques). Il est estimé que 3 à 6% de la population sont sujets à cette allergie de contact. Les réactions à type d'allergie immédiate sont exceptionnelles, néanmoins des chocs anaphylactiques ont été rapportés (INRS, 2006b) (171).

Une étude a été menée pour analyser les types de réactions cutanées présentées par les patients en raison de la BKT (traitement brésilien de la kératine). L'étude a décrit 7 patients présentant un érythème sévère et un scurf sur le cuir chevelu qui se sont développés peu après la BKT. Les lésions étaient des psoriasiformes de type eczéma, situés principalement sur le cuir chevelu. Certains patients ont également développé des lésions et des pustules de type eczéma sur le visage, le cou, le haut des bras et le haut du tronc. Les observations dermatoscopiques comprenaient des érythèmes et des plaques périfolliculaires et interfolliculaires. La desquamation péripillaire ressemblait à la peau extérieure d'un bulbe d'oignon. Les biopsies du cuir chevelu ont révélé des motifs psoriasiformes et spongieux, dont

l'un était similaire à l'alopecie psoriasiforme due à un médicament biologique anti-TNF α (152).

- **Affections respiratoires :**

Les effets irritants de l'exposition aux produits de défrisage des cheveux contenant du formaldéhyde comprennent l'irritation du nez et de la gorge, la perte d'odorat, l'irritation et les maladies respiratoires, la toux, les douleurs thoraciques, la dyspnée et la respiration sifflante. Une diminution de la fonction pulmonaire a également été démontrée par les personnes exposées au formaldéhyde à de faibles concentrations (Kilburn et al. 1989) (184).

En pénétrant par les voies respiratoires, près de 98 % de la dose inhalée du formaldéhyde est retenue au niveau de la muqueuse nasale. Pour des concentrations dans l'air supérieur à 20 ppm, il peut provoquer des œdèmes pulmonaires graves, altérer la fonction pulmonaire et éventuellement la mort(182).

Par ailleurs, les effets irritants des vapeurs de formaldéhyde sur les voies respiratoires sont suspectés de favoriser le développement d'un asthme (INRS, 2006b) (171).

Les coiffeurs et les employés des salons de coiffure sont exposés à un risque important d'asthme en raison de l'utilisation de formaldéhyde dans les produits de coiffure. Le processus de chauffage entrepris pendant les étapes de séchage par soufflage et de repassage à plat est particulièrement préoccupant en raison de la libération de formaldéhyde libre (FHO). L'inhalation en phase gazeuse se produit parce que le coiffeur est très proche du dégagement gazeux des cheveux et absorbe le formaldéhyde à travers la peau. L'utilisation de produits qui contiennent la quantité de formaldéhyde nécessaire pour un lissage efficace des cheveux peut entraîner une exposition des travailleurs à des niveaux dangereux de formaldéhyde(184).

Deux cas d'asthme chez des coiffeurs exposés à des produits de lissage des cheveux ont été signalés. Les résultats indiquent que les deux sujets ont développé de l'asthme à la suite d'une exposition professionnelle répétée au formaldéhyde pendant les traitements capillaires. Les deux sujets sont devenus incapables de tolérer l'activité de lissage des cheveux dans leur voisinage. Les produits de lissage des cheveux contenant du formaldéhyde sont des sources d'exposition, et le risque de développer de l'asthme est élevé dans les salons où le lissage des cheveux est effectué à l'aide de formaldéhyde (184).

Robertson et al. (1985) ont modélisé les niveaux professionnels de formaldéhyde et ont testé la provocation bronchique, constatant que six sujets ont développé des réactions asthmatiques immédiates et trois ont développé un asthme professionnel classique tardif causé par les fumées. Des réactions irritantes au formaldéhyde se produisent à des concentrations trouvées sur le lieu de travail, provoquant un asthme professionnel(184).

- **Valeurs toxicologiques de référence (VTR) du formaldéhyde dans les produits cosmétiques :**

L’Afssaps (2008) a déterminé des valeurs toxicologiques de références du formaldéhyde (VTR), fondées sur l’évaluation quantitative des risques sanitaires. Pour la voie aérienne, il s’agit des VTR aiguë et chronique pour des effets de type irritations oculaire et nasale, proposées par l’ATSDR (Agency for toxic substances and disease registry) et l’OEHHA (Office of environmental health hazard assessment)(171).

Tableau V: VTR retenues pour la caractérisation des risques par voie respiratoire (171)

Types de VTR	Organisme (année)	Valeur VTR	Effets critiques retenus
VTR toxicité Aiguë	ATSDR (1999)	50 µg/m ³	Irritations des yeux et du nez chez l’homme
	OEHHA (1999)	94 µg/m ³	Irritations des yeux et du nez chez l’homme
VTR toxicité chronique	ATSDR (1999)	10 µg/m ³	Lésions histopathologiques de l’épithélium nasal (homme).
	OEHHA (1999)	3 µg/m ³	Irritations oculaire et nasale, lésions histopathologiques de l’épithélium nasal chez l’homme.

- **Pouvoir cancérigène :**

Le formaldéhyde a été classé dans le groupe 1 par le CIRC: Agent certainement cancérigène pour l’homme qui se limite au rhinopharynx (cavum) puisque 98% de la dose inhalée est retenue au niveau de la muqueuse nasale (182), aussi à l’origine de cancers du nasopharynx par voie respiratoire chez l’homme, sur la base d’études épidémiologiques en milieu du travail (CIRC, 2004) (171). Si le risque de cancer est exclu chez les consommateurs exposés occasionnellement, il est probable que ce ne soit pas le cas chez les professionnels (171). Les responsables de la santé affirment que ces produits de lissage, souvent connus sous le nom de traitements brésiliens, peuvent présenter un danger pour les stylistes et les utilisateurs. En effet, la plupart d’entre eux contiennent du formaldéhyde ou des produits chimiques qui libèrent du formaldéhyde, ce qui a été identifié comme un risque de cancer (172).

L’OSHA de l’Oregon a procédé à une surveillance de l’air pendant les traitements utilisant le produit de lissage [] dans sept salons différents où un seul traitement a été effectué au cours de la journée. Les expositions moyennes sur huit heures ont varié entre 0,006 parties par million (ppm) et 0,33 ppm. Ces valeurs sont à comparer à une limite d’exposition

admissible de 0,75 ppm. Bien qu'elle n'ait été dépassée pour aucun de ces stylistes, il convient de noter que des traitements multiples augmenteraient sensiblement la moyenne quotidienne (183) . L'OSHA ne réglemente pas la quantité de formaldéhyde dans les produits capillaires utilisés dans les salons , Elle stipule cependant que l'air d'un salon ne doit pas contenir plus de 0,75 partie de formaldéhyde par million de parties (ppm) pendant un quart de travail de huit heures et pas plus de 2 ppm pendant une période de 15 minutes (172).

- **Tératogénicité :**

Il n'existe aucune preuve d'effets tératogènes pour les femmes enceintes exposées aux produits capillaires dans le cadre d'une utilisation professionnelle (c'est-à-dire la coiffure) ; toutefois, il est recommandé aux coiffeuses enceintes de porter des gants pour minimiser l'exposition, de ne pas travailler plus de 35 heures par semaine, d'éviter de rester debout pendant des périodes prolongées et de veiller à ce que les salons où elles travaillent soient suffisamment ventilés. Les données disponibles indiquent que l'absorption systémique des produits capillaires est minime, de sorte que l'utilisation personnelle par les femmes enceintes 3 à 4 fois pendant la grossesse n'est pas considérée comme préoccupante (185).

- **Autres risques :**

Ces risques sont nombreux: Chutes de cheveux massives(186) ,la casse et la perte de l'éclat des cheveux (170) , la fatigue, des maux de tête et des troubles du sommeil chez des personnes exposées à des concentrations de formaldéhyde supérieures à 0,3 ppm (171).

III.3.6 Autres effets toxiques du lissage brésilien :

Après l'effet temporaire du lissage, les cheveux ne redeviennent plus à leur origine, il peut y avoir des effets désagréables (cheveux qui graissent très vite, plus lourd, voire abîmé par la forte chaleur du traitement) (162).

- **Effet de la silicone :**

En réalité, le lissage brésilien est effectué avec de très fortes concentrations de silicone. Cependant, le dosage normal du produit peut s'avérer être trop concentré (surdosage) chez les personnes qui ont l'habitude de colorer leurs cheveux ce qui les rend sensibilisés et par conséquent un endommagement du cuir chevelu, et une possible chute des cheveux. La chute de cheveux peut être également causée par le formol qui provoque une inflammation en entraînant le durcissement du collagène se trouvant autour du follicule pileux (187).

- **Effet de la haute température utilisée au cours du lissage :**

Il ressort aussi la possibilité que le fait de soumettre les cheveux à un niveau de température hyper élevé puisse avoir des conséquences sur leur état en provoquant une dénaturation irréversible des protéines constitutives, avec un risque de chute des cheveux dans les semaines qui suivent la réalisation du lissage (188).

III.4 Alternative au lissage brésilien :

III.4.1 Lissage brésilien sans formol :

Il est évident que l'avenir du lissage brésilien s'oriente vers des produits sans formol, pour éviter toutes menaces sur la santé des professionnels de la coiffure et de leurs clientes (189). Puisqu'il contient de la kératine, les résultats sur les cheveux ne sont donc pas si loin des produits contenant du formol (190) ni en ce qui concerne l'effet brillance (191).

La durée du traitement avec formol est légèrement supérieure à celle sans formol: 4 mois vs 3 mois maximum pour la version sans formaldéhyde (191). Le formol dans les lissages brésiliens peut être remplacé par la cystéine, la carbocystéine, des acides aminés ou par du tanin (192).

III.4.2 Alternatives au formaldéhyde :

Le formaldéhyde est un lisseur de cheveux semi-permanent efficace et populaire, mais les conséquences graves pour la santé humaine dues à sa toxicité ont incité à rechercher des alternatives plus sûres. Différents composés carbonyles, dont l'acide glyoxylique, ont récemment été proposés comme candidats prometteurs. Malgré l'intérêt que suscite ce sujet, les informations sur les interactions entre la kératine des cheveux et les agents lissants sont manquantes. Les réactions possibles entre les groupes carbonyles et les sites nucléophiles sur les résidus d'acides aminés appartenant à la kératine ont été étudiées en utilisant comme composés modèles certains aldéhydes et dérivés d'acides aminés. Des analyses Raman et IR (infra-rouge) ont été effectuées sur des poils de yak soumis au traitement de lissage à l'acide glyoxylique dans différentes conditions. Des analyses au microscope électronique à balayage (MEB) ont été effectuées sur des cheveux humains de yak et frisés après chaque étape de la procédure de lissage (193).

Les réactions entre les aldéhydes et la N- α -acétyl-L-lysine ont révélé l'importance de l'électrophilie du carbonyle et de la température pour former des imines. Les analyses Raman et IR sur les poils de yak soumis au traitement de lissage ont mis en évidence des réarrangements dans la distribution de la structure secondaire, des changements de conformation des ponts disulfures, une diminution des résidus de sérine et la formation d'imines. Il a également été indiqué que le lissage produisait des réarrangements conformationnels majeurs au sein de la fibre capillaire plutôt que sur la cuticule (193).

Cette enquête a révélé le rôle joué par l'électrophile du carbonyle sur l'agent lissant et de la température, étroitement lié au processus de déshydratation. Les études Raman et IR ont indiqué l'implication de liaisons imines et l'apparition d'une séquence de modifications conformationnelles au cours de la procédure de lissage. Des analyses au MEB ont montré l'efficacité du traitement au niveau cuticulaire (193).

III.5 Exemples de quelques enquêtes sur les effets indésirables liés à l'usage du lissage brésilien:

III.5.1 Enquête N°1 : (194)

Une étude transversale a été réalisée entre février et mars 2006. Les sujets étaient des femmes et des filles âgées de 15 ans et plus, vivant dans le district de Nakuru, au Kenya, qui avaient utilisé ou utilisaient actuellement des produits de lissage de cheveux et étaient disposées à participer. Deux cent quarante-deux femmes ont été recrutées pour l'étude. La tranche d'âge était de 15-51 ans, avec une médiane de 32 ans. Les principales raisons invoquées pour la relaxation des cheveux étaient qu'ils étaient faciles à coiffer et qu'ils étaient "beaux". Cent trente-quatre femmes (67%) ont eu des problèmes avec les produits utilisés (au moins une fois), dont 75% ont décidé d'arrêter. La moitié de celles qui ont arrêté ont repris l'utilisation de ces produits presque immédiatement ou après un certain temps. Les problèmes rencontrés comprenaient la perte de cheveux, les brûlures au cuir chevelu et le changement de couleur. Étonnamment, les produits faux ou contrefaits n'ont pas été mis en cause dans les problèmes rencontrés, bien qu'ils soient connus sur le marché.

III.5.2 Enquête N°2 :(195)

Une étude transversale basée sur un questionnaire, réalisée sur un échantillon prélevé dans une école de médecine et un campus hospitalier à Mangalore, Inde, pour étudier les effets indésirables signalés par un échantillon provenant de l'utilisation répétée de défrisants chimiques. L'échantillon prélevé pour cette étude provenait des étudiantes et des professeurs. L'échantillon a été limité aux femmes et à celles qui l'ont subi plus d'une fois avec un délai de plus d'un an à compter de la première application. Un questionnaire a été remis à un échantillon de 90 personnes, qui correspondaient aux critères. Les hommes, les femmes enceintes, les mères allaitantes, les échantillons ayant des antécédents de perte de cheveux et de maladie du cuir chevelu ont été exclus.

Les effets indésirables signalés par l'échantillon après avoir subi la procédure se sont révélés être un taux élevé de 95,56 %, parmi lesquels les effets indésirables suivants sont les plus fréquemment signalés : cheveux crépus dans 67 % des cas, pellicules dans 61 % des cas, chute de cheveux dans 47 % des cas, amincissement et affaiblissement des cheveux dans 40

% des cas, grisonnement des cheveux dans 22 % des cas et fourches dans 17 % seulement des cas.

D'après cette étude, il peut être établi que la plupart des effets indésirables, pouvant atteindre 95,56%. Par conséquent, à partir des détails obtenus dans cette étude, nous pouvons conclure que l'utilisation des défrisants chimiques provoque des effets indésirables, ainsi il est nécessaire de mettre à disposition un défrisant chimique moins nocif pour la société

III.5.3 Enquête N°3 :(196)

Une étude a été menée en Arabie Saoudite. Des questionnaires auto-administrés en ligne et sur papier ont été distribués à 1039 femmes. Ils comprenaient des questions évaluant les connaissances sur les traitements capillaires, les expériences antérieures et les effets secondaires. **Résultats :** (60 %) des participantes ont obtenu un mauvais score en matière de connaissances. À la question de savoir si le formaldéhyde est un cancérigène, (70,5 %) ne savaient pas et (5,1 %) ont répondu incorrectement. (33,5 %) des participants avaient déjà fait des traitements capillaires, mais (52,3 %) n'avaient pas lu d'articles à leur sujet auparavant. Le motif principal était de faciliter la gestion des cheveux (76,1 %). (57,5 %) des participants ont déclaré que leurs cheveux n'avaient pas été examinés avant le traitement, et que seuls (31 %) ont appliqué des barrières sur le cuir chevelu. Des fers plats ont été utilisés dans la plupart des cas (83,6 %). Plus important encore, (55,2 %) ne savaient pas si le produit utilisé contenait du formaldéhyde, et (15,2 %) ont utilisé des produits contenant du formaldéhyde. La majorité (74,7 %) a déclaré avoir des effets secondaires, principalement la chute des cheveux (56,9 %) et les pellicules (30,5 %). Lorsqu'on leur a demandé s'ils envisageraient de recourir à nouveau aux traitements capillaires, (61,2 %) ont répondu non, principalement en raison des dommages et des effets secondaires (90,6 %).

PARTIE PRATIQUE

Objectifs de l'étude

Notre travail a trois objectifs principaux :

- Evaluer le niveau de connaissance de la population sur le risque sanitaire d'exposition aux produits cosmétiques et au lissage brésilien à l'aide d'un questionnaire.
- Dévoiler l'ampleur de l'utilisation des produits cosmétiques et de lissage brésilien par notre population et la survenue des effets indésirables suite à cette utilisation.
- Sensibiliser la population sur les effets toxiques engendrés par l'utilisation de produits cosmétiques et du lissage brésilien et les amener à consommer plus de produits Bio ou naturels.

CHAPITRE I : Matériels et méthodes

I.1 Type, lieu et durée de l'étude :

Il s'agit d'une **étude quantitative descriptive transversale**, chez la population générale de la wilaya de Tlemcen (ville de Tlemcen, Meghnia, Sebdou, Ghazaouet et Remchi) et la commune de Mécheria de la wilaya de Naàma, menée du mois d'Octobre 2019 au mois de Mars 2020.

I.2 Population de l'étude :

Cette étude a été réalisée sur un échantillon tiré au hasard parmi 159 personnes de la population générale de la ville de Tlemcen, et ses communes (Meghnia, Sebdou, Ghazaouet et Remchi) et la commune de Mécheria de la wilaya de Naàma, qui ont été questionné sur l'utilisation des produits cosmétiques et du lissage brésilien.

Parmi ces 159 nous avons interrogés 44 coiffeurs et coiffeuses de la ville de Tlemcen, de la commune de Remchi et de la commune de Mécheria sur l'utilisation du lissage brésilien dans leurs salons de coiffeurs pour leurs clients.

I.3 Critères d'inclusion :

Ont été inclus dans l'étude :

Les sujets des deux sexes.

Age >15 ans.

Des sujets ayant utilisés au moins un produit cosmétique.

Des coiffeurs et coiffeuses qui utilisent le lissage brésilien pour leurs clients.

I.4 Critères d'exclusion :

Age <15 ans.

Les sujets qui n'ont jamais utilisés de produits cosmétiques.

Des coiffeurs et coiffeuses qui n'utilisent pas le lissage brésilien pour leurs clients.

I.5 Recueil des données :

Le recueil des informations a été réalisé au moyen d'un questionnaire préétabli par les enquêteurs (**Annexe IV**), et rempli par les participants

Le questionnaire se compose de quatre parties principales :

La première partie portait sur les informations sociodémographiques générales des participants à l'étude : l'âge, le sexe l'état civil, l'habitat, le niveau d'instruction, le statut professionnel.

La deuxième partie portait sur le schéma d'utilisation des produits cosmétiques : les habitudes d'utilisation des différents types de produits cosmétiques, la fréquence d'utilisation, les lieux d'achat, le budget consacré, les critères de choix de produits cosmétiques, l'utilisation de produits naturels et bio, la lecture des informations sur les récipients (la composition et la date de péremption), leur connaissance sur le danger de produits cosmétiques. La survenue des effets indésirables aux participants suite à l'utilisation des produits cosmétiques.

La troisième partie portait sur les participants qui utilisaient le lissage brésilien : le type de lissage brésilien utilisé, la fréquence d'utilisation, leurs niveau de connaissance du danger de produits de lissage brésilien, la survenue dans le passé des effets indésirables aux participants suite à l'utilisation des produits de lissage brésilien.

Certaines informations sur les produits de lissage brésilien qui concernent : la composition, les constituants, les critères de choix de produit, la connaissance de formaldéhyde et de son taux max dans les produits de lissage brésilien.

La quatrième partie portait sur les coiffeurs et coiffeuses : le type de produits de lissage brésilien qu'ils utilisent pour leur clients, leurs connaissance de composition de produits de lissage brésilien, la survenue dans le passé des effets indésirables aux coiffeurs et coiffeuses suite à l'utilisation des produits cosmétiques.

I.6 Analyse statistique

L'analyse des données a été réalisée avec un logiciel SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) version 23. Les données analysées ont été présentées à l'aide de tableaux et de figures.

Le traitement des résultats a suivi les démarches de l'analyse statistique descriptive.

- Les résultats quantitatifs ont été présentés sous forme de moyennes \pm l'écart-type.
- Les associations simples ou multiples entre les différentes variables qualitatives ont été testées au seuil de 5% au moyen des tests de comparaison de χ^2 .
- La différence était significative pour $p < 0,05$.
- Le programme Microsoft Excel version 2010 a été utilisé pour la représentation graphique des résultats.

CHAPITRE II : Résultats

II.1 Résultats sociodémographiques :

II.1.1 Répartition de la population selon le sexe :

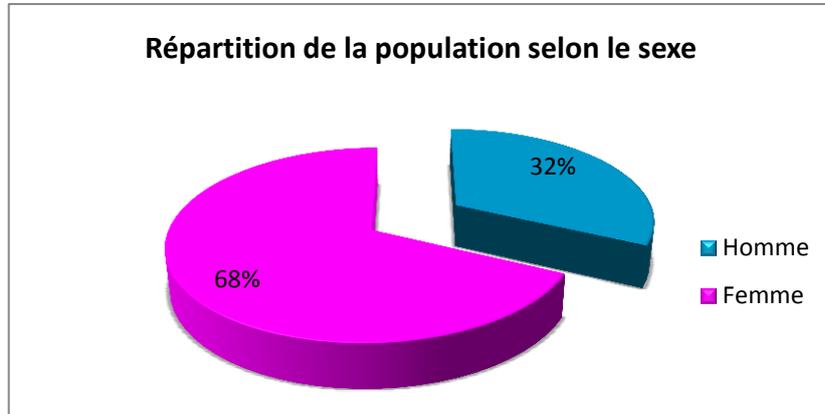


Figure 26 : Répartition de la population selon le sexe

Parmi les 159 personnes questionnées 108 étaient des femmes et 51 des hommes. On note une prédominance féminine avec 68%.

II.1.2 Répartition de la population selon les tranches d'âge :

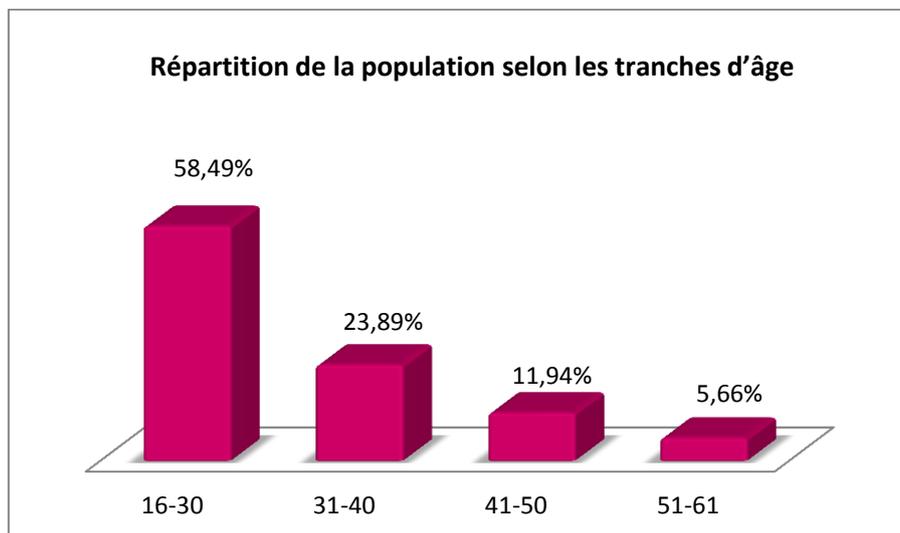


Figure 27 : Répartition de la population selon les tranches d'âge

Dans notre population la tranche d'âge la plus fréquente était de 16 à 30 ans (58,49 %), et la moins fréquente était de 51 à 61 ans (5,66 %). La moyenne d'âge de $30,42 \pm 10,50$ ans, avec des extrêmes de 16 ans à 61 ans.

II.1.3 Réparation de la population selon les autres critères sociodémographiques :

Tableau VI : Réparation de la population selon les critères sociodémographiques

Etat civil	Marié (e)	40,25 %
	Célibataire	57,23 %
	Divorcé (e)	2,51 %
	Veuf (ve)	0 %
Niveaux d'instruction	Primaire	0,628 %
	Moyen	18,23 %
	Secondaire	35,22 %
	Supérieur	45,91 %
Statut professionnel	Chômeur	12,57 %
	Etudiant	20,75 %
	Travailleur	27,04 %
	Elève	10,06 %
	Retraité	1,88 %
	Coiffeuse	25,78 %
	Coiffeur	1,88 %

57,23% de la population étaient célibataires, 45,91% avaient un niveau d'instruction supérieur et 27,04% étaient des travailleurs. 25,78 % de la population étaient des coiffeuses et 1,88 % étaient des coiffeurs.

II.2 Résultats de la toxicité des produits cosmétiques :

II.2.1 Répartition des produits cosmétiques les plus utilisés :

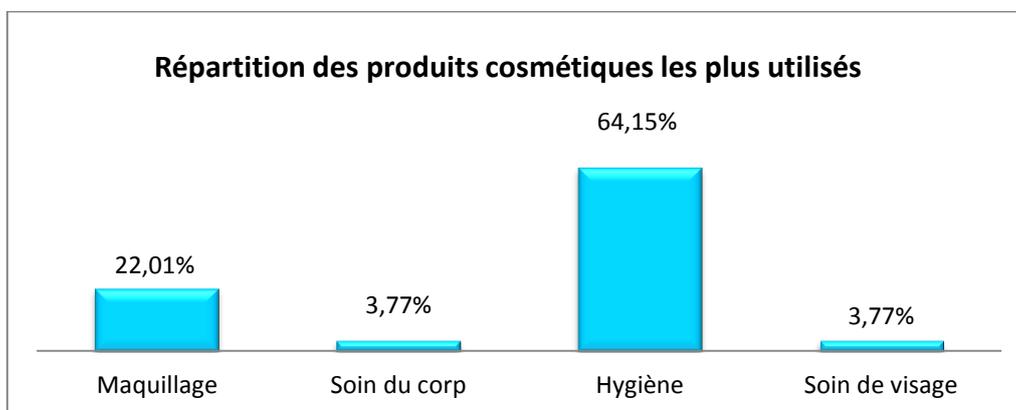


Figure 28 : Répartition des produits cosmétiques les plus utilisés

Parmi les produits cosmétiques les plus utilisés vient en première position les produits d'hygiène en pourcentage de 64,15% (selon le classement suivant : shampoing, savon, dentifrice, déodorant et gel douche) suivis par le maquillage 22,01% (selon le classement suivant : fond de teint, vernis, mascara et fard à paupière), les produits de soin du corps 3,77% et les produits de visage 3,77%.

II.2.2 Répartition de la population selon la catégorie de produit cosmétique la plus utilisée :

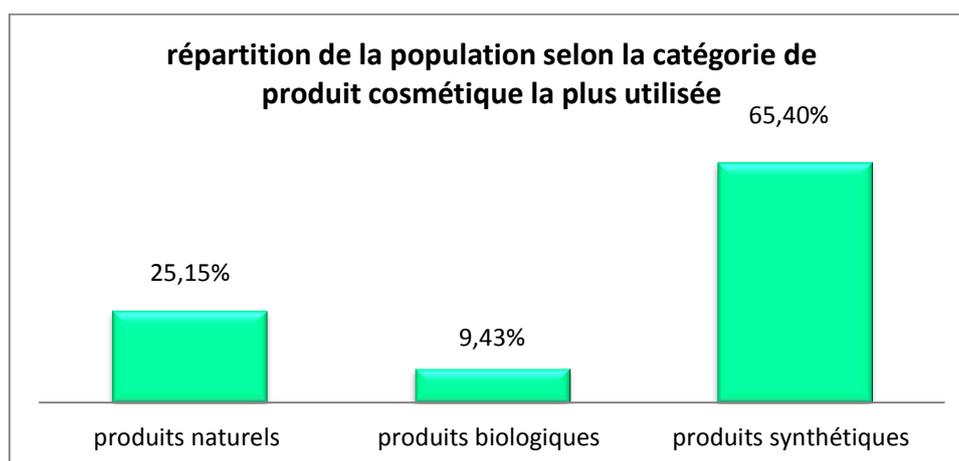


Figure 29 : Répartition de la population selon la catégorie de produit cosmétique la plus utilisée

La catégorie de produits cosmétiques la plus utilisés par notre population était celle des produits synthétiques (65,40%), suivie par celle des produits naturels (25,15%), et seulement (9,43%) d'utilisation pour les produits biologiques.

II.2.3 Répartition de la population selon la fréquence d'utilisation des produits cosmétiques :

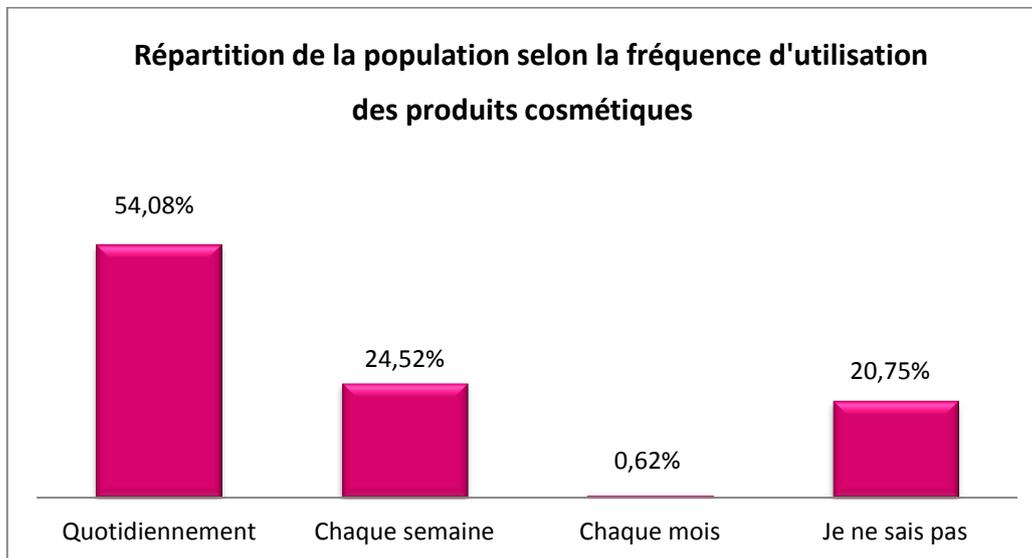


Figure 30 : Répartition de la population selon la fréquence d'utilisation des produits cosmétiques

La majorité de notre population utilise les produits cosmétiques quotidiennement (54,08%), 24,52 % les utilisent chaque semaine, 20,75 % ne savent pas quelle était leur fréquence d'utilisation, une minorité de la population les utilise chaque mois (0,62 %)

II.2.4 Répartition de la population selon le critère d'achat de produit cosmétique :

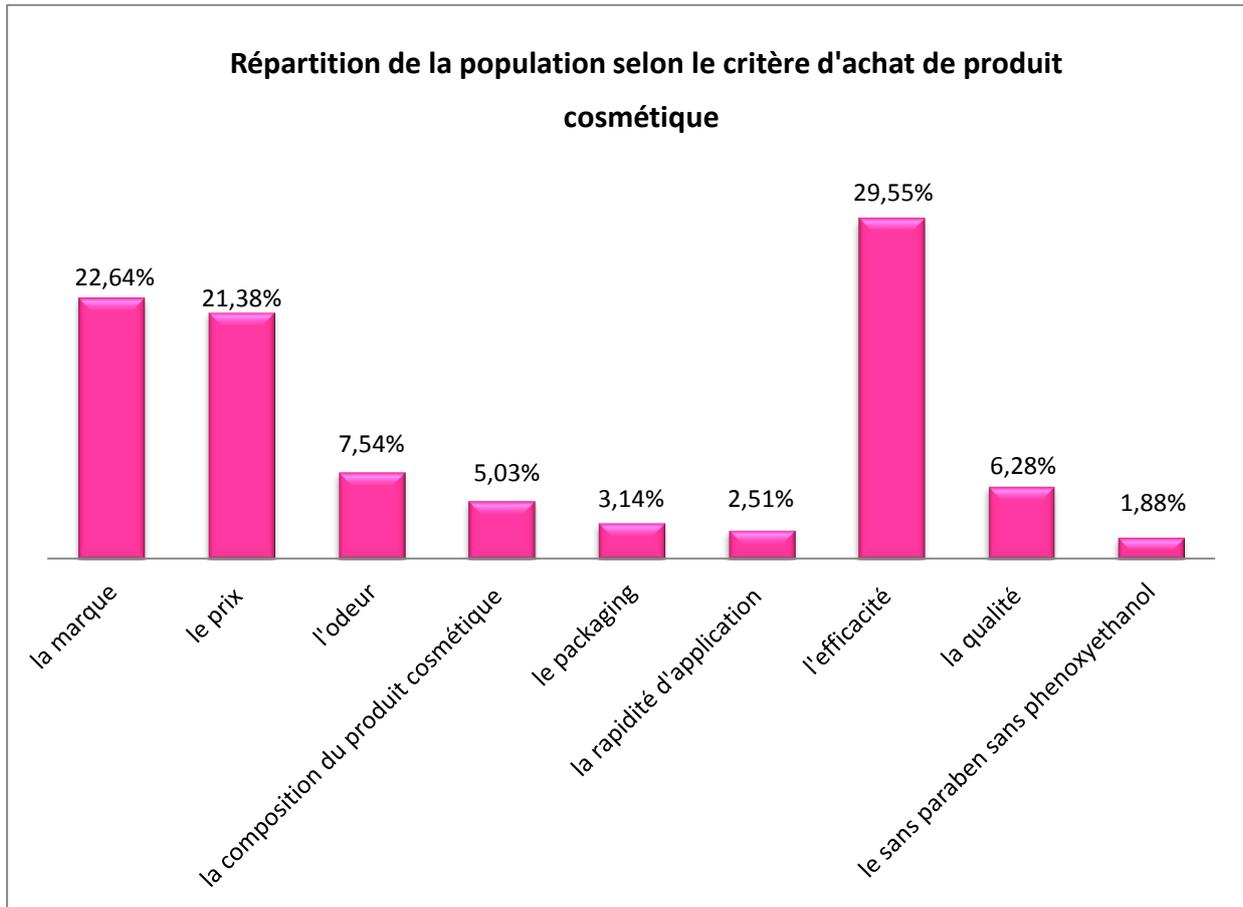


Figure 31 : Répartition selon le critère d'achat de produit cosmétique

Le critère d'achat le plus important pour notre population était l'efficacité (29,55 %) suivi par la marque (22,64 %) ,pour le prix, l'odeur, la qualité, la composition, le packaging, la rapidité d'application et le sur la présence ou non de paraben et de phenoxyéthanol les pourcentages étaient de 21,38% , 7,54 % , 6,28 % , 5,03 % , 3,14 % , 2,51% et 1,88% respectivement .

II.2.5 Répartition de la population selon les lieux d'achat des produits cosmétiques :

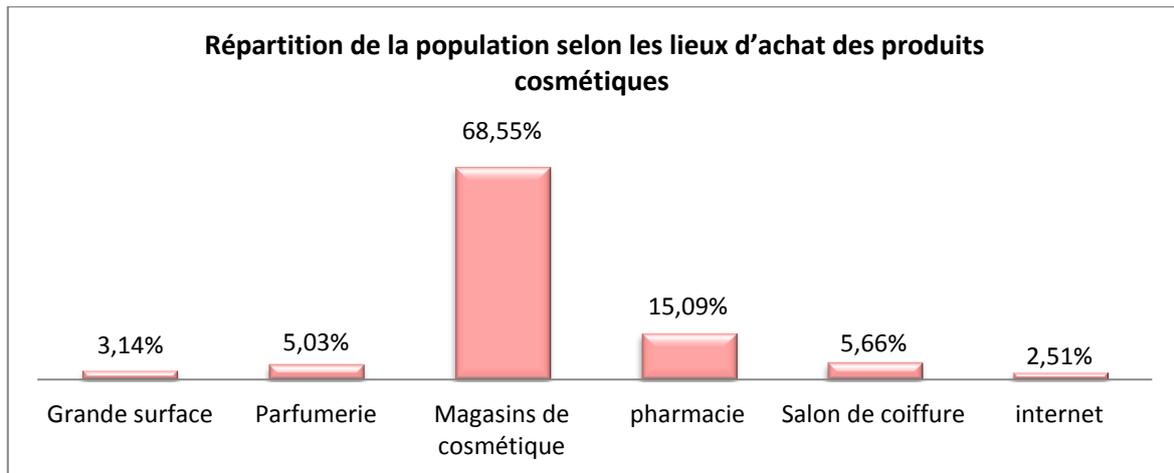


Figure 32 : Répartition de la population selon les lieux d'achat des produits cosmétiques

La majorité de notre population préfère acheter leurs produits cosmétiques dans les magasins de cosmétique (68,55 %), les autres lieux d'achat étaient la pharmacie (15,09 %), salon de coiffure (5,66%), parfumerie (5,03 %), grande surface (3,14 %) et internet (2,51 %).

II.2.6 Répartition de la population selon s'ils cherchaient des informations sur les produits qu'ils utilisaient ou pas :

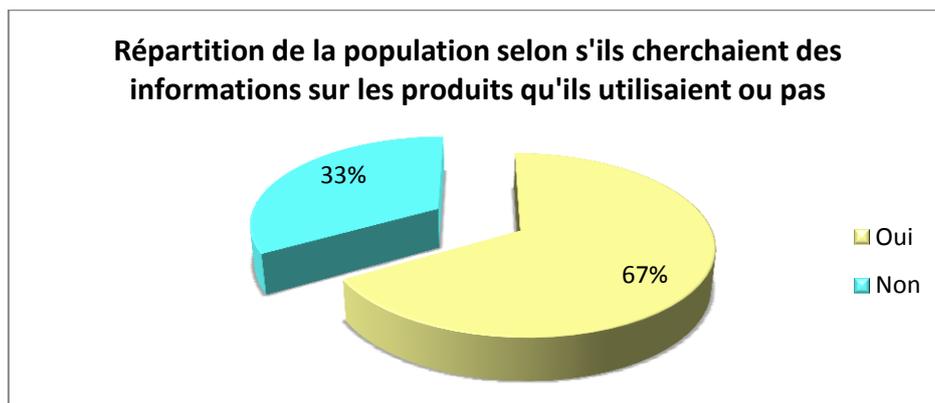


Figure 33 : Répartition de la population selon s'ils cherchaient des informations sur les produits qu'ils utilisaient ou pas

67% de notre population cherchaient des informations sur les produits cosmétiques qu'ils utilisaient.

II.2.7 Répartition de la population selon auprès de qui ils cherchaient les informations sur les produits cosmétiques :

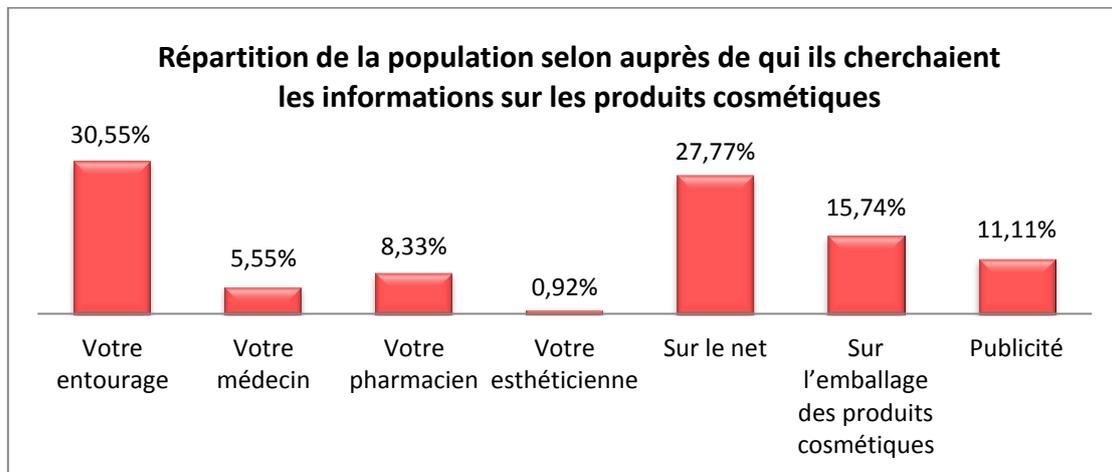


Figure 34 : Répartition de la population selon auprès de qui ils cherchaient les informations sur les produits cosmétiques

Parmi les 67% personnes qui cherchaient les informations sur les produits cosmétiques avant de les acheter, 30,55% se renseignaient auprès de leur entourage, 27,77% sur le net et 15,74% sur l'emballage des produits cosmétiques et le reste est réparti entre la publicité, les conseils des pharmaciens, médecins et les esthéticienne.

II.2.8 Répartition de la population selon le budget mensuel consacré pour l'achat des produits cosmétiques :

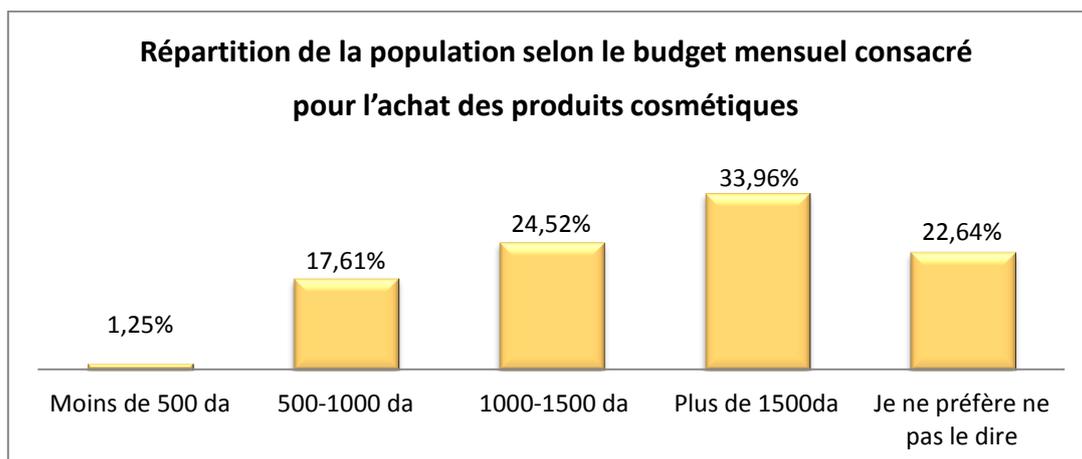


Figure 35 : Répartition de la population selon le budget mensuel consacré pour l'achat des produits cosmétiques

Le 1/3 de la population dépensait plus de 1500 Da pour l'achat de leurs produits cosmétiques avec une fréquence de 33,96%, tandis que 22,64% de la population préféraient de ne pas révéler le budget consacré pour l'achat de ces produits.

II.2.9 Répartition de la population selon la vérification de la date de péremption de leurs produits cosmétiques :

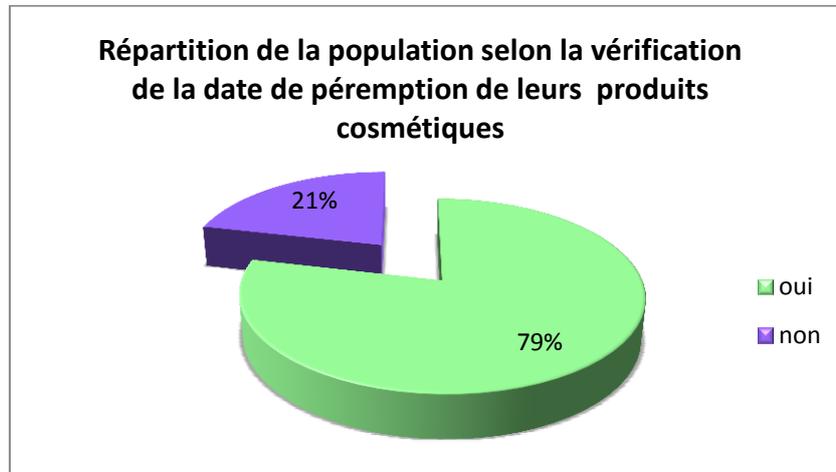


Figure 36 : Répartition de la population selon la vérification de la date de péremption de leurs produits cosmétiques

79% de notre population vérifiaient la date de péremption de leurs produits cosmétiques avant de les utiliser.

II.2.10 Répartition de la population selon leur connaissance sur la constitution des produits cosmétiques :

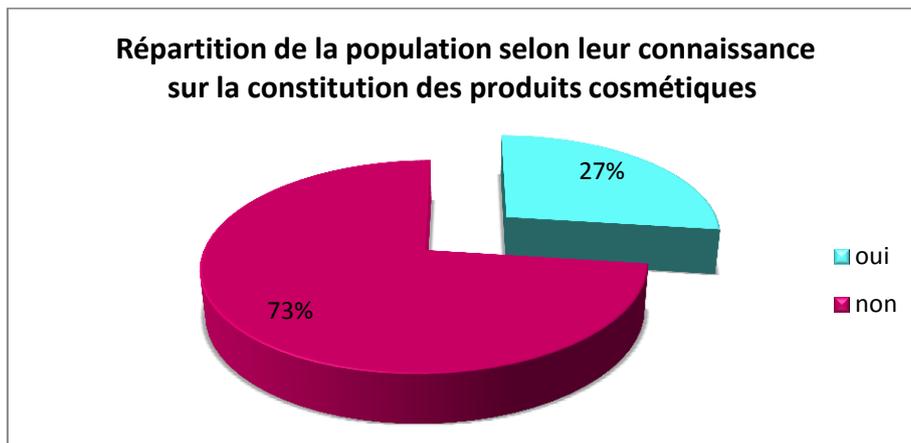


Figure 37 : Répartition de la population selon leur connaissance sur la constitution des produits cosmétiques

73% de notre population ne connaissaient pas la constitution des produits cosmétiques.

II.2.11 Répartition de la population selon la connaissance des différents constituants chimiques contenus dans les produits cosmétiques :

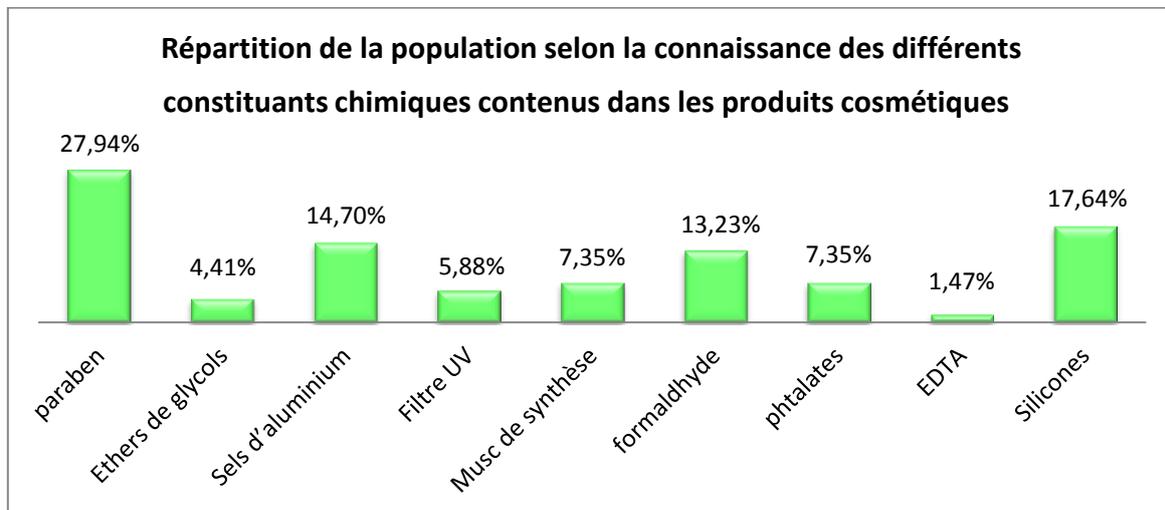


Figure 38 : Répartition de la population selon la connaissance des différents constituants chimiques contenus dans les produits cosmétiques

Le constituant le plus connu était le parabène (27,94 %), puis venaient la silicone, les sels d'aluminium et le formaldéhyde (17,64%, 14,70%, 13,23% respectivement). Les constituants les moins connus étaient les phtalates (7,35%), le musc de synthèse (7,35%), les filtres UV (5,88%), les éthers de glycol (4,41%) et EDTA (1,47%), par contre le triclosan, cocamide, petrolatum et laureth sulfate personne de notre population ne les connaissait.

II.2.12 Répartition de la population selon leur connaissance si les produits cosmétiques pouvaient entraîner des effets indésirables :

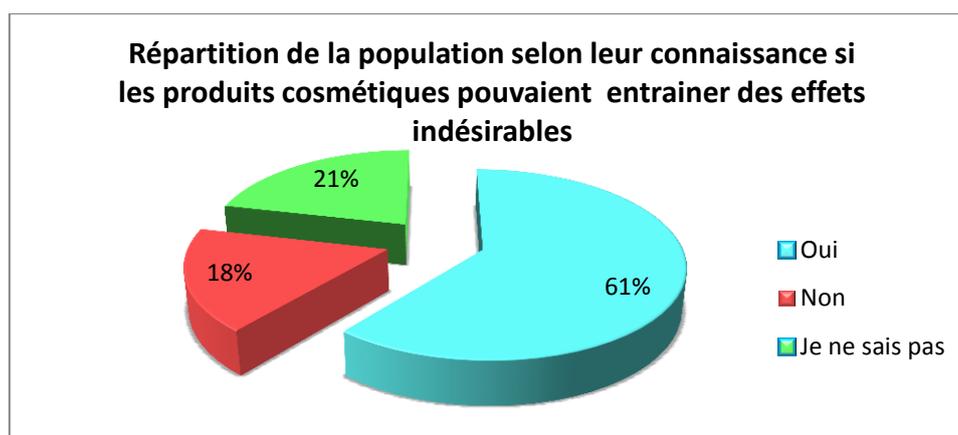


Figure 39 : Répartition de la population selon leur connaissance si les produits cosmétiques pouvaient entraîner des effets indésirables

61 % de notre population savaient que les produits cosmétiques pouvaient entraîner des effets indésirables.

II.2.13 Répartition de la population selon leur connaissance sur la cancérogénicité et l'effet perturbateur endocrinien des constituants des produits cosmétiques :

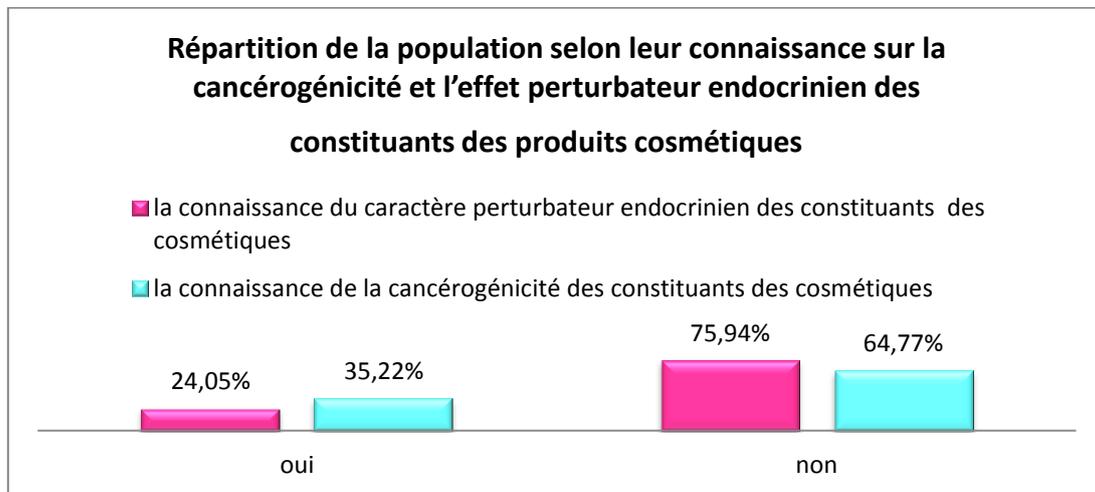


Figure 40 : Répartition de la population selon leur connaissance sur la cancérogénicité et l'effet perturbateur endocrinien des constituants des produits cosmétiques

La majorité de la population interrogée ne savait pas que les constituants des produits cosmétiques sont cancérogènes et perturbateurs endocriniens avec une fréquence de 64,77 % et 75,94% respectivement.

II.2.14 Répartition de la population selon la survenue des effets indésirables après l'utilisation des produits cosmétiques :

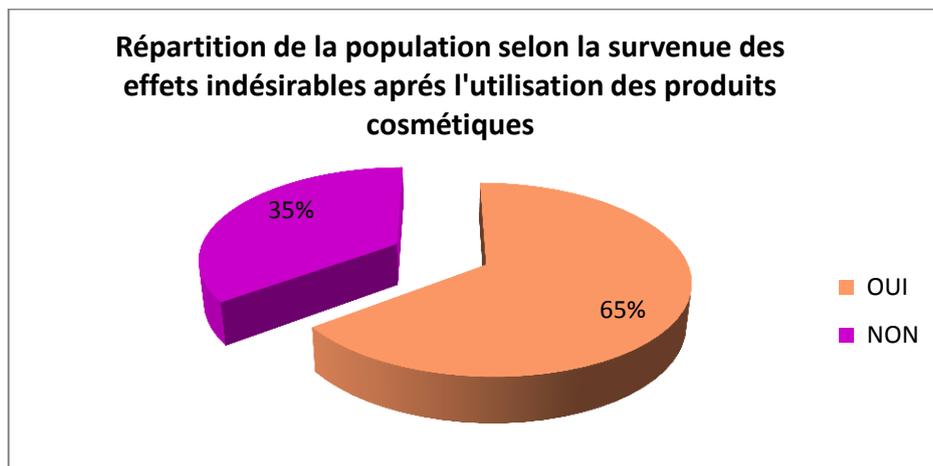


Figure 41 : Répartition de la population selon le développement des effets indésirables après l'utilisation des produits cosmétiques

65 % de notre population ont déjà développé des effets indésirables suite à l'utilisation des produits cosmétiques.

II.2.15 Répartition de la survenu des effets indésirables suite à l'utilisation des cosmétiques selon le sexe :

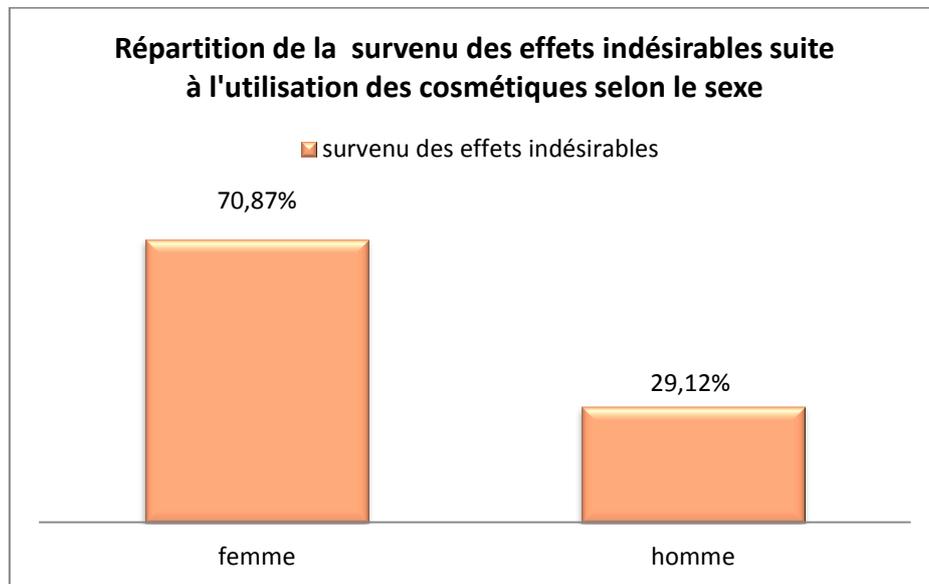


Figure 42 : Répartition de la survenu des effets indésirables suite à l'utilisation des cosmétiques selon le sexe

70,87% de la population qui a présenté des effets indésirables étaient des femmes.

II.2.16 Répartition de la population selon le type des effets indésirables survenus suite à l'utilisation de ces produits cosmétiques :

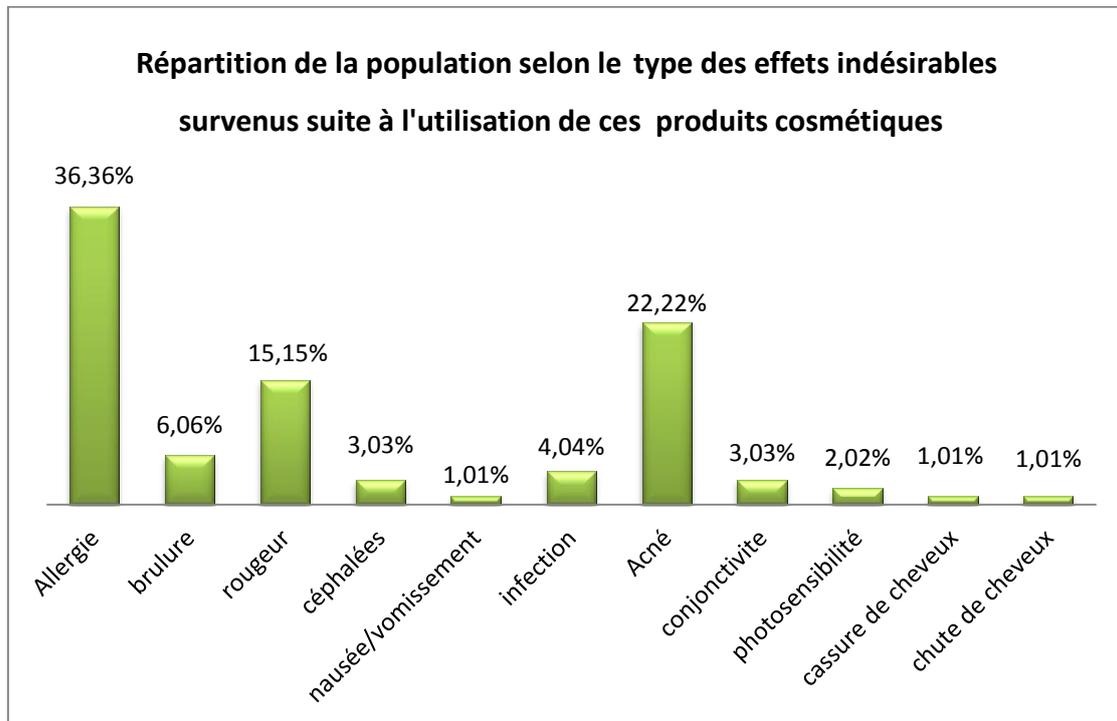


Figure 43 : Répartition de la population selon le type des effets indésirables survenus suite à l'utilisation de ces produits cosmétiques

Parmi les effets indésirables survenus suite à l'utilisation de ces produits cosmétiques l'allergie était la plus fréquente (36,36 %), suivis par l'acné (22,22%), les rougeurs (15,15%), les brûlures (6,06 %), la conjonctivite et photosensibilité touchaient 3,03% et 2,02 % de la population respectivement. L'infection, céphalée et nausée /vomissement avec des pourcentages de 4,04%, 3,03% et 1,01% respectivement,

Les autres effets indésirables déclarés étaient cassure de cheveux et chute de cheveux avec des pourcentages de 1,01%, 1,01% et 1,01% respectivement.

Par contre les effets indésirables type eczéma, cancer, picotements et l'irritation nasale n'ont pas été déclarés par personne.

II.2.17 Répartition de la population selon la fréquence d'apparition des effets indésirables :

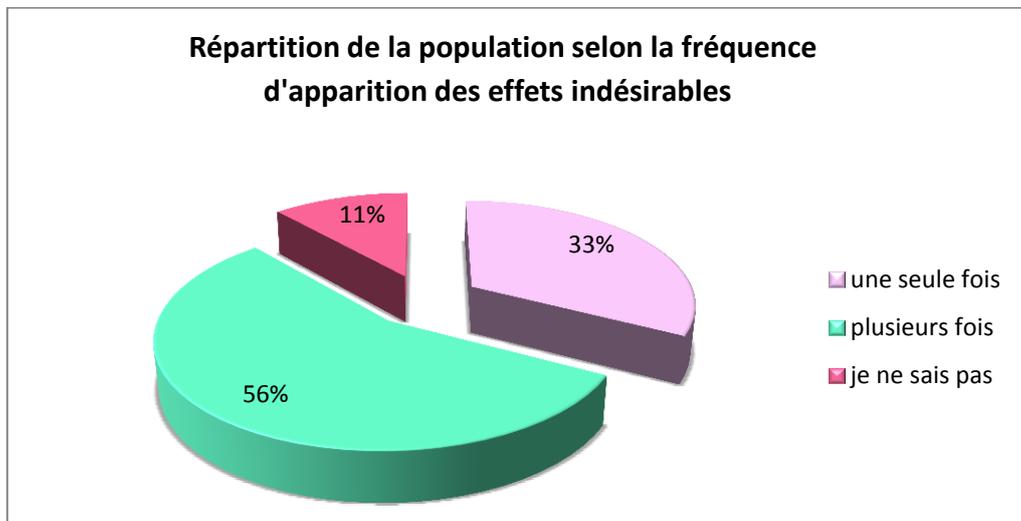


Figure 44 : Répartition de la population la fréquence d'apparition des effets indésirables

La majorité des personnes interrogées ont développé des effets indésirables plus d'une fois avec une fréquence de 56%, 33% l'ont développé qu'une seule fois, tandis que seulement 11% de notre population ne savaient pas combien de fois ont eu des effets indésirables.

II.2.18 Répartition de la population selon le type de produits cosmétiques incriminés dans la survenue des effets indésirables :

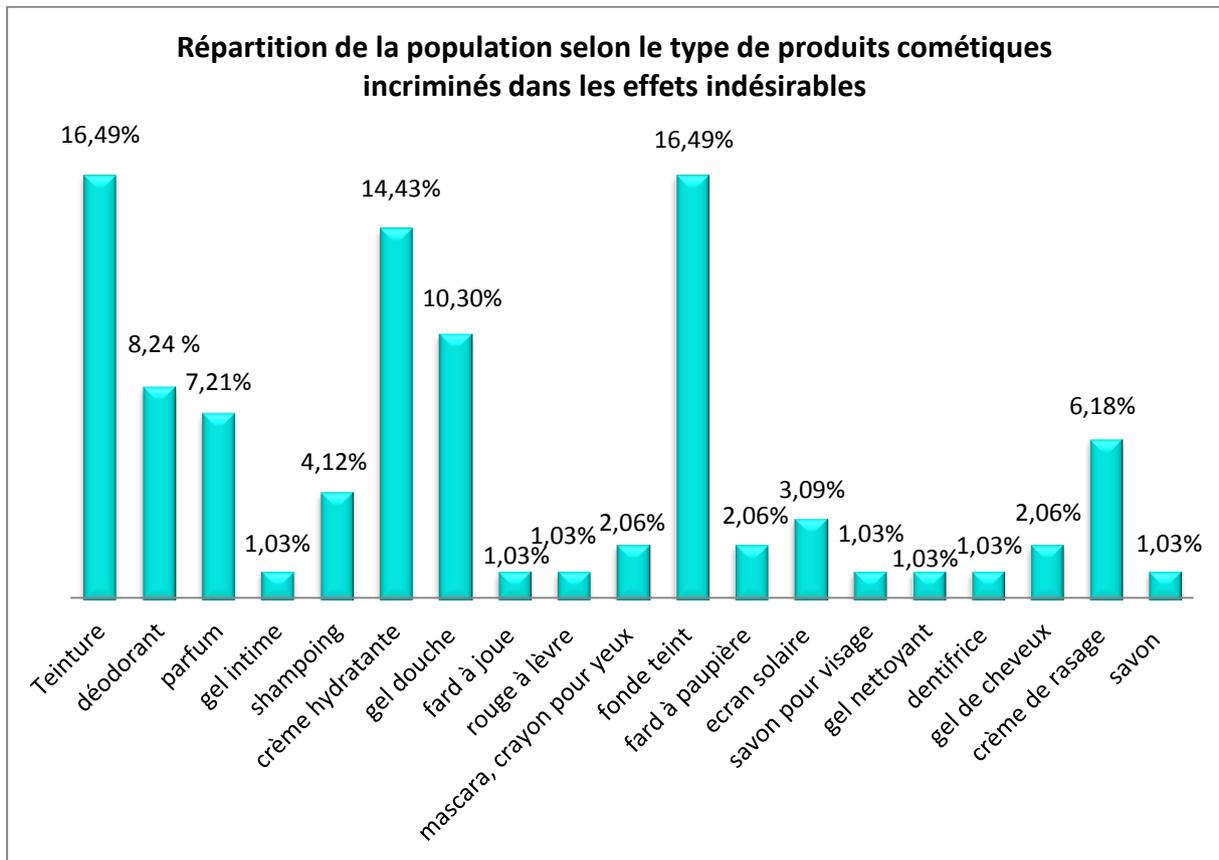


Figure 45 : Répartition de la population selon le type de produits cosmétiques incriminés dans la survenue des effets indésirables

Les produits cosmétiques les plus incriminés dans la survenue des effets indésirables étaient la teinture de cheveux (16,49%), le fond de teint (16,49%) puis la crème hydratante (14,43%), le gel douche (10,30%), les déodorants (8,24%), les parfums (7,21%), les crèmes de rasage (6,18%).

Suivis par le shampooing (4,12%), L'écran solaire (3,09%), le gel de cheveux (2,06%), le mascara et crayon pour yeux (2,06%) et le fard à paupière (2,06%).

Les produits qui ont entraîné les moins d'effets indésirables étaient le fard à joue (1,03%), le rouge à lèvres (1,03%), le savon de visage (1,03%), le gel nettoyant (1,03%), le dentifrice (1,03%), le savon (1,03%) et le gel intime (1,03%).

II.2.19 Répartition des produits cosmétiques les plus incriminés dans la survenue des effets indésirables des produits cosmétiques selon le sexe :

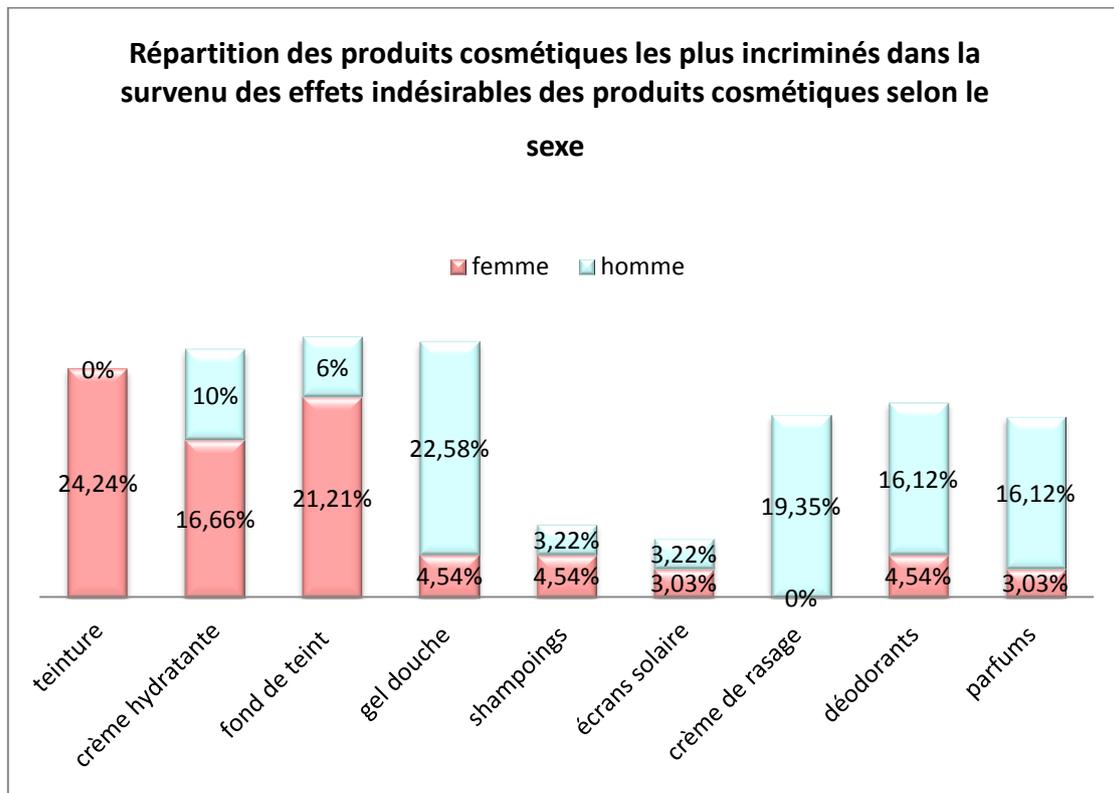


Figure 46 : Répartition des produits cosmétiques les plus incriminés dans la survenue des effets indésirables des produits cosmétiques selon le sexe

Chez les femmes la teinture, la crème hydratante, le fond de teint, le gel douche, le shampoing et les déodorants étaient les produits les plus incriminés dans la survenue des effets indésirables, alors que chez les hommes le gel douche, la crème de rasage, les déodorants et parfums étaient les plus incriminés.

II.3 Résultats de la toxicité de lissage brésilien :

II.3.1 Répartition de la population selon l'utilisation du lissage brésilien :

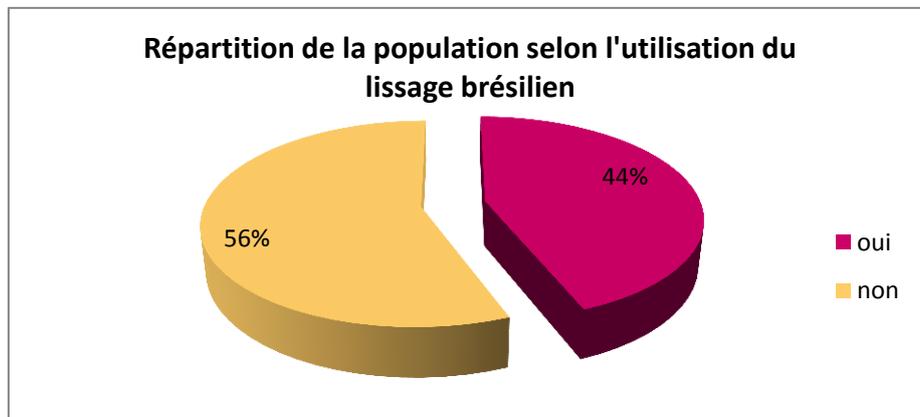


Figure 47 : Répartition de la population selon l'utilisation du lissage brésilien
44% de notre population ont déjà utilisé les produits de lissage brésilien pour leurs cheveux.

II.3.2 Répartition de la population utilisatrice de lissage brésilien selon le sexe :

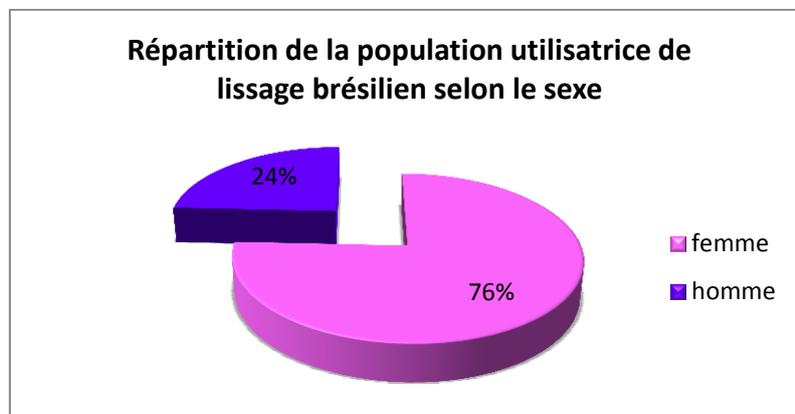


Figure 48 : Répartition de la population utilisatrice de lissage brésilien selon le sexe

Parmi les 44% qui utilisaient le lissage brésilien les 2/3 étaient des femmes et le 1/3 étaient des hommes.

II.3.3 Répartition de la population utilisatrice de lissage brésilien selon l'âge :

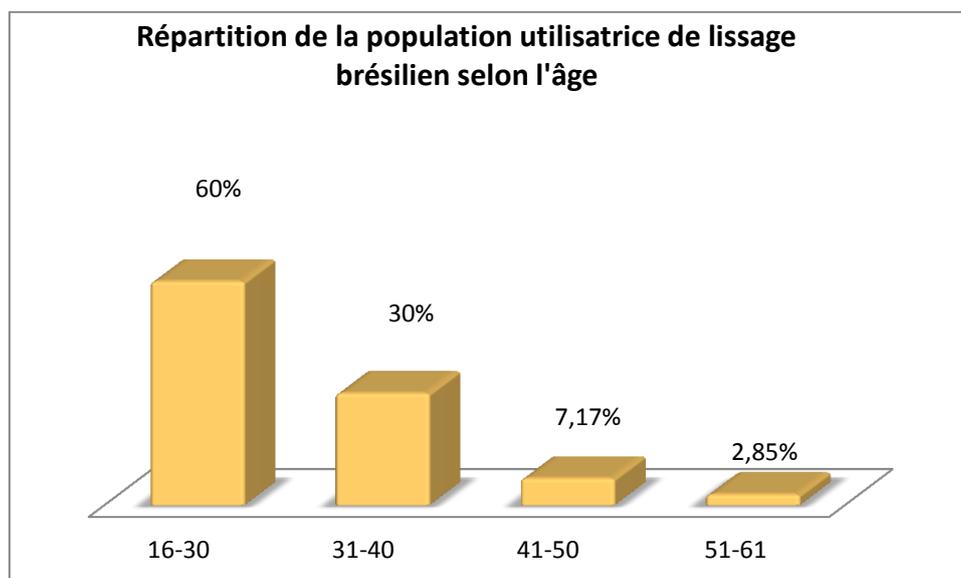


Figure 49 : Répartition de la population utilisatrice de lissage brésilien selon l'âge

Dans notre population la tranche d'âge la plus fréquente était de 16 à 30 ans (60 %), et la moins fréquente était de 51-61 ans (2,85 %) avec des extrêmes d'âge de 16 ans à 55 ans.

II.3.4 Répartition de la population selon le type du produit de lissage brésilien utilisé :

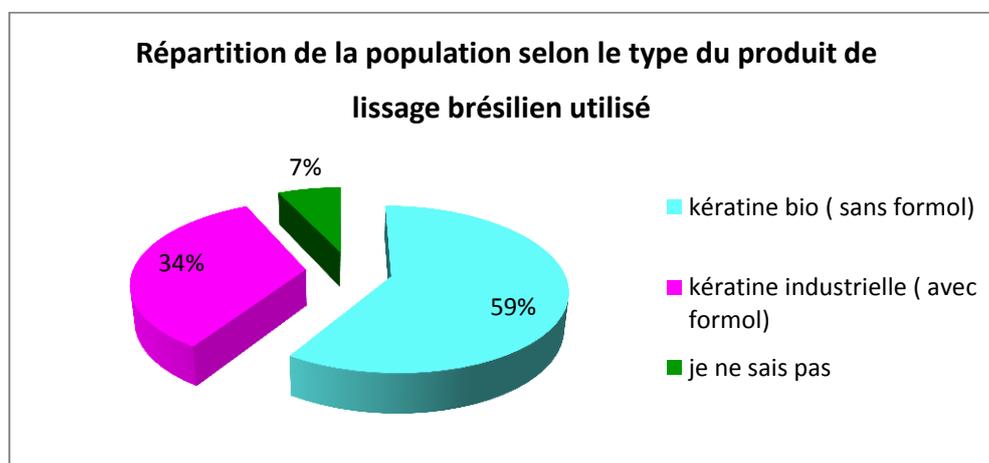


Figure 50 : Répartition de la population selon le type du produit de lissage brésilien utilisé

59 % de notre population utilisaient la kératine bio, seulement 7 % utilisaient la kératine industrielle et 34 % ne savaient pas quel était leur type du produit de lissage brésilien utilisé.

II.3.5 Répartition des utilisateurs de lissage brésilien selon la personne qui les a conseillés d'avoir recours au lissage brésilien :

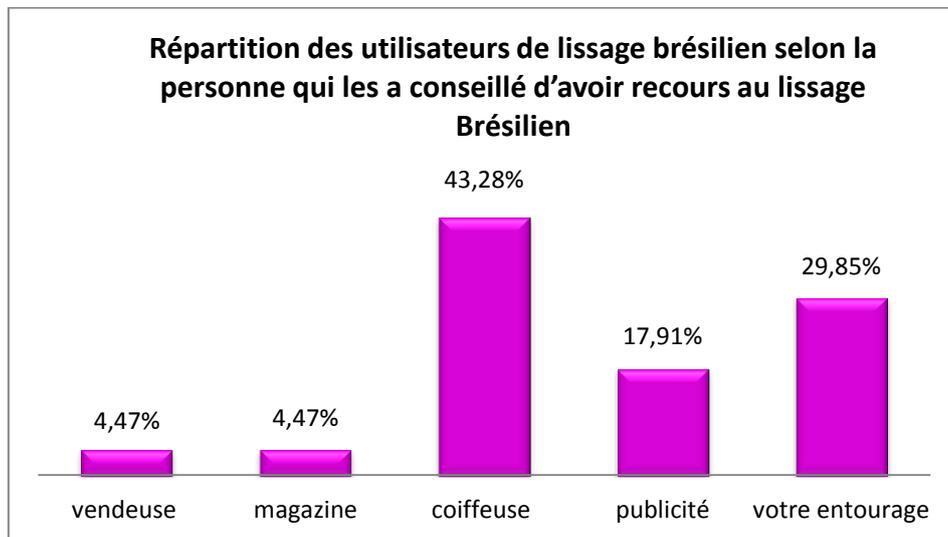


Figure 51 : Répartition des utilisateurs de lissage brésilien selon la personne qui les a conseillés d'avoir recours au lissage Brésilien

43% des utilisateurs de lissage brésilien ont été conseillé par des coiffeuses, 30% par leurs entourage et 18% par les publicités pour cette utilisation.

II.3.6 Répartition de la population selon les critères d'achat du lissage Brésilien :

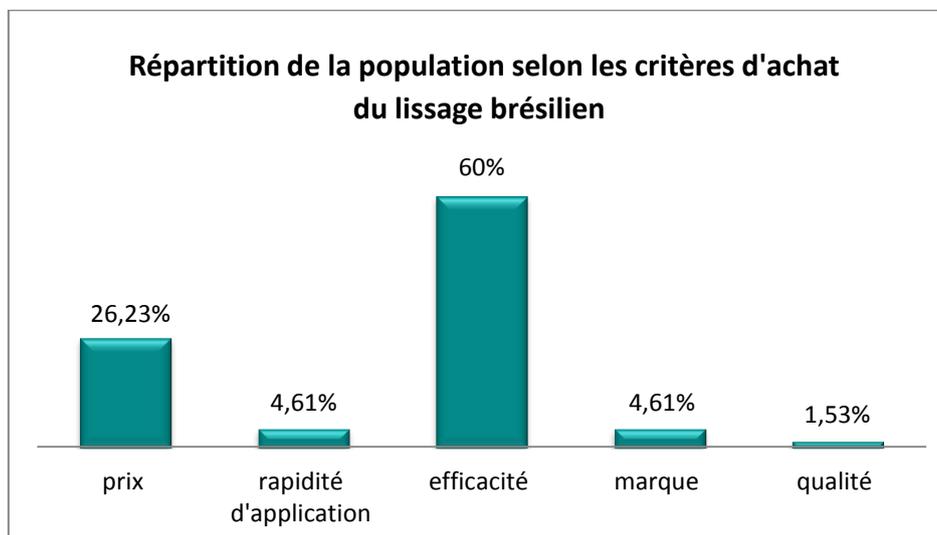


Figure 52 : Répartition de la population selon les critères de choix du lissage brésilien

Le critère de choix le plus recherché par notre population pour leurs produits de lissage brésilien était l'efficacité (60%), suivis par le prix (29,23%), les autres critères de choix étaient : la rapidité d'application 4,61%, la marque 4,61% et la qualité 1,53%. Par contre le packaging et l'odeur n'étaient pas des critères recherchés par notre population.

II.3.7 Répartition de la population selon la fréquence d'utilisation des produits de lissage brésilien :

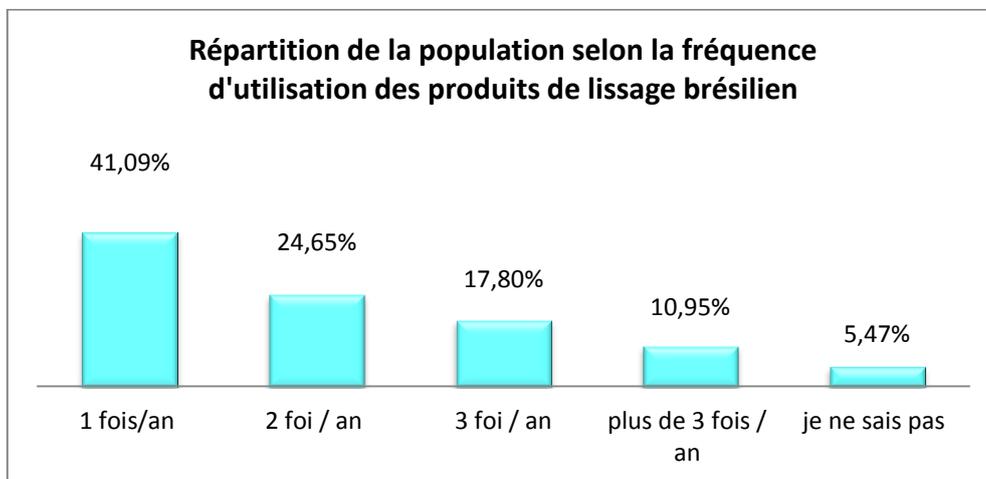


Figure 53 : Répartition de la population selon la fréquence d'utilisation des produits de lissage brésilien

La majorité de notre population utilisaient le lissage brésilien une fois par an 41,09%, les fréquences d'utilisation de deux fois par an, 3 fois / an et plus de 3 fois par an avaient les pourcentages d'utilisation de 24,65%, 17,80% et 10,95% respectivement. Une minorité de la population de 5,49% ne savaient pas quelle était leur fréquence d'utilisation.

II.3.8 Répartition de la population selon leur connaissance sur la composition des produits de lissage brésilien :



Figure 54 : Répartition de la population selon leur connaissance sur la composition des produits de lissage brésilien

86% de la population ne connaissaient pas la composition des produits de lissage brésilien.

II.3.9 Répartition de la population selon leur connaissance du formaldéhyde et de son taux maximal dans les produits de lissage brésilien :

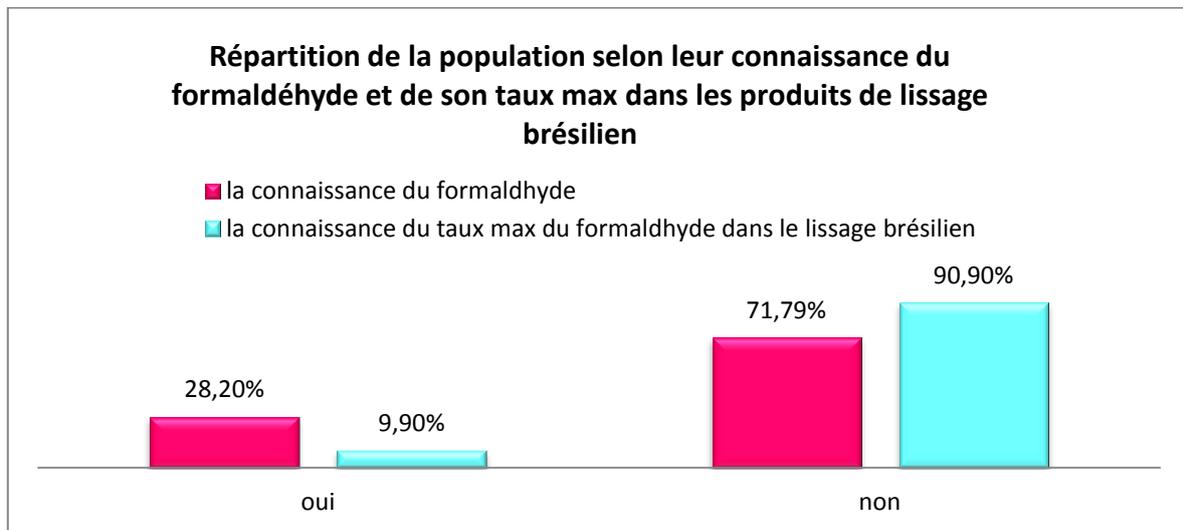


Figure 55 : Répartition de la population selon leur connaissance du formaldéhyde et de son taux maximal dans les produits de lissage brésilien

71,79% de notre population ne connaissaient pas le formaldéhyde et 90,90% de notre population ne connaissaient pas le taux max du formaldéhyde dans les produits de lissage brésilien.

II.3.10 Répartition de la population selon leur connaissance sur le danger des produits de lissage brésilien :

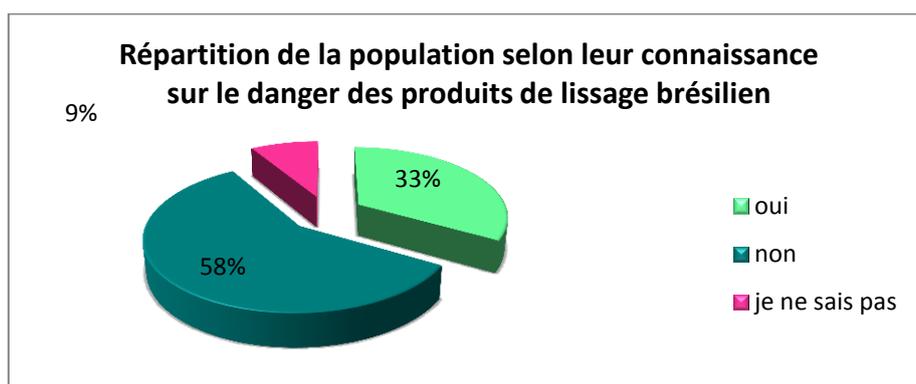


Figure 56 : Répartition de la population selon leur connaissance sur le danger des produits de lissage brésilien

Plus de la moitié de notre population (58%) n'avait aucune notion sur le danger des produits de lissage brésilien, contre 33% qui avaient des connaissances sur les effets néfastes de ces produits.

II.3.11 Répartition de la population selon la survenue des effets indésirables suite à l'utilisation des produits de lissage brésilien:

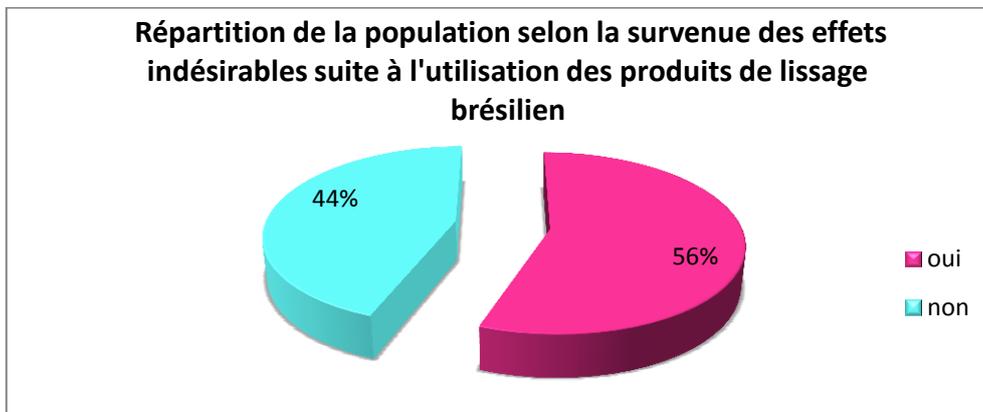


Figure 57 : Répartition de la population selon la survenue des effets indésirables suite à l'utilisation des produits de lissage brésilien

56% de la population avaient présenté des effets indésirables suite à l'utilisation des produits de lissage brésilien.

II.3.12 Répartition de la population selon le type d'effet indésirable survenu suite à l'utilisation des produits de lissage brésilien :

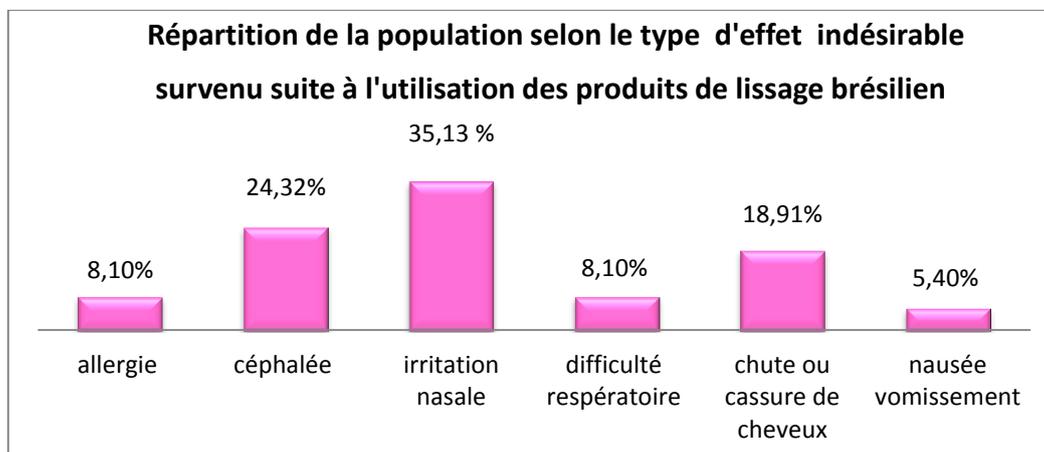


Figure 58 : Répartition de la population selon le type d'effet indésirable survenu suite à l'utilisation des produits de lissage brésilien

Les effets indésirables les plus développés suite à l'utilisation des produits de lissage brésilien étaient : L'irritation nasale (35,13%) suivis par les céphalées (24,32%, les chutes et cassures des cheveux (18,91%), l'allergie (8,10%), la difficulté respiratoire (8,10 %) et les nausées / vomissement (5,40%), par contre personne de la population n'a présenté les effets indésirables type brûlures, picotement, eczéma, acné, infection et cancer.

II.4 Résultats du questionnaire pour les coiffeurs ou coiffeuses utilisant le lissage brésilien à leurs clients :

II.4.1 Répartition des coiffeurs selon le sexe :

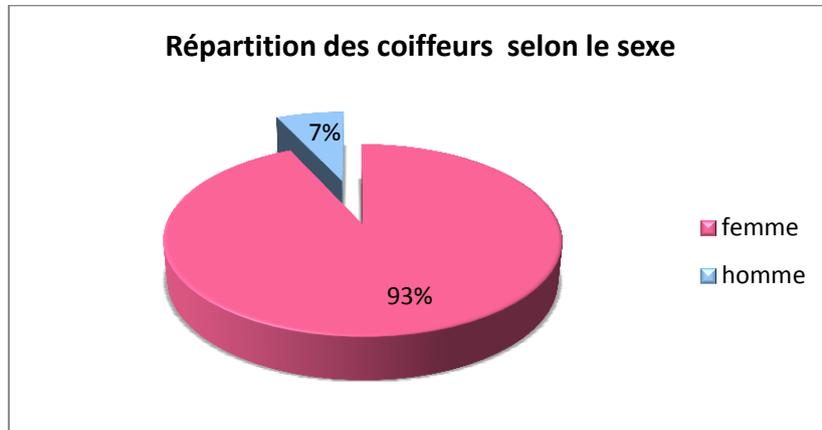


Figure 59 : Répartition des coiffeurs selon le sexe

Parmi les 44 coiffeurs qui utilisent les produits de lissage brésiliens à leurs clients, 93% étaient des femmes et 7 % étaient des hommes.

II.4.2 Répartition des coiffeurs selon le type de produit de lissage brésilien utilisé :

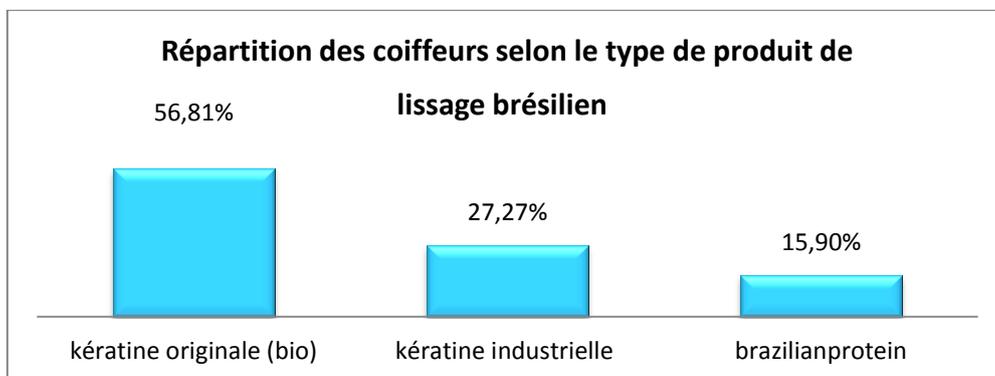


Figure 60 : Répartition des coiffeurs selon le type de produit de lissage brésilien utilisé

La majorité des coiffeurs (56,81%) utilisaient de la kératine originale (BIO) à leurs clients. Seulement 27,27% utilisaient de la kératine industrielle et 15,90% de la Brazilianprotein.

II.4.3 Répartition des coiffeurs selon qu'ils informent leurs clients sur le produit utilisé :

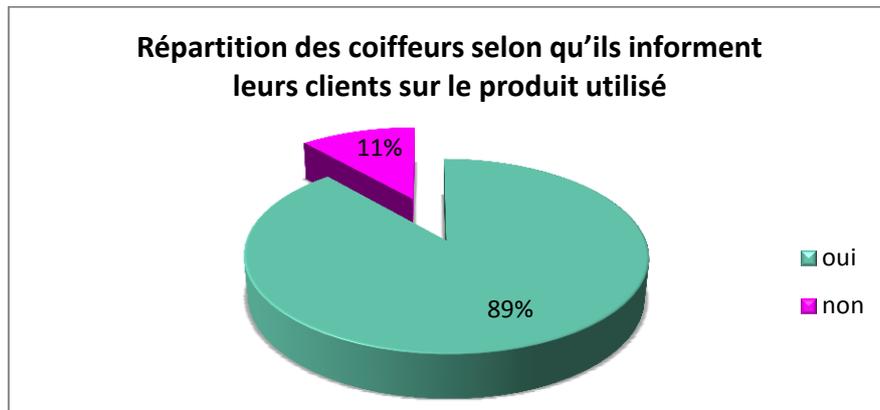


Figure 61 : Répartition des coiffeurs selon s'ils informent leurs clients sur le produit utilisé
89% des coiffeurs informent leurs clients sur le produit de lissage brésilien qu'ils utilisent pour eux.

II.4.4 Répartition des coiffeurs selon le type de produits de lissage brésilien préférés par leurs clients :

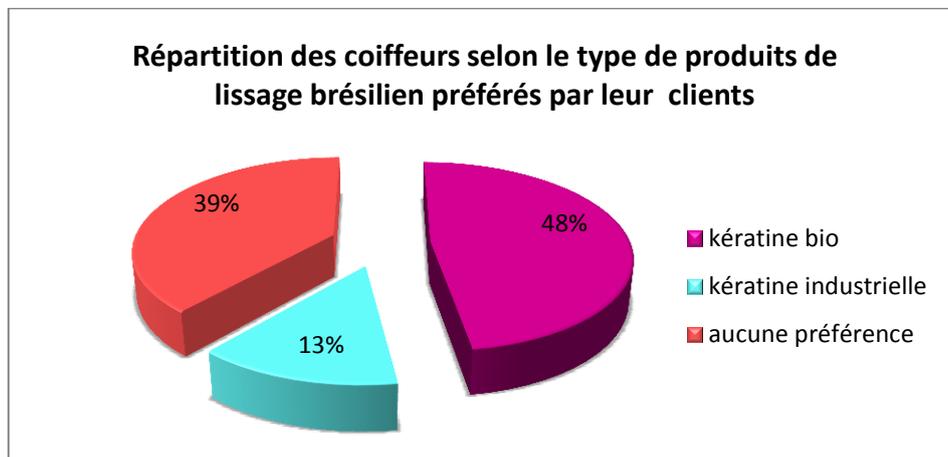


Figure 62 : Répartition des coiffeurs selon le type de produits de lissage brésilien préférés par leurs clients

48% des coiffeurs avaient déclaré que leurs clients préférés la kératine bio et 39% n'avaient aucune préférence.

II.4.5 Répartition des coiffeurs selon leur connaissance sur de la composition du lissage brésilien :

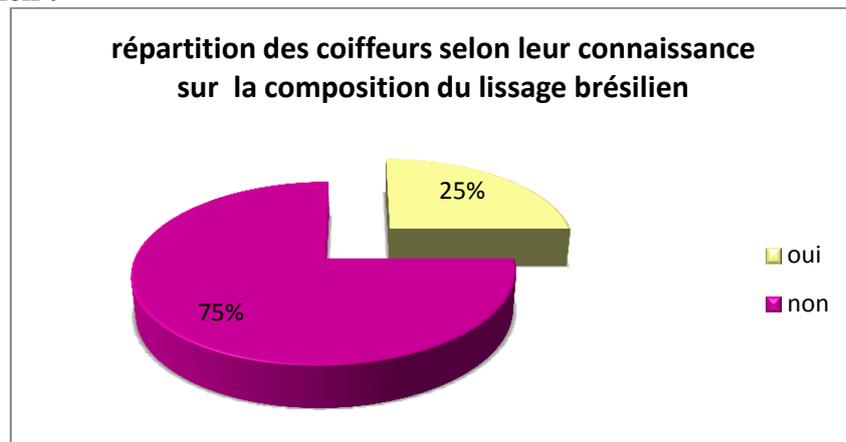


Figure 63 : Répartition des coiffeurs selon la connaissance de la composition du lissage brésilien

75% des coiffeurs ne connaissaient pas la composition du lissage brésilien.

II.4.6 Répartition des coiffeurs selon leur connaissance du risque sanitaire du lissage brésilien

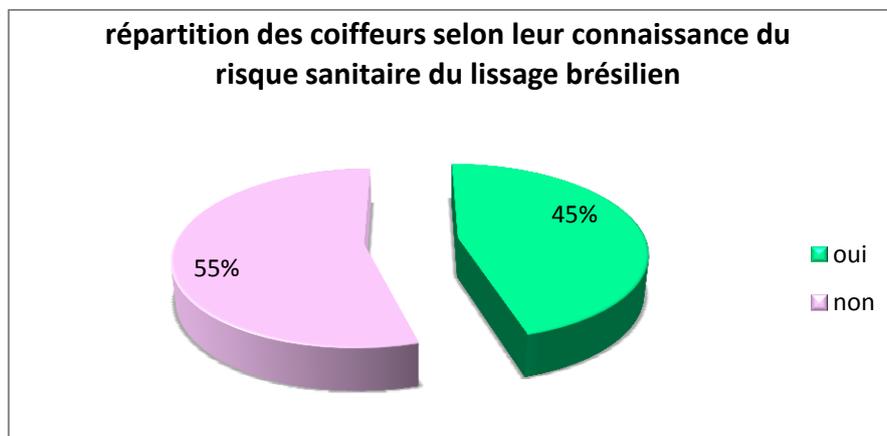


Figure 64 : Répartition des coiffeurs selon leur connaissance du risque sanitaire du lissage Brésilien

55% des coiffeurs n'avaient aucune notion sur le risque sanitaire du lissage Brésilien.

II.4.7 Répartition des coiffeurs selon la survenue des effets indésirables suite à l'utilisation du lissage brésilien à leurs clients :

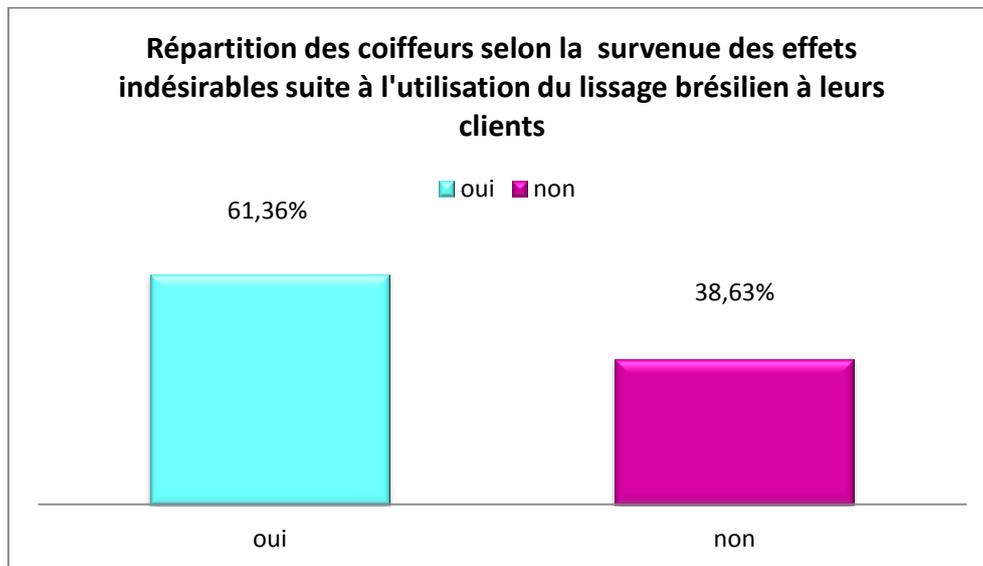


Figure 65 : Répartition des coiffeurs selon leur connaissance la survenue des effets indésirables suite à l'utilisation du lissage brésilien à leurs clients

61,36% des coiffeurs ont présenté des effets indésirables suite à l'utilisation des produits de lissage brésilien à leurs clients. L'allergie, l'irritation nasale, la difficulté respiratoire et les céphalées étaient les effets indésirables les plus développés par nos coiffeurs.

CHAPITRE III : Discussion

III.1 Discussion des résultats concernant l'usage des produits cosmétiques dans la population générale :

Notre étude descriptive transversale s'est intéressée sur les deux sexes comme pour l'étude de Naples (134) (voir partie théorique titre II.7.2 page 49) , contrairement à celles de l'Université Prince Sattam Bin Abdul Aziz dans la région de Wadi Al Dawasir (Arabie Saoudite) (voir partie théorique titre II.7.1 page 49) (3) et à celle de l'Université Jimma en Ethiopie (voir partie théorique titre II.7.3 page 50) (7) qui ne s'intéressaient qu'à la frange des femmes.

Nous avons remarqué une prévalence d'utilisation des cosmétiques plus élevée chez les femmes car parmi 159 sujets de notre étude, 108 femmes ont déclarés avoir déjà utilisé les produits cosmétiques contre 41 hommes, cela prouve que les femmes utilisent plus de produits cosmétiques que les hommes. Ce résultat reflète un plus grand intérêt pour les cosmétiques chez les femmes.

L'âge des participants variaient entre 16 et 61 ans, parmi les personnes interrogées 58% étaient âgés entre 16 et 30 ans. Ce résultat était similaire à celui trouvé dans l'étude menée à l'université de Jimma(7) dans laquelle 39 % étaient âgés entre 25-29 ans avec un âge médian de 28 ans, et dans le sondage en ligne fait au printemps 2010 par la fondation David Suzuki au Canada sur les ingrédients toxiques contenus dans les cosmétiques (197) , la tranche d'âge la plus répondu était de 30 à 39 ans, Ce qui prouve que les jeunes ont tendance à vouloir améliorer leurs apparences que les personnes âgées, dans le but de plaire ou pour cacher certains défaut ou simplement pour découvrir le monde des cosmétiques principalement pour les jeunes adultes.

Le marché des cosmétiques est très varié, regroupant plusieurs catégories avec des produits utilisés au quotidien plus ou moins importants et nécessaires. Ce sont les produits d'hygiène qui sont les plus utilisés dans notre étude, avec pourcentage de 64% , ensuite les produits de maquillage (22%), ces pourcentage était nettement supérieures à ceux constatés lors d'un sondage, fait par une société web TPE (travaux personnels encadrés) Cosmétiques (canalblog) en 2013 auprès des femmes d'un lycée pour savoir quelle importance accordent les consommateurs aux cosmétiques, qui étaient de 17% pour les produits de maquillage et 12% pour les produits d'hygiène (198).

65 % de notre population utilisaient les produits synthétiques et 25 % utilisaient les produits naturels, par contre les produits bio ont été utilisé que par une minorité de 9% de la population cela était justifié par la non disponibilité des produits biologiques et leur prix très chers, alors que les produits synthétiques sont moins chers et plus disponibles.

Plus que la moitié de notre population 54% utilisent les produits cosmétiques quotidiennement ce résultat est inférieure à celui remarqué dans une étude faite à l'Université Prince Sattam Bin Abdul Aziz dans la région de Wadi Al Dawasir (Arabie Saoudite)(3) dont laquelle 93% de la population étudiée utilisent les produits de maquillage quotidiennement.

L'efficacité du produit cosmétique était le critère d'achat le plus recherché par notre population (30%) suivie par la marque (23%), à leurs avis les produits de marque sont plus confiants en terme d'efficacité et de qualité.

Presque les deux tiers de notre population préféraient acheter leurs produits cosmétiques dans les magasins de cosmétiques (69 %), et seulement 15% de notre population achetaient leurs cosmétiques chez les pharmacies. Les autres lieux d'achats sont : les salons de coiffure, les grandes surfaces, sur le net, les parfumeries. Ce résultat était presque comparable à celui observé lors de l'étude faite par la société web TPE Cosmétiques (canalblog), pour laquelle les grandes surfaces représentaient les lieux d'achats préférés des consommateurs (50%) ce qui représente les magasins de cosmétiques en Algérie vu le nombre restreint de grande surface existant au pays, suivie par les pharmacies (44 %) ensuite sur internet 6 % (198).

67% de notre population cherchaient des informations sur les produits cosmétiques avant de les acheter. La majorité de notre population cherchaient ces les informations auprès de leur entourage (31 %) qui ont déjà eu recours à ce type de produits dans le but de partager leurs expériences.

Nos résultats statistiques par le test de Khi2 ont montré que les individus faiblement instruits ne cherchaient pas d'informations sur leurs produits cosmétiques avant de les acheter par rapport à ceux avec un niveau d'instruction supérieur (54 personnes avec un niveau d'instruction supérieure et 38 personnes avec un niveau d'instruction secondaire cherchaient d'avantage les informations sur leurs produits avant de les acheter alors que juste 14 personnes avec un niveau moyen l'ont cherché avec un facteur de signification $p = 0,04$).

21% de la population ont choisi le prix comme critère d'achat le plus recherché, d'ailleurs le prix mensuel pour l'achat des produits cosmétiques le plus élevé était plus de 1500 da (34%). Parce que la majorité de notre population 27% étaient des travailleurs et peuvent consacrer un budget élevé pour leurs cosmétiques.

79% de notre population vérifiaient la date de péremption de leurs produits cosmétiques. Nous avons remarqué que les personnes de niveau d'instruction supérieur cherchaient d'avantage la date de péremption avant l'achat de leurs produits, que ceux ayant un niveau plus faible (68 personnes avec un niveau d'instruction supérieure et 41 individus avec un niveau secondaire vérifiaient la date de péremption de leurs produits alors que juste 16 personne avec un niveau d'instruction moyen l'ont vérifié avec un $p = 0,0003$)

73 % de notre population ne connaissaient pas la constitution des produits cosmétiques.

Les femmes connaissaient mieux les constituants des cosmétiques que les hommes (35 femmes ont répondu oui à la question de la connaissance des constituants alors que juste 8 hommes ont répondu oui pour la même question avec un $p = 0,02$). Ceci explique que les femmes sont de plus grands consommateurs et de produits cosmétiques que les hommes et ont une plus grande expérience s'intéressent plus aux constituants des produits qu'elles utilisent.

Le parabène, la silicone, les sels d'aluminium et le formaldéhyde étaient les constituants les plus connus par notre population. Les personnes qui avaient une certaine connaissance sur ce type de constituants étaient surtout des étudiants ou des travailleurs dans le secteur de la santé. Nous avons remarqué que certains individus de notre population avec des connaissances scientifiques ne pouvaient pas connaître ces constituants, cette remarque était similaire à celle trouvée dans le sondage fait par la fondation canadienne David Suzuki (197) dans laquelle les résultats indiquent que même les consommateurs avisés ne pouvaient pas connaître les produits chimiques toxiques contenus dans leurs produits cosmétiques.

61 % de notre population savaient que les produits cosmétiques peuvent avoir des effets indésirables, (75 femmes ont répondu oui à cette question alors que juste 22 hommes ont répondu oui à la même question avec un $p = 0,002$).

Nous avons aussi prouvé statistiquement par le test de Khi2 que les personnes avec un niveau d'instruction élevé connaissaient que les produits cosmétiques pouvaient avoir des effets indésirables mieux que celles dont le niveau d'instruction est plus faible (55 personnes avec un niveau d'instruction supérieure ont pensé que les produits cosmétiques peuvent avoir des effets indésirables alors 26 personnes avec un niveau d'instruction secondaire et 16 personnes avec un niveau d'instruction moyen ne l'ont pensé pas avec un $p = 0,008$).

Nous n'avons constaté par le test de Khi2 que les individus avec un niveau d'instruction supérieur étaient plus conscients sur les risques cancérigènes et perturbateurs endocriniens des produits cosmétiques que les personnes avec un niveau d'instruction plus faible (62 personnes avec un niveau d'instruction supérieure ont répondu oui à la question de la connaissance du pouvoir cancérigène et perturbateur endocrinien des constituants des produits cosmétiques, alors que juste 20 personnes ont répondu oui à la même question avec un $p = 0,01$).

Nos analyses statistiques du test de Khi2 ont montré que les femmes avaient une meilleure connaissance sur les effets cancérigènes et perturbateurs endocriniens des constituants des produits cosmétiques par rapport aux hommes (47 femmes ont répondu oui à la question de la connaissance du caractère cancérigène des constituants des produits cosmétiques alors que juste 9 hommes ont répondu oui à la même question avec $p = 0,001$ et 34 femmes ont répondu oui à la question de la connaissance du caractère perturbateur endocrinien des constituants des produits cosmétiques alors que juste 4 hommes ont répondu oui à la même question avec un $p = 0,001$).

Sur 159 personnes interrogées, 103 (65%) ont déclaré avoir déjà présenté des effets indésirables (EI) suite à l'utilisation de produits cosmétiques. Ce résultat était supérieur aux résultats trouvés dans l'étude menée à l'Université Jimma en Ethiopie(7) dans laquelle 19 % ont déjà eu des effets indésirables et dans l'étude menée chez les habitants de la ville de Jigjiga (l'est de l'Éthiopie) (voir partie théorique titre II.7.5 page 51) (136) dans laquelle 61% ont déclaré avoir subi des effets indésirables.

Parmi les 65 % de notre population qui ont déjà développé des EI suite à l'utilisation des produits cosmétiques, la prévalence de survenue d'effets indésirables était plus élevée chez les femmes car plus du 2/3 étaient représentées par des femmes (71%) et moins du 1/3 était des

hommes (29,12 %). Ce résultat était similaire à celui trouvé dans l'étude de menée à Naples (134) dans laquelle les femmes ont été plus sujettes au développement des EI (27%) que les hommes 17%. Ceci peut être confirmé par la fréquence élevée d'utilisation des produits cosmétiques chez les femmes que les hommes. Et qu'à force d'utiliser plusieurs produits chimiques les peaux des femmes deviennent plus sensibles que celles des hommes.

En ce qui concerne le type d'effet indésirable, l'allergie était la plus fréquente (36 %) et suivie par l'acné (22%) ce résultat était similaire à celui trouvé dans l'étude de Jigjiga(136) dans laquelle les EI les plus fréquents étaient les réactions allergiques (36 %) et l'apparition d'acné (16 %).

Du même la majorité des déclarations des effets indésirables consécutifs à l'utilisation de produits cosmétiques à l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (Afssaps) (voir partie théorique titre II.8 page 51) (45) correspondaient aux réactions allergiques (57% en des réactions allergiques retardées et 5 % en des réactions allergique immédiates), les EI type brûlures et rougeurs avaient pris des pourcentages de 15% et 6% respectivement dans notre population. Tandis que dans l'étude de Naples (134) les brûlures et démangeaisons avaient des pourcentages plus élevés de 36% et 33% respectivement.

3% de notre population souffraient des conjonctivites surtout à cause des produits de maquillage pour les yeux comme les crayons et mascara qui étaient de bon marché.

Les réactions type photosensibilité liés à l'utilisation des écrans solaires représentaient 2%, En fait 19% des déclarations des effets indésirables consécutifs à l'utilisation de produits cosmétiques à l'Agence française de sécurité sanitaire (45) consistés en des photo-allergies retardées.

Les autres EI étaient l'infection (4%) suivie par la céphalée (3%) et nausée /vomissement en pourcentages de 1,01%, un pourcentage assez faible en comparaison à celui de l'étude menée à Naples (134), où les céphalées représentaient jusqu'à 40% et les nausées 24%.

Parmi les utilisateurs de produits cosmétiques ayant présentés des EI, 56 % ont déclaré l'avoir présenté plus d'une fois, ces résultats étaient différentes à celles observées dans l'étude menée à Naples (134) dans laquelle 56% des individus ont subi un EI et 18% individus ont subi plus qu'un EI.

Le produit cosmétique le plus incriminé dans l'apparition des EI était la teinture de cheveux (16%), le fond de teint (16%), la crème hydratante (14%), le gel douche (10%), les déodorants (8%) et les parfums (7%). Nos résultats étaient différentes à celles trouvés dans l'étude menée à l'Université de Jimma en Ethiopie(7) dans laquelle les lotions (26%), les cosmétiques pour les cheveux (14%), les crèmes et lotions pour les corps (11%) et les déodorants (7 %) utilisés ont été majoritairement mentionnés comme attributs des effets .

Les femmes de notre population (n= 66) ont surtout attribués leurs plaintes aux teintures (24%), fond de teint (21%) et crème hydratante (17%), mais les hommes (n=31) plaignaient des gels douche (23%), crèmes de rasage (19%), déodorants (16%) et parfums (16%). Tandis que dans une étude rétrospective faite en 1987 sur les EI des produits cosmétique, par un

groupe des scientifiques menée sur une population générale(135)(voir partie théorique titre II.7.4 page 51),le résultat était différent du notre concernant les femmes et similaire au notre concernant les hommes, car dans cette étude rétrospective les femmes (n= 124) ont principalement attribué leurs plaintes au savon (41%), aux crèmes pour le visage (33%), aux déodorants (25%) et aux shampoings (16%). Les hommes (n= 72) se sont plaints des effets indésirables du savon (49%), de l'après-rasage (22%), du déodorant (19%) et de la mousse de douche (12%). Cela peut être dû au fait que les femmes de notre population utilisaient des teintures et des fond de teint de base gamme et de mauvaise qualité.

Pour les autres produits de maquillage, le fard à paupière était le plus incriminé avec 1

le mascara et crayon pour yeux avec des pourcentages similaires de 2%. Ce résultat était conforme à celui trouvé dans une étude rétrospective faite en 1987, sur les EI des produits cosmétique, par un groupe des scientifiques (135) dans laquelle le fard à paupière était le produit de maquillage le plus incriminé dans l'apparition des EI mais avec un pourcentage beaucoup plus élevé de 11%.

III.2 Discussion des résultats concernant l'usage du lissage Brésilien dans la population générale:

Parmi les 159 personnes incluses dans notre étude 70 personnes ont déjà utilisé les produits de lissage brésilien (LB) avec un pourcentage d'utilisation de 44%, dont 76% étaient des femmes et 24% étaient des hommes. Cela explique que les femmes utilisent plus ces produits pour améliorer leurs apparences. Toutefois, 24% reste un pourcentage assez élevé pour les hommes qui il y a quelques années ne connaissaient même pas l'existence de ce genre de produits.

Dans notre population utilisatrice de LB, l'âge variait entre 16 – 55 ans et la tranche d'âge la plus fréquente était de 16 à 30 ans (60%). Dans une étude menée en Arabie saoudite (196) (voir partie théorique titre III.5.3 page 73) l'âge des participants varie entre 15 et 64 ans et la tranche d'âge la plus fréquente était de 25-44 ans 45%. Cela prouve que les jeunes s'intéressent plus aux produits de lissage brésilien que les personnes âgées.

59 % de notre population utilisaient la kératine bio (sans formol), seulement 7 % utilisaient la kératine industrielle (avec formol) et 34 % ne savaient pas quel était le type de kératine qu'ils ont utilisé. Selon notre population la kératine bio était plus efficace et donne des résultats plus performante et dur plus longtemps que celle industrielle. C'est pour cela 60% de notre population cherchaient la bonne efficacité du produit avant de l'acheter.

43% des utilisateurs de lissage Brésilien ont été conseillé par des coiffeuses, 30% par leurs entourage et 18% par les publicités pour l'utilisation de produits de lissage brésilien. Ils l'ont convaincu par les avantages de lissage brésilien car il permet de lisser les cheveux de manière douce et naturelle et grâce au lissage brésilien, plus besoin de lisseur ni de sèche-cheveux qui font perdre le temps.

La majorité de notre population utilisaient le lissage brésilien une fois par an (41%) et une minorité de la population de 5% ne savaient pas quelle était leur fréquence d'utilisation. Nous avons remarqué que la majorité des individus utilisateurs de lissage brésilien à kératine bio l'utilisaient une fois par an (en pourcentage de 53 %) cela prouve que la kératine bio dure plus longtemps que celle industrielle c'est pour ça les individus l'utilisaient une fois par an.

En ce qui concerne la connaissance du formaldéhyde et des autres constituants des produits de lissage brésilien 86% de notre population ne connaissaient pas les autres constituants des produits de lissage brésilien, et 72% ne connaissaient pas le formaldéhyde du tout. Presque la totalité de ces utilisateurs (91% ne connaissaient pas le taux max du formaldéhyde dans les produits de lissage brésilien qui est limité à 0,2%). De ce fait, nous avons constaté que la majorité de nos utilisateurs avaient une mauvaise connaissance de la composition chimique des produits du lissage brésilien. Dans les résultats du test de Khi2, le croisement entre le niveau d'instruction et la connaissance du danger du formaldéhyde et son taux max dans le lissage brésilien la différence n'était pas significative $p > 0,05$.

Nous n'avons constaté que plus de la moitié de nos utilisateurs de produits de lissage brésiliens (58%) ne connaissaient pas le danger sanitaire de l'usage de ces produits, cela prouve que les utilisateurs de produits de lissage brésilien sont inconscients du danger que représente l'utilisation de ces produits sur leur santé. Dans les résultats du test de Khi2, le croisement entre le niveau d'instruction et la connaissance du danger sanitaire de lissage brésilien la différence n'était pas significative $p > 0,05$.

56 % de nos utilisateurs des produits de lissage Brésilien ont déjà subi des effets indésirables suite à cette utilisation. Nos résultats étaient proches de ceux retrouvés dans une étude menée dans le district de Nakuru, au Kenya, (voir partie théorique titre III.5.1 page 72) dans laquelle 67% de la population ont déjà eu des problèmes suite à l'utilisation de ces produits (194). Même si notre résultat était inférieur à celui trouvé dans l'étude menée dans une école de médecine et un campus hospitalier à Mangalore, Inde, (voir partie théorique titre III.5.2 page 72) qui était 96% (195) et à celui trouvé dans l'étude menée en Arabie Saoudite, qui était 75% (196), ceci est expliqué par un échantillon plus important dans ces deux études que le nôtre (dans l'étude de l'Arabie Saoudite $n = 1039$ et dans l'étude de Mangalore $n = 90$). Ce qui confirme que les produits de lissage brésilien sont néfastes pour la santé et sont responsables de la survenue de plusieurs effets indésirables.

Parmi les effets indésirables survenues dans notre population suite à l'utilisation des produits de lissage brésilien qui étaient de type capillaire, systémique et respiratoire ; on retrouve, l'irritation nasale (35%), céphalée (24%), chute et cassure de cheveux (19%), allergie 8%, difficulté respiratoire (8%) et nausée / vomissement (5%) , en effet dans l'étude menée en Arabie saoudite (196) les effets indésirables signalées étaient exclusivement de type capillaire ; chute de cheveux (57%) et pellicules (30%), dans l'étude menée dans une école de médecine et un campus hospitalier à Mangalore, Inde (195) les effets indésirables était aussi exclusivement de type capillaire ; cheveux crépus dans 67 % des cas, pellicules dans 61 % des cas, chute de cheveux dans 47 % des cas, amincissement et affaiblissement des cheveux dans

40 % des cas, grisonnement des cheveux dans 22 % des cas et fourches dans 17 % seulement des cas.

Par contre des effets secondaires respiratoire suite à l'utilisation de lissage brésilien ont été signalé par le réseau nationale de vigilance et de prévention des pathologies professionnelles,

Il s'agit de deux cas de pathologies respiratoires chez des coiffeurs qui utilisent des produits de lissage capillaire, dans le premier cas, la coiffeuse présentait un asthme avéré, avec une nette chronologie à la technique de lissage brésilien, dans l'autre cas signalé, la coiffeuse présentait des signes respiratoires d'irritation bronchique (157).

Une autre plainte a été signalé par une coiffeuse agréée qui se plaignait d'un produit appelé Brazilian Blow out après avoir été malade à la suite du premier traitement de lissage des cheveux auquel elle a été exposée, ses symptômes étaient surtout respiratoires comme des saignements de nez, des étouffements, une bronchite et des crachats parfois sanglantes. Ces collègues ont développé des infections des sinus, des maux de gorge et des migraines. Il ont écrit des lettres sur leurs expériences avec ce produit toxique et les ont envoyées à la FDA (Food and Drug administration) et au représentant Jan Schakowsky, qui a introduit la loi sur la sécurité des produits cosmétiques et a témoigné dans leurs lettres lors de la récente audience du Congrès sur la sécurité des produits cosmétiques(199).

III.3 Discussion des résultats concernant l'usage du lissage brésilien par les coiffeurs et coiffeuses à leurs clients :

Parmi les 44 coiffeurs de notre population qui utilisaient les produits de lissage brésilien à leurs clients, 93% étaient des femmes et seulement 7 % étaient des hommes.

Nous nous sommes plus intéressées aux coiffeuses car les femmes utilisent plus les produits de lissage brésiliens que les hommes.

89% des coiffeurs avaient jugé que c'était important d'informer leurs clients sur le produit de lissage brésilien qu'ils utilisaient pour eux, à fin que le client puisse choisir par lui-même le type de produit qu'il préfère.

De ce fait, nous avons constaté que la majorité de nos coiffeurs (57%) préféraient utiliser de la kératine originale (BIO) à leurs clients, parce qu'elle était la plus demandée par ces derniers. D'ailleurs 48% des coiffeurs ont déclarés que leurs clients préférés la kératine bio, car elle est plus efficace que la kératine industrielle qui était quant à elle utilisait uniquement par 27% des coiffeurs à leur clients et 16% utilisaient de la Brazilianprotein.

Toutefois 11% des coiffeurs pensaient que ce n'était pas utile de demander l'avis des clients sur leurs choix des produits et préférés utilisé ceux qu'ils avaient à disposition. Ce qui représente une faute grave, car le client est dans son droit de choisir le type de produit que son coiffeur utilise pour lui.

Nos coiffeurs avaient une faible connaissance sur la composition des produits de lissage brésilien qu'ils utilisaient à leurs clients, car seulement le ¼ soit 25%avaient déclaré qu'ils connaissaient la composition de ces produits, alors que le ¾ des coiffeurs interrogés soit 75% ne la connaissaient pas. Les coiffeurs ne s'intéressaient pas à la composition de produits de

lissage brésilien car les clients ne se plaignaient jamais sur les effets indésirables développés suite à l'utilisation de ces produits, et il n'y a pas de contrôle de produit par les autorités responsables, ainsi la réglementation n'est pas stricte dans ce domaine. Dans les résultats de test de Khi2 du croisement entre le niveau d'instruction et la connaissance de la composition du lissage brésilien la différence n'était pas significative $p > 0,05$.

Plus de la moitié de nos coiffeurs (55%) n'avaient aucune notion sur le danger sanitaire du lissage brésilien. Par contre 45% des coiffeurs avaient une connaissance sur le danger que pouvait représenter l'utilisation de ces produits sur la santé. Certains coiffeurs avaient même reconnu avoir connaissance de certains effets indésirables causés par l'usage des produits de lissage brésilien comme l'asthme le cancer des poumons et l'allergie.

D'après les résultats statistiques, les coiffeurs avec un niveau d'instruction élevé avaient une meilleure connaissance sur le danger sanitaire des produits de lissage brésilien et sur les effets indésirables développés suite à cet usage, par rapport à ceux avec un niveau d'instruction plus faible (85% des coiffeurs avec un niveau d'instruction supérieure et secondaire ont répondu oui à la question de la connaissance du dangers des produits de lissage brésilien et juste 25% des coiffeurs avec un niveau d'instruction moyen ont répondu oui à la même question avec un $p=0,04$).

61% des coiffeurs ont déclaré avoir présenté des effets indésirables suite à l'utilisation des produits de lissage brésilien à leurs clients. L'allergie, l'irritation nasale, la difficulté respiratoire et parfois des céphalées étaient les effets indésirables les plus développés par nos coiffeurs. Dans une étude menée en Mars 2018 à l'université de Californie aux Etats Unis (184), les résultats ont indiqué que deux coiffeurs ont développé de l'asthme à la suite d'une exposition professionnelle répétée au formaldéhyde pendant les traitements capillaires de lissage brésilien pour leurs clients.

La majorité de nos coiffeurs ont dit que ces effets ont cessé après avoir amélioré l'aération de leurs salons et l'usage des moyens de protection comme les gants et les masques.

Les Limites de l'étude :

Nous avons rencontré plusieurs biais lors de la réalisation de notre travail.

Les limites qui nous ont confronté était principalement :

La durée de l'étude : par manque de temps et à cause de la pandémie de la Covid-19, nous étions obligé d'éliminer nos objectifs secondaire, comme par exemple le sujet de la grossesse par rapport à l'utilisation des produits cosmétiques et de lissage brésilien.

Le nombre restreint d'échantillon : nous voulions évaluer la connaissance de personnels de santé et des étudiants dans le domaine médicale sur les différents produits toxiques que contiennent les produits cosmétiques et le lissage brésilien et sur le danger sanitaire de ces produits, mais nous étions limité par le faible nombre d'échantillon, de même pour les coiffeurs .

La difficulté d'obtenir des informations : la collecte des données était difficile par le manque d'études faite dans notre sujet spécialement en Algérie , nous avons été confronté à l'absence et/ou à l'insuffisance de certaines données comme par exemple le cadre réglementaire des produits cosmétique en Algérie et les études des effets secondaires des produits de lissage brésilien.

CONCLUSION

Notre travail avait pour objectif d'évaluer le niveau de connaissance de la population sur le risque sanitaire d'exposition aux produits cosmétiques et au lissage brésilien à l'aide d'un questionnaire, de dévoiler l'ampleur de l'utilisation de ces produits par notre population et la survenue des effets indésirables suite à cette utilisation et de sensibiliser la population sur les effets toxiques engendrés et les amener à consommer plus de produits Bio ou naturels.

Nous avons conclu que la prévalence d'utilisation des cosmétiques était plus élevée chez les femmes, cela prouve que les femmes s'entretenaient plus que les hommes et donnaient plus d'importance à leur apparence en utilisaient énormément de produits cosmétiques, en particulier les produits d'hygiène corporel, et le maquillage, alors que les hommes avaient une préférence pour les produits de rasage et les produits corporels

Par contre la majorité de notre population préféraient les produits synthétiques de ceux bios ou naturels vu leurs prix élevés et surtout la faible disponibilité de ces derniers dans le marché Algérien.

Notre population avait un mauvais score en matière de connaissances des constituants chimiques de produits cosmétiques, en revanche les femmes les connaissaient mieux que les hommes.

Plus que la moitié de notre population savaient que les cosmétiques peuvent avoir des effets indésirables. En effet, les individus avec un niveau d'instruction supérieur étaient plus conscients sur les risques cancérogènes et perturbateurs endocriniens des produits cosmétiques que les personnes avec un niveau d'instruction plus faible.

Nous avons observé que l'effet indésirable des produits cosmétiques les plus survenu était l'allergie et l'acné.

Une prévalence significativement plus élevée d'effets indésirables a été observé chez les femmes qui utilisaient souvent les produits cosmétiques, les plus incriminés dans l'apparition des effets indésirables étaient la teinture de cheveux, le fond de teint, la crème hydratante, le gel douche, les déodorants et les parfums.

En ce qui concerne le lissage brésilien nous avons observé une prévalence plus élevée d'utilisation chez les femmes.

Les effets indésirables les plus développés étaient l'irritation nasale, céphalée, chute et cassure de cheveux, allergie et difficulté respiratoire.

Notre population utilisatrice de lissage brésilien a marqué un mauvais score en matière de connaissance, car la majorité ne connaissait pas le danger que pouvait leur causer l'usage de

ces produits et ne connaissait pas le formaldéhyde ni son taux max dans les produits de lissage brésilien.

Nos coiffeurs utilisaient surtout la kératine bio pour leurs clients et plus que la moitié d'entre eux ont déjà développé des effets indésirables suite à l'utilisation de lissage brésilien pour leurs clients.

Nous avons conclu que nos coiffeurs avaient un faible score en terme de connaissance, car la majorité ne connaissait pas la composition ni le danger du lissage brésilien pour la santé.

Malgré le fait que dans notre population y'avait certains sujets informés de la composition chimiques des produits cosmétiques et du lissage Brésilien, il était important pour nous de mettre en œuvre des informations sur le danger sanitaire de l'utilisation de ces produits et de sensibiliser les consommateurs sur les éventuels effets indésirables que peuvent entraîner ces derniers.

Au final, nous avons essayé durant cette enquête de sensibiliser notre population sur la toxicité des produits cosmétiques ainsi que celle de lissage brésilien. Nous espérons que ce modeste travail a apporté des informations supplémentaires pour notre communauté et qu'à l'avenir la population fera plus attention aux produits qu'elle consomme, ou du moins s'informer auprès des professionnels de santé du danger qu'ils peuvent présenter pour leur santé.

ANNEXES

Annexe I : Cadre réglementaire des produits cosmétiques en Algérie. (16)

- Décret exécutif n° 97-37 du 5 Ramadhan 1417 correspondant au 14 janvier 1997 définissant les conditions et les modalités de fabrication, de conditionnement, d'importation et de commercialisation sur le marché national des produits cosmétiques et d'hygiène corporelle (JO N°04 du 15 janvier 1997, P13);(16)
- Décret exécutif n° 10-114 du 3 Joumada El Oula 1431 correspondant au 18 avril 2010 modifiant et complétant le décret exécutif n°97-37 du 5 Ramadhan 1417 correspondant au 14 janvier 1997 définissant les conditions et les modalités de fabrication, de conditionnement d'importation et de commercialisation sur le marché national des produits cosmétiques et d'hygiène corporelle (JO N°26 du 21 avril 2010, P5).
- L'importation de produits cosmétiques et d'hygiène corporelle est soumise à une autorisation préalable, délivrée par les services du Ministère du Commerce (Art 9 du décret exécutif n° 10-114 du 18 avril 2010, modifiant et complétant l'art 13 du décret exécutif n° 97-37 du 14/01/1997).

Annexe I: Liste indicative par catégorie de produits cosmétiques et d'hygiène corporelle

Annexe II: Liste des substances qui ne peuvent entrer dans la composition des produits cosmétiques et d'hygiène corporelle

Annexe III:

Partie 1: Liste des substances que les produits cosmétiques et d'hygiène corporelle ne peuvent contenir en dehors des restrictions et conditions prévues

Partie2: Liste des substances provisoirement admises

Annexe IV: Liste des filtres ultraviolets que peuvent contenir les produits cosmétiques

Annexe V: Liste des agents conservateurs que peuvent contenir les produits cosmétiques et d'hygiène corporelle

Annexe VI: Liste des filtres ultraviolets que peuvent contenir les produits cosmétiques(16)

Annexe II : Le cadre réglementaire des produits cosmétiques en Europe (13).

- le règlement (CE) n°1223/2009 du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 relatif aux produits cosmétiques depuis le 11 juillet 2013, dénommé « règlement cosmétique ». Les annexes de ce règlement sont régulièrement mises à jour par des règlements de la Commission européenne. Pour le présent document, l'ensemble constitué du règlement (CE) n°1223/2009 et des règlements modifiant ses annexes est dénommé « règlement cosmétique» (13).

- le code de la santé publique (CSP), notamment les articles L.5131-1 à L.5131-8 et L.5431-1 à L.5431- 9 issus de la loi n° 2014-201 du 24 février 2014 portant diverses dispositions

d'adaptation au droit de l'Union européenne dans le domaine de la santé ainsi que les articles R.5131-1 à R.5131-15 issus du décret n°2015-1417 du 4 novembre 2015 relatif aux produits cosmétiques et aux produits de tatouage et les articles R.5431-1 à R.5431-3 (13).

- Le domaine des cosmétiques est régi par une législation stricte (directive européenne 76/768/CEE amendée 7 fois depuis 1976) qui dresse une liste positive pour l'utilisation des colorants et conservateurs ainsi qu'une liste négative contenant entre autre les substances CMR (Cancérogène Mutagène Reprotoxique)(14).

- Les règles relatives à la composition des produits cosmétiques

1 - Le choix des ingrédients contenus dans les produits cosmétiques doit être conforme aux annexes II, III, IV, V et VI du règlement cosmétique (article 14 du règlement cosmétique)(voir Annexes)

2 – L'interdiction de substances classées comme CMR, Carcinogènes, Mutagènes ou toxiques pour la Reproduction (classification au sens du Règlement (CE) n°1272/2008 dit Règlement CLP) est explicitée par l'article 15 du règlement cosmétique. Toutefois, l'utilisation de ces substances dans les produits cosmétiques peut faire l'objet de dérogations sous certaines conditions (13).

3 – Les produits cosmétiques peuvent contenir des nanomatériaux. Le règlement cosmétique a introduit des dispositions visant à identifier et permettre l'évaluation des nanomatériaux utilisés dans les produits cosmétiques. Ces dispositions, précisées dans l'article 16 du règlement cosmétique, concernent la notification au niveau européen des produits cosmétiques contenant des nanomatériaux mis sur le marché de l'Union européenne (13).

- Un produit cosmétique peut-il contenir une substance CMR ?

L'article 15 du règlement cosmétique, paragraphes 1 et 2, sur les substances Cancérogènes, mutagènes et reprotoxiques (substances CMR) s'applique depuis le 1er décembre 2010.

Afin d'assurer un niveau de protection élevé pour la santé humaine et l'environnement, les substances chimiques dangereuses sont classées selon trois catégories (1A, 1B, 2) en fonction de leur danger en matière de cancérogénicité, mutagénicité et reprotoxicité. Ces substances sont classées par le règlement(CE) n°1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008, relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges modifiant et abrogeant les directives67/548/CEE et 1999/45/CE et modifiant le règlement (CE) n°1907/2006 dit « Règlement CLP ».Dans le cadre du règlement cosmétique, les substances CMR (1A, 1B et 2) sont interdites automatiquement sans inscription en annexe II sur la liste des substances interdites. Des dérogations à cette interdiction sont possibles :

- **les substances CMR classées 2** peuvent être utilisées à condition d'avoir fait l'objet d'un avis favorable du comité Scientifique de la Sécurité des Consommateurs (CSSC); elles sont alors inscrites en annexes sur les listes des substances autorisées ou soumises à restriction(13).

- **les substances CMR classées 1A ou 1B**, à titre exceptionnel, peuvent être utilisées sous réserve de respecter quatre conditions cumulatives, à savoir :

Une conformité aux prescriptions relatives à la sécurité des denrées alimentaires ;

Une absence de substance de substitution appropriée ;

Un usage particulier à une catégorie de produits, avec une exposition déterminée ;

Un avis favorable du CSSC jugeant leur utilisation comme sûre dans les produits cosmétiques et ce en tenant compte d'une exposition globale à partir d'autres sources, ainsi qu'en accordant une attention particulière aux groupes de population vulnérables (13).

Elles sont alors inscrites en annexes sur les listes des substances autorisées ou soumises à restriction. A cet égard, l'ANSM a publié en juin 2012 un rappel des règles relatives à l'utilisation dans les produits cosmétiques de substances classées cancérigènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction(13) .

- Un produit cosmétique peut-il contenir des nanomatériaux ?

L'utilisation de nanomatériaux (voir définition dans le glossaire, point IV.1 de ce document) dans la composition des produits cosmétiques est encadrée. Afin de mieux évaluer leur sécurité, les produits cosmétiques contenant des nanomatériaux font l'objet d'une notification spécifique à la Commission européenne (13).

Aussi, en plus de la notification prévue par l'article 13 du règlement, la personne responsable doit notifier les produits cosmétiques contenant des nanomatériaux à la Commission européenne (CE), **six mois avant leur mise sur le marché**, sauf s'ils ont déjà été mis sur le marché par la même personne responsable avant le 11 janvier 2013. Dans ce cas, ils ont été notifiés à la Commission par la personne responsable entre le 11 janvier 2013 et le 11 juillet 2013 (13).

Les dispositions de l'article 16 du règlement cosmétique ne s'appliquent pas aux nanomatériaux utilisés comme colorants, filtres ultraviolets ou agents conservateurs qui sont réglementés par l'article 14 relatif aux restrictions concernant les substances énumérées dans les annexes, sauf spécification contraire (13).

Ainsi, par exemple, les filtres ultraviolets nano ne peuvent être utilisés dans les produits cosmétiques qu'après avoir fait l'objet d'une évaluation avec avis favorable du CSSC (Comité Scientifique Européen pour la Sécurité des Consommateurs) et être inscrits en annexe VI du règlement cosmétique(13).

En tenant compte de l'avis du CSSC, et lorsqu'il existe un risque potentiel pour la santé humaine, y compris lorsque les données sont insuffisantes, la Commission peut soumettre à restriction l'utilisation de l'ingrédient sous forme nanomatériau ou l'interdire (13).

- Les obligations à respecter après la mise sur le marché de produits cosmétiques :

1-La déclaration des effets indésirable grave :

- Informer immédiatement la personne responsable et les autorités nationales compétentes des Etats membres où ils ont mis le produit à disposition (ANSM et DGCCRF en France), (article 6 du règlement cosmétique et article L.221-1-3 du code de la consommation), si le produit cosmétique présente un risque pour la santé humaine. Ils donnent des précisions notamment sur la non-conformité, les mesures correctives adoptées et les actions engagées afin d'écartier ce risque pour les consommateurs.

L'information de l'ANSM se fait auprès de la direction de la surveillance (DS) à l'adresse électronique suivante : cosmetovigilance@ansm.sante.fr et l'information de la DGCCRF se

fait conformément à l'Avis aux opérateurs économiques sur la mise en place de l'obligation de signalement des risques et des mesures prises-JORF du 11 février 2012(13).

- Communiquer les effets indésirables graves (EIG) à l'autorité compétente de l'Etat membre où l'EIGa été constaté (ANSM en France) (article 23)

En cas d'effets indésirables graves (EIG), le distributeur notifie sans délai :

- tous les EIG dont il a connaissance ou dont on peut raisonnablement s'attendre à ce qu'il ait connaissance,
- le nom du produit permettant son identification spécifique,
- les mesures correctives prises, le cas échéant.

La déclaration des EIG se fait auprès de la direction de la surveillance de l'ANSM à l'adresse électronique suivante : cosmetovigilance@ansm.sante.fr.(13)

2-L'obligation de signalement des risques et des mesures prises En application des articles 5 et 6 du règlement cosmétique et de l'article L. 221-1-3 du code de la consommation, les opérateurs professionnels doivent, dès qu'ils en ont connaissance, informer les autorités compétentes (DGCCRF et ANSM en cas de risque pour la santé humaine), des risques présentés par les produits destinés aux consommateurs qu'ils ont mis sur le marché en indiquant notamment les actions qu'ils ont engagées afin d'écarter ces risques (cf. Avis aux opérateurs économiques sur la mise en place de l'obligation de signalement des risques et des mesures prises-JORF du 11 février 2012). Ces éléments sont transmis à l'ANSM à l'adresse suivante : cosmetovigilance@ansm.sante.fr, ainsi qu'à la DGCCRF suivant le lien : <http://www.economie.gouv.fr/dgccrf/signalement-des-risques-et-des-mesures-prises-article-l-221-1-3-code-consommation-avis-au-jour>(13).

- les risques au cas de non-respect de la réglementation :

- En cas de non-respect de la réglementation relative aux produits cosmétiques, des sanctions pénales sont prévues aux articles L. 5431-2 à L.5431-9 du CSP et R.5431-1 à R.5431-3 du CSP

Le responsable Est puni de 15000 euros d'amende le fait de mettre sur le marché un produit cosmétique dont le récipient ou l'emballage ne comporte pas l'une des mentions prévues à l'article 19 du règlement cosmétique(13).

Annexe III : Article 19 REGLEMENT EUROPEEN n° 1223/2009 (200)

Sans préjudice des autres dispositions du présent article, les produits cosmétiques ne sont mis à disposition sur le marché que si le récipient et l'emballage des produits cosmétiques portent en caractères indélébiles, facilement lisibles et visibles, les mentions suivantes :

a) Le nom ou la raison sociale et l'adresse de la personne responsable. Ces mentions peuvent être abrégées dans la mesure où l'abréviation permet d'identifier cette personne et son adresse. Si plusieurs adresses sont indiquées, celle où la personne responsable tient à disposition le dossier d'information sur le produit est mise en évidence. Le pays d'origine est spécifié pour les produits cosmétiques importés.

b) Le contenu nominal au moment du conditionnement, indiqué en poids ou en volume, sauf pour les emballages contenant moins de cinq grammes ou moins de cinq millilitres, les échantillons gratuits et les unidoses. En ce qui concerne les préemballages, qui sont habituellement commercialisés par ensemble de pièces et pour lesquels l'indication du poids ou du volume n'est pas significative, le contenu peut ne pas être indiqué pour autant que le nombre de pièces soit mentionné sur l'emballage. Cette mention n'est pas nécessaire lorsque le nombre de pièces est facile à déterminer de l'extérieur ou si le produit n'est habituellement commercialisé qu'à l'unité.

c) La date jusqu'à laquelle le produit cosmétique, conservé dans des conditions appropriées, continue à remplir sa fonction initiale et reste notamment conforme à l'article 3 (ci-après dénommée «la date de durabilité minimale»).

La date elle-même ou l'indication de l'endroit où elle figure sur l'emballage est précédée du symbole figurant à l'annexe VII, point 3 ou de la mention «à utiliser de préférence avant fin». La date de durabilité minimale est clairement mentionnée et se compose, dans l'ordre, soit du mois et de l'année, soit du jour, du mois et de l'année. En cas de besoin, ces mentions sont complétées par l'indication des conditions qui doivent être remplies pour assurer la durabilité indiquée.

L'indication de la date de durabilité minimale n'est pas obligatoire pour les produits cosmétiques dont la durabilité minimale excède trente mois. Ces produits portent l'indication de la durée pendant laquelle le produit est sûr après son ouverture et peut être utilisé sans dommages pour le consommateur. Cette information est indiquée, sauf si le concept de durabilité après ouverture n'est pas pertinent, par le symbole figurant à l'annexe VII, point 2, suivi de la durée d'utilisation (exprimée en mois et/ou années).

d) Les précautions particulières d'emploi et, au minimum, celles indiquées dans les annexes III à VI, ainsi que d'éventuelles indications concernant des précautions particulières à observer pour les produits cosmétiques à usage professionnel.

e) Le numéro de lot de fabrication ou la référence permettant l'identification du produit cosmétique. En cas d'impossibilité pratique due aux dimensions réduites des produits cosmétiques, une telle mention ne doit figurer que sur l'emballage.

f) La fonction du produit cosmétique, sauf si cela ressort clairement de sa présentation.

g) La liste des ingrédients. Ces informations peuvent figurer uniquement sur l'emballage. La liste est précédée du terme «INGREDIENTS». Aux fins du présent article, on entend par «INGREDIENT» toute substance ou mélange utilisé de façon intentionnelle dans le produit cosmétique au cours du processus de fabrication.

Toutefois, ne sont pas considérées comme ingrédients :

i) les impuretés contenues dans les matières premières utilisées,

ii) les substances techniques subsidiaires utilisées dans le mélange mais ne se retrouvant pas dans la composition du produit fini.

Les compositions parfumantes et aromatiques et leurs matières premières sont mentionnées par les termes «parfum» ou «aroma». En outre, la présence de substances dont la mention est exigée en vertu de la colonne «Autres» de l'annexe III est indiquée dans la liste des ingrédients, en plus des termes «parfum» ou «aroma».

La liste des ingrédients est établie dans l'ordre décroissant de leur importance pondérale au moment de leur incorporation dans le produit cosmétique. Les ingrédients dont la concentration est inférieure à 1 % peuvent être mentionnés dans le désordre après ceux dont la concentration est supérieure à 1 %.

Tout ingrédient présent sous la forme d'un nanomatériau doit être clairement indiqué dans la liste des ingrédients. Le nom de l'ingrédient est suivi du mot «nano» entre crochets.

Les colorants autres que ceux destinés à colorer les cheveux ou le système pileux du visage, à l'exception des cils, peuvent être mentionnés dans le désordre après les autres ingrédients cosmétiques. Pour les produits cosmétiques décoratifs commercialisés en plusieurs nuances de couleurs, tous les colorants utilisés dans la gamme, à l'exception de ceux destinés à colorer les cheveux ou le système pileux du visage, à l'exception des cils, peuvent être mentionnés, à condition d'y ajouter les mots «peut contenir» ou le symbole «+/-». La nomenclature CI (Colour Index) est utilisée, le cas échéant.

2. Lorsqu'il est impossible pour des raisons pratiques de faire figurer sur l'étiquetage, comme cela est prévu, les indications visées au paragraphe 1, points d) et g), les dispositions suivantes s'appliquent:

– les indications requises figurent sur une notice, une étiquette, une bande ou une carte jointe ou attachée au produit,

– sauf impossibilité pratique, il est fait référence à ces informations soit par une indication abrégée, soit par le symbole reproduit à l'annexe VII, point 1, qui doit figurer sur le récipient ou l'emballage pour les indications visées au paragraphe 1, point d), et sur l'emballage pour celles visées au paragraphe 1, point g).

3. Dans le cas du savon et des perles pour le bain ainsi que d'autres petits produits, lorsqu'il est impossible, pour des raisons pratiques, de faire figurer les indications visées au paragraphe 1, point g), sur une étiquette, une bande, une carte ou une notice jointe, lesdites indications figurent sur un écriteau placé à proximité immédiate du récipient dans lequel le produit cosmétique est proposé à la vente.

4. Pour les produits cosmétiques présentés non préemballés ou pour les produits cosmétiques emballés sur le lieu de vente à la demande de l'acheteur, ou préemballés en vue de leur vente immédiate, les États membres arrêtent les modalités selon lesquelles les mentions visées au paragraphe 1 sont indiquées.

5. La langue dans laquelle sont rédigées les informations visées au paragraphe 1, points b), c), d) et f), ainsi qu'aux paragraphes 2, 3 et 4, est déterminée par la législation des États membres dans lesquels le produit est mis à la disposition de l'utilisateur final.

6. Les informations visées au paragraphe 1, point g), sont indiquées à l'aide de la dénomination commune de l'ingrédient établie dans le glossaire prévu à l'article 33. En l'absence de dénomination commune de l'ingrédient, on utilisera un terme figurant dans une nomenclature généralement admise.

Annexe IV:



Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen Faculté de Médecine
Département de Pharmacie
Centre hospitalo-universitaire Dr Tidjani Damerdji de Tlemcen



QUESTIONNAIRE

Toxicité des produits cosmétiques et le lissage brésilien

INFORMATIONS SOCIO-DEMOGRAPHIQUES

Fiche N° 1-Age : Ans

2- Sexe :

- masculin
- Féminin

3- Etat civil :

- Marié (e)
- célibataire
- divorcé (e)
- veuf (ve)

4-Habitat :

- Ville de Tlemcen
- Hors ville : précisez :

5-Niveau d'instruction :

- Primaire
- Moyen
- Secondaire
- Supérieur

6-Statut professionnel :

- Chômeur
- Travailleur précisez la profession :
- Etudiant précisez la filière :
- Autre :

QUESTIONNAIRE SUR LES PRODUITS COSMETIQUES

Q1-Quel type de produit cosmétique vous utilisez le plus ?

>Maquillage :

- mascara
- fard à paupières /jous
- vernis
- autres :

>Soin du corps :

- crème
- lait,
- crème des mains
- huile de bain

>Hygiène :

- gel douche
- savon
- shampoing
- dentifrice
- déodorant

>Soins du visage :

- crème
- sérum,
- contour des yeux
- nettoyant
- masque gommage

Q2- Les produits cosmétiques que vous utilisez sont plutôt :

- Des produits naturels, citez ceux que vous utilisez le plus :
- Des produits biologiques (BIO), citez ceux que vous utilisez le plus :
- Des produits synthétiques, citez ceux que vous utilisez le plus :

Q3- A quelle fréquence vous utilisez les produits cosmétiques ?

- Quotidiennement
- chaque semaine
- chaque mois
- je ne sais pas

Q4- Quand vous achetez un produit cosmétique, quel est le critère le plus important ?

- La marque
- Le prix
- L'odeur
- La composition du produit cosmétique
- Le packaging (emballage, flacon)
- La rapidité d'application
- L'efficacité
- La qualité
- Le « sans paraben » « sans phenoxyethanol »

Q5- D'où est ce que vous achetez vos produits cosmétique ?

- Grande surface
- magasins de cosmétique
- Pharmacie
- salon de coiffure
- internet
- Parfumerie

Q6- Recherchez-vous des informations sur vos produits cosmétiques avant de les acheter ?

- OUI
- NON

Si oui, au près de qui ?

- Votre entourage
- Votre médecin
- Votre pharmacien
- Votre esthéticienne
- Sur l'emballage des produits cosmétiques
- Publicité
- Sur le net

Q7- Le budget mensuel que vous consacrez pour l'achat de vos produits cosmétiques est de :

- Moins de 500 Da
- 500 - 1000 Da
- 1000 - 1500 Da
- Plus de 1500 Da
- Je préfère ne pas le dire

Q8- Vérifiez- vous la date de péremption des produits cosmétiques ?

- OUI
- NON

Q9- connaissez – vous la constitution des produits cosmétiques que vous utilisez ?

- OUI
- NON

-si oui lesquelles

QUESTIONNAIRE SUR LE LISSAGE BRÉSILIEN

Q1- Avez-vous déjà essayé le lissage brésilien pour vos cheveux ?

- OUI NON

Q2- Quel type de produit utilisez-vous pour votre lissage brésilien

- Kératine Bio (sans formol)
 Kératine industrielle (avec formol)
 Je ne sais pas

Q3- Qui vous a conseillé d'avoir recours au lissage brésilien ?

- Vendeuse Publicité
 Magazine Votre entourage
 Coiffeuse

Q4- Quels sont les critères de choix de votre lissage brésilien ?

- Prix Efficacité
 Packaging (emballage, flacon,...) Marque
 Odeur Qualité
 Rapidité d'application

Q5- A quelle fréquence utilisez-vous le lissage brésilien ?

- 1 fois/ ans Plus de 3 fois /an
 2 fois /an Je ne sais pas
 3 fois /an

Q6- Connaissez-vous la composition du lissage brésilien ?

- OUI NON

Q7- Connaissez-vous le formaldéhyde ?

- OUI
 NON

Q8- Connaissez-vous le taux max du formaldéhyde que votre produit doit contenir ?

- OUI NON

Si oui, lequel ?

Q9- Pensez-vous que le lissage brésilien est dangereux pour la santé ?

- OUI NON Je ne sais pas

Q10- Avez-vous déjà été victime d'un ou plusieurs effet(s) indésirable(s) suite à l'utilisation du lissage brésilien ?

- OUI NON

Si oui lequel (lesquels)

- | | | |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Allergie | <input type="checkbox"/> Irritation nasale | <input type="checkbox"/> Chute ou cassure de cheveux |
| <input type="checkbox"/> Brûlure | <input type="checkbox"/> Eczéma | <input type="checkbox"/> Cancer |
| <input type="checkbox"/> Nausée/vomissement | <input type="checkbox"/> Acné | |
| <input type="checkbox"/> Céphalées | <input type="checkbox"/> Infection | |
| <input type="checkbox"/> Picotement | <input type="checkbox"/> Difficulté respiratoire | |

QUESTIONNAIRE POUR LES COIFFEURS OU COIFFEUSES

1- Quels types de produits utilisez-vous pour le lissage brésilien à vos clients (es)

- Kératine originale(Bio)
- Kératine industrielle
- Brazilianprotein

2- Informez-vous vos clients (es) sur le produit que vous utilisez

- OUI NON

Si oui les clients(es) préfèrent ils (elles) :

- Kératine Bio
- Kératine industrielle
- Aucune préférence

3- Connaissez-vous la composition du lissage brésilien

- OUI NON

Si oui citez les produits chimiques qu'il contient

4- Saviez-vous que la kératine chimique utilisée pour le lissage brésilien présente des risques pour la santé ?

- OUI NON

Si oui lesquels ?

5- Avez-vous déjà été victime d'effets secondaires suite à l'utilisation du lissage brésilien à vos client(es)

- OUI
- NON

Si oui lesquels ?

BIBLIOGRAPHIE

1. Kohl L, Blondeel A, Song M. Allergic Contact Dermatitis from Cosmetics. *DRM*. 2002;204(4):334-7.
2. Les cosmétiques - Doctissimo [Internet]. [cité 22 nov 2019]. Disponible sur: https://www.doctissimo.fr/html/forme/beaute/fo_1062_cosmetiq.htm
3. Husain K. A survey on usage of personal care products especially cosmetics among university students in Saudi Arabia. *Journal of Cosmetic Dermatology*. 2019;18(1):271-7.
4. Cosmétiques et toxiques : comment savoir ? [Internet]. consoGlobe. 2007 [cité 26 nov 2019]. Disponible sur: <https://www.consoGlobe.com/cosmetiques-toxiques-1870-cg>
5. Jacob SL, Cornell E, Kwa M, Funk WE, Xu S. Cosmetics and Cancer: Adverse Event Reports Submitted to the Food and Drug Administration. *JNCI Cancer Spectrum*. 1 avr 2018;2(2):pky012.
6. Tout savoir sur le lissage brésilien - Elle [Internet]. elle.fr. 2018 [cité 9 sept 2020]. Disponible sur: <https://www.elle.fr/Beaute/Dossiers-beaute/Cheveux/J-y-va-is-j-y-va-is-pas-Le-lissage-bresilien-1484077>
7. Getachew M, Tewelde T. Cosmetic Use and Its Adverse Events among Female Employees of Jimma University, Southwest Ethiopia. *Ethiop J Health Sci*. nov 2018;28(6):717-24.
8. Martini M-C. *Cosmétologie: BTS esthétique-cosmétique*. Elsevier Masson; 2008. 164 p.
9. Le lissage brésilien est-il dangereux pour votre santé? [Internet]. [cité 18 août 2020]. Disponible sur: <https://www.selection.ca/sante/beaute/le-lissage-bresilien-est-il-dangereux-pour-votre-sante/>
10. Memoire Online - Problématique et conséquence de l'emploi des produits cosmétiques - Denis MWAMBA KONGOLO [Internet]. Memoire Online. [cité 4 nov 2019]. Disponible sur: https://www.memoireonline.com/03/14/8791/m_Problematique-et-consequence-de-l-emploi-des-produits-cosmetiques4.html
11. Introduction_cosmetologie_ITM.pdf [Internet]. [cité 10 nov 2019]. Disponible sur: http://www.ecoledemaquillageitm.com/uploaded_files/docs/Introduction_cosmetologie_ITM.pdf
12. Larousse É. Définitions : cosmétologie - Dictionnaire de français Larousse [Internet]. [cité 3 nov 2019]. Disponible sur: <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/cosm%C3%A9tologie/19546>
13. 2014 - Reglementation des produits cosmetiques.pdf [Internet]. [cité 28 oct 2019]. Disponible sur: https://ansm.sante.fr/var/ansm_site/storage/original/application/6733575728ba78af0829d41102651e82.pdf
14. Cosmétiques - généralités - Sacrée Santé [Internet]. 2007 [cité 4 nov 2019]. Disponible sur: <http://remlug03.canalblog.com/archives/2007/06/11/5262599.html>

15. Cosmétique [Internet]. 2019 [cité 22 oct 2019]. Disponible sur: <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Cosm%C3%A9tique&oldid=162774450>
16. Réglementation | Ministère du Commerce Algérie [Internet]. [cité 2 nov 2019]. Disponible sur: <https://www.commerce.gov.dz/recherche?q=produits+cosm%C3%A9tiques&type=reglementation&page=2>
17. Cosmétiques : conformité de l'étiquetage en Europe | Le blog EcoMundo [Internet]. [cité 18 mars 2020]. Disponible sur: <https://www.ecomundo.eu, blog, conformite-etiquetage-cosmetique>
18. introduction_cosmetique_1168441021.pdf [Internet]. [cité 4 nov 2019]. Disponible sur: http://www.ecoledemaquillageitm.com/uploaded_files/docs/introduction_cosmetique_1168441021.pdf
19. Canada, éditeur. Labelling of cosmetics. Ottawa: Health Canada; 2006. 35 p.
20. Classification des cosmétiques [Internet]. EstheKosme. 2013 [cité 14 nov 2019]. Disponible sur: <https://esthekosme.wordpress.com/2013/06/09/classification-des-cosmetiques/>
21. Cosmétiques : 12 Ingrédients Dangereux Pour Votre Santé à Éviter À TOUT PRIX. [Internet]. comment-economiser.fr. [cité 10 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.comment-economiser.fr/12-ingredients-toxiques-dans-produits-cosmetiques.html>
22. Pinterest [Internet]. [cité 22 févr 2020]. Disponible sur: <https://www.pinterest.com/pin/494410865342153948/>
23. Final amended report on the safety assessment of Methylparaben, Ethylparaben, Propylparaben, Isopropylparaben, Butylparaben, Isobutylparaben, and Benzylparaben as used in cosmetic products. *Int J Toxicol*. 2008;27 Suppl 4:1-82.
24. Kreuz DM, Howard AL, Ip D. Determination of indinavir, potassium sorbate, methylparaben, and propylparaben in aqueous pediatric suspensions. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*. 1 avr 1999;19(5):725-35.
25. Les différents composants d'un produit cosmétique analysés à la loupe [Internet]. Blog Beauté NanaFolies. [cité 16 nov 2019]. Disponible sur: <http://www.nanafolies.com/composition-cosmetique/>
26. Les conservateurs #2 : les conservateurs utilisés dans la cosmétique traditionnelle. [Internet]. Les conservateurs #2. [cité 17 déc 2019]. Disponible sur: <http://lescosmetiquesdelilith.blogspot.com/2015/08/les-conservateurs-2-les-conservateurs.html>
27. 1. Les parabènes [Internet]. [cité 17 déc 2019]. Disponible sur: <http://notretpe2014.e-monsite.com/blog/publies/1-les-parabenes-1-1.html>
28. Jewell C, Prusakiewicz JJ, Ackermann C, Payne NA, Fate G, Voorman R, et al. Hydrolysis of a series of parabens by skin microsomes and cytosol from human and minipigs and in whole skin in short-term culture. *Toxicol Appl Pharmacol*. 1 déc 2007;225(2):221-8.

29. Les cosmétiques passés au crible – la synthèse de l’ASEF – Association Santé Environnement France [Internet]. [cité 30 nov 2019]. Disponible sur: <http://www.asef-asso.fr/production/les-cosmetiques-passes-au-crible-la-synthese-de-lasef/>
30. Les parabènes - Guide Cosmétique - Optez pour des cosmétiques sans parabène [Internet]. [cité 17 déc 2019]. Disponible sur: <https://www.guide-cosmetique.fr/les-parabenes.html>
31. Les éthers de glycol - Brochure - INRS [Internet]. [cité 30 nov 2019]. Disponible sur: <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%204222>
32. 123.pdf [Internet]. [cité 9 janv 2020]. Disponible sur: <http://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/123/?sequence=21>
33. INRS-2-butoxyethanol.pdf [Internet]. [cité 30 nov 2019]. Disponible sur: <https://rescoll.fr/wp-content/uploads/2010/03/INRS-2-butoxyethanol.pdf>
34. Le phénoxyéthanol (EGPhE) - L’Observatoire des Cosmétiques - L’ingrédient du mois - CosmeticOBS [Internet]. [cité 24 déc 2019]. Disponible sur: <https://cosmeticobs.com/fr/articles/lingredient-du-mois-10/le-phenoxyethanol-egphe-239/?page=2#allarticles>
35. Lockley DJ, Howes D, Williams FM. Cutaneous metabolism of glycol ethers. Arch Toxicol. mars 2005;79(3):160-8.
36. Concentration de phénoxyéthanol dans les produits cosmétiques - Point d’information - ANSM : Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé [Internet]. [cité 6 nov 2019]. Disponible sur: <https://ansm.sante.fr/S-informer/Points-d-information-Points-d-information/Concentration-de-phenoxyethanol-dans-les-produits-cosmetiques-Point-d-information>
37. Is Phenoxyethanol Safe For You And Your Newborn? | Mustela USA [Internet]. [cité 11 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.mustelusa.com/phenoxyethanol>
38. Scientific Committee on Consumer Safety (SCCS). Electronic address: SCCS@ec.europa.eu, Lilienblum W. Opinion of the Scientific Committee on Consumer Safety (SCCS) - Final version of the opinion on Phenoxyethanol in cosmetic products. Regul Toxicol Pharmacol. déc 2016;82:156.
39. FDA Warns Mothers About Mommy’s Bliss Nipple Cream [Internet]. HealthyWomen. [cité 26 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.healthyywomen.org/content/blog-entry/fda-warns-mothers-about-mommys-bliss-nipple-cream>
40. [cité 29 juin 2020]. Disponible sur: http://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/222/Intro_Partie_6.html
41. jacqueshenry. Les phtalates, perturbateurs endocriniens mais pas comme on le croyait ! [Internet]. jacqueshenry. 2015 [cité 14 janv 2020]. Disponible sur: <https://jacqueshenry.wordpress.com/2015/03/09/les-phtalates-perturbateurs-endocriniens-mais-pas-comme-on-le-croyait/>
42. Koniecki D, Wang R, Moody RP, Zhu J. Phthalates in cosmetic and personal care products: concentrations and possible dermal exposure. Environ Res. avr 2011;111(3):329-36.

43. Koo HJ, Lee BM. Estimated exposure to phthalates in cosmetics and risk assessment. *J Toxicol Environ Health Part A*. déc 2004;67(23-24):1901-14.
44. López-Carrillo Lizbeth, Hernández-Ramírez Raúl U., Calafat Antonia M., Torres-Sánchez Luisa, Galván-Portillo Marcia, Needham Larry L., et al. Exposure to Phthalates and Breast Cancer Risk in Northern Mexico. *Environmental Health Perspectives*. 1 avr 2010;118(4):539-44.
45. Accueil - ANSM : Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé [Internet]. [cité 23 déc 2019]. Disponible sur: <https://ansm.sante.fr/>
46. 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*. févr 2001;39(2):163-8.
47. Pineau A, Guillard O, Favreau F, Marty M-H, Gaudin A, Vincent CM, et al. In vitro study of percutaneous absorption of aluminum from antiperspirants through human skin in the FranzTM diffusion cell. *J Inorg Biochem*. mai 2012;110:21-6.
48. Pineau A, Fauconneau B, Sappino A-P, Deloncle R, Guillard O. If exposure to aluminium in antiperspirants presents health risks, its content should be reduced. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*. 1 avr 2014;28(2):147-50.
49. Le Triclosan - L'Observatoire des Cosmétiques - L'ingrédient du mois - CosmeticOBS [Internet]. [cité 24 déc 2019]. Disponible sur: <https://cosmeticobs.com/fr/articles/ingredient-du-mois-10/le-triclosan-1399/>
50. Lee JD, Lee JY, Kwack SJ, Shin CY, Jang H-J, Kim HY, et al. Risk Assessment of Triclosan, a Cosmetic Preservative. *Toxicol Res*. avr 2019;35(2):137-54.
51. Dinwiddie MT, Terry PD, Chen J. Recent Evidence Regarding Triclosan and Cancer Risk. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. févr 2014;11(2):2209-17.
52. Allmyr M, Adolfsson-Erici M, McLachlan MS, Sandborgh-Englund G. Triclosan in plasma and milk from Swedish nursing mothers and their exposure via personal care products. *Science of The Total Environment*. 15 déc 2006;372(1):87-93.
53. Stiefel C, Schwack W. Photoprotection in changing times – UV filter efficacy and safety, sensitization processes and regulatory aspects. *International Journal of Cosmetic Science*. 2015;37(1):2-30.
54. Meng X, Ma Q, Bai H, Wang Z, Han C, Wang C. Simultaneous separation and determination of 15 organic UV filters in sunscreen cosmetics by HPLC–ESI-MS/MS. *International Journal of Cosmetic Science*. 2017;39(4):386-92.
55. Stiefel C, Schwack W. Reactivity of cosmetic UV filters towards skin proteins: Model studies with Boc-lysine, Boc-Gly-Phe-Gly-Lys-OH, BSA and gelatin. *International Journal of Cosmetic Science*. 2014;36(6):561-70.
56. Karlsson I, Hillerström L, Stenfeldt A-L, Mårtensson J, Börje A. Photodegradation of dibenzoylmethanes: potential cause of photocontact allergy to sunscreens. *Chem Res Toxicol*. nov 2009;22(11):1881-92.

57. Mackie BS, Mackie LE. The PABA story. *Australas J Dermatol.* févr 1999;40(1):51-3.
58. Waters AJ, Sandhu DR, Lowe G, Ferguson J. Photocontact allergy to PABA in sunscreens: the need for continued vigilance. *Contact Derm.* mars 2009;60(3):172-3.
59. Greenspoon J, Ahluwalia R, Juma N, Rosen CF. Allergic and photoallergic contact dermatitis: a 10-year experience. *Dermatitis.* févr 2013;24(1):29-32.
60. Dransfield GP. Inorganic Sunscreens. *Radiat Prot Dosimetry.* 1 sept 2000;91(1-3):271-3.
61. Jaroenworoluck A, Sunsaneeyametha W, Kosachan N, Stevens R. Characteristics of silica-coated TiO₂ and its UV absorption for sunscreen cosmetic applications. *Surface and Interface Analysis.* 2006;38(4):473-7.
62. Nohynek GJ, Dufour EK, Roberts MS. Nanotechnology, Cosmetics and the Skin: Is There a Health Risk? *SPP.* 2008;21(3):136-49.
63. Filipe P, Silva JN, Silva R, Cirne de Castro JL, Marques Gomes M, Alves LC, et al. Stratum corneum is an effective barrier to TiO₂ and ZnO nanoparticle percutaneous absorption. *Skin Pharmacol Physiol.* 2009;22(5):266-75.
64. Miquel-Jeanjean C, Crépel F, Raufast V, Payre B, Datas L, Bessou-Touya S, et al. Penetration study of formulated nanosized titanium dioxide in models of damaged and sun-irradiated skins. *Photochem Photobiol.* déc 2012;88(6):1513-21.
65. Gilbert E, Pirot F, Bertholle V, Roussel L, Falson F, Padois K. Commonly used UV filter toxicity on biological functions: review of last decade studies. *Int J Cosmet Sci.* juin 2013;35(3):208-19.
66. Smijs TG, Pavel S. Titanium dioxide and zinc oxide nanoparticles in sunscreens: focus on their safety and effectiveness. *Nanotechnol Sci Appl.* 13 oct 2011;4:95-112.
67. Shukla RK, Sharma V, Pandey AK, Singh S, Sultana S, Dhawan A. ROS-mediated genotoxicity induced by titanium dioxide nanoparticles in human epidermal cells. *Toxicol In Vitro.* févr 2011;25(1):231-41.
68. Sharma V, Shukla RK, Saxena N, Parmar D, Das M, Dhawan A. DNA damaging potential of zinc oxide nanoparticles in human epidermal cells. *Toxicol Lett.* 28 mars 2009;185(3):211-8.
69. Wang C-C, Wang S, Xia Q, He W, Yin J-J, Fu PP, et al. Phototoxicity of zinc oxide nanoparticles in HaCaT keratinocytes-generation of oxidative DNA damage during UVA and visible light irradiation. *J Nanosci Nanotechnol.* juin 2013;13(6):3880-8.
70. Jeng HA, Swanson J. Toxicity of metal oxide nanoparticles in mammalian cells. *J Environ Sci Health A Tox Hazard Subst Environ Eng.* 2006;41(12):2699-711.
71. Silicone dans les cosmétiques - Ooreka [Internet]. [cité 25 déc 2019]. Disponible sur: <https://cosmetiques.ooreka.fr/astuce/voir/333319/silicone-dans-les-cosmetiques>
72. Les silicones - L'Observatoire des Cosmétiques - L'ingrédient du mois - CosmeticOBS [Internet]. [cité 25 déc 2019]. Disponible sur: <https://cosmeticobs.com/fr/articles/ingredient-du-mois-10/les-silicones-84/>

73. Silicone : Quels effets sur mes cheveux ? • Easyblush [Internet]. [cité 25 déc 2019]. Disponible sur: <https://easyblush.fr/silicone-quels-effets-sur-mes-cheveux/>
74. Liste des ingrédients dangereux dans vos cosmétiques [Internet]. [cité 3 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.alaena-cosmetique.com/fr/blog/la-liste-des-ingredients-a-bannir-de-vos-cosmetiques-n9>
75. Formaldehyde And Formaldehyde-Releasing Preservatives [Internet]. Safe Cosmetics. [cité 29 juin 2020]. Disponible sur: <http://www.safecosmetics.org/get-the-facts/chemicals-of-concern/formaldehyde/>
76. Is cancer-causing formaldehyde in your cosmetics? | Exposing the Cosmetics Cover-up | EWG [Internet]. [cité 6 févr 2020]. Disponible sur: <https://www.ewg.org/research/exposing-cosmetics-cover/formaldehyde-releasers>
77. L'Oréal: Pledge to Be Toxic-Free | U.S. PIRG [Internet]. [cité 12 janv 2020]. Disponible sur: <https://uspirg.org/news/usp/lor%C3%A9al-pledge-be-toxic-free>
78. PETROLATUM (Vaseline (Gelée de pétrole)) ❁ Ingrédient INCI Beauty [Internet]. [cité 10 janv 2020]. Disponible sur: <https://incibeauty.com/ingredients/13304-petrolatum>
79. Les sulfates et la cosmétique bio | Cosmébio [Internet]. [cité 10 janv 2020]. Disponible sur: <https%3A//www.cosmebio.org/fr/nos-dossiers/2017-05-11-sulfates-cosmetiques-bio/>
80. Ammonium-lauryl-sulfate-chemical-structure.png (440x371) [Internet]. [cité 6 août 2020]. Disponible sur: <https://www.zhonglanindustry.com/wp-content/uploads/2019/03/Ammonium-lauryl-sulfate-chemical-structure.png?x93107>
81. Sodium Lauryl Sulfate (sls) - Buy Sodium Lauryl Ether Sulfate Product on Alibaba.com [Internet]. www.alibaba.com. [cité 6 août 2020]. Disponible sur: [//www.alibaba.com/product-detail/Sodium-Lauryl-Sulfate-SLS-_50037685892.html](http://www.alibaba.com/product-detail/Sodium-Lauryl-Sulfate-SLS-_50037685892.html)
82. Carole H. Le cocamide DEA, générateur de nitrosamines cancérigènes [Internet]. Les Happycuriennes. 2017 [cité 10 janv 2020]. Disponible sur: <https://leshappycuriennes.com/2017/01/23/cocamide-dea-lauramide-dea-cancerigenes/>
83. BENZYL SALICYLATE (Salicylate de benzyle) ❁ Ingrédient INCI Beauty [Internet]. [cité 14 janv 2020]. Disponible sur: <https://incibeauty.com/ingredients/10386-benzyl-salicylate>
84. Le Benzyl Salicylate [Internet]. Yuka. [cité 14 janv 2020]. Disponible sur: <https://yuka.io/benzyl-salicylate/>
85. BENZYL BENZOATE (Benzoate de benzyle) ❁ Ingrédient INCI Beauty [Internet]. [cité 14 janv 2020]. Disponible sur: <https://incibeauty.com/ingredients/6615-benzyl-benzoate>
86. Le benzoate de benzyle, le parfum qui chasse les importuns ! | Regard sur les cosmétiques [Internet]. [cité 14 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.regard-sur-les-cosmetiques.fr/nos-regards/le-benzoate-de-benzyle-le-parfum-qui-chasse-les-importuns-1036/>
87. Des substances « préoccupantes » dans 185 produits cosmétiques [Internet]. Sciences et Avenir. [cité 15 juin 2020]. Disponible sur: https://www.sciencesetavenir.fr/sante/des-substances-preoccupantes-dans-185-produits-cosmetiques_19332

88. Synthetic Musk | Lush Fresh Handmade Cosmetics UK [Internet]. [cité 6 févr 2020]. Disponible sur: <https://uk.lush.com/ingredients/synthetic-musk>
89. Macrocyclic-, polycyclic-, and nitro musks in cosmetics, household commodities and indoor dusts collected from Japan: Implications for their human exposure - ScienceDirect [Internet]. [cité 6 févr 2020]. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0147651314004588>
90. Taylor KM, Weisskopf M, Shine J. Human exposure to nitro musks and the evaluation of their potential toxicity: an overview. *Environmental Health*. 11 mars 2014;13(1):14.
91. Carole H. Ingrédients à éviter en cosmétique : liste des substances dangereuses [Internet]. Les Happycuriennes. 2018 [cité 10 janv 2020]. Disponible sur: <https://leshappycuriennes.com/2018/03/14/ingredients-a-eviter-en-cosmetique/>
92. Cosmétiques toxiques : 15 ingrédients à éviter | Flow - La savonnerie [Internet]. Tout sur le savon à froid. 2019 [cité 10 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.flow-savonnerie.com/dossier/cosmetiques-toxiques-ingredients/>
93. Cosmétiques toxiques : si vous saviez tout ce qui traverse votre peau ? - Tout sur le savon à froid [Internet]. [cité 22 nov 2019]. Disponible sur: <https://www.flow-savonnerie.com/dossier/cosmetiques-toxiques/>
94. Produits toxiques pour la reproduction | AtouSante [Internet]. [cité 25 nov 2019]. Disponible sur: <https://www.atousante.com/risques-professionnels/risque-chimique-cmr-acd/produits-toxiques-reproduction-3-categories/>
95. Karpuzoglu E, Holladay SD, Jr RMG. Parabens: Potential impact of Low-Affinity Estrogen receptor Binding chemicals on Human health. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B*. 4 juill 2013;16(5):321-35.
96. Nutrition C for FS and A. Parabens in Cosmetics. FDA [Internet]. 1 mars 2020 [cité 26 janv 2020]; Disponible sur: <http://www.fda.gov/cosmetics/cosmetic-ingredients/parabens-cosmetics>
97. Phthalates [Internet]. Safe Cosmetics. [cité 8 juin 2020]. Disponible sur: <http://www.safecosmetics.org/get-the-facts/chemicals-of-concern/phthalates/>
98. Ripamonti E, Alliffranchini E, Todeschi S, Bocchietto E. Endocrine Disruption by Mixtures in Topical Consumer Products. *Cosmetics*. déc 2018;5(4):61.
99. LaPlante CD, Bansal R, Dunphy KA, Jerry DJ, Vandenberg LN. Oxybenzone Alters Mammary Gland Morphology in Mice Exposed During Pregnancy and Lactation. *J Endocr Soc*. 1 août 2018;2(8):903-21.
100. Wang J, Pan L, Wu S, Lu L, Xu Y, Zhu Y, et al. Recent Advances on Endocrine Disrupting Effects of UV Filters. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. août 2016 [cité 27 janv 2020];13(8). Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4997468/>
101. Witorsch RJ. Critical analysis of endocrine disruptive activity of triclosan and its relevance to human exposure through the use of personal care products. *Crit Rev Toxicol*. juill 2014;44(6):535-55.

102. Nicolopoulou-Stamati P, Hens L, Sasco AJ. Cosmetics as endocrine disruptors: are they a health risk? *Rev Endocr Metab Disord.* déc 2015;16(4):373-83.
103. Konduracka E, Krzemieniecki K, Gajos G. Relationship between everyday use cosmetics and female breast cancer. *Pol Arch Med Wewn.* 2014;124(5):264-9.
104. Darbre PD. Environmental oestrogens, cosmetics and breast cancer. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* mars 2006;20(1):121-43.
105. Harvey PW, Darbre P. Endocrine disrupters and human health: could oestrogenic chemicals in body care cosmetics adversely affect breast cancer incidence in women? *Journal of Applied Toxicology.* 2004;24(3):167-76.
106. Darbre PD. Underarm cosmetics and breast cancer. *Journal of Applied Toxicology.* 2003;23(2):89-95.
107. Harvey PW. Parabens, oestrogenicity, underarm cosmetics and breast cancer: a perspective on a hypothesis. *Journal of Applied Toxicology.* 1 sept 2003;23(5):285-8.
108. Charles AK, Darbre PD. Oestrogenic activity of benzyl salicylate, benzyl benzoate and butylphenylmethylpropional (Lilial) in MCF7 human breast cancer cells in vitro. *Journal of Applied Toxicology.* 2009;29(5):422-34.
109. How bad are parabens in skincare products? [Internet]. Tweak India. 2019 [cité 29 juin 2020]. Disponible sur: <https://tweakindia.com/beauty/skin/how-bad-are-parabens-in-skincare-products/>
110. Mannello F, Tonti GA, Medda V, Simone P, Darbre PD. Analysis of aluminium content and iron homeostasis in nipple aspirate fluids from healthy women and breast cancer-affected patients. *Journal of Applied Toxicology.* 2011;31(3):262-9.
111. Darbre PD. Aluminium and the human breast. *Morphologie.* juin 2016;100(329):65-74.
112. Darbre PD. Aluminium, antiperspirants and breast cancer. *Journal of Inorganic Biochemistry.* 1 sept 2005;99(9):1912-9.
113. Ahn Ki Chang, Zhao Bin, Chen Jiangang, Cherednichenko Gennady, Sanmarti Enio, Denison Michael S., et al. In Vitro Biologic Activities of the Antimicrobials Triclocarban, Its Analogs, and Triclosan in Bioassay Screens: Receptor-Based Bioassay Screens. *Environmental Health Perspectives.* 1 sept 2008;116(9):1203-10.
114. Gee RH, Charles A, Taylor N, Darbre PD. Oestrogenic and androgenic activity of triclosan in breast cancer cells. *Journal of Applied Toxicology.* 2008;28(1):78-91.
115. Henry ND, Fair PA. Comparison of in vitro cytotoxicity, estrogenicity and anti-estrogenicity of triclosan, perfluorooctane sulfonate and perfluorooctanoic acid. *Journal of Applied Toxicology.* 2013;33(4):265-72.
116. Nash JF, Tanner PR. Relevance of UV filter/sunscreen product photostability to human safety. *Photodermatol Photoimmunol Photomed.* juin 2014;30(2-3):88-95.

117. Hackenberg S, Kleinsasser N. Dermal toxicity of ZnO nanoparticles: a worrying feature of sunscreen? *Nanomedicine*. 1 avr 2012;7(4):461-3.
118. Marrot L, Belaïdi JP, Lejeune F, Meunier JR, Asselineau D, Bernerd F. Photostability of sunscreen products influences the efficiency of protection with regard to UV-induced genotoxic or photoageing-related endpoints. *British Journal of Dermatology*. 2004;151(6):1234-44.
119. Nash JF, Tanner PR. Relevance of UV filter/sunscreen product photostability to human safety. *Photodermatology, Photoimmunology & Photomedicine*. 2014;30(2-3):88-95.
120. Collet E, Jeudy G, Dalac S. Dermatitis de contact aux produits d'hygiène. *Revue Française d'Allergologie*. 1 juin 2009;49(4):360-5.
121. Nigam PK. Adverse reactions to cosmetics and methods of testing. *Indian Journal of Dermatology, Venereology, and Leprology*. 1 janv 2009;75(1):10.
122. Goossens A, Lepoittevin JP. Allergie de contact aux cosmétiques et aux composants de parfums : aspects cliniques, chimiques et diagnostiques nouveaux. *Revue Française d'Allergologie et d'Immunologie Clinique*. 1 sept 2003;43(5):294-300.
123. Gasparro FP. UV-induced photoproducts of para-aminobenzoid acid. *Photodermatol. juin 1985;2(3):151-7*.
124. Wang L-H, Huang W-S, Tai H-M. Simultaneous determination of p-aminobenzoic acid and its metabolites in the urine of volunteers, treated with p-aminobenzoic acid sunscreen formulation. *J Pharm Biomed Anal*. 12 mars 2007;43(4):1430-6.
125. Bissett DL, McBride JF, Hannon DP, Patrick LF. Time-dependent decrease in sunscreen protection against chronic photodamage in UVB-irradiated hairless mouse skin. *J Photochem Photobiol B, Biol*. juin 1991;9(3-4):323-34.
126. Phenoxyethanol in Cosmetics: Is it Safe? [Internet]. Healthline. [cité 9 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.healthline.com/health/phenoxyethanol>
127. Collet E. Progrès en dermato-allergologie: Dijon 2002. John Libbey Eurotext; 2002. 288 p.
128. Hygiene GM&. Comprendre l'allergie aux cosmétiques [Internet]. Comprendre l'allergie aux cosmétiques - Planete sante. [cité 27 nov 2019]. Disponible sur: /Magazine/Autour-de-la-maladie/Allergies-autres/Comprendre-l-allergie-aux-cosmetiques
129. Groot AC de. Contact allergy to cosmetics: causative ingredients. *Contact Dermatitis*. 1987;17(1):26-34.
130. Malik R, Quirk CJ. Topical applications and perioral dermatitis. *Australasian Journal of Dermatology*. 2000;41(1):34-8.
131. The dangers of spray-on cosmetics and personal care products [Internet]. CHOICE. 2017 [cité 14 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.choice.com.au/health-and-body/beauty-and-personal-care/skin-care-and-cosmetics/articles/spray-cosmetics-safety>
132. Dales RE, Cakmak S, Leech J, Liu L. The association between personal care products and lung function. *Annals of Epidemiology*. 1 févr 2013;23(2):49-53.

133. Jasuja S, Kuhn BT, Schivo M, Adams JY. Cosmetic Talc-Related Pulmonary Granulomatosis. *J Investig Med High Impact Case Rep.* sept 2017;5(3):2324709617728527.
134. Di Giovanni C, Arcoraci V, Gambardella L, Sautebin L. Cosmetovigilance survey: Are cosmetics considered safe by consumers? *Pharmacological Research.* 1 janv 2006;53(1):16-21.
135. Groot AC de, Nater JP, Lender R van der, Rijcken B. Adverse effects of cosmetics and toiletries: a retrospective study in the general population. *International Journal of Cosmetic Science.* 1987;9(6):255-9.
136. Bilal AI, Tilahun Z, Osman ED, Mulugeta A, Shekabdulahi M, Berhe DF. Cosmetics Use-Related Adverse Events and Determinants Among Jigjiga Town Residents, Eastern Ethiopia. *Dermatol Ther (Heidelb).* mars 2017;7(1):143-53.
137. Reports of side effects with cosmetics increasing - Reuters [Internet]. [cité 22 févr 2020]. Disponible sur: <https://www.reuters.com/article/us-health-cosmetics-sideeffects-idUSKBN19H2HV>
138. Fischer T, Bergström K. Evaluation of customers' complaints about sunscreen cosmetics sold by the Swedish pharmaceutical company. *Contact Dermatitis.* 1991;25(5):319-22.
139. L'Oreal: No More Cancer Chemicals in Cosmetics [Internet]. Breast Cancer Prevention Partners (BCPP). [cité 12 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.bcpp.org/resource/loreal-no-cancer-chemicals-cosmetics/>
140. Must Know Facts About Organic vs Conventional Beauty Products — Pearlesque Box [Internet]. [cité 22 févr 2020]. Disponible sur: <http://www.pearlesquebox.com/blog/2016/8/17/must-know-facts-about-organic-vs-toxic-beauty-products>
141. Demarcy P. Cosmétiques bio VS cosmétiques naturels : quelles différences ? [Internet]. Orange Tendances. 2020 [cité 18 juin 2020]. Disponible sur: <//tendances.orange.fr/beaute/conseils-beaute/article-cosmetiques-bio-vs-cosmetiques-naturels-quelles-differences-CNT000001pwnq9.html>
142. Quelles Différences entre les Cosmétiques Bio et Naturels ? [Internet]. Pulpe de Vie. 2018 [cité 27 mars 2020]. Disponible sur: <https://www.pulpedevie.com/blog/cosmetiques-bio-et-naturels-quelles-differences/>
143. Quelle différence entre cosmétique bio et naturel ? [Internet]. [cité 3 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.cosmebio.org/fr/nos-dossiers/difference-cosmetiques-bio-naturels/>
144. Comment reconnaître un vrai cosmétique bio ? [Internet]. SO'BiO étic®. 2017 [cité 3 janv 2020]. Disponible sur: <https://sobio-etic.com/2017/10/12/comment-reconnaitre-un-vrai-cosmetique-bio/>
145. cosmetique-bio-1.jpg (900×1039) [Internet]. [cité 17 déc 2019]. Disponible sur: <https://i1.wp.com/paris-sur-la-corse.com/wp-content/uploads/2018/04/cosmetique-bio-1.jpg>
146. Sels d'aluminium: quelles alternatives au déodorant antitranspirant? [Internet]. L'Express.fr. 2012 [cité 14 janv 2020]. Disponible sur: https://www.lexpress.fr/styles/soins/sels-d-aluminium-quelles-alternatives-au-deodorant-antitranspirant_1108326.html

147. Conservateurs : les alternatives aux parabènes | Vanilline [Internet]. [cité 14 janv 2020]. Disponible sur: <http://www.vanilline-cosmetiques.fr/conservateurs-les-alternatives-aux-parabenes/>
148. Les conservateurs et la cosmétique bio - Cosmébio [Internet]. [cité 21 févr 2020]. Disponible sur: <https://www.cosmebio.org/fr/nos-dossiers/2018-01-conservateurs-cosmetiques-bio-cosmebio/>
149. Alternative d'origine naturelle aux silicones, protecteur de la barrière cutanée – Alban Muller – L'expert du Naturel [Internet]. [cité 14 janv 2020]. Disponible sur: <https://pro.albanmuller.com/offre/ingredient-cosmetique-siliconespour-protection-de-peau-et-textures-sensorielles/>
150. Perturbateurs endocriniens : l'appli Clean Beauty scan les produits cosmétiques et détecte les composants toxiques [Internet]. CNET France. [cité 28 févr 2020]. Disponible sur: <https://www.cnetfrance.fr/news/perturbateurs-endocriniens-l-appli-clean-beauty-scan-les-produits-cosmetiques-et-detecte-les-composants-toxiques-39854588.htm>
151. Weathersby C, McMichael A. Brazilian keratin hair treatment: a review. J Cosmet Dermatol. juin 2013;12(2):144-8.
152. Gavazzoni-Dias MFR, Rochael M, Vilar E, Tanus A, Tosti A. Eczema-Like Psoriasiform Skin Reaction due to Brazilian Keratin Treatment. Skin Appendage Disord. févr 2016;1(3):156-62.
153. Lissage brésilien ou lissage à la kératine [Internet]. La reine du lissage. [cité 7 févr 2020]. Disponible sur: <https://reine-du-lissage.fr/lissage-bresilien/>
154. Dreena. Le lissage brésilien est-il un cache misère? [Internet]. Dreena & Cie. [cité 2 févr 2020]. Disponible sur: <http://www.dreena.fr/article-le-lissage-bresilien-est-il-un-cache-misere-107179338.html>
155. Lissage brésilien - Définition - Journal des Femmes [Internet]. [cité 19 déc 2019]. Disponible sur: <https://sante-medecine.journaldesfemmes.fr/faq/49322-lissage-bresilien-definition>
156. Wickett RR. Permanent waving and straightening of hair. Cutis. juin 1987;39(6):496-7.
157. Les produits de lissage brésilien à l'origine d'asthme chez les coiffeurs ! | AtouSante [Internet]. [cité 24 déc 2019]. Disponible sur: <https://www.atousante.com/risques-professionnels/acd-agents-chimiques-dangereux/produits-lissage-bresilien-asthme-coiffeurs/>
158. La vérité sur les effets du lissage brésilien [Internet]. Diouda. [cité 31 août 2020]. Disponible sur: <https://www.diouda.fr/lissage-bresilien-et-cheveux-crepus-notre-avis/>
159. Le lissage brésilien [Internet]. Atelier de la boucle. 2019 [cité 31 août 2020]. Disponible sur: <https://atelierdelaboucle.com/2019/12/16/le-lissage-bresilien/>
160. La vérité sur les effets du lissage brésilien [Internet]. Diouda. [cité 5 févr 2020]. Disponible sur: <https://www.diouda.fr/lissage-bresilien-et-cheveux-crepus-notre-avis/>
161. Lissage Brésilien : décryptage et vérité. | [Internet]. [cité 7 févr 2020]. Disponible sur: <https://www.blue-althea.fr/lissage-bresilien-decryptage-verite/>

162. La vérité sur les ingrédients [Internet]. [cité 26 févr 2020]. Disponible sur: <https://denovo-beaute.com/mag/la-verite-sur-les-ingredients-nature-like>
163. HYDROLYZED KERATIN (Kératine hydrolysée) - Ingrédient INCI Beauty [Internet]. [cité 23 févr 2020]. Disponible sur: <https://incibeauty.com/ingredients/12284-hydrolyzed-keratin>
164. 8 Astuces pour réussir son lissage brésilien [Internet]. La reine du lissage. [cité 7 févr 2020]. Disponible sur: <https://reine-du-lissage.fr/8-astuces-pour-reussir-son-lissage-bresilien/>
165. Définition de Formaldéhyde [Internet]. Actu-Environnement. [cité 23 févr 2020]. Disponible sur: https://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/formaldehyde.php4
166. Formaldéhyde et risque de cancer | Cancer et environnement [Internet]. [cité 23 déc 2019]. Disponible sur: <https://www.cancer-environnement.fr/181-Formaldehyde.ce.aspx>
167. Dreena. Doit-on avoir peur du formol/formaldéhyde dans les lissages brésiliens? [Internet]. Dreena & Cie. [cité 28 mars 2020]. Disponible sur: <http://www.dreena.fr/article-dois-t-on-avoir-peur-du-formol-formaldehyde-106548808.html>
168. ATSDR - Medical Management Guidelines (MMGs): Formaldehyde [Internet]. [cité 28 mars 2020]. Disponible sur: <https://www.atsdr.cdc.gov/mmg/mmg.asp?id=216&tid=39>
169. Lissage Brésilien et les dangers du formol [Internet]. Mon lissage brésilien. 2014 [cité 20 déc 2019]. Disponible sur: <https://www.monlissagebresilien.com/lissage-bresilien-formol/>
170. admin. Lissage brésilien quel risque pour les cheveux ? [Internet]. envie-de-lire.fr. 2018 [cité 6 févr 2020]. Disponible sur: <https://www.envie-de-lire.fr/beaute/lissage-bresilien-quel-risque-cheveux/>
171. avis-prod-lissage-capillaire.pdf [Internet]. [cité 23 févr 2020]. Disponible sur: <https://efectoenergia.files.wordpress.com/2011/02/avis-prod-lissage-capillaire.pdf>
172. Hambleton L. Straight hair at what cost? Treatments using formaldehyde may pose a risk. Washington Post [Internet]. 17 oct 2011 [cité 30 mars 2020]; Disponible sur: https://www.washingtonpost.com/national/health-science/straight-hair-at-what-cost-treatments-using-formaldehyde-may-pose-a-risk/2011/10/07/gIQAgrl8rL_story.html
173. Monakhova YB, Kuballa T, Mildau G, Kratz E, Keck-Wilhelm A, Tschiersch C, et al. Formaldehyde in hair straightening products: rapid ¹H NMR determination and risk assessment. Int J Cosmet Sci. avr 2013;35(2):201-6.
174. Brands that hide formaldehyde « Hair Straighteners [Internet]. [cité 29 mars 2020]. Disponible sur: <https://www.ewg.org/hair-straighteners/our-report/hair-straighteners-that-hide-formaldehyde/>
175. Collection Maxi Kératine Bio - Buy Produit Brésilien De Haute Qualité, Meilleure Kératine, Lissage Des Cheveux Product on Alibaba.com [Internet]. [cité 10 juin 2020]. Disponible sur: <https://french.alibaba.com/product-detail/maxi-keratin-bio-collection-116022505.html>
176. Honma Tokyo H-BRUSH Botox White hair straightening [Internet]. [cité 10 juin 2020]. Disponible sur: <https://keratin.pro/en/h-brush-b.tox-white-nabor-1000-ml/>

177. Bien Cacau kératine système de lissage: Amazon.fr: Beauté et Parfum [Internet]. [cité 10 juin 2020]. Disponible sur: <https://www.amazon.fr/Bien-Cacau-k%C3%A9ratine-syst%C3%A8me-lissage/dp/B019WYP8J2>
178. Kit Lissage Bresilien Eternity Liss Pérola Stylishine 1000 ml- Kerintense [Internet]. [cité 10 juin 2020]. Disponible sur: <https://www.kerintense.fr/e-h/eternityliss/eternity-liss-professional-kit-perola-stylishine-2.html>
179. kit inoar ghair 3X1000ml X 12 - MANEL LISSAGE [Internet]. [cité 10 juin 2020]. Disponible sur: <https://www.manel-lissage.com/product/kit-inoar-ghair-3x1000ml-x-12/>
180. (PDF) Formaldehyde and Methylene Glycol Equivalence: Critical Assessment of Chemical and Toxicological Aspects [Internet]. ResearchGate. [cité 28 mars 2020]. Disponible sur: https://www.researchgate.net/publication/261443451_Formaldehyde_and_Methylene_Glycol_Equivalence_Critical_Assessment_of_Chemical_and_Toxicological_Aspects
181. Golden R, Valentini M. Formaldehyde and Methylene Glycol Equivalence: Critical Assessment of Chemical and Toxicological Aspects. Regulatory toxicology and pharmacology : RTP. 4 avr 2014;69.
182. Formaldéhyde : effets sur la santé | AtouSante [Internet]. [cité 23 déc 2019]. Disponible sur: <https://www.atousante.com/risques-professionnels/cmr-cancerogenes-mutagenes-toxiques-reproduction/formaldehyde/formaldehyde-effets-sante/>
183. Keratin treatments contain Formaldehyde, information on formeldahyde | Zoltan Hair texture London [Internet]. [cité 28 mars 2020]. Disponible sur: <https://zoltan-hair.com/formaldehyde/>
184. Dahlgren JG, Talbott PJ. Asthma from hair straightening treatment containing formaldehyde: Two cases and a review of the literature. Toxicol Ind Health. avr 2018;34(4):262-9.
185. Chua-Gocheo A, Bozzo P, Einarson A. Safety of hair products during pregnancy: personal use and occupational exposure. Can Fam Physician. oct 2008;54(10):1386-8.
186. Dangers du lissage brésilien au formol et solutions [Internet]. [cité 6 févr 2020]. Disponible sur: <http://www.lissage.info/lissage-bresilien-et-formol/>
187. Le lissage brésilien, responsable de la chute de cheveux ? [Internet]. Lissage Brésilien. 2019 [cité 6 févr 2020]. Disponible sur: <https://www.bresilienlissage.fr/lissage-bresilien-danger-chute-de-cheveux/>
188. ohbeaute N-T. Tout savoir sur le lissage brésilien: comment il fonctionne, ses avantages, les précautions à prendre... on vous explique tout. [Internet]. <https://www.ohbeaute.com/>. [cité 28 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.ohbeaute.com/lissage-bresilien-explications-precautions/>
189. Tout savoir sur le lissage brésilien avec et sans formol [Internet]. [cité 26 févr 2020]. Disponible sur: <http://www.xn--lissage-brsilien-kqb.com/formol/>
190. Lissage Brésilien et les danges du formol [Internet]. Mon lissage brésilien. 2014 [cité 12 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.monlissagebresilien.com/lissage-bresilien-formol/>
191. Les lissages brésiliens avec ou sans formol ? [Internet]. [cité 13 janv 2020]. Disponible sur: <http://www.lineamarco.com/les-lissages-bresiliens-avec-ou-sans-formol/>

192. alex. lissage bio ,lissage organique, formol ,formaldehyde [Internet]. Salon de Coiffure Boulogne Billancourt. [cité 26 févr 2020]. Disponible sur: <https://www.gerard-valentino.com/formol-ou-formaldehyde/>
193. Boga C, Taddei P, Micheletti G, Ascari F, Ballarin B, Morigi M, et al. Formaldehyde replacement with glyoxylic acid in semipermanent hair straightening: a new and multidisciplinary investigation. *Int J Cosmet Sci.* oct 2014;36(5):459-70.
194. Etemesi BA. Impact of hair relaxers in women in Nakuru, Kenya. *Int J Dermatol.* oct 2007;46 Suppl 1:23-5.
195. Shetty VH, Shetty NJ, Nair DG. Chemical hair relaxers have adverse effects a myth or reality. *Int J Trichology.* janv 2013;5(1):26-8.
196. Algarni B, Alghamdy S, Albukhari F, Almasri R. Hair smoothing treatments: Perceptions and wrong practices among females in Saudi Arabia. *Journal of Dermatology and Dermatologic Surgery.* 1 janv 2019;23:20.
197. Yumpu.com. Sondage sur les ingrédients toxiques contenus dans nos produits cosmétiques [Internet]. yumpu.com. [cité 5 sept 2020]. Disponible sur: <https://www.yumpu.com/en/document/read/52930850/sondage-sur-les-ingredients-toxiques-contenus-dans-nos-produits-cosmetiques>
198. La consommation des cosmétiques - tpe cosmétiques [Internet]. [cité 25 déc 2019]. Disponible sur: <http://tpecosmetique.canalblog.com/archives/2013/12/12/28645719.html>
199. Stylist Harmed by Brazilian Blowout - Jennifer's Story [Internet]. Women's Voices for the Earth. [cité 16 sept 2020]. Disponible sur: <http://www.womensvoices.org/safe-salons/brazilian-blowout/jennifers-story/>
200. Règlement européen n° 1223/2009 : article 19 – l'étiquetage – Institut Hysope [Internet]. [cité 6 févr 2020]. Disponible sur: <https://www.institut-hysope.com/new/reglementation/reglement-europeen-n-12232009-article-19/>

Résumé :

Les produits cosmétiques et les produits de lissage brésilien sont largement utilisés et leurs constituants chimiques présentent des effets secondaires nocifs. L'objectif de cette étude transversale descriptive menée d'Octobre 2019 au mois de Mars 2020 était de dévoiler l'ampleur de l'utilisation de ces produits cosmétiques et la survenue des effets indésirables suite à cette utilisation. **Résultats :** parmi les 159 sujets inclus 68% étaient des femmes, les produits cosmétiques d'hygiène étaient les plus utilisés (64%), 73% de notre population ne connaissaient pas la constitution des cosmétiques , le constituant le plus connu était le parabène. 65 % de notre population ont déjà développé des effets indésirables , l'allergie était la plus fréquente et la teinture de cheveux était la plus incriminée . 44% de notre population ont déjà utilisé les produits de lissage brésilien pour leurs cheveux, plus de la moitié n'avait aucune notion sur le danger de ces produits, 56% de la population avaient présenté des effets indésirables, l'irritation nasale était la plus développée. La majorité des coiffeurs (57%) utilisaient de la kératine bio à leurs clients. 55% parmi eux n'avaient aucune notion sur risque sanitaire de ce produit. 61% d'eux ont présenté des effets indésirables suite à l'utilisation professionnelle de ce produit, l'irritation nasale était l'effet le plus déclaré. **Conclusion :** l'usage abusif des produits cosmétiques et produits de lissage brésilien par les consommateurs peut causer des problèmes de santé majeurs c'est pour cela la population doit faire plus attention aux produits qu'elle consomme. **Mots clés:** produits cosmétiques, lissage brésilien.

Cosmetics products and smoothing products are widely used and their chemical constituents have harmful side effects. The objective of this descriptive cross-sectional study conducted from October 2019 to March 2020 was to reveal the extent of the use of these cosmetic products and the occurrence of undesirable effects following this use. **Results:** Among the 159 subjects included 68% were women, the hygiene cosmetics were the most used (64%), 73% of our population did not know the constitution of cosmetics, the most known constituent was paraben. 65% of our population have already developed adverse effects, allergy was the most common and hair dye was the most incriminated. 44% of our population had already used Brazilian straightening products for their hair, more than half had no idea about the danger of these products, 56% of the population had developed undesirable effects, nasal irritation was the most developed. The majority of hairdressers (57%) used bio keratin to their clients. 55% of them had no idea about the health risks of this product. 61% of them presented undesirable effects following the professional use of this product, the nasal irritation were the most declared effect. **Conclusion:** the abusive use of Brazilian cosmetics and smoothing products by consumers can cause major health problems; therefore the population must pay more attention to the products they consume. **Key words:** cosmetic products, Brazilian smoothing.

تستخدم مستحضرات التجميل وممّلس الشعر البرازيلي على نطاق واسع ، كما أن لمكوناتها الكيميائية آثار جانبية ضارة. كان الهدف من هذه الدراسة المقطعية الوصفية التي أجريت في الفترة من أكتوبر 2019 إلى مارس 2020 هو الكشف عن مدى استخدام هذه المستحضرات وحدوث الآثار السلبية بعد هذا الاستخدام. **النتائج:** من بين 159 شخصا الذين شملهم البحث ، كانت 68% نساء ، وكانت منتجات النظافة هي الأكثر استخدامًا (64%) ، و 73% من الأشخاص لا يعرفون مكونات مستحضرات التجميل ، وأكثر مكون معروف كان البارابين. لقد أصيب 65% أصيبوا بآثار جانبية ، وكانت الحساسية هي الأكثر شيوعًا وصبغة الشعر هي الأكثر ملامة . لقد استخدم 44% منتجات تلميس شعر برازيلية ، وأكثر من نصفهم لم يكن لديهم أي فكرة عن خطورة هذه المنتجات ، وعانى 56% منهم من آثار جانبية ، وكان تهيج الأنف هو الاثر الأكثر حدوثًا. غالبية مصففي الشعر (57%) يستخدمون الكيراتين العضوي على عملائهم. 55% منهم ليس لديهم فكرة عن المخاطر الصحية لهذا المنتج. 61% منهم عانوا من آثار جانبية بعد الاستخدام المهني لهذا المنتج، وكان تهيج الأنف هو الأثر الأكثر شيوعًا. **الخلاصة:** إن إساءة استخدام مستحضرات التجميل ومنتجات تلميس الشعر البرازيلية من قبل المستهلكين يمكن أن يسبب مشاكل صحية كبيرة ، ولهذا السبب يجب على المستهلكين أن يكونوا أكثر حذرًا بشأن المنتجات التي يستهلكونها.

كلمات مفتاحية: مستحضرات التجميل ، ممّلس الشعر البرازيلي .