

**THESE  
POUR LE DIPLOME D'ETAT  
DE DOCTEUR EN PHARMACIE**

**Soutenue publiquement le 10 janvier 2022  
Par Madame CAPPELLE Julie**

---

**TENSIOACTIFS :  
COMMENT MIEUX CHOISIR SES PRODUITS COSMÉTIQUES ?**

---

**Membres du jury :**

**Présidente et Directrice de thèse :** Susanne MUSCHERT, Maître de Conférences en Pharmacotechnie industrielle

**Assesseur :** Thierry DINE, Professeur des Universités en Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique

**Membres extérieurs :** Farah SALHI, Docteure en Pharmacie à Annequin et Émilie CALERS-BEUGIN, Docteure en Pharmacie à Lillers





## Faculté de Pharmacie de Lille

3, rue du Professeur Laguesse - B.P. 83 - 59006 LILLE CEDEX

☎ 03.20.96.40.40 - 📠 : 03.20.96.43.64

[Http://pharmacie.univ-lille2.fr](http://pharmacie.univ-lille2.fr)

### Université de Lille

Président :	Jean-Christophe CAMART
Premier Vice-président :	Nicolas POSTEL
Vice-présidente formation :	Lynne FRANJIE
Vice-président recherche :	Lionel MONTAGNE
Vice-président relations internationales :	François-Olivier SEYS
Vice-président stratégie et prospective	Régis BORDET
Vice-présidente ressources	Georgette DAL
Directeur Général des Services :	Pierre-Marie ROBERT
Directrice Générale des Services Adjointe :	Marie-Dominique SAVINA

### Faculté de Pharmacie

Doyen :	Bertrand DÉCAUDIN
Vice-doyen et Assesseur à la recherche :	Patricia MELNYK
Assesseur aux relations internationales :	Philippe CHAVATTE
Assesseur aux relations avec le monde professionnel :	Thomas MORGENROTH
Assesseur à la vie de la Faculté :	Claire PINÇON
Assesseur à la pédagogie :	Benjamin BERTIN
Responsable des Services :	Cyrille PORTA
Représentant étudiant :	Victoire LONG

### Liste des Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers

Civ.	Nom	Prénom	Laboratoire
Mme	ALLORGE	Delphine	Toxicologie et Santé publique

M.	BROUSSEAU	Thierry	Biochimie
M.	DÉCAUDIN	Bertrand	Biopharmacie, Pharmacie Galénique et Hospitalière
M.	DEPREUX	Patrick	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert LESPAGNOL
M.	DINE	Thierry	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique
Mme	DUPONT-PRADO	Annabelle	Hématologie
Mme	GOFFARD	Anne	Bactériologie - Virologie
M.	GRESSIER	Bernard	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique
M.	ODOU	Pascal	Biopharmacie, Pharmacie Galénique et Hospitalière
Mme	POULAIN	Stéphanie	Hématologie
M.	SIMON	Nicolas	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique
M.	STAELS	Bart	Biologie cellulaire

### Liste des Professeurs des Universités

Civ.	Nom	Prénom	Laboratoire
M.	ALIOUAT	El Moukhtar	Parasitologie - Biologie animale
Mme	AZAROUAL	Nathalie	Biophysique et Laboratoire d'application de RMN
M.	CAZIN	Jean-Louis	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique
M.	CHAVATTE	Philippe	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert LESPAGNOL
M.	COURTECUISSÉ	Régis	Sciences Végétales et Fongiques
M.	CUNY	Damien	Sciences Végétales et Fongiques
Mme	DELBAERE	Stéphanie	Biophysique et application de RMN
Mme	DEPREZ	Rebecca	Médicaments et molécules pour agir sur les systèmes vivants
M.	DEPREZ	Benoît	Médicaments et molécules pour agir sur les systèmes vivants
M.	DUPONT	Frédéric	Sciences Végétales et Fongiques
M.	DURIEZ	Patrick	Physiologie

M.	FOLIGNÉ	Benoît	Bactériologie - Virologie
M.	GARÇON	Guillaume	Toxicologie et Santé publique
Mme	GAYOT	Anne	Pharmacotechnie industrielle
M.	GOOSSENS	Jean-François	Chimie analytique
M.	HENNEBELLE	Thierry	Pharmacognosie
M.	LEBEGUE	Nicolas	Chimie thérapeutique
M.	LEMDANI	Mohamed	Biomathématiques
Mme	LESTAVEL	Sophie	Biologie cellulaire
Mme	LESTRELIN	Réjane	Biologie cellulaire
Mme	MELNYK	Patricia	Chimie thérapeutique
M.	MILLET	Régis	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert LESPAGNOL
Mme	MUHR-TAILLEUX	Anne	Biochimie
Mme	PERROY	Anne-Catherine	Législation et Déontologie pharmaceutique
Mme	ROMOND	Marie-Bénédicte	Bactériologie - Virologie
Mme	SAHPAZ	Sevser	Pharmacognosie
M.	SERGHERAERT	Éric	Législation et Déontologie pharmaceutique
M.	SIEPMANN	Juergen	Pharmacotechnie industrielle
Mme	SIEPMANN	Florence	Pharmacotechnie industrielle
M.	WILLAND	Nicolas	Médicaments et molécules pour agir sur les systèmes vivants

### Liste des Maîtres de Conférences - Praticiens Hospitaliers

Civ.	Nom	Prénom	Laboratoire
Mme	BALDUYCK	Malika	Biochimie
Mme	GARAT	Anne	Toxicologie et Santé publique
Mme	GENAY	Stéphanie	Biopharmacie, Pharmacie Galénique et Hospitalière

M.	LANNOY	Damien	Biopharmacie, Pharmacie Galénique et Hospitalière
Mme	ODOU	Marie-Françoise	Bactériologie - Virologie

### Liste des Maîtres de Conférences

Civ.	Nom	Prénom	Laboratoire
M.	AGOURIDAS	Laurence	Chimie thérapeutique
Mme	ALIOUAT	Cécile-Marie	Parasitologie - Biologie animale
M.	ANTHÉRIEU	Sébastien	Toxicologie et Santé publique
Mme	AUMERCIER	Pierrette	Biochimie
M.	BANTUBUNGI-BLUM	Kadiombo	Biologie cellulaire
Mme	BARTHELEMY	Christine	Biopharmacie, Pharmacie Galénique et Hospitalière
Mme	BEHRA	Josette	Bactériologie - Virologie
M.	BELARBI	Karim-Ali	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique
M.	BERTHET	Jérôme	Biophysique et Laboratoire d'application de RMN
M.	BERTIN	Benjamin	Immunologie
M.	BLANCHEMAIN	Nicolas	Pharmacotechnie industrielle
M.	BORDAGE	Simon	Pharmacognosie
M.	BOSC	Damien	Médicaments et molécules pour agir sur les systèmes vivants
M.	BRIAND	Olivier	Biochimie
M.	CARNOY	Christophe	Immunologie
Mme	CARON-HOUDE	Sandrine	Biologie cellulaire
Mme	CARRIÉ	Hélène	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique
Mme	CHABÉ	Magali	Parasitologie - Biologie animale
Mme	CHARTON	Julie	Médicaments et molécules pour agir sur les systèmes vivants
M.	CHEVALIER	Dany	Toxicologie et Santé publique

Mme	DANEL	Cécile	Chimie analytique
Mme	DEMANCHE	Christine	Parasitologie - Biologie animale
Mme	DEMARQUILLY	Catherine	Biomathématiques
M.	DHIFLI	Wajdi	Biomathématiques
Mme	DUMONT	Julie	Biologie cellulaire
M.	EL BAKALI	Jamal	Chimie thérapeutique
M.	FARCE	Amaury	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert LESPAGNOL
M.	FLIPO	Marion	Médicaments et molécules pour agir sur les systèmes vivants
Mme	FOULON	Catherine	Chimie analytique
M.	FURMAN	Christophe	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert LESPAGNOL
M.	GERVOIS	Philippe	Biochimie
Mme	GOOSSENS	Laurence	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert LESPAGNOL
Mme	GRAVE	Béatrice	Toxicologie et Santé publique
Mme	GROSS	Barbara	Biochimie
M.	HAMONIER	Julien	Biomathématiques
Mme	HAMOUDI-BEN YELLES	Chérifa-Mounira	Pharmacotechnie industrielle
Mme	HANNOTHIAUX	Marie-Hélène	Toxicologie et Santé publique
Mme	HELLEBOID	Audrey	Physiologie
M.	HERMANN	Emmanuel	Immunologie
M.	KAMBIA KPAKPAGA	Nicolas	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique
M.	KARROUT	Younes	Pharmacotechnie industrielle
Mme	LALLOYER	Fanny	Biochimie
Mme	LECOEUR	Marie	Chimie analytique
Mme	LEHMANN	Hélène	Législation et Déontologie pharmaceutique
Mme	LELEU	Natascha	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert LESPAGNOL

Mme	LIPKA	Emmanuelle	Chimie analytique
Mme	LOINGEVILLE	Florence	Biomathématiques
Mme	MARTIN	Françoise	Physiologie
M.	MOREAU	Pierre-Arthur	Sciences Végétales et Fongiques
M.	MORGENROTH	Thomas	Législation et Déontologie pharmaceutique
Mme	MUSCHERT	Susanne	Pharmacotechnie industrielle
Mme	NIKASINOVIC	Lydia	Toxicologie et Santé publique
Mme	PINÇON	Claire	Biomathématiques
M.	PIVA	Frank	Biochimie
Mme	PLATEL	Anne	Toxicologie et Santé publique
M.	POURCET	Benoît	Biochimie
M.	RAVAUX	Pierre	Biomathématiques / service innovation pédagogique
Mme	RAVEZ	Séverine	Chimie thérapeutique
Mme	RIVIÈRE	Céline	Pharmacognosie
M.	ROUMY	Vincent	Pharmacognosie
Mme	SEBTI	Yasmine	Biochimie
Mme	SINGER	Elisabeth	Bactériologie - Virologie
Mme	STANDAERT	Annie	Parasitologie - Biologie animale
M.	TAGZIRT	Madjid	Hématologie
M.	VILLEMAGNE	Baptiste	Médicaments et molécules pour agir sur les systèmes vivants
M.	WELTI	Stéphane	Sciences Végétales et Fongiques
M.	YOUS	Saïd	Chimie thérapeutique
M.	ZITOUNI	Djamel	Biomathématiques

### Professeurs Certifiés

Civ.	Nom	Prénom	Laboratoire
Mme	FAUQUANT	Soline	Anglais
M.	HUGES	Dominique	Anglais
M.	OSTYN	Gaël	Anglais

### Professeur Associé - mi-temps

Civ.	Nom	Prénom	Laboratoire
M.	DAO PHAN	Haï Pascal	Médicaments et molécules pour agir sur les systèmes vivants
M.	DHANANI	Alban	Législation et Déontologie pharmaceutique

### Maîtres de Conférences ASSOCIES - mi-temps

Civ.	Nom	Prénom	Laboratoire
Mme	CUCCHI	Malgorzata	Biomathématiques
M.	DUFOSSEZ	François	Biomathématiques
M.	FRIMAT	Bruno	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique
M.	GILLOT	François	Législation et Déontologie pharmaceutique
M.	MASCAUT	Daniel	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique
M.	ZANETTI	Sébastien	Biomathématiques

### AHU

Civ.	Nom	Prénom	Laboratoire
Mme	CUVELIER	Élodie	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique
Mme	DEMARET	Julie	Immunologie
M.	GRZYCH	Guillaume	Biochimie
Mme	HENRY	Héloïse	Biopharmacie, Pharmacie Galénique et Hospitalière

Mme	MASSE	Morgane	Biopharmacie, Pharmacie Galénique et Hospitalière
-----	-------	---------	---

### ATER

Civ.	Nom	Prénom	Laboratoire
M.	GHARBI	Zied	Biomathématiques
Mme	FLÉAU	Charlotte	Médicaments et molécules pour agir sur les systèmes vivants
Mme	N'GUESSAN	Cécilia	Parasitologie - Biologie animale
M.	RUEZ	Richard	Hématologie
M.	SAIED	Tarak	Biophysique et Laboratoire d'application de RMN
Mme	VAN MAELE	Laurye	Immunologie

### Enseignant contractuel

Civ.	Nom	Prénom	Laboratoire
M.	MARTIN MENA	Anthony	Biopharmacie, Pharmacie Galénique et Hospitalière

## ***Faculté de Pharmacie de Lille***

3, rue du Professeur Laguesse - B.P. 83 - 59006 LILLE CEDEX  
Tel. : 03.20.96.40.40 - Télécopie : 03.20.96.43.64  
<http://pharmacie.univ-lille2.fr>

**L'Université n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses ; celles-ci sont propres à leurs auteurs.**



## REMERCIEMENTS

À madame Muschert, pour votre réactivité, votre empathie, votre optimisme et votre bienveillance durant ce travail.

À monsieur Dine, ce grand Professeur qui m'aura fait l'honneur de participer.

À moi-même, je l'ai fait ! Malgré toutes ces années de galère, toutes semées d'embûches, je n'ai jamais rien lâché pour ma vocation, elles ont forgé la femme forte que je suis. « *Ce qui ne me tue pas me rend plus fort.* » « *À vaincre sans péril, on triomphe sans gloire.* »

À mon Tonton flingueur, Tontinet, mon Papa de Lille, mon pilier depuis toutes ces années.

À Farah, dit ma Fafa ou ma Fafouni, ma meilleure amie qui m'impressionne par la pertinence de ses propos et une enquêtrice hors pair !

À Éléonore dit mon Éléo ou ma Poulette, ma meilleure amie qui incarne la tolérance et la générosité, qu'auraient été les TP de chimie thérapeutique sans toi ?

À Imelda dit Imeldouche, un petit bout de femme qui est un modèle de résilience, avec laquelle j'ai échangé pour la première fois sur mon intérêt pour les produits cosmétiques et auquel je suis obligée de penser quand je bois un bubble tea !

À Marina, toujours présente quand j'ai besoin.

À Koudoussia ma comorienne, à Marie ma binôme laotienne, à Joëlle dit Jojo ma malgache, à Cindy ma camerounaise, à Siham dit Sissi la famille, à Tasnim dit Tatass.

Toutes ces jeunes femmes pharmaciennes, multicolores, si brillantes et si humbles, ouvertes d'esprit, qui m'apportent tant.

À Émilie, une collègue devenue une amie qui est un exemple pour moi, une vraie Working Girl !

À Caro, Amande, Émilie, Louise, Kris et dame Édith pour leur soutien et avec lesquelles je partage de purs moments ! Et à toutes et tous mes collègues (stage et travail) qui m'ont confortée dans ma voie professionnelle.

À Titi ma sœur, Said mon beau-frère préféré, à Minou mon p'tit poulet et à ma Poupoule qui me soutiennent et ne cessent de croire en moi.

À mes parents, qui malgré tout sont là.

À Valentin dit Val, un ami avec son franc parlé qui n'a jamais douté de moi.

Et une dernière petite pensée aux personnes jalouses et malveillantes, appelez-moi

**DOCTEURE ! Who run my world ? Me !**



## TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION .....	1
PARTIE 1 : TENSIOACTIFS NON IONIQUES .....	13
PARTIE 2 : TENSIOACTIFS IONIQUES .....	19
2.1 AMPHOTÈRES = ZWITTÉRIQUES .....	19
2.2 ANIONIQUES .....	22
2.3 CATIONIQUES .....	28
PARTIE 3 : COMMENT MIEUX CHOISIR SES PRODUITS COSMÉTIQUES ? .....	33
3.1 PRÉSENTATION DE 3 APPLICATIONS MOBILES .....	33
3.1.1 Yuka (version 4.6 ; utilisée les 24, 25, 27 et 28/08/2021) .....	33
3.1.2 QuelCosmetic (version 2.17.7 ; utilisée les 24, 25, 27 et 28/08/2021) .....	34
3.1.3 CLAIRE (version 1.0.2 ; utilisée les 24, 25, 27 et 28/08/2021) .....	36
3.2 ANALYSE DE 3 CRÈMES POUR LE CHANGE DES BÉBÉS .....	37
3.2.1 Eau thermale Avène Cicalfate+ crème réparatrice protectrice .....	38
3.2.2 Biolane dermo-pédiatrie crème change répare et protège .....	43
3.2.3 Lupilu nature nappy change cream .....	45
3.2.4 Rôle de la/du pharmacien(ne) .....	47
CONCLUSION.....	49

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1.</b> Présentation schématique d'un tensioactif (TA) [adapté de (8) et de (9)]... 5	5
<b>Figure 2.</b> Présentation schématique d'une micelle directe et d'une micelle inverse (17)..... 6	6
<b>Figure 3.</b> Présentation schématique d'une émulsion huile-dans-eau (H/E) et d'une émulsion eau-dans-huile (E/H) (18)..... 7	7
<b>Figure 4.</b> Détermination schématique des propriétés des tensioactifs (TA) en fonction de la balance hydrophile/lipophile (HLB) (16) ..... 8	8
<b>Figure 5.</b> Présentation schématique des couches de la peau [adapté de (21)] ..... 11	11
<b>Figure 6.</b> Présentation schématique des couches de l'épiderme (22) ..... 11	11
<b>Figure 7.</b> Présentation schématique d'un tensioactif (TA) non ionique [adapté de (9)] ..... 13	13
<b>Figure 8.</b> Présentation schématique d'un tensioactif (TA) amphotère = zwitterionique [adapté de (9)] ..... 19	19
<b>Figure 9.</b> Présentation schématique d'un tensioactif (TA) anionique [adapté de (9)]22	22
<b>Figure 10.</b> Réaction de saponification par l'action de la soude sur un triglycéride produisant un carboxylate de sodium (30)..... 24	24
<b>Figure 11.</b> Présentation schématique d'un tensioactif (TA) cationique [adapté de (9)] ..... 28	28
<b>Figure 12.</b> Présentation schématique de la neutralisation des sites anioniques par un tensioactif (TA) cationique conditionneur ou antistatique (31) ..... 29	29
<b>Figure 13.</b> Présentation du logo de l'application mobile Yuka (32) ..... 33	33
<b>Figure 14.</b> Présentation du logo de l'application mobile QuelCosmetic (33)..... 34	34
<b>Figure 15.</b> Présentation du logo de l'application mobile CLAIRE (34) ..... 36	36
<b>Figure 16.</b> Présentation d'Eau thermale Avène Cicalfate+ crème réparatrice protectrice..... 38	38
<b>Figure 17.</b> Présentation de Biolane dermo-pédiatrie crème change répare et protège ..... 43	43
<b>Figure 18.</b> Présentation de Lupilu nature nappy change cream..... 45	45

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1.</b> Propriété du tensioactif (TA) en fonction de la valeur de la balance hydrophile/lipophile (HLB).....	8
<b>Tableau 2.</b> Récapitulatif des tensioactifs (TA) non ioniques .....	18
<b>Tableau 3.</b> Récapitulatif des tensioactifs (TA) amphotères = zwitterioniques .....	21
<b>Tableau 4.</b> Récapitulatif des tensioactifs (TA) anioniques .....	27
<b>Tableau 5.</b> Récapitulatif des tensioactifs (TA) cationiques.....	31
<b>Tableau 6.</b> Analyse d'Eau thermale Avène Cicalfate+ crème réparatrice protectrice par Yuka et QuelCosmetic.....	38
<b>Tableau 7.</b> Analyse de Biolane dermo-pédiatrie crème change répare et protège par Yuka et QuelCosmetic.....	43
<b>Tableau 8.</b> Analyse de Lupilu nature nappy change cream par Yuka et QuelCosmetic .....	45
<b>Tableau 9.</b> Récapitulatif de l'analyse des tensioactifs (TA) synthétiques employés dans les 3 crèmes pour le change des bébés par Yuka, QuelCosmetic et CLAIRE .	47
<b>Tableau 10.</b> Analyse des tensioactifs (TA) synthétiques employés dans les 3 crèmes pour le change des bébés par mes soins .....	47

## LISTE DES ABRÉVIATIONS

**TA** : tensioactif

**ANSM** : agence nationale de sécurité des médicaments et des produits de santé

**DI** : direction de l'inspection

**DGCCRF** : direction générale de la concurrence, de la consommation, et de la répression des fraudes

**DGS** : direction générale de la santé

**DGCIS** : direction générale de la compétitivité, de l'industrie et des services

**CSSC** : comité scientifique pour la sécurité des consommateurs

**SCCS** : scientific committee on consumer safety

**COMCOS** : comité permanent pour les produits cosmétiques

**DCI** : dénomination commune internationale

**OMS** : organisation mondiale de la santé

**INCI** : international nomenclature of cosmetic ingredients

**N°** : numéro

**CAS** : chemical abstracts service

**EINECS** : european inventory of existing commercial chemical substances

**ELINCS** : european list of notified chemical substances

**ADS** : agent de surface

**±** : plus ou moins

**CMC** : concentration micellaire critique

**L/H** : lipophile/hydrophile

**H/E** : huile-dans-eau

**H/L** : hydrophile-lipophile

**E/H** : eau-dans-huile

**HLB** : hydrophilic/lipophilic balance

**PM** : poids moléculaire

**NMF** : natural moisturizing factor

**-OH** : hydroxyle

**OE** : oxyde d'éthylène

**PEG** : polyéthylène glycol

**CIRC** : centre international de recherche sur le cancer

**IARC** : international agency for research on cancer

**AG** : acide gras

**POE** : polyoxyéthylène  
**APG** : alkylpolyglucoside  
**OP** : oxyde de propylène  
**MEA** : monoéthanolamine  
**DEA** : diéthanolamine  
**AA** : acide aminé  
**CAPB** : cocamidopropyl bétaïne  
**DMAPA** : diméthylaminopropylamine  
**SLS** : sodium lauryl sulfate  
**SDS** : sodium dodécyl sulfate  
**SLES** : sodium laureth sulfate  
**TEA** : triéthanolamine  
**TG** : triglycérade  
**ALS** : ammonium lauryl sulfate  
**SCI** : sodium cocoyl iséthionate  
**SLMI** : sodium lauroyl méthyl iséthionate  
**SMCT** : sodium méthyl cocoyl taurate  
**SLSA** : sodium lauryl sulfoacétate  
**CTAB** : cétyltriméthylammonium bromide  
**CTAC** : cétyltriméthylammonium chloride  
**FEBEA** : fédération des entreprises de la beauté  
**SFC** : société française de cosmétologie  
**MOAH** : mineral oil aromatic hydrocarbons  
**MOSH** : mineral oil saturated hydrocarbons  
**EFSA** : autorité européenne de sécurité des aliments  
**MOH** : mineral oil hydrocarbons  
**BEUC** : bureau européen des unions de consommateurs  
**BfR** : Bundesinstitut für Risikobewertung  
**SPF** : santé publique France  
**CIR** : cosmetic ingredient review  
**HE** : huile essentielle



## INTRODUCTION

Mon travail de thèse se concentre sur les tensioactifs (TA) synthétiques employés dans les produits cosmétiques. Les produits cosmétiques étant utilisés tous les jours par les consommateurs que nous sommes, il en est donc de même pour ces TA. Je précise « synthétiques » car ce terme fait référence à leur origine et qu'il est bon de noter qu'il existe des TA d'origine naturelle (animale, végétale) qui peuvent faire l'objet d'une thèse.

La réglementation des produits cosmétiques au niveau national :

- L'agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM)

Elle comprend des activités réglementaires ainsi que des activités de veille, d'évaluation, de vigilance, d'inspection (pouvoirs d'intervention sur place, de prélèvements, consignations, d'autorisations de lieux d'essais cliniques) et de contrôles de laboratoire.

- Direction de l'inspection (DI)
- Services déconcentrés de la direction générale de la concurrence, de la consommation, et de la répression des fraudes (DGCCRF)

La DI et les services déconcentrés de la DGCCRF assurent l'inspection des établissements cosmétiques et des installations d'essais sur les produits cosmétiques.

- Les services du ministère des affaires sociales et de la santé
  - Direction générale de la santé (DGS)
- Les services du ministère de l'économie, du redressement productif et du numérique
  - Direction générale de la concurrence, de la consommation, et de la répression des fraudes (DGCCRF)
  - Direction générale de la compétitivité, de l'industrie et des services (DGCIS)

La réglementation des produits cosmétiques au niveau européen :

- Le Conseil Européen et le Parlement

Ils sont à l'origine du règlement (CE) n°1223/2009 du Parlement Européen et du Conseil du 30 novembre 2009 relatif aux produits cosmétiques.

- La Commission Européenne

Elle est à l'origine des règlements modifiant les annexes du règlement (CE) n°1223/2009 du Parlement Européen et du Conseil du 30 novembre 2009 relatif aux produits cosmétiques, du règlement 655/2013 du 10 juillet 2013 établissant les critères communs auxquels les allégations relatives aux produits cosmétiques doivent répondre pour pouvoir être utilisées et de ses lignes directrices, de la décision d'exécution du 25 novembre 2013 concernant les lignes directrices pour l'application de l'annexe I du règlement (CE) n°1223/2009 du Parlement Européen et du Conseil relatif aux produits cosmétiques et de recommandations ou de lignes directrices à l'attention des opérateurs cosmétiques et des autorités compétentes.

- Comité scientifique pour la sécurité des consommateurs (CSSC) ou scientific committee on consumer safety (SCCS)

Il fournit à la Commission un avis sur des questions concernant tous les types de risques (chimiques, biologiques, mécaniques et autres risques physiques) pour la santé, la sécurité des produits de consommation non alimentaires dont font partie les produits cosmétiques et leurs ingrédients. Il rend donc un avis scientifique sur des substances destinées à un usage cosmétique afin de les réglementer ou sur toute thématique scientifique ayant trait aux produits cosmétiques.

- Comité permanent pour les produits cosmétiques (COMCOS)

Il facilite la mise en œuvre des mesures nécessaires à l'évolution technique des textes législatifs. Après consultation du CSSC, il donne un avis sur les modifications nécessaires pour adapter au progrès technique les différentes annexes du règlement (CE) n°1223/2009 du Parlement Européen et du Conseil du 30 novembre 2009 relatif aux produits cosmétiques.

(1) (2)

La directive 76/768/CEE du Conseil Européen du 27 juillet 1976 concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux produits cosmétiques, « Directive cosmétique » a été intégralement remplacée par le règlement (CE) n°1223/2009 du Parlement Européen et du Conseil du 30 novembre 2009, « Règlement cosmétique » depuis le 11 juillet 2013. (3) (4)

Ce règlement comporte des annexes :

- Annexe I : rapport sur la sécurité du produit cosmétique.
- Annexe II : liste des substances interdites dans les produits cosmétiques.

- Annexe III : liste des substances que les produits cosmétiques ne peuvent contenir en dehors des restrictions prévues.

Cette annexe liste en partie, les 26 allergènes devant être obligatoirement mentionnés sur l'emballage depuis la directive 2003/15/CE s'ils sont présents dans le produit cosmétique à plus de 0,001% pour les produits non rincés et à plus de 0,01% pour les produits rincés. Ces 26 allergènes ont été identifiés en 1999 par le CSSC.

- Annexe IV : liste des colorants que peuvent contenir les produits cosmétiques.
- Annexe V : liste des agents conservateurs admis dans les produits cosmétiques.
- Annexe VI : liste des filtres ultraviolets admis dans les produits cosmétiques.
- Annexe VII : symboles utilisés sur l'emballage / le récipient.
- Annexe VIII : liste des méthodes validées alternatives à l'expérimentation animale.

La composition d'un produit cosmétique doit être conforme aux annexes II à VI.

(3) (4) (5)

La matière première doit être identifiée avec précision :

- Nom chimique / dénomination commune internationale (DCI) pour les produits pharmaceutiques [organisation mondiale de la santé (OMS), Genève, août 1975].
- Dénomination commune du glossaire des ingrédients cosmétiques ou international nomenclature of cosmetic ingredients (INCI) est le nom que l'on retrouve dans la liste des ingrédients sur l'étiquette du produit cosmétique. Les ingrédients sont listés par concentration décroissante, les 5 premiers sont ceux majoritairement présents dans le produit cosmétique ensuite, les ingrédients dont la concentration ne dépasse pas les 1% peuvent être listés de façon aléatoire.
- Les numéros (n°) CAS (chemical abstracts service).
- Le n° CE correspondant soit aux numéros de l'inventaire européen des substances chimiques commerciales existantes ou european inventory of existing commercial chemical substances (EINECS), soit aux numéros de la liste européenne des substances chimiques notifiées ou european list of notified chemical substances (ELINCS), soit au numéro d'enregistrement attribué conformément au règlement (CE) n°1907/2006.

- Le XAN, c'est-à-dire la dénomination commune par pays où le « X » est remplacé par l'identifiant du pays.

(3) (4) (5)

Produit cosmétique = ACTIFS + EXCIPIENTS + ADDITIFS. (6) (5)

Le règlement (CE) n°1223/2009 du Parlement Européen et du Conseil du 30 novembre 2009 définit le produit cosmétique comme « *toute substance ou tout 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.* » (3) (4)

(5)

Liste des produits cosmétiques par catégorie :

- Produits pour la peau
  - Crèmes, émulsions, lotions, gels et huiles pour la peau
  - Masques de beauté
  - Fonds de teint (liquides, pâtes, poudres)
  - Poudres pour maquillage, poudres à appliquer après le bain, poudres pour l'hygiène corporelle
  - Préparations pour bains et douches (sels, mousses, huiles, gels)
  - Produits solaires
  - Produits de bronzage sans soleil
  - Produits permettant de blanchir la peau
  - Produits antirides
  - Produits pour le rasage (savons, mousses, lotions)
  - Produits de maquillage et démaquillage
  - Produits destinés à être appliqués sur les lèvres
- Produits d'hygiène
  - Savons de toilette, savons déodorants
  - Produits d'hygiène dentaire et buccale
  - Produits d'hygiène intime externe
  - Déodorants et antiperspirants

- Produits capillaires
  - Colorants capillaires
  - Produits pour l'ondulation, le défrisage et la fixation des cheveux
  - Produits de mise en plis
  - Produits de nettoyage pour cheveux (lotions, poudres, shampooings)
  - Produits d'entretien pour la chevelure (lotions, crèmes, huiles)
  - Produits de coiffage (lotions, laques, brillantines)
- Autres
  - Parfums, eaux de toilette et eaux de Cologne
  - Dépilatoires
  - Produits pour les soins et le maquillage des ongles

(3) (7) (4)

Tensioactif (TA) = agent de surface (ADS) = surfactif = surfactant

- Structure moléculaire amphiphile

Elle est représentée par une tête ronde hydrophile, polaire ou ionisable et une queue lipophile, apolaire représentant une chaîne hydrocarbonée linéaire ou ramifiée, plus ou moins ( $\pm$ ) longue allant de 8 à 18-22 atomes de carbone. La tête et la queue de solubilité et de polarité opposée sont liées de façon covalente.



**Figure 1.** Présentation schématique d'un tensioactif (TA) [adapté de (8) et de (9)]

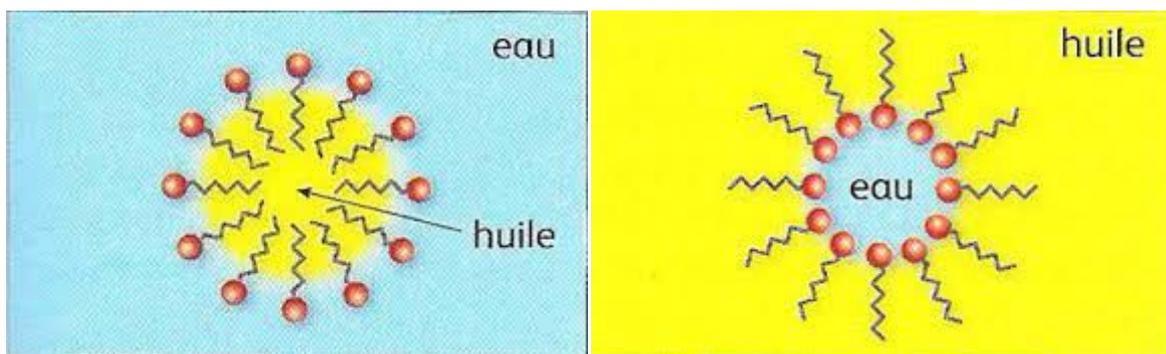
- Réduction de la tension superficielle ou interfaciale par adsorption sous forme de film monomoléculaire
- Formation d'agrégats supramoléculaires sous forme de structures organisées (micelles, cristaux liquides, vésicules) par auto-association = auto-assemblage

(10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (4) (5)

Lorsque l'on ajoute un solvant comme l'eau ou l'huile aux TA ils s'accumulent à l'interface solvant/air. Ce processus d'adsorption mène à la formation d'une monocouche de TA qui finit par recouvrir toute l'interface eau/air ou huile/air et conduit à un abaissement de la tension interfaciale. Quand l'interface est à

saturation, les TA dispersés sous forme de monomères dans l'eau ou dans l'huile se regroupent et s'auto-associent en micelles orientées. La concentration micellaire critique (CMC) est la concentration spécifique à chaque TA où cette association commence pour former ces micelles. La notion de « micelles orientées » vient du fait que si la phase externe/dispersante/continue est aqueuse (eau) et la phase interne/dispersée/discontinue est de fines gouttelettes d'huile alors on obtient des micelles directes, tandis que si la phase externe/dispersante/continue est huileuse (huile) et la phase interne/dispersée/discontinue est de fines gouttelettes d'eau alors on obtient des micelles inverses.

Si les TA possèdent une double chaîne hydrocarbonée, leur organisation peut se faire sous forme de vésicules constituées d'une ou plusieurs couches de TA, que l'on appelle « liposomes » dans le cas des phospholipides et « niosomes » dans le cas des TA non ioniques. (10) (11) (12) (15) (16) (4)



**Figure 2.** Présentation schématique d'une micelle directe et d'une micelle inverse (17)

Les TA sont des ingrédients indispensables à la formulation de nombreux produits cosmétiques sous forme de systèmes multiphasiques complexes comme :

- Les dispersions solides/liquides : suspensions
- Les dispersions liquides/liquides : émulsions, nanoémulsions et microémulsions
- Les dispersions mixtes : suspoémulsions et émulsions multiples
- Les systèmes vésiculaires : liposomes (phospholipides) et niosomes (TA non ioniques)

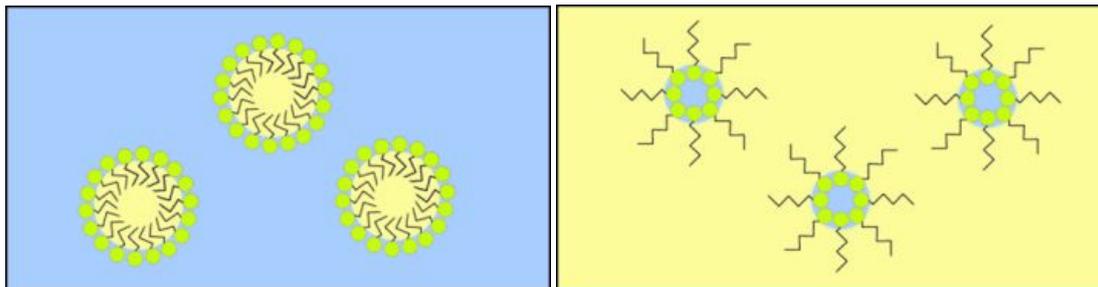
(10)

Selon la loi de Bancroft le sens de l'émulsion dépend du choix de l'émulsifiant en effet, « un émulsifiant soluble dans l'eau donne une émulsion huile-dans-eau ; un émulsifiant soluble dans l'huile donne une émulsion eau/huile ».

Émulsion lipophile-hydrophile autrement dit « huile-dans-eau » : L/H = H/E.

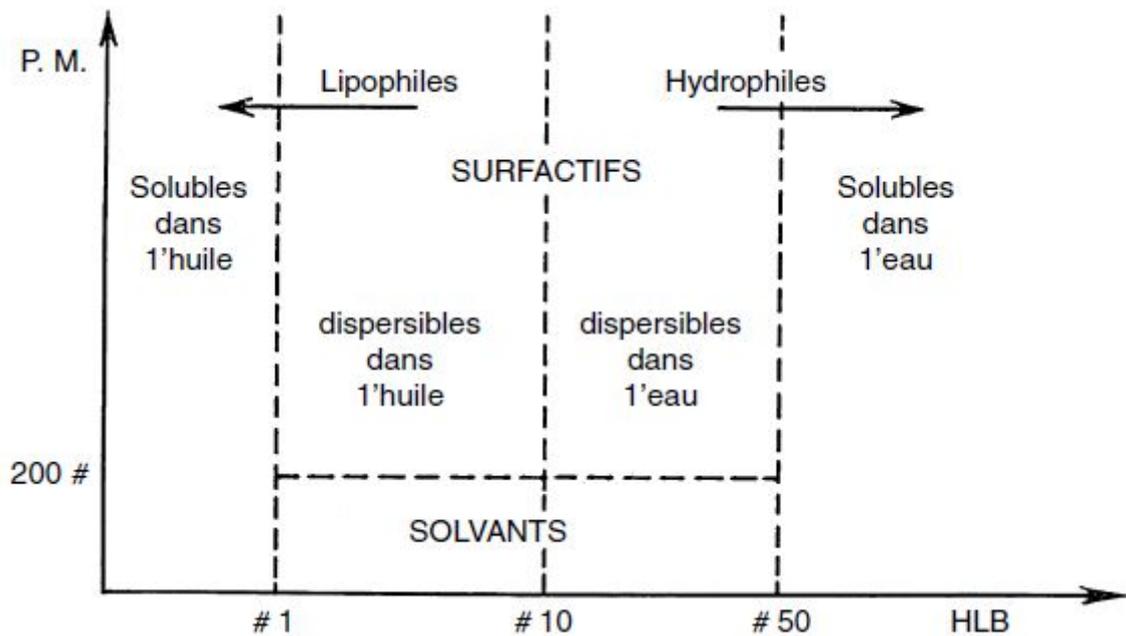
Émulsion hydrophile-lipophile autrement dit « eau-dans-huile » : H/L = E/H.

(4)



**Figure 3.** Présentation schématique d'une émulsion huile-dans-eau (H/E) et d'une émulsion eau-dans-huile (E/H) (18)

En 1949, Griffin a développé un paramètre appelé « balance hydrophile/lipophile » ou « hydrophilic/lipophilic balance » (HLB). Cette balance permet d'estimer l'équilibre relatif de la partie hydrophile par rapport à la partie lipophile. Selon l'échelle de Griffin la valeur de HLB s'étend de 1 (acide oléique) à 20 (oléate de potassium) et n'a pas d'unité. Les molécules de poids moléculaire (PM) < 200 g/mol sont des solvants car la taille de ces molécules ne permet pas de mettre en évidence une partie hydrophile et une partie lipophile à la différence des molécules ayant un PM > 200 g/mol. Cette échelle permet de prévoir le domaine d'application des TA car plus la valeur de HLB est élevée plus le TA sera soluble dans l'eau. Un TA ayant une valeur de HLB < 10 sera lipophile tandis qu'un TA ayant une valeur de HLB > 10 sera hydrophile. (10) (14) (16) (4) (6)



**Figure 4.** Détermination schématique des propriétés des tensioactifs (TA) en fonction de la balance hydrophile/lipophile (HLB) (16)

**Tableau 1.** Propriété du tensioactif (TA) en fonction de la valeur de la balance hydrophile/lipophile (HLB)

Valeur de HLB	Propriété du TA
1,5-3 (< 8)	Anti-moussant
3-6	Émulsionnant = Émulsifiant (E/H)
7-9	Mouillant
8-18	Émulsionnant = Émulsifiant (H/E)
13-15	Détergent
15-18	Solubilisant

Les TA ont plusieurs propriétés dans la formulation des produits cosmétiques, ils peuvent être :

- Mouillants en C8-C10

Ils favorisent le mouillage des surfaces solides hydrophobes par des liquides aqueux en réduisant l'angle de contact et ainsi ils facilitent l'étalement d'un liquide sur la peau ou les cheveux et la dispersion des poudres. La peau étant naturellement hydrophobe, le mouillage prépare le processus de détergence. (10) (11) (12) (13) (19) (14) (15) (16) (20) (4) (6)

- Moussants

Ils contribuent à la formation et à la stabilisation d'une mousse en abaissant la tension interfaciale liquide/gaz (eau/air) et ainsi ils augmentent la surface de contact

avec la peau et facilitent la diffusion du produit nettoyant. Pour les consommateurs, cette mousse est très souvent associée au pouvoir nettoyant pourtant, son rôle est purement psychologique, pour l'apparence, car elle n'améliore en rien la détergence et peut être irritante. (10) (11) (12) (13) (19) (14) (15) (16) (20) (4) (6)

- Détergents en C12-C16

Le processus de détergence sert à enlever la saleté. Il comporte le mouillage de la surface solide hydrophobe (peau, cheveux, ongles) à nettoyer et la solubilisation ou l'émulsification des salissures grasses afin de les mettre en solution dans l'eau puis de les éliminer au moment du rinçage. Le TA s'adsorbe à la surface de la peau, des cheveux ou des ongles, solubilise des molécules insolubles ou émulsionne les salissures plus ou moins grasses ou encore disperse de petites particules solides en vue de leur élimination. Les salissures hydrophiles séchées comme les matières fécales ou le sang sont directement éliminées par l'eau. La détergence peut être source d'irritation cutanée. (10) (11) (12) (13) (19) (14) (15) (16) (20) (6)

- Émulsionnants = émulsifiants C18-C22

Ils rendent miscibles 2 phases qui ne le sont pas comme l'eau (phase aqueuse) et l'huile (phase huileuse) pour former une émulsion stable et ainsi ils facilitent la dispersion d'un liquide sous forme de fines gouttelettes dans un milieu continu liquide. Le TA émulsionne les débris, saletés, sébum et les substances lipophiles présents à la surface de la peau pour les éliminer au moment du rinçage où l'eau est la phase externe/dispersante/continue de l'émulsion. Les TA employés pour leur propriété émulsionnante dans des émulsions destinées à rester au contact de la peau et dans des produits d'hygiène non rincés doivent être très doux. (10) (11) (12) (13) (19) (14) (15) (16) (20) (4) (6)

- Solubilisants

À la CMC, les substances insolubles ou peu solubles (salissures grasses, huiles essentielles) peuvent être solubilisées et/ou encapsulées dans l'eau par complexation dans la structure des micelles dans lesquelles elles s'insèrent et ainsi le TA augmente la solubilité apparente de ces substances dans un solvant. Ils sont susceptibles de former des micelles mixtes avec les lipides sébacés et intercornéocytaires. (10) (11) (12) (13) (19) (14) (15) (16) (4)

- Dispersants

Ils facilitent et maintiennent la dispersion de particules solides telles que les poudres dans un liquide. (10) (13) (14) (15) (4)

Certains TA peuvent être émoullissants et ainsi contribuent à améliorer l'état de la barrière cutanée. Les TA doivent en général apporter ni odeur ni couleur au produit cosmétique et doivent respecter au mieux la barrière cutanée et le film hydrolipidique ainsi que la flore saprophyte. (10) (11) (12)

Comme dit précédemment, les TA synthétiques sont indispensables à la formulation de nombreux produits cosmétiques, et ce dans les domaines de l'hygiène, du soin, de la beauté et de la protection. Nous les trouverons donc dans les crèmes, laits, sérums, produits de maquillage et de démaquillage, photoprotecteurs (produits solaires), déodorants, shampooings et après-shampooing, savons durs et liquides, pains dermatologiques ou syndets, gels douches, bains moussants, dentifrices, etc. (10) (11) (12) (13) (14) (15)

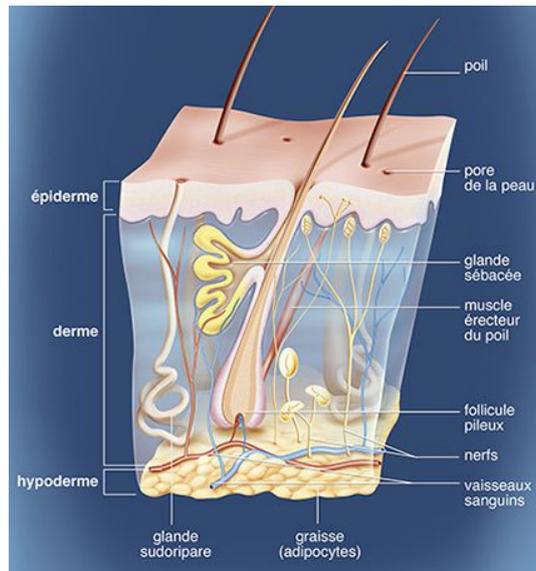
La peau est composée de 3 couches :

- Épiderme
- Derme
- Hypoderme

Et d'annexes :

- Glandes cutanées : sudoripares ou sudorales eccrines et apocrines et glandes sébacées
- Phanères : cheveux, poils et ongles

Au niveau de la peau, les produits cosmétiques sont appliqués sur l'épiderme. Il a comme rôle principal la protection de l'organisme car il est la barrière physique contre les agressions extérieures.

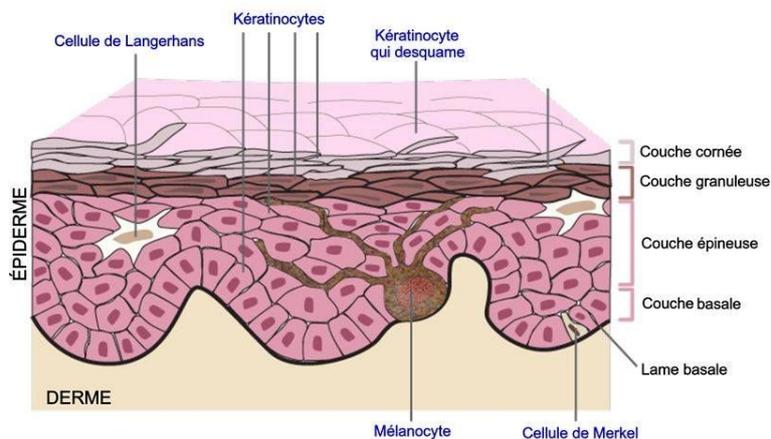


**Figure 5.** Présentation schématique des couches de la peau [adapté de (21)]

L'épiderme est composé de 4 couches :

- Couche cornée = stratum corneum
- Couche granuleuse = stratum granulosum
- Couche épineuse ou corps muqueux de Malpighi = stratum spinosum
- Couche basale ou germinative = stratum germinativum

Au niveau de l'épiderme, les produits cosmétiques sont appliqués sur la couche cornée, couche la plus superficielle de celui-ci et c'est donc plus particulièrement cette couche qui assurera la fonction barrière de l'épiderme et le maintien de l'hydratation de la peau.



**Figure 6.** Présentation schématique des couches de l'épiderme (22)

Ce stratum corneum est une couche de cellules mortes kératinisées (kératinocytes) appelées « cornéocytes » (écailles) qui sont constitués de kératine et de facteurs

naturels d'hydratation ou natural moisturizing factor (NMF). Il est recouvert du film hydrolipidique composé de lipides intercornéocytaires, de sébum et de sueur.

Cette couche est imperméable à l'eau d'où le fait que la peau soit naturellement hydrophobe, aux grosses molécules, aux bactéries, etc.

(23) (15) (21) (22)

À l'heure où nous faisons de plus en plus attention à ce que nous consommons il me semblait donc intéressant de faire ce travail de thèse sur nos préoccupations communes. Le but étant d'éclairer sur les TA synthétiques que l'on utilise tous les jours sans en avoir spécialement conscience et d'apprendre à être critique sur la composition de nos produits cosmétiques afin de les acheter et de les utiliser en toute connaissance de cause. Nous savons tous qu'il existe des applications mobiles ayant pour but de faciliter notre choix, je me suis donc intéressée aux plus populaires d'entre elles et vous comprendrez très rapidement l'importance du rôle de la/du pharmacien(ne) dans le domaine de la cosmétique.

## PARTIE 1 : TENSIOACTIFS NON IONIQUES

Ils ne sont pas ionisables dans l'eau. Leur classification dépend de la nature de la liaison chimique qui relie la tête hydrophile à la queue lipophile : ester, éther et amide.



**Figure 7.** Présentation schématique d'un tensioactif (TA) non ionique [adapté de (9)]

La partie hydrophile ne porte pas de charge, les groupements polaires qu'elle comporte ne sont pas ionisables, il s'agit des hydroxyles (-OH), des oxydes d'éthylène (OE) et des amides, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas systématiquement solubles dans l'eau. (10) (11) (12) (13) (14) (15) (4) (6) (5)

Les TA non ioniques sont insensibles au pH ce qui signifie qu'ils ne portent pas de charge qu'importe la valeur de celui-ci. (11) (12) (14) (6)

L'éthoxylation c'est-à-dire l'adjonction d'OE améliore l'hydrophilie des TA non ioniques, il est ainsi possible d'augmenter l'hydrophilie de la molécule par fixation de motifs d'OE. (11) (12) (13)

La variation de la nature chimique et du nombre des groupements polaires ainsi que la variation de la longueur de la chaîne hydrocarbonée influent sur le degré de solubilité des TA non ioniques et amènent donc à une famille de produits très variés dans leurs applications. (10) (11) (12) (13) (15)

Les TA non ioniques sont moins sensibles aux électrolytes que les TA ioniques pourtant, les TA non ioniques éthoxylés sont moins solubles en présence d'ions monovalents. Ils peuvent être résistants à l'eau dure et aux cations métalliques polyvalents ainsi qu'aux électrolytes à des concentrations élevées. (10) (14) (6)

Ils sont compatibles avec les autres TA. Les TA non ioniques associés aux TA anioniques de type sulfate réduisent le degré d'irritation de ces derniers. (10) (11) (12) (13) (14)

Ils sont principalement employés comme émulsionnants ainsi qu'en tant que solubilisants et mouillants et rarement comme détergents et moussants. (10) (11) (12) (13) (15) (16)

Ils sont capables de donner à la fois des émulsions lipophiles-hydrophiles autrement dit « huile-dans-eau » ( $L/H = H/E$ ) et des émulsions hydrophiles-lipophiles autrement dit « eau-dans-huile » ( $H/L = E/H$ ) en fonction de leur valeur de HLB. (13) (4) (6)

Ils permettent de stabiliser les émulsions, les suspensions, les mousses et de solubiliser les actifs. (10) (16) (4)

Ils sont biocompatibles car ils présentent une similitude structurale avec les phospholipides des membranes cellulaires de plus, l'absence de charges de la tête hydrophile fait qu'ils ont un faible potentiel sensibilisant. Par conséquent, ils sont peu irritants et sont les TA présentant la plus grande tolérance cutanée.

Ils sont très doux c'est pourquoi nous les retrouvons dans la formulation de produits non rincés sans risque à la différence des TA anioniques. Ce sont les plus utilisés après ces derniers car leur coût est élevé. (10) (11) (12) (13) (14) (16) (24) (4) (6) (5)

Cependant, l'absence de charges de la tête hydrophile n'est pas un critère suffisant pour apprécier la tolérance. En effet, certains éthers de poly(oxy)éthylène glycol (PEG = macrogols) tels que ceteth-10, laureth-23 et beheneth-25 peuvent être aussi toxiques que les TA ioniques les plus toxiques. Les éthers sont peu irritants comparés aux TA ioniques mais plus toxiques que les esters. (10) (15)

Les TA non ioniques peuvent interagir avec les lipides du stratum corneum = couche cornée qui participe à la barrière cutanée. En effet, les plus hydrophiles ne sont pas sans conséquence sur le film hydrolipidique et la couche cornée car ils sont capables de modifier la pénétration cutanée en solubilisant les lipides cutanés, c'est le cas des esters de saccharose = sucroesters qui fluidifient les lipides du stratum corneum altérant ainsi la barrière cutanée cependant, ils peuvent être employés comme promoteurs d'absorption dans certaines applications pharmaceutiques. Cela reste minime car rappelons qu'ils sont employés pour diminuer l'effet décapant et agressif des TA anioniques. (10) (13) (15)

L'OE est un gaz toxique et inflammable classé cancérigène et mutagène dans la catégorie 1 par le centre international de recherche sur le cancer (CIRC) ou l'international agency for research on cancer (IARC), soit « cancérigène pour l'homme ». Le CSSC accepte au maximum 1 ppm. (10) (25) (26) (13)

La formation de dioxane provenant des unités d'OE rend indésirable la présence de TA oxyéthylénés. En effet, le 1,4-dioxane rencontré dans les TA non ioniques et ioniques est un problème, il s'agit d'une impureté produite lors de la réaction d'éthoxylation, classée cancérigène dans la catégorie 2B par le CIRC, soit « agent

peut-être cancérogène pour l'homme » produite lors de la formation de produits éthoxylés. Le CSSC accepte cette impureté dans les produits cosmétiques si son seuil est  $\leq 10$  ppm. (10) (27) (28) (13)

Les TA non ioniques sont classés selon la nature de la liaison chimique qui relie la tête hydrophile à la queue lipophile : ester, éther et amide.

Il s'agit d'une combinaison d'acides gras (AG) en ce qui concerne les esters et d'alcools gras dans le cas des éthers. (11) (12) (15) (16) (5)

Parmi les TA non ioniques ce sont les esters les plus utilisés en cosmétique. (14)

Ester R-COO-R' (13)

R = AG, chaîne carbonée lipophile saturée ou insaturée de C12 à C18 et R' = partie hydrophile constituée de molécules hydroxylées très variées. (15) (16)

- Esters de sorbitane sont le produit de la condensation d'un AG à masse molaire élevée avec l'anhydride de sorbitol. (11) (12) (16) (6) (5)
  - Sorbesters sont des esters de sorbitane sans molécules d'OE, lipophiles donnant une émulsion E/H. Exemples : Spans®, Arlacel® et Montane®.
  - Polysorbates sont des esters de sorbitane (poly)oxyéthylénés = polyhydroxyéthylés, sur les -OH (groupement hydroxyle) libres desquels sont condensées un certain nombre de molécules d'OE, très hydrophiles donnant une émulsion H/E. Ils sont employés comme solubilisants des principes actifs lipophiles dans les solutions micellaires. Exemples : Tweens® et Montanox®. Tween 20® est le dérivé le plus éthoxylé et donc le plus solubilisant avec une chaîne hydrocarbonée (R) en C12.

Ces 2 types peuvent être associés afin d'obtenir la meilleure émulsification possible.

Il existe des esters de sorbitane dérivés de l'huile d'olive (Olivem 9000®) qui donnent des émulsions E/H stables et hydratantes. Après adjonction de molécules d'OE (Olivem 700® = PEG-4 olivate) nous obtenons des émulsions H/E. Ces émulsions sont à cristaux liquides. (2)

- Esters de glycérol sont des mono- ou diesters lipophiles employés comme facteurs de consistance et stabilisateurs d'émulsion.
- Esters de polyglycérol sont émulsionnants dans les émulsions E/H. Exemple : polyglycéryl-10 décaoléate donne à froid une émulsion à phase continue huileuse stable. (15)

- Esters de glycol sont produits à base d'éthylène glycol ou de propylène glycol, lipophiles. L'adjonction de molécules d'OE augmente leur hydrophilie leur conférant la propriété de base autoémulsionnable pouvant donner une émulsion uniquement en présence d'eau.
- Esters de polyéthylène glycol (PEG = macrogols) peuvent également être classés dans les « éthers ». Ils sont le produit de la condensation d'un acide gras avec l'OE sous forme de monoester, pour obtenir un diester il suffit de combiner 2 molécules d'AG avec le polyoxyéthylène (POE) préformé. Les esters comprenant moins de 6 à 8 unités d'OE sont insolubles dans l'eau à la différence de ceux ayant une chaîne de POE > 8 qui sont alors solubles dans l'eau, les plus employés sont ceux en ayant de 8 à 12. Ils sont autoémulsionnables et donnent des émulsions H/E uniquement en présence d'eau. Exemple : stéarate de PEG 300 fréquemment employé dans les crèmes dermatologiques. Ils sont plutôt lipophiles employés comme facteurs de consistance et stabilisateurs d'émulsion. (15)
- Esters de saccharose (de sucre) = sucroesters peuvent être oxyéthylénés pour augmenter leur hydrophilie. Ils peuvent être combinés entre eux ou alors associés à d'autres TA dans le but de donner des émulsions de tout type et des microémulsions. Ils sont très bien tolérés et sont biodégradables. Exemple : laurate de sucrose est stabilisant à 0,2%. (6)
- Esters de glucose (de sucre) provenant du méthylglucose sont employés comme émulsionnants et adoucissants pour la peau. Il s'agit de glucolipides autoémulsionnables donnant des émulsions H/E stables et hydratantes. Montanov® L et S sont employés pour obtenir des émulsions à utiliser en spray, émulsions « sprayables ».
- Glycérides polyglycosylés saturés ou insaturés sont des mono- ou des diesters avec des valeurs de HLB comprise entre 3 et 8, ils ont donc tendance à être lipophiles et à avoir une très bonne affinité avec les lipides du stratum corneum. Exemple : Labrafils®.

#### Éther R-O-R' (13)

R = alcool gras et R' = une ou plusieurs molécules d'OE. (11) (12) (15)

- Alcools éthoxylés : les alcools gras tels que l'alcool cétylique, stéarylique et céto-stéarylique sont des facteurs de consistance et des épaississants de la

phase lipophile mais une fois additionnés aux molécules d'OE ils deviennent émulsionnants donnant des émulsions stables. Exemples : Brij® et Simulsol®.

- Éthers de glucose = alkylpolyglucosides (APG) sont le produit de la condensation d'un alcool gras en C12-C16 ou C8-C10 avec du glucose. Ils sont employés comme viscosants et moussants dans les shampooings et bains moussants. Ils sont très bien tolérés et sont biodégradables. Exemples : laurylglucoside et décylglucoside. (11) (12) (14) (15) (4)
- Copolymères oxyde d'éthylène (OE) – oxyde de propylène (OP) = poloxamères sont purement synthétiques. Les OE représentent la tête hydrophile et les OP la queue lipophile. Ils sont employés comme solubilisants, mouillants et co-émulsionnants. Exemples : Pluronic® et Symperonic®. (16)

Les esters et les éthers ne sont pas hydrolysables. (16)

Amide (Alkanolamides) R-CONH-R' (13)

Ils sont le produit de l'acylation d'une amine alcool = alkanolamine par un AG. Ils sont en partie employés dans les shampooings comme boosters = activateurs et stabilisateurs de mousse formée par les TA anioniques, ainsi qu'en tant qu'épaississants et rarement comme émulsionnants. Une fois éthoxylés ils sont davantage solubles dans l'eau.

ATTENTION au phénomène de libération d'amine avec le temps ou de leur présence en tant qu'impuretés de synthèse favorisant la formation de nitrosamines cancérigènes. (14) (4) (6) Exemples : laurylmonoéthanolamide, ricinolamides (dérivés de l'huile de ricin) et cocamides (dérivés de l'huile de coco).

**Tableau 2. Récapitulatif des tensioactifs (TA) non ioniques**

<b>Tensioactifs non ioniques</b>		
<b>Classification et exemples</b>	<b>Avantages</b>	<b>Inconvénients</b>
<p><b>Esters</b></p> <p>Esters de sorbitane (sorbesters) et polysorbates Glycéryl stéarate et glycéryl oléate Polyglycéryl-10 décaoléate, polyglycéryl-4 caprate et polyglycéryl-5 laurate Glycol distéarate PEG-20 stéarate et PEG-100 stéarate Sucrose laurate, sucrose stéarate, sucrose oléate et sucrose cocoate Méthyl glucose dioléate et méthyl glucose isostéarate</p>	<p>Insensibles au pH</p> <p>Résistants à l'eau dure (calcaire)</p> <p>Compatibles avec tous les autres TA et réduisent le degré d'irritation des TA anioniques</p> <p>Émulsionnants</p>	<p>Peu solubles (améliorer par l'éthoxylation)</p> <p>Coût élevé</p> <p>Les éthers sont peu irritants mais le sont plus que les esters</p> <p>Interaction des plus hydrophiles avec le stratum corneum</p>
<p><b>Éthers</b></p> <p>Laureth-2, laureth-4, ceteth-30, steareth-2, steareth-21, oleth-20 et cetareth-15 Décyl glucoside, coco glucoside, lauryl glucoside, sodium lauryl glucoside et caprylyl/capryl glucoside</p>	<p>Stabilisateurs d'émulsion</p> <p>Les plus doux pour la peau et les cheveux</p> <p>Biodégradables : esters de saccharose et éthers de glucose</p>	<p>L'OE et le 1,4 dioxane sont cancérrogènes (éthoxylation)</p> <p>Formation de nitrosamines cancérrogènes :</p>
<p><b>Amides</b></p> <p>Cocamide MEA et cocamide DEA</p>	<p>amides</p>	<p>amides</p>

## PARTIE 2 : TENSIOACTIFS IONIQUES

Ils sont ionisables dans l'eau. Leur classification dépend de la charge portée par la tête hydrophile dans l'eau.

### 2.1 AMPHOTÈRES = ZWITTÉRIONIQUES



**Figure 8.** Présentation schématique d'un tensioactif (TA) amphotère = zwitterionique [adapté de (9)]

Les TA amphotères possèdent au sein de la même molécule des charges opposées. (10) (11) (12) (13) (4)

Ils portent à la fois un groupement acide (carboxylique ou sulfonique) et un groupement basique (amine). (10)

À la différence des TA non ioniques, la charge de la partie hydrophile et par conséquent le domaine d'application des TA amphotères dépend du pH des préparations et recouvre celui des autres TA. En effet, si le pH est acide (< 7) l'amine acquiert une charge positive, le TA se comporte comme un cationique (conditionneur ou conservateur). En revanche, si le pH est basique (> 7) le groupement carboxylique ou sulfonique revêt une charge négative, le TA se comporte comme un anionique (détergent, mouillant et moussant). Cependant, il existe un pH dit intermédiaire spécifique (6-8) = point isoélectrique du TA où la charge positive et négative coexistent et se compensent, on parle alors de « zwitterion » conférant au TA des propriétés proches de celles des TA non ioniques notamment avec une faible solubilité dans l'eau. (10) (11) (12) (13) (15) (16) (4) (6) (5)

Tout comme les TA non ioniques, ils sont compatibles avec l'eau dure (complexation des sels calcaires) et les autres TA (non ioniques, anioniques et cationiques). Les TA amphotères associés aux TA anioniques notamment ceux de type sulfates d'alkyle et d'alkyle éthoxylés réduisent le degré d'irritation cutanée et oculaire de ces derniers. (10) (11) (12) (13) (15) (4)

Ils sont principalement employés comme boosters = activateurs et stabilisateurs de mousse (douce et onctueuse) ainsi qu'en tant qu'épaississants, conditionneurs et

antistatiques et rarement comme détergents et bactéricides ou bactériostatiques. (10) (11) (12) (13) (15) (4)

Ils sont biocompatibles car ils peuvent être apparentés aux phospholipides des membranes cellulaires de plus, ils peuvent s'adsorber et adhérer aux surfaces chargées négativement, comme la peau et la kératine des cheveux, on parle de « substantivité » vis-à-vis des protéines et ainsi ils les laissent doux au toucher. Par conséquent, ils sont peu irritants, peu agressifs et sont donc généralement très bien tolérés. (10) (11) (12) (13) (15)

Ils sont extrêmement doux, ils n'irritent pas la peau et ne piquent pas les yeux c'est pourquoi nous les retrouvons dans les formules de produits pour le bain des bébés et des enfants, de produits pour peaux sensibles et zones fragiles (yeux) et dans les formules de shampooing de type « usage fréquent ». Ils doivent cependant être rincés. Tout comme les TA non ioniques, le coût des TA amphotères est élevé, ils sont donc utilisés à faible concentration dans les produits cosmétiques. (10) (11) (12) (13) (15) (4) (5)

Ils sont biodégradables. (10)

Parmi les TA amphotères ce sont les dérivés de la bétaine = acide aminé (aa) extrait du jus de betterave : alkylbétaines (alkyl) et alkylamidobétaines (alkylamide) qui sont les plus utilisés en cosmétique, ils sont employés comme moussants et rarement comme détergents et bactériostatiques. (11) (12) (13) (4) (6)

La cocamidopropyl bétaine (CAPB) est la cheffe de file des dérivés de la bétaine, elle est un très bon moussant et est très peu irritante cependant, sont apparues des réactions allergiques dues à une impureté de synthèse, la diméthylaminopropylamine (DMAPA). (10) (11) (12) (13) (4) (6) (5)

**Tableau 3.** Récapitulatif des tensioactifs (TA) amphotères = zwitterioniques

<b>Tensioactifs amphotères = zwitterioniques</b>		
<b>Classification et exemples</b>	<b>Avantages</b>	<b>Inconvénients</b>
<p><b>Dérivés de la bétaine</b> Cocamidopropyl bétaine, coco bétaine, lauramidopropyl bétaine et lauryl bétaine</p>	<p>Résistants à l'eau dure (calcaire)</p> <p>Compatibles avec tous les autres TA et réduisent le degré d'irritation des TA anioniques</p>	<p>Sensibles au pH pH &lt; 7 : cationique pH &gt; 7 : anionique 6 &lt; pH &lt; 8 : zwitterion</p> <p>Coût élevé</p> <p>Cas de sensibilisation notamment avec la DMAPA (impureté de synthèse de la CAPB) qui provoque des réactions allergiques</p>
<p><b>Dérivés de l'imidazoline</b> Sodium cocoamphoacétate, disodium cocoamphodiacétate et sodium lauroamphoacétate</p>	<p>Propriétés des cationiques ou des anioniques ou des non ioniques</p> <p>Boosters et stabilisateurs de mousse</p> <p>Doux pour la peau et les cheveux</p> <p>Ne piquent pas les yeux</p> <p>Biodégradables</p>	

## 2.2 ANIONIQUES



**Figure 9.** Présentation schématique d'un tensioactif (TA) anionique [adapté de (9)]

La partie hydrophile porte une charge négative (anion). (10) (11) (12) (13) (15) (16) (4) (6) (5)

Ils n'agissent qu'en milieu alcalin ( $\text{pH} > 7$ ). (16) (20)

Ils sont compatibles avec les TA non ioniques et les TA amphotères mais incompatibles avec les TA cationiques. Les TA anioniques associés aux TA non ioniques ou aux TA amphotères réduit leur degré d'irritation. (10) (11) (12) (13) (16) (6)

Ils sont principalement détergents, mouillants, moussants et rarement émulsionnants (H/E). La valeur de leur HLB est élevée (8 à 18). (10) (11) (12) (13) (15) (16) (6) (5)

Ces 3 propriétés leur confèrent un rôle clé dans la formulation des produits d'hygiène. (10) (11) (12) (13)

Les TA anioniques ayant une chaîne hydrocarbonée en C12-C14 vont principalement être retrouvés dans la formulation de produits lavants car ceux-là seront plus détergents et moussants, avec une chaîne plus courte ils seront mouillants et avec une chaîne plus longue, ils seront émulsionnants mais cet usage est plus rare. (10) (13)

Les TA anioniques sont détergents car ils ont une affinité pour les salissures grasses chargées positivement fixées sur la peau et la kératine des cheveux chargées négativement. (10) (11) (12)

Les TA anioniques de type sulfate sont largement employés dans les produits d'hygiène rincés cependant, il est possible de les retrouver dans la formulation de produits non rincés. Ce sont les plus utilisés car leur coût est en général peu élevé. (10) (11) (12) (6) (5)

Le laurylsulfate de sodium = sodium lauryl sulfate (SLS) ou sodium dodécyl sulfate (SDS) en C12 est le chef de file des alkylsulfates, il est un très bon détergent et un très bon moussant même en eau dure (calcaire). Il est sans risque dans la formulation de produits rincés car ces produits sont utilisés de façon brève et discontinue. En ce qui concerne la formulation de produits non rincés, le SLS est

accepté à une concentration ne devant pas excéder les 1% car ces produits ont un contact prolongé avec la peau. En effet, il est reconnu que le SLS présente une toxicité cutanée et oculaire provoquant des irritations car il est délipidant c'est-à-dire qu'il élimine le film hydrolipidique et ainsi il perturbe les membranes cellulaires, entraîne la libération de cytokines et dénature les protéines. Dans les études de tolérance cutanée, le SLS sert d'ailleurs de contrôle positif, il est l'irritant de référence en solution à 10% dans l'eau. Son dérivé éthoxylé, le laureth sulfate de sodium = sodium laureth sulfate (SLES) est tout aussi détergent et moussant ainsi que mouillant, il est mieux toléré mais il reste irritant. (10) (29) (11) (12) (13) (15) (4) (6) (5)

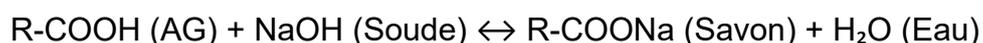
Les TA anioniques sont principalement des sels de sodium ou de potassium de différents acides dont les carboxylates, les sulfates, les sulfonates et les phosphates sont les plus courants.

- Carboxylates R-COO<sup>-</sup> (13)
  - Savons ou carboxylates de sodium (savons durs) ou de potassium (savons mous ou liquides) sont détergents, mouillants et moussants mais leur caractère très alcalin les rend irritants et desséchants. Ils sont sensibles à l'eau dure (aux sels de calcium) et donnent des émulsions H/E.

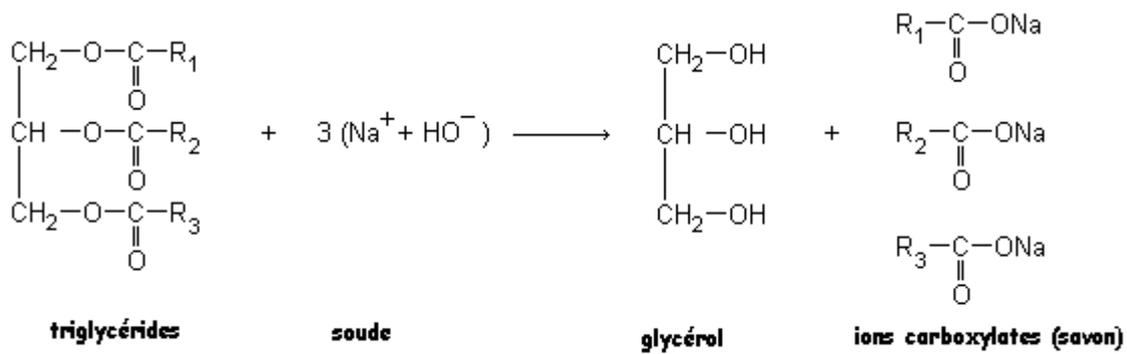
Les savons sont le produit de la salification d'un AG (sel d'AG) à chaîne plus ou moins (±) longue d'origine naturelle par une base forte telle que la soude (NaOH : hydroxyde de sodium = sodium hydroxide) ou la potasse (KOH : hydroxyde de potassium). Exemple : stéarate de sodium = sodium stéarate est le sel de sodium de l'acide stéarique.

Les savons produits par l'action d'une base faible organique telle que la triéthanolamine (TEA) = trolamine sur l'AG sont émulsionnants. Exemple : stéarate de triéthanolamine est le sel de triéthanolamine de l'acide stéarique.

Réaction réversible de saponification d'un AG :



Les AG d'origine naturelle sont soit des graisses animales telles que le suif issu du bœuf et du mouton ou l'axonge issu du porc, soit des triglycérides (TG sont des esters d'AG : glycérol ou glycérine + 3 AG) végétaux tels que l'huile de coco, de palme ou d'olive dont les plus courants sont l'acide stéarique en C18, l'acide palmitique en C16, l'acide myristique en C14 et l'acide laurique en C12. (10) (11) (12) (15) (16) (4) (6) (5)



**Figure 10.** Réaction de saponification par l'action de la soude sur un triglycéride produisant un carboxylate de sodium (30)

- Alkylsarcosinates sont le produit de la condensation de la fonction amine de la sarcosine (N-méthylglycine) avec un AG à chaîne ± longue, ce sont des dérivés des amino-acides, ici de la sarcosine. Ce sont des détergents doux employés dans la formulation de produits pour peaux sensibles et dans les formules de shampooing de type « usage fréquent » mais ils sont peu moussants et leur coût est élevé c'est pourquoi ils sont utilisés à faible concentration dans les produits cosmétiques. Exemples : sodium lauroyl sarcosinate et ammonium lauroyl sarcosinate. (10) (11) (12) (4)
- Lipoaminoacides salifiés ont pour partie hydrophile une protéine ou un acide aminé (aa) issu de céréales comme l'avoine ou d'autres végétaux et pour partie lipophile des huiles végétales. Ils sont considérés comme des « détergents physiologiques » car ils présentent une similitude structurale avec la peau par conséquent, ils sont peu agressifs (peu décapants) et respectent le film hydrolipidique et le pH cutané. Ce sont des détergents doux employés dans la formulation de produits pour peaux sensibles mais ils sont peu moussants et leur coût est élevé. Exemples : sodium lauroyl oat amino acids et sodium cocoyl apple amino acids ou encore les acylglutamates tels que le sodium lauroyl glutamate, le sodium cocoyl glutamate et le sodium stéaroyl glutamate qui sont le produit de l'acylation de l'acide glutamique par un AG. (10) (11) (12) (4)
- Sulfates  $\text{R-O-SO}_3^-$  (13)

Il s'agit des sels (de sodium le plus souvent) d'esters d'alcool gras et d'acide sulfurique. La partie hydrophile est un groupement sulfaté et la partie lipophile est

une chaîne alkyl  $\pm$  longue (C12 à C18) généralement en C12 et saturée. Dans le cas des alkyléthersulfates l'alcool gras est éthoxylé. (15) (16) (4) (6)

- Alkylsulfates sont très détergents et très moussants (mousse abondante), leur coût est peu élevé mais ils sont irritants. Exemples : sodium lauryl sulfate (SLS) ou sodium dodécyl sulfate (SDS) et ammonium lauryl sulfate (ALS). (10) (11) (12) (15) (4) (6) (5)
- Alkyléthersulfates sont les dérivés éthoxylés des alkylsulfates, l'éthoxylation permet de réduire leur degré d'irritation. Ils sont très détergents, mouillants et très moussants même en eau dure, ils sont mieux tolérés, leur coût est peu élevé mais ils restent irritants. Exemples : sodium laureth sulfate (SLES) et ammonium laureth sulfate. (10) (11) (12) (15) (4) (6) (5)
- Sulfonates R-SO<sub>3</sub><sup>-</sup> (13)

La partie hydrophile est un groupement sulfoné salifié et la partie lipophile est une chaîne hydrocarbonée  $\pm$  longue, linéaire ou ramifiée, saturée ou insaturée. Ils sont compatibles avec l'eau dure (calcaire, supportent les sels de calcium). (15) (16)

- Oléfines sulfonates de sodium sont de très bons détergents et mouillants, ils sont bien tolérés et sont facilement associés aux TA amphotères. Exemples : sodium C12-C14 olefin sulfonate et l'alphaoléfine sulfonate = sodium C14-C16 olefin sulfonate. (11) (12)
- (Acyl)iséthionates sont des sels de sodium d'esters d'AG et d'acide iséthionique. Ce sont des détergents doux qui respectent le pH cutané. Exemples : sodium cocoyl iséthionate (SCI), sodium lauroyl méthyl iséthionate (SLMI) et sodium oléoyl iséthionate. (10) (11) (12)
- Acyltaurates sont des sels de sodium d'amides d'AG et de taurine (N-méthyltaurine). Ce sont des détergents doux. Exemple : sodium méthyl cocoyl taurate (SMCT). (10) (11) (12)

Les (acyl)iséthionates et les acyltaurates sont employés dans la formulation de pains dermatologiques ou syndets = savon sans savon. (11) (12)

- Alkylsulfoacétates sont des détergents doux employés dans la formulation de shampooing de type « usage fréquent ». Exemple : sodium lauryl sulfoacétate (SLSA). (10) (11) (12)
- Alkylsulfosuccinates sont des monoesters d'alcool gras de C12 à C18 et d'acide succinique. Ce sont des détergents très doux et moussants

employés dans la formulation de produits pour le bain des bébés mais ne peuvent être utilisés que pour un pH compris entre 6 et 8. Exemple : disodium lauryl sulfosuccinate. (11) (12) (15) (6)

- Phosphates  $R-PO_4H_2^-$  (13)

Ils sont le produit de la condensation d'un alcool gras avec l'acide phosphorique sous forme de mono- ou diesters lipophiles, ils sont bien tolérés mais non moussants. (15)

- Alkylphosphates sont des détergents doux et des émulsionnants. Exemple : sodium lauryl phosphate. (10) (15)
- Alkylétherphosphates sont des émulsionnants. Exemples : sodium laureth-4 phosphate et sodium dioleth-8 phosphate. (10) (11) (12) (15)

**Tableau 4. Récapitulatif des tensioactifs (TA) anioniques**

<b>Tensioactifs anioniques</b>		
<b>Classification et exemples</b>	<b>Avantages</b>	<b>Inconvénients</b>
<p><b>Carboxylates</b></p> <p>Sodium stéarate Sodium lauroyl sarcosinate et ammonium lauroyl sarcosinate Sodium lauroyl oat amino acids, sodium cocoyl glutamate, disodium cocoyl glutamate, sodium lauroyl glutamate, sodium myristoyl glutamate, sodium stéaroyl glutamate et disodium stéaroyl glutamate</p>	<p>Résistants à l'eau dure (calcaire) en général</p> <p>Compatibles avec les TA non ioniques et les TA amphotères</p> <p>Détergents</p>	<p>Sensibles au pH, actifs pour un pH &gt; 7</p> <p>Incompatibles avec les TA cationiques</p> <p>Coût élevé : alkylsarcosinates et lipoaminoacides</p> <p>Irritants (éthoxylation diminue le degré d'irritation) : savons et sulfates</p>
<p><b>Sulfates</b></p> <p>Sodium lauryl sulfate, sodium coco sulfate et ammonium lauryl sulfate Sodium laureth sulfate, sodium myreth sulfate, sodium oleth sulfate et ammonium laureth sulfate</p>	<p>Mouillants</p> <p>Moussants</p> <p>Émulsionnants : phosphates</p>	
<p><b>Sulfonates</b></p> <p>Sodium C12-C14 olefin sulfonate et sodium C14-C16 olefin sulfonate Sodium cocoyl iséthionate et sodium lauroyl méthyl iséthionate Sodium méthyl cocoyl taurate Sodium lauryl sulfoacétate Disodium lauryl sulfosuccinate et disodium laureth sulfosuccinate</p>	<p>Coût peu élevé : savons et sulfates</p> <p>Doux : alkylsarcosinates, lipoaminoacides, sulfonates et phosphates</p>	
<p><b>Phosphates</b></p> <p>Sodium lauryl phosphate Sodium laureth-4 phosphate et sodium dioleth-8 phosphate</p>	<p>phosphates</p>	

## 2.3 CATIONIQUES



**Figure 11.** Présentation schématique d'un tensioactif (TA) cationique [adapté de (9)]

La partie hydrophile porte une charge positive (cation) au niveau d'un atome d'azote ( $N^+$ ). (10) (11) (12) (13) (15) (16) (4) (5)

Ils n'agissent qu'en milieu acide ( $pH < 7$ ) et restent stables même si le pH varie. (10) (16) (20)

Les TA cationiques sont compatibles avec l'eau dure et les autres TA (non ioniques et amphotères) mais incompatibles avec les TA anioniques cependant, l'ajout de groupements hydrophiles peut favoriser leur compatibilité. (10) (11) (12) (16) (4)

Ils sont principalement conditionneurs ou antistatiques et conservateurs ou antiseptiques ainsi que mouillants et rarement détergents, moussants et émulsionnants (émulsions cationiques H/E laissent un fini poudré). (10) (11) (12) (13) (15) (16) (4) (5)

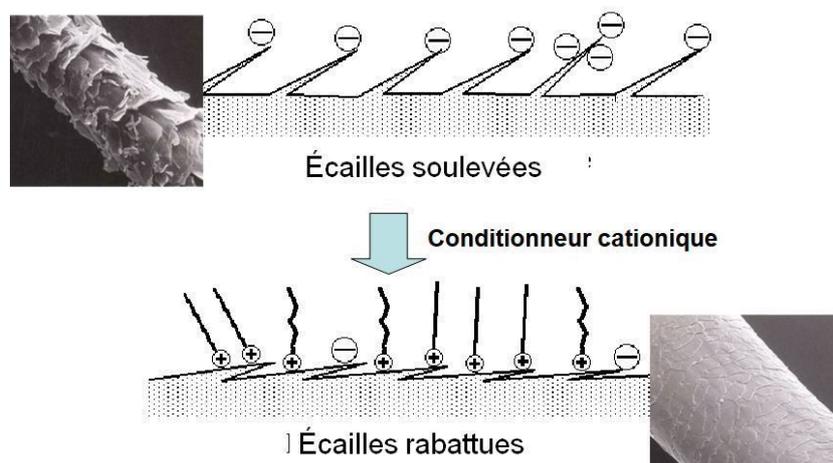
Les dérivés d'ammonium quaternaire sont les plus utilisés en cosmétique.

- Conditionneurs ou antistatiques

Ils sont employés dans la formulation des produits capillaires. Tout comme les TA amphotères, les TA cationiques présentent un pouvoir de substantivité c'est-à-dire qu'ils sont capables de s'adsorber (hydrophobie des TA cationiques) et d'adhérer sur des surfaces chargées négativement comme la peau et la kératine des cheveux. Des cheveux « sains » portent très peu de charge électrique à la différence des cheveux sensibilisés, agressés, abîmés, qui présentent de nombreux sites anioniques. Au niveau de la cuticule des cheveux, ce pouvoir permet aux TA cationiques de réparer et de lisser les écailles en neutralisant les sites chargés négativement et ainsi ils laissent les cheveux brillants, doux au toucher, faciles à démêler et sans électricité statique. Ils comportent une ou 2 chaînes alkyles longues et sont doux pour la peau.

- Chlorure de distéaryldimonium = distéaryldimonium chloride en C18(x2) Varisoft® TA 100
- Chlorure de palmitamidopropyltrimonium = palmitamidopropyltrimonium chloride Varisoft® PATC

(10) (11) (12) (13) (15) (4) (5)



**Figure 12.** Présentation schématique de la neutralisation des sites anioniques par un tensioactif (TA) cationique conditionneur ou antistatique (31)

- Conservateurs ou antiseptiques

Les TA cationiques ont une activité antimicrobienne (bactériostatique, bactéricide ou fongistatique, fongicide) qui leur est conférée de nouveau, grâce à cette substantivité. Ils sont attirés par les charges négatives des parois des cellules bactériennes et fongiques, la liaison établie entraîne la lyse et la mort cellulaire. Les TA cationiques bactéricides et fongicides comportent une chaîne hydrocarbonée courte constituée d'au moins 8 à 10 atomes de carbone pour revendiquer cette activité et sont en général peu sensibles au pH (4-10).

- Alkyl (C12-22) triméthylammonium, bromure de, chlorure de (listé à l'annexe V du « Règlement cosmétique » ordre 44) :

- Cétrimide = cétrimonium bromide = cétyltriméthylammonium bromide (CTAB) ne peut être employé que pour un pH compris entre 7 et 9.
- Cétrimonium chloride = cétyltriméthylammonium chloride (CTAC) Varisoft® 300 en C16.

- Chlorure, bromure et saccharinate de benzalkonium (listé à l'annexe V du « Règlement cosmétique » ordre 54) :

- Chlorure de benzalkonium = benzalkonium chloride dont le pH optimum est compris entre 5 et 9, il est allergisant et irritant pour les yeux c'est pourquoi il est accepté à une concentration ne devant pas excéder les 0,1% et la mention « éviter le contact avec les yeux » est obligatoire sur l'étiquetage. (3) (2) (6) (5)

(10) (11) (12) (13) (15) (4) (5)

Ces dérivés d'ammonium quaternaire conservateurs ou antiseptiques sont allergisants et irritants pour la peau (dermatites d'irritation de contact, érythèmes, œdème, desquamation). (10) (11) (12) (13) (15) (5)

**Tableau 5. Récapitulatif des tensioactifs (TA) cationiques**

<b>Tensioactifs cationiques</b>		
<b>Classification et exemples</b>	<b>Avantages</b>	<b>Inconvénients</b>
<b>Conditionneurs ou antistatiques</b> Distéaryldimonium chloride, palmitamidopropyltrimonium chloride et behentrimonium méthosulfate	Résistants à l'eau dure (calcaire)	Sensibles au pH, actifs pour un pH < 7
<b>Conservateurs ou antiseptiques</b> Cetrimonium bromide, cetrimonium chloride, benzalkonium chloride, behentrimonium chloride et benzéthonium chloride	Compatibles avec les TA non ioniques et les TA amphotères  Mouillants  Doux : conditionneurs ou antistatiques	Incompatibles avec les TA anioniques  Allergisants et irritants : conservateurs ou antiseptiques



## PARTIE 3 : COMMENT MIEUX CHOISIR SES PRODUITS COSMÉTIQUES ?

Les ingrédients (nom INCI) employés dans la formulation d'un produit cosmétique sont listés par concentration décroissante ainsi, les 5 premiers ingrédients de la liste sont ceux majoritairement présents dans le produit cosmétique. Ensuite, les ingrédients ayant une concentration ne dépassant pas les 1% peuvent être listés de façon aléatoire.

### 3.1 PRÉSENTATION DE 3 APPLICATIONS MOBILES

#### 3.1.1 Yuka (version 4.6 ; utilisée les 24, 25, 27 et 28/08/2021)



**Figure 13.** Présentation du logo de l'application mobile Yuka (32)

Chaque ingrédient se voit attribuer un niveau de risque en fonction de ses effets potentiels ou avérés sur la santé (perturbateur endocrinien, allergène, irritant et cancérogène) :

- sans risque
- risque limité
- risque modéré
- à éviter

Les allergènes représentent un risque limité dans l'application mobile.

Le produit cosmétique est noté sur 100 et cette note est associée à un adjectif « Excellent », « Bon », « Médiocre » ou « Mauvais ». La note finale du produit cosmétique dépend de l'ingrédient ayant le plus haut niveau de risque et des autres ingrédients.

« **Excellent** » : tous les ingrédients sont considérés comme étant sans risque.

« **Bon** » : le plus haut niveau de risque est limité.

Note entre 25 et 50 « **Médiocre** » : le plus haut niveau de risque est modéré.

Note < 25 « **Mauvais** » : au moins un ingrédient est à éviter.

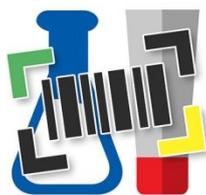
L'application mobile précise que sa notation est une opinion basée sur différents critères déterminés et que l'adjectif associé se réfère à la note et non pas au produit.

L'application mobile justifie et met à disposition les sources scientifiques sur lesquelles elle s'est basée pour déterminer qu'un ingrédient est à risque.

Limites de l'application mobile :

- Le produit cosmétique doit impérativement présenter un code-barres.
- Il arrive que la composition analysée par l'application mobile ne corresponde pas au produit cosmétique scanné, c'est le cas de Mustela® crème change 1-2-3 irritations et rougeurs, Mitosyl® change pommade protectrice et Pommette crème pour le change.
- Il est possible qu'un ingrédient soit analysé de façon différenciée entre les mots qui le compose comme par exemple zinc/oxide de Pommette ou capryloyl/glycine de Mixa bébé crème pour le change.
- Elle ne prend pas en compte le site d'application du produit cosmétique.
- La recherche manuelle d'un produit cosmétique dans la base de données n'est pas accessible dans la version gratuite.

### 3.1.2 *QuelCosmetic (version 2.17.7 ; utilisée les 24, 25, 27 et 28/08/2021)*



**Figure 14.** Présentation du logo de l'application mobile QuelCosmetic (33)

Cette application mobile est celle d'UFC-Que Choisir et date de mars 2018.

*QuelCosmetic* devient *QuelProduit* fin 2021.

Chaque ingrédient est noté de A à D dans 4 catégories de population.

Note de A à D :

**A** aucun risque identifié à ce jour

B risque limité

C risque moyen

D risque significatif

4 catégories de population :

- Les tout-petits (0-3 ans)
- Femmes enceintes
- Enfants et adolescents (3-16 ans)
- Adultes

Spécification de la présence d'allergène(s).

La note finale du produit cosmétique de A à D donnée dans les 4 catégories de population correspond à celle de son ingrédient le plus mal noté dans la catégorie correspondante.

L'application mobile prend en compte le fait que le produit cosmétique soit rincé ou non et donc son site d'application.

Le produit cosmétique peut être scanné ou recherché manuellement dans la base de données.

Limites de l'application mobile :

- Le produit doit impérativement présenter un code-barres.
- L'application mobile ne justifie pas et ne met pas à disposition les sources scientifiques sur lesquelles elle s'est basée pour déterminer qu'un ingrédient est à risque.

Ces 2 applications mobiles mettent en évidence la présence d'allergènes dans le produit cosmétique dans la limite des 26 (listés à l'annexe III du « Règlement cosmétique ») devant être obligatoirement inscrits dans la liste des ingrédients (liste INCI) du produit cosmétique si celui-ci en contient.

### 3.1.3 CLAIRE (version 1.0.2 ; utilisée les 24, 25, 27 et 28/08/2021)



**Figure 15.** Présentation du logo de l'application mobile CLAIRE (34)

Cette application mobile est le résultat d'un partenariat entre la fédération des entreprises de la beauté (FEBEA) et la société française de cosmétologie (SFC) et date de 2019.

Le consommateur ne trouvera ni note, ni code couleur, ni adjectif.

L'application mobile est, pour ma part, destinée à des personnes ayant des notions en cosmétologie et/ou qui souhaitent connaître les propriétés d'un ingrédient en particulier. Elle donne des informations sur la/les fonction(s) et l'/les origine(s) de l'ingrédient et parfois des informations complémentaires sous les items « pourquoi on en parle ? », « les données scientifiques » et « l'essentiel à retenir » en mettant à disposition les sources scientifiques sur lesquelles elle se base.

Il est possible de scanner la liste des ingrédients du produit cosmétique ou de faire une recherche manuelle d'un ingrédient.

Limites de l'application mobile :

- Le scan du code-barres du produit cosmétique est impossible.
- La recherche manuelle d'un produit cosmétique est impossible.
- La liste des ingrédients doit impérativement commencer par « Ingrédients ».
- Le temps de détection est long pour un résultat aléatoire. Certains ingrédients non détectés font pourtant partie de la base de données et d'autres sont détectés en trop.
- L'historique est conservé 1 mois.

### 3.2 ANALYSE DE 3 CRÈMES POUR LE CHANGE DES BÉBÉS

L'érythème fessier du nourrisson ou dermite du siège se définit par une inflammation de la peau au niveau de la zone recouverte par les couches (siège, organes génitaux externes ou des plis de l'aîne) provoquée par le contact de la peau avec l'urine et les selles. Il peut apparaître si les couches ne sont pas régulièrement changées ou si le nourrisson présente des épisodes diarrhéiques. Il se peut aussi que l'érythème fessier soit le résultat d'une réaction allergique aux produits de toilette ou à la couche. Si celui-ci n'est pas pris en charge à temps alors il y a un risque d'infection bactérienne ou mycosique.

Sélection de 3 crèmes pour le change des bébés :

- Eau thermale Avène Cicalfate+ crème réparatrice protectrice, vendue en pharmacie à 13€90 les 100mL
- Biolane dermo-pédiatrie crème change répare et protège, vendue chez Intermarché à 3€71 les 100mL
- Lupilu nature nappy change cream, vendue exclusivement chez Lidl à 1€79 les 75mL, équivalent à 2€39 les 100mL

Les TA d'origine naturelle présents dans ces crèmes : la cire d'abeille = cera alba = beeswax et la lanoline = lanolin, ne seront pas traités car ils ne font pas l'objet de mon travail de thèse.

Seuls les TA d'origine synthétique sont analysés ainsi que paraffinum liquidum, cera microcristallina et aluminum stearate employés dans la formulation d'Eau thermale Avène Cicalfate+ crème réparatrice protectrice car la notation de Yuka et de QuelCosmetic diffère.

### 3.2.1 Eau thermale Avène Cicalfate+ crème réparatrice protectrice



**Figure 16.** Présentation d'Eau thermale Avène Cicalfate+ crème réparatrice protectrice

Cette crème contient 19 ingrédients dont 2 TA synthétiques : polyglyceryl-2 sesquiosostearate et PEG-22/dodecyl glycol copolymer.

**Tableau 6.** Analyse d'Eau thermale Avène Cicalfate+ crème réparatrice protectrice par Yuka et QuelCosmetic

Liste INCI	Yuka	QuelCosmetic
Avene thermal spring water (avene aqua)		
Caprylic/capric triglyceride		
Mineral oil (paraffinum liquidum)	Cancérogène potentiel	
Glycerin		
Hydrogenated vegetable oil		
Zinc oxide		
Propylene glycol		
<b>Polyglyceryl-2 sesquiosostearate</b>		
<b>PEG-22/dodecyl glycol copolymer</b>	Irritant	
Aluminum stearate	Exposition chronique à des sels d'aluminium pourrait engendrer des effets neurotoxiques	
Aquaphilus dolomiae ferment filtrate		
Arginine		

<b>Beeswax (cera alba)</b>		
Copper sulfate		
Magnesium stearate		
Magnesium sulfate		
Microcrystalline wax (cera microcristallina)	Cancérogène potentiel	
Tromethamine		
Zinc sulfate		
<b>Notation</b>	<b>35/100 Médiocre</b>	<b>A dans les 4 catégories de population</b>

**CLAIRE** a détecté 21 ingrédients au lieu de 19. Un ingrédient est détecté 2 fois, trois ingrédients ne sont pas détectés pourtant deux d'entre eux sont présents dans la base de données et quatre ingrédients sont en trop (Hema, Neral, Parfum et Wine).

Avene thermal spring water (avene aqua) : non détecté et absent de la base de données.

Polyglyceryl-2 sesquiisostearate et PEG-22/dodecyl glycol copolymer : non détectés mais présents dans la base de données.

Yuka et QuelCosmetic diffèrent sur la notation de quatre ingrédients dont 1 TA synthétique :

- Mineral oil (paraffinum liquidum) et Microcrystalline wax (cera microcristallina)
  - Propos de Yuka : risque modéré, cancérogène potentiel. Ces huiles minérales peuvent contenir des résidus problématiques, il s'agit des hydrocarbures d'huiles minérales aromatiques ou mineral oil aromatic hydrocarbons (MOAH) et des hydrocarbures d'huiles minérales saturés ou mineral oil saturated hydrocarbons (MOSH). Les MOAH peuvent agir comme des cancérogènes génotoxiques et les MOSH peuvent s'accumuler notamment dans les ganglions lymphatiques et le foie et ainsi provoquer des réactions inflammatoires dont les conséquences exactes sont inconnues. Ce type d'huile est à éviter en particulier dans les produits cosmétiques où il existe un risque d'ingestion comme les baumes à lèvres et les rouges à lèvres.

L'application mobile se base sur une étude d'UFC-Que choisir de 2017 qui a montré que les MOAH et les MOSH étaient présents dans la moitié des baumes à lèvres que l'association à tester (35), sur une publication de l'autorité européenne de sécurité

des aliments (EFSA) de 2012 qui donne un avis sur l'ingestion de ces hydrocarbures d'huiles minérales ou mineral oil hydrocarbons (MOH) (36), sur une publication du bureau européen des unions de consommateurs (BEUC) de 2017 qui concerne les huiles minérales problématiques dans les produits de soin pour les lèvres (37) et sur une publication de l'international journal of cosmetic science de 2016 dont le sujet est l'huile minérale et hydrocarbures synthétiques dans les produits cosmétiques pour les lèvres (38).

- QuelCosmetic : notés A dans les 4 catégories de population.
- Propos de CLAIRE : présents dans la base de données. Les huiles minérales sont des ingrédients cosmétiques très bien connus et sûrs, tant sur la peau que sur les lèvres. Les critères de pureté exigés en cosmétique limitent la présence de composés indésirables, sans risque pour la santé. L'absence d'absorption cutanée ainsi que leur caractère occlusif sont des atouts dans la gestion des peaux fragiles.

L'application mobile se base sur un article de l'institut fédéral d'évaluation des risques ou Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) de 2018 qui conclut sur le fait que les huiles minérales hautement raffinées employées dans les produits cosmétiques sont sûres pour la santé (39), sur une recommandation de cosmetics europe de 2018 qui concerne les hydrocarbures minéraux dans les produits de soin pour les lèvres (40) et sur l'annexe II du « Règlement cosmétique » qui liste les ingrédients interdits dans les produits cosmétiques dont ces deux ingrédients ne font pas partie.

Conclusion : Yuka ne prend pas en compte le fait que ces deux ingrédients sont employés dans la formulation d'une crème destinée à être appliquée sur les fesses d'un bébé. À ce jour, aucun article scientifique n'a démontré la toxicité de ces deux ingrédients dans la formulation d'une crème pour le change des bébés (usage topique sans risque d'ingestion) et il n'existe aucune interdiction ni restriction d'usage dans le « Règlement cosmétique » ainsi paraffinum liquidum et cera microcristallina sont sûrs.

- **PEG-22/dodecyl glycol copolymer**

- Propos de Yuka : risque faible, irritant. Cet ingrédient fait partie des PEG, ces substances ne présentent pas de réel danger pour la santé mais utilisées en grande quantité elles peuvent avoir des effets irritants. Au

cours de la formation des PEG, des résidus comme l'OE sont produits. L'OE est un gaz très dangereux pour la santé humaine (neurotoxique, irritant et cancérigène), la teneur résiduelle de cette impureté est réglementée mais il n'est pas impossible qu'il reste des traces. Les PEG pourraient augmenter l'absorption d'autres substances et servir de supports à d'autres composés chimiques. Il est recommandé de ne pas utiliser ce type d'ingrédients sur une peau lésée ou fragile (à éviter chez les enfants < 3 ans car ont la peau très perméable).

L'application mobile se base sur un article de toxicology de 2005 qui conclut sur le fait que les PEG largement employés dans les produits cosmétiques sont peu toxiques (peu ou pas d'irritation oculaire ou cutanée), seuls quelques cas de sensibilisation ont été rapportés impliquant des patients exposés aux PEG par le biais d'une peau lésée et enflammée mais sur une peau saine le potentiel sensibilisant des PEG est négligeable et par conséquent, ils sont sûrs dans les produits cosmétiques (41) et sur un article de toxicological research de 2015 qui conclut également sur le fait que les PEG sont largement employés dans les produits cosmétiques et que leur emploi est sûr dans ce domaine (42).

- QuelCosmetic : noté A dans les 4 catégories de population.

Conclusion : Ce TA n'est pas cité particulièrement dans les sources scientifiques sur lesquelles Yuka se base. À ce jour, aucun article scientifique n'a démontré la toxicité de ce TA dans la formulation d'une crème pour le change des bébés (usage topique) et il n'existe aucune interdiction ni restriction d'usage dans le « Règlement cosmétique » ainsi PEG-22/dodecyl glycol copolymer est sûr.

- Aluminum stearate
  - Propos de Yuka : risque modéré, une exposition chronique à des sels d'aluminium pourrait engendrer des effets neurotoxiques. Les sels d'aluminium obstruent les pores de la peau c'est pourquoi ils sont notamment employés pour leur pouvoir anti-transpirant. De nombreuses études se contredisent sur leur risque pour la santé. Par précaution, il est préférable de limiter l'usage de produits cosmétiques qui en contiennent et d'être particulièrement vigilant en cas d'application sur une peau lésée, chez les prématurés et les insuffisants rénaux.

L'application mobile se base sur un avis du CSSC de 2021 qui concerne l'aluminium dans les anti-transpirants, les baumes à lèvres et les dentifrices et dont les études actuellement disponibles ne permettent pas de conclure sur une absolue biodisponibilité cutanée (43), sur un article de l'institut fédéral d'évaluation des risques ou Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) de 2019 qui concerne l'aluminium dans les anti-transpirants et les dentifrices (44), sur une fiche informative du centre Léon Bérard mise à jour en 2018 qui précise que l'aluminium est essentiellement présent dans les anti-transpirants, les rouges à lèvres et le dentifrice, que les études actuellement disponibles ne permettent pas de conclure sur une possible absorption cutanée de l'aluminium et qu'il est conseillé de ne pas utiliser l'aluminium sur une peau lésée ou irritée (45), sur un rapport de santé publique France (SPF) mis à jour en 2019 qui informe de la très faible absorption de l'aluminium par l'organisme et que l'impact de son exposition sur la santé n'est pas déterminé (46), sur un article du journal of inorganic biochemistry de 2005 qui concerne la relation entre l'aluminium présent dans les anti-transpirants et le cancer du sein (47), sur un article du journal of applied toxicology de 2004 qui ne concerne pas l'aluminium (48), sur un article de l'european journal of cancer prevention de 2003 qui concerne la relation entre l'utilisation fréquente d'anti-transpirants, le rasage des aisselles et un diagnostic précoce de cancer du sein (49), sur un article de food and chemical toxicology de 2007 qui concerne l'aluminium chloride (50), sur un article du bulletin of environmental contamination and toxicology de 1991 qui concerne les effets observés après l'ingestion d'aluminium (51) et sur un article de l'EBioMedicine de 2017 qui concerne la relation entre l'utilisation de produits cosmétiques pour les aisselles et le risque de cancer du sein (52).

- QuelCosmetic : noté A dans les 4 catégories de population.

Une étude du CIR (cosmetic ingredient review) de 2019 a conclu que cet ingrédient est sûr. (53)

Conclusion : Yuka ne prend pas en compte le fait que cet ingrédient est employé dans la formulation d'une crème destinée à être appliquée sur les fesses d'un bébé de plus, cet ingrédient n'est pas cité particulièrement dans les sources scientifiques sur lesquelles Yuka se base. À ce jour, aucun article scientifique n'a démontré la toxicité de cet ingrédient dans la formulation d'une crème pour le change des bébés (usage topique sans risque d'ingestion) et il est listé à l'annexe IV du « Règlement

cosmétique » ordre 150 comme colorant blanc autorisé dans les produits cosmétiques ainsi aluminum stearate est sûr.

### **Polyglyceryl-2 sesquiisostearate**

- Yuka : sans risque sur la santé.
- QuelCosmetic : aucun risque identifié à ce jour dans les 4 catégories de population.

Une étude du CIR de 2016 a conclu que ce TA n'est pas irritant et qu'il est sûr. (54)

Conclusion : À ce jour, aucun article scientifique n'a démontré la toxicité de ce TA dans la formulation d'une crème pour le change des bébés (usage topique) et il n'existe aucune interdiction ni restriction d'usage dans le « Règlement cosmétique » ainsi polyglyceryl-2 sesquiisostearate est sûr.

### *3.2.2 Biolane dermo-pédiatrie crème change répare et protège*



**Figure 17.** Présentation de Biolane dermo-pédiatrie crème change répare et protège

Cette crème contient 14 ingrédients dont 3 TA synthétiques : cetearyl alcohol, cetearyl glucoside et stearyl alcohol.

**Tableau 7.** Analyse de Biolane dermo-pédiatrie crème change répare et protège par Yuka et QuelCosmetic

Liste INCI	Yuka	QuelCosmetic
Aqua (water)		
Zinc oxide		
Prunus amygdalus dulcis (sweet almond) oil		
<b>Cetearyl alcohol</b>		

<b>Cetearyl glucoside</b>		
Panthenol		
<b>Stearyl alcohol</b>		
Tocopherol		
Citric acid		
Sodium benzoate		
Sodium dehydroacetate		
O-cymen-5-ol		
Trisodium ethylenediamine disuccinate		
Cocodimonium hydroxypropyl hydrolyzed wheat protein		
<b>Notation</b>	<b>100/100 Excellent</b>	<b>A dans 3 catégories de population/4, pas de note chez les femmes enceintes</b>

**CLAIRE** a détecté 9 ingrédients au lieu de 14. Sept ingrédients ne sont pas détectés pourtant ils sont présents dans la base de données et deux ingrédients sont en trop (Mel et Mica).

Prunus amygdalus dulcis (sweet almond) oil, cetearyl glucoside, citric acid, sodium dehydroacetate, O-cymen-5-ol, trisodium ethylenediamine disuccinate et cocodimonium hydroxypropyl hydrolyzed wheat protein : non détectés mais présents dans la base de données.

### **Cetearyl alcohol, cetearyl glucoside et stearyl alcohol**

- Yuka : sans risque sur la santé.
- QuelCosmetic : aucun risque identifié à ce jour dans 3 catégories de population/4, pas de note chez les femmes enceintes.

Une étude du CIR de 1988 sur le cetearyl alcohol a conclu que ce TA ne présente aucune irritation cutanée ni oculaire et qu'il est sûr. (55)

Une étude du CIR de 2013 sur le cetearyl glucoside a conclu que ce TA n'est pas irritant et qu'il est sûr. (56)

Une étude du CIR de 1985 sur le stearyl alcohol a conclu que ce TA a un très faible potentiel irritant cutané et oculaire et qu'il est sûr. (57)

Conclusion : À ce jour, aucun article scientifique n'a démontré la toxicité de ces TA dans la formulation d'une crème pour le change des bébés (usage topique) et il n'existe aucune interdiction ni restriction d'usage dans le « Règlement cosmétique » ainsi cetearyl alcohol, cetearyl glucoside et stearyl alcohol sont sûrs.

### 3.2.3 Lupilu nature nappy change cream



**Figure 18.** Présentation de Lupilu nature nappy change cream

Cette crème contient 24 ingrédients dont 2 TA synthétiques : glyceryl oleate et hydrogenated castor oil.

**Tableau 8.** Analyse de Lupilu nature nappy change cream par Yuka et QuelCosmetic

Liste INCI	Yuka	QuelCosmetic
Aqua		
Prunus amygdalus dulcis oil		
Sesamum indicum seed oil		
Zinc oxide		
Glycerin		
<b>Cera alba</b>		
Polyglyceryl-2 dipolyhydroxystearate		
Butyrospermum parkii butter		
<b>Glyceryl oleate</b>		
<b>Hydrogenated castor oil</b>		
Hydrogenated vegetable oil		
<b>Lanolin</b>		
Calendula officinalis flower extract		
Chamomilla recutita flower extract		
Tocopherol		
Helianthus annuus seed oil		
Citric acid		

Magnesium sulfate		
Sodium hydroxide		
Pentylene glycol		
Levulinic acid		
Sodium levulinate		
Sodium anisate		
Sodium benzoate		
<b>Notation</b>	<b>100/100 Excellent</b>	<b>A dans 3 catégories de population/4, pas de note chez les femmes enceintes</b>

**CLAIRE** a détecté 27 ingrédients au lieu de 24. Deux ingrédients sont détectés en partie, quatre ingrédients ne sont pas détectés pourtant ils sont présents dans la base de données et sept ingrédients sont en trop (Hema, Maltol, Mel, Mica, Nerol, Ovex et Parfum).

Hydrogenated vegetable oil et chamomilla recutita flower extract : détectés en partie mais présents dans la base de données.

Prunus amygdalus dulcis oil, polyglyceryl-2 dipolyhydroxystearate, sodium hydroxide et levulinic acid : non détectés mais présents dans la base de données.

### **Glyceryl oleate et hydrogenated castor oil**

- Yuka : sans risque sur la santé.
- QuelCosmetic : aucun risque identifié à ce jour dans 3 catégories de population/4, pas de note chez les femmes enceintes.

Une étude du CIR de 2020 sur le glyceryl oleate a conclu que ce TA ne présente aucune irritation cutanée et qu'il est sûr. (58)

Une étude du CIR de 2007 sur l'hydrogenated castor oil a conclu que ce TA est sûr. (59)

Conclusion : À ce jour, aucun article scientifique n'a démontré la toxicité de ces TA dans la formulation d'une crème pour le change des bébés (usage topique) et il n'existe aucune interdiction ni restriction d'usage dans le « Règlement cosmétique » ainsi glyceryl oleate et hydrogenated castor oil sont sûrs.

**Tableau 9.** Récapitulatif de l'analyse des tensioactifs (TA) synthétiques employés dans les 3 crèmes pour le change des bébés par Yuka, QuelCosmetic et CLAIRE

Tensioactif	Yuka	QuelCosmetic	CLAIRE
Polyglyceryl-2 sesquiosostearate		A dans les 4 catégories de population	Non détectés mais présents dans la base de données
PEG-22/dodecyl glycol copolymer	Irritant		
Cetearyl alcohol		A dans 3 catégories de population/4, pas de note chez les femmes enceintes	Détecté
Cetearyl glucoside			Non détecté mais présent dans la base de données
Stearyl alcohol			Détectés
Glyceryl oleate			
Hydrogenated castor oil			

### 3.2.4 Rôle de la/du pharmacien(ne)

Les sept TA synthétiques employés sont des non ioniques sans risque dans la formulation de produits non rincés.

**Tableau 10.** Analyse des tensioactifs (TA) synthétiques employés dans les 3 crèmes pour le change des bébés par mes soins

Tensioactif non ionique	Origine(s)	Propriété(s)	Mon analyse
Polyglyceryl-2 sesquiosostearate n°CAS 67938-21-0	Synthétique Végétale Animale	Émulsionnant E/H	Non irritant Sûr
PEG-22/dodecyl glycol copolymer n°CAS 78336-31-9	Synthétique	Émulsionnant E/H Stabilisateur vis-à-vis de la lumière	Non irritant (éthoxylation) Sûr
Cetearyl alcohol n°CAS 67762-27-0/8005-44-5 n°EINECS/ELINCS 267-008-6	Synthétique Végétale	(co-)Émulsionnant H/E Émollient Opacifiant Contrôleur de viscosité	Non irritant Sûr
Cetearyl glucoside n°CAS 246159-33-1	Synthétique Végétale	Émulsionnant H/E	Non irritant Sûr
Stearyl alcohol n°CAS 112-92-5 n°EINECS/ELINCS 204-017-6	Synthétique Animale	(co-)Émulsionnant H/E Émollient Surgraissant Opacifiant Contrôleur de viscosité Parfumant	Très peu irritant Sûr

Glyceryl oleate n°CAS 25496-72-4/111-03-5 n°EINECS/ELINCS 247-038-6	Synthétique Végétale	Émulsionnant E/H Émollient Parfumant	Non irritant Sûr
Hydrogenated castor oil n°CAS 8001-78-3 n°EINECS/ELINCS 232-292-2	Synthétique Végétale	Émulsionnant E/H Émollient Contrôleur de viscosité	Sûr

Polyglyceryl-2 sesquiostearate (60) (61) (62) (63) (54)

PEG-22/dodecyl glycol copolymer (64) (65) (66) (67)

Cetearyl alcohol (68) (69) (70) (71) (55)

Cetearyl glucoside (72) (73) (74) (75) (56)

Stearyl alcohol (76) (77) (78) (79) (57)

Glyceryl oleate (80) (81) (82) (83) (58)

Hydrogenated castor oil (84) (85) (86) (87) (59)

Parmi les ingrédients employés dans ces 3 crèmes, certains peuvent poser problème et ne sont pas mis en avant dans les 3 applications mobiles, c'est le cas notamment de l'huile d'amande douce = prunus amygdalus dulcis oil, de l'huile de graine de sésame = sesamum indicum seed oil et de la lanoline = lanolin. En effet, ces trois ingrédients ont un potentiel allergisant, l'amande douce est un fruit à coque également employée dans les croûtes de lait des nourrissons, elle peut provoquer une réaction allergique de type rougeur, démangeaison (cas de comptoir), le sésame peut provoquer une dermatite, un urticaire de contact et des angio-œdèmes localisés et la lanoline est un excipient à effet notoire aussi employé dans la formulation de l'Oxyplastine®. (88)

Les substances parfumantes synthétiques ou naturelles telles que les huiles essentielles (HE) et les extraits végétaux peuvent aussi avoir un potentiel allergisant. En 2012, le CSSC a identifié 54 substances parfumantes et 28 extraits naturels (HE) comme allergènes de contact établis chez les humains, soit un total de 82 substances. (89) (90)

## CONCLUSION

Cette thèse a été rédigée en fonction du degré d'irritation croissant des TA de façon générale en effet, les anioniques représentent un groupe assez hétérogène et les cationiques ne font pas partie de ce classement. Les TA non ioniques et ioniques présentent tous des avantages et des inconvénients à la fois pour le choix au moment de la formulation mais également pour leur tolérance. Les TA d'origine naturelle tels que la cire d'abeille et la lanoline pourront faire l'objet d'une autre thèse.

Les applications mobiles téléchargeables par les consommateurs que nous sommes tous censées nous aider à choisir le bon produit cosmétique mais elles ont de nombreuses limites qui doivent nous laisser très critiques.

Il est important de retenir que la composition d'un produit cosmétique quelque soit sa forme galénique et l'usage auquel il est destiné doit être évaluée dans son intégralité et garder à l'esprit que les 5 premiers ingrédients de la liste INCI sont les composants majoritairement présents dans la formule. Le mieux étant donc d'apprendre à décrypter la composition et demander conseil à sa/son pharmacien(ne).



## **BIBLIOGRAPHIE**

1. Les autorités en charge des produits cosmétiques - ANSM : Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé [Internet]. 2017 [cité 24 août 2021]. Disponible sur: [http://dev4-afssaps-marche2017.integra.fr/Activites/Surveillance-du-marche-des-produits-cosmetiques/Les-autorites-en-charge-des-produits-cosmetiques/\(offset\)/4](http://dev4-afssaps-marche2017.integra.fr/Activites/Surveillance-du-marche-des-produits-cosmetiques/Les-autorites-en-charge-des-produits-cosmetiques/(offset)/4)
2. Martini M-C, Seiller M, Anton J-C, Anton R, Archambault J-C, Auriol D, et al. Actifs et additifs en cosmétologie. Lavoisier. 2006.
3. Règlement (CE) no 1223/2009 du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 relatif aux produits cosmétiques. 2013;151.
4. Pensé-Lhéritier A-M, Bouarfa M, Blasco L, Bedoux G, Marti-Mestres G, Bolzinger M-A, et al. Conception des produits cosmétiques : la formulation. Lavoisier. 2015.
5. Couteau C, Coiffard L. Les produits cosmétiques à l'officine : comprendre leur composition pour bien les conseiller. Le Moniteur des pharmacies. 2017. (Pro-Officina).
6. Couteau C, Coiffard L. La formulation cosmétique à l'usage des professionnels et des amateurs. Le Moniteur des pharmacies. 2014. (Pro-Officina).
7. Liste des produits cosmétiques - ANSM [Internet]. [cité 5 sept 2021]. Disponible sur: <https://ansm.sante.fr/page/liste-des-produits-cosmetiques>
8. Tête hydrophile et Queue lipophile [Internet]. [cité 9 déc 2021]. Disponible sur: <https://www.aroma-zone.com/info/fiche-technique/tensioactif-base-consistance-aroma-zone>
9. Tensioactif et charge [Internet]. [cité 9 déc 2021]. Disponible sur: <https://loubaio.bio/blogs/blog/tout-savoir-sur-les-tensioactifs>
10. Savelli M-P, Andrieu V. Tensioactifs cosmétiques (50-120-A-15) 50-79532\_plus [Internet]. 2018 [cité 11 août 2020]. Disponible sur: <https://www-clinicalkey-com.ressources-electroniques.univ-lille.fr/student/api/content/pdf/51-s2.0-S221103801879532X>
11. Sayag M. Produits de toilette (50-160-A-10) 50-62938\_plus [Internet]. 2014 [cité 31 août 2020]. Disponible sur: <https://www-clinicalkey-com.ressources-electroniques.univ-lille.fr/student/api/content/pdf/51-s2.0-S2211038014629380>
12. Baspeyras M. Produits de toilette (50-160-A-10) 50-22986 [Internet]. 2002. Disponible sur: <https://www-em-premium-com.ressources-electroniques.univ-lille.fr/showarticlefile/11606/50-22986.pdf>
13. Martini M-C. Tensioactifs (50-120-C-10) 50-41985 [Internet]. 2006. Disponible sur: <https://www-em-premium-com.ressources-electroniques.univ-lille.fr/showarticlefile/55905/50-41985.pdf>

14. Terescenco D. Evaluation et compréhension de la structure de l'émulsifiant et son impact sur les propriétés physiques, physico-chimiques et sensorielles d'émulsions cosmétiques. 2018;263.
15. Lemery E. Structure et physicochimie des tensioactifs, leurs impacts sur la toxicité cutanée et la fonction barrière. 2015;325.
16. Le Hir A, Chaumeil J-C, Brossard D, Charrueau C, Crauste-Manciet S. Pharmacie galénique - Bonnes pratiques de fabrication des médicaments [Internet]. Elsevier Masson. 2016 [cité 18 sept 2021]. 456 p. Disponible sur: <https://www-clinicalkey-com.ressources-electroniques.univ-lille.fr/student/content/book/3-s2.0-B9782294743955000021#h10000340>
17. Micelles [Internet]. [cité 9 déc 2021]. Disponible sur: <http://pagrocasa.e-monsite.com/medias/files/chapitre-3-les-emulsions-culinaires.pdf>
18. Emulsions [Internet]. [cité 9 déc 2021]. Disponible sur: [https://ressources.unisciel.fr/formulation\\_cosmetique/co/1-1.html](https://ressources.unisciel.fr/formulation_cosmetique/co/1-1.html)
19. Abrutyn E. Nettoyants 101 - Choisir le bon surfactant [Internet]. [cité 10 août 2020]. Disponible sur: <https://cosmetics.specialchem.com/selection-guide/selection-guide-cleansing-hair-and-skin>
20. La stabilisation d'une dispersion-Les tensioactifs. :4.
21. La peau - Mélanome de la peau [Internet]. [cité 12 août 2021]. Disponible sur: <https://www.e-cancer.fr/Patients-et-proches/Les-cancers/Melanome-de-la-peau/La-peau>
22. Anatomie fonctionnelle de la peau [Internet]. [cité 8 déc 2021]. Disponible sur: <https://microbiologiemedicale.fr/peau-anatomie/>
23. Aliouat EM. La peau - Anatomie Physiologie. 2017.
24. Royer E. Technologie des produits d'hygiène capillaire-Les tensioactifs. :5.
25. IARC. 1,3-Butadiene, Ethylene Oxide and Vinyl Halides (Vinyl Fluoride, Vinyl Chloride and Vinyl Bromide) [Internet]. 2008 [cité 25 sept 2021]. Disponible sur: <https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans/1-3-Butadiene-Ethylene-Oxide-And-Vinyl-Halides-Vinyl-Fluoride-Vinyl-Chloride-And-Vinyl-Bromide--2008>
26. Oxyde d'éthylène et risque de cancer | Cancer et environnement [Internet]. [cité 25 sept 2021]. Disponible sur: <https://www.cancer-environnement.fr/308-Oxyde-dethylene.ce.aspx>
27. IARC 1,4 dioxane. Disponible sur: [https://publications.iarc.fr/\\_publications/media/download/2305/231a6c5cd54354857a399e6dc3624bbe7a2dc7ad.pdf](https://publications.iarc.fr/_publications/media/download/2305/231a6c5cd54354857a399e6dc3624bbe7a2dc7ad.pdf)
28. CSSC 1,4-dioxane. 2015; Disponible sur: [https://ec.europa.eu/health/scientific\\_committees/consumer\\_safety/docs/sccs\\_o\\_194.pdf](https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/consumer_safety/docs/sccs_o_194.pdf)

29. 7 Final Report on the Safety Assessment of Sodium Lauryl Sulfate and Ammonium Lauryl Sulfate. *J Am Coll Toxicol.* déc 1983;2(7):127• 81.
30. Saponification [Internet]. [cité 12 déc 2021]. Disponible sur: <https://pc-fourmond.webnode.fr/t-st2s/theme-4-reactions-acide-base/chapitre-12-saponification/>
31. FORESTIER J-P. Conditionneur cationique [Internet]. Beauté, Biologie et Philosophie. [cité 22 déc 2021]. Disponible sur: <http://www.beaubiophilo.com/2019/11/le-shampooing-03.cheveux-endommages-et-conditionneurs.html>
32. Carballada T. Logo Yuka [Internet]. Presse-citron. [cité 20 déc 2021]. Disponible sur: <https://www.presse-citron.net/applications/mode-de-vie/yuka/>
33. Logo QuelCosmetic [Internet]. [cité 20 déc 2021]. Disponible sur: <https://www.quechoisir.org/application-mobile-quelcosmetic-n52804/>
34. Droid par L. Logo CLAIRE [Internet]. Android-Logiciels.fr. 2020 [cité 20 déc 2021]. Disponible sur: <https://www.android-logiciels.fr/claire-app/>
35. Baumes à lèvres – Des composés toxiques dans la moitié des produits... [Internet]. 2017 [cité 23 déc 2021]. Disponible sur: <https://www.quechoisir.org/actualite-baumes-a-levres-des-composes-toxiques-dans-la-moitie-des-produits-testes-n46740/>
36. Hydrocarbures d'huiles minérales: l'EFSA publie un avis sur ces composés complexes | Autorité européenne de sécurité des aliments [Internet]. 2012 [cité 23 déc 2021]. Disponible sur: <https://www.efsa.europa.eu/fr/press/news/120606>
37. beuc-x-2017-128\_problematic\_mineral\_oils\_in\_lip\_care\_products [Internet]. 2017 [cité 23 déc 2021]. Disponible sur: [https://www.beuc.eu/publications/beuc-x-2017-128\\_problematic\\_mineral\\_oils\\_in\\_lip\\_care\\_products.pdf](https://www.beuc.eu/publications/beuc-x-2017-128_problematic_mineral_oils_in_lip_care_products.pdf)
38. Niederer M, Stebler T, Grob K. Mineral oil and synthetic hydrocarbons in cosmetic lip products. *Int J Cosmet Sci.* avr 2016;38(2):194• 200.
39. Bundesinstitut Für Risikobewertung. Highly refined mineral oils in cosmetics: Health risks are not to be expected according to current knowledge: BfR Opinion No 008/2018 of 27 February 2018. 27 févr 2018 [cité 26 déc 2021]; Disponible sur: [https://www.openagrar.de/receive/openagrar\\_mods\\_00040494](https://www.openagrar.de/receive/openagrar_mods_00040494)
40. Recommendation\_14\_Mineral\_Hydro\_Carbons. 2018 [cité 26 déc 2021]; Disponible sur: <https://www.cosmeticseurope.eu/download/N08vNnB0TUhMbWpwQmlqVkJ9UZzdwZz09>
41. Fruijtjer-Pölloth C. Safety assessment on polyethylene glycols (PEGs) and their derivatives as used in cosmetic products. *Toxicology.* oct 2005;214(1• 2):1• 38.
42. Jang H-J, Shin CY, Kim K-B. Safety Evaluation of Polyethylene Glycol (PEG) Compounds for Cosmetic Use. *Toxicol Res.* juin 2015;31(2):105• 36.

43. European Commission. Directorate General for Health and Food Safety. Opinion on the safety of aluminium in cosmetic products: submission II. [Internet]. LU: Publications Office; 2021 [cité 24 déc 2021]. Disponible sur: <https://data.europa.eu/doi/10.2875/887898>
44. Bundesinstitut Für Risikobewertung. Reducing aluminium intake can minimise potential health risks: BfR Opinion No 045/2019 of 18 November 2019. 18 nov 2019 [cité 24 déc 2021]; Disponible sur: [https://www.openagrar.de/receive/openagrar\\_mods\\_00054035](https://www.openagrar.de/receive/openagrar_mods_00054035)
45. Aluminium et risque de cancer | Cancer et environnement [Internet]. 2018 [cité 24 déc 2021]. Disponible sur: <https://www.cancer-environnement.fr/507-Aluminium.ce.aspx>
46. SPF. Aluminium. Quels risques pour la santé? Synthèse des études épidémiologiques. Volet épidémiologique de l'expertise collective InVS-Afssa-Afssaps [Internet]. 2019 [cité 24 déc 2021]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/notices/aluminium.-quels-risques-pour-la-sante-synthese-des-etudes-epidemiologiques.-volet-epidemiologique-de-l-expertise-collective-invs-afssa-afssaps>
47. Darbre PD. Aluminium, antiperspirants and breast cancer. *J Inorg Biochem.* sept 2005;99(9):1912• 9.
48. *Journal of Applied Toxicology.* 2004;
49. McGrath KG. An earlier age of breast cancer diagnosis related to more frequent use of antiperspirants/deodorants and underarm shaving. *Eur J Cancer Prev Off J Eur Cancer Prev Organ ECP.* déc 2003;12(6):479• 85.
50. Lima P, Leite D, Vasconcellos M, Cavalcanti B, Santos RA, Costa-Lotufo L, et al. Genotoxic effects of aluminum chloride in cultured human lymphocytes treated in different phases of cell cycle. *Food Chem Toxicol Int J Publ Br Ind Biol Res Assoc.* 1 août 2007;45:1154• 9.
51. Roy AK, Talukder G, Sharma A. Similar effects in vivo of two aluminum salts on the liver, kidney, bone, and brain of *Rattus norvegicus*. *Bull Environ Contam Toxicol U S* [Internet]. 1 août 1991 [cité 26 déc 2021];47:2. Disponible sur: <https://www.osti.gov/biblio/7206310>
52. Linhart C, Talasz H, Morandi EM, Exley C, Lindner HH, Taucher S, et al. Use of Underarm Cosmetic Products in Relation to Risk of Breast Cancer: A Case-Control Study. *EBioMedicine.* 1 juill 2017;21:79-85.
53. Safety assessment of fatty acids & fatty acid salts as used in cosmetics. 2019 [cité 26 déc 2021]; Disponible sur: <https://online.personalcarecouncil.org/ctfa-static/online/lists/cir-pdfs/FR777.pdf>
54. Safety assessment of polyglyceryl fatty acid esters as used in cosmetics. 2016 [cité 26 déc 2021]; Disponible sur: <https://online.personalcarecouncil.org/ctfa-static/online/lists/cir-pdfs/FR717.pdf>

55. Liebert MA. JOURNAL OF THE AMERICAN COLLEGE OF TOXICOLOGY Volume 7, Number 3, 1988. 1988;55.
56. Fiume MM, Heldreth B, Bergfeld WF, Belsito DV, Hill RA, Klaassen CD, et al. Safety Assessment of Decyl Glucoside and Other Alkyl Glucosides as Used in Cosmetics. Int J Toxicol. sept 2013;32(5\_suppl):22S-48S.
57. 1 Final Report on the Safety Assessment of Stearyl Alcohol, Oleyl Alcohol, and Octyl Dodecanol. J Am Coll Toxicol. sept 1985;4(5):1-29.
58. Fiume MM, Bergfeld WF, Belsito DV, Hill RA, Klaassen CD, Liebler DC, et al. Safety Assessment of Monoglyceryl Monoesters as Used in Cosmetics. Int J Toxicol. nov 2020;39(3\_suppl):93S-126S.
59. Final Report on the Safety Assessment of Ricinus Communis (Castor) Seed Oil, Hydrogenated Castor Oil, Glyceryl Ricinoleate, Glyceryl Ricinoleate SE, Ricinoleic Acid, Potassium Ricinoleate, Sodium Ricinoleate, Zinc Ricinoleate, Cetyl Ricinoleate, Ethyl Ricinoleate, Glycol Ricinoleate, Isopropyl Ricinoleate, Methyl Ricinoleate, and Octyldodecyl Ricinoleate<sup>1</sup>. Int J Toxicol. mai 2007;26(3\_suppl):31-77.
60. COSING\_Ingredient Polyglyceryl-2 sesquiosostearate [Internet]. Disponible sur: [https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/cosing/index.cfm?fuseaction=search.details\\_v2&id=84210](https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/cosing/index.cfm?fuseaction=search.details_v2&id=84210)
61. POLYGLYCERYL-2 SESQUIIOSOSTEARATE Cosmetic Ingredient (INCI) [Internet]. [cité 6 sept 2021]. Disponible sur: <https://cosmetics.specialchem.com/inci/polyglyceryl-2-sesquiosostearate>
62. Polyglyceryl-2 sesquiosostearate - Ingrédients cosmétiques - CosmeticOBS - L'Observatoire des Cosmétiques [Internet]. [cité 17 sept 2021]. Disponible sur: <https://cosmeticobs.com/fr/ingredients/polyglyceryl-2-sesquiosostearate-2362>
63. Polyglyceryl sesquiosostearate - Surfactant - SAAPedia [Internet]. [cité 21 sept 2021]. Disponible sur: <https://www.surfactant.top/en/saa/?type=detail&id=4437>
64. COSING\_Ingredient PEG-22/dodecyl glycol copolymer [Internet]. Disponible sur: [https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/cosing/index.cfm?fuseaction=search.details\\_v2&id=78067](https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/cosing/index.cfm?fuseaction=search.details_v2&id=78067)
65. PEG-22/DODECYL GLYCOL COPOLYMER Cosmetic Ingredient (INCI) [Internet]. [cité 6 sept 2021]. Disponible sur: <https://cosmetics.specialchem.com/inci/peg-22-dodecyl-glycol-copolymer>
66. PEG-22/Dodecyl glycol copolymer - Ingrédients cosmétiques - CosmeticOBS - L'Observatoire des Cosmétiques [Internet]. [cité 17 sept 2021]. Disponible sur: <https://cosmeticobs.com/fr/ingredients/peg-22dodecyl-glycol-copolymer-2911>
67. PEG/Dodecyl Glycol Copolymer - Surfactant - SAAPedia [Internet]. [cité 21 sept 2021]. Disponible sur: <https://www.surfactant.top/en/saa/?type=detail&id=3540>

68. COSING\_Ingredient Cetearyl alcohol [Internet]. Disponible sur: [https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/cosing/index.cfm?fuseaction=search.details\\_v2&id=75132](https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/cosing/index.cfm?fuseaction=search.details_v2&id=75132)
69. CETEARYL ALCOHOL (C16-C18, Alcohols) - Cosmetic Ingredient (INCI) [Internet]. [cité 6 sept 2021]. Disponible sur: <https://cosmetics.specialchem.com/inci/cetearyl-alcohol>
70. Alcool cétéarylique - Cetearyl alcohol - Ingrédients cosmétiques - CosmeticOBS - L'Observatoire des Cosmétiques [Internet]. [cité 17 sept 2021]. Disponible sur: <https://cosmeticobs.com/fr/ingredients/cetearyl-alcohol-11>
71. Cetearyl Alcohol - Surfactant - SAAPedia [Internet]. [cité 21 sept 2021]. Disponible sur: <https://www.surfactant.top/en/saa/?type=detail&id=4302>
72. COSING\_Ingredient Cetearyl glucoside [Internet]. Disponible sur: [https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/cosing/index.cfm?fuseaction=search.details\\_v2&id=75137](https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/cosing/index.cfm?fuseaction=search.details_v2&id=75137)
73. CETEARYL GLUCOSIDE Cosmetic Ingredient (INCI) [Internet]. [cité 6 sept 2021]. Disponible sur: <https://cosmetics.specialchem.com/inci/cetearyl-glucoside>
74. Cetearyl glucoside - Ingrédients cosmétiques - CosmeticOBS - L'Observatoire des Cosmétiques [Internet]. [cité 17 sept 2021]. Disponible sur: <https://cosmeticobs.com/fr/ingredients/cetearyl-glucoside-58>
75. Cetearyl Glucoside - Surfactant - SAAPedia [Internet]. [cité 21 sept 2021]. Disponible sur: <https://www.surfactant.top/en/saa/?type=detail&id=3596>
76. COSING\_Ingredient Stearyl alcohol [Internet]. Disponible sur: [https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/cosing/index.cfm?fuseaction=search.details\\_v2&id=38319](https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/cosing/index.cfm?fuseaction=search.details_v2&id=38319)
77. STEARYL ALCOHOL Cosmetic Ingredient (INCI) [Internet]. [cité 6 sept 2021]. Disponible sur: <https://cosmetics.specialchem.com/inci/stearyl-alcohol>
78. Alcool stéarylique - Stearyl alcohol - Ingrédients cosmétiques - CosmeticOBS - L'Observatoire des Cosmétiques [Internet]. [cité 17 sept 2021]. Disponible sur: <https://cosmeticobs.com/fr/ingredients/stearyl-alcohol-250>
79. Stearyl alcohol - Surfactant - SAAPedia [Internet]. [cité 21 sept 2021]. Disponible sur: <https://www.surfactant.top/en/saa/?type=detail&id=5181>
80. COSING\_Ingredient Glyceryl oleate [Internet]. Disponible sur: [https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/cosing/index.cfm?fuseaction=search.details\\_v2&id=76237](https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/cosing/index.cfm?fuseaction=search.details_v2&id=76237)
81. GLYCERYL OLEATE - Cosmetic Ingredient (INCI) [Internet]. [cité 6 sept 2021]. Disponible sur: <https://cosmetics.specialchem.com/inci/glyceryl-oleate>
82. Oléate de glycéryle - Glyceryl oleate - Ingrédients cosmétiques - CosmeticOBS - L'Observatoire des Cosmétiques [Internet]. [cité 17 sept 2021]. Disponible sur: <https://cosmeticobs.com/fr/ingredients/glyceryl-oleate-127>

83. Glyceryl monooleate - Surfactant - SAAPedia [Internet]. [cité 21 sept 2021]. Disponible sur: <https://www.surfactant.top/en/saa/?type=detail&id=2777>
84. COSING\_Ingredient Hydrogenated castor oil [Internet]. Disponible sur: [https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/cosing/index.cfm?fuseaction=search.details\\_v2&id=34330](https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/cosing/index.cfm?fuseaction=search.details_v2&id=34330)
85. HYDROGENATED CASTOR OIL Cosmetic Ingredient (INCI) [Internet]. [cité 6 sept 2021]. Disponible sur: <https://cosmetics.specialchem.com/inci/hydrogenated-castor-oil>
86. Huile de ricin hydrogénée - Hydrogenated castor oil - Ingrédients cosmétiques - CosmeticOBS - L'Observatoire des Cosmétiques [Internet]. [cité 17 sept 2021]. Disponible sur: <https://cosmeticobs.com/fr/ingredients/hydrogenated-castor-oil-319>
87. Hydrogenated castor oil - Surfactant - SAAPedia [Internet]. [cité 21 sept 2021]. Disponible sur: <https://www.surfactant.top/en/saa/?type=detail&id=2827>
88. Les excipients à effet notoire [Internet]. VIDAL. 2021 [cité 17 sept 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/medicaments/utilisation/prendre-traitement/excipients-effet-notoire.html>
89. Allergies au parfum - Commission européenne [Internet]. 2012 [cité 11 sept 2021]. Disponible sur: [https://ec.europa.eu/health/scientific\\_committees/opinions\\_layman/perfume-allergies/fr/index.htm#4](https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/opinions_layman/perfume-allergies/fr/index.htm#4)
90. Table 13-1: Established contact allergens in humans. - Figures and Tables - European Commission [Internet]. 2012 [cité 11 sept 2021]. Disponible sur: [https://ec.europa.eu/health/scientific\\_committees/opinions\\_layman/perfume-allergies/en/figtableboxes/table-13-1.htm](https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/opinions_layman/perfume-allergies/en/figtableboxes/table-13-1.htm)

Université de Lille  
FACULTE DE PHARMACIE DE LILLE  
**DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE**  
Année Universitaire 2021 / 2022

**Nom :** CAPPELLE  
**Prénom :** Julie

**Titre de la thèse :** Tensioactifs : Comment mieux choisir ses produits cosmétiques ?

**Mots-clés :** Tensioactifs – non ioniques – ioniques – amphotères – anioniques – cationiques – produits cosmétiques – applications mobiles

---

**Résumé :**

Cette thèse traite des tensioactifs (TA) d'origine synthétique qui sont les plus employés en cosmétique. Il y a d'un côté les non ioniques et de l'autre les ioniques (amphotères, anioniques et cationiques). Les TA de chaque groupe sont très variés quant à leurs propriétés et leur tolérance ainsi chaque groupe présente ses avantages et ses inconvénients récapitulés sous forme de tableaux.

Les consommateurs que nous sommes tous ont à disposition des applications mobiles censées nous aider à choisir le bon produit cosmétique. Mon travail a porté sur les applications mobiles les plus populaires (Yuka, QuelCosmetic et CLAIRE) et leur divergence d'avis ainsi que leurs diverses limites doivent nous laisser très critiques quant à leur analyse ainsi le mieux est d'apprendre à décrypter la composition et demander conseil à sa/son pharmacien(ne).

---

**Membres du jury :**

**Présidente et Directrice de thèse :** Susanne MUSCHERT, Maître de Conférences en Pharmacotechnie industrielle

**Assesseur :** Thierry DINE, Professeur des Universités en Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique

**Membres extérieurs :** Farah SALHI, Docteure en Pharmacie à Annequin et Émilie CALERS-BEUGIN, Docteure en Pharmacie à Lillers