

Marie-Alexandrine BOLZINGER,
Stéphanie BRIANÇON, Yves CHEVALIER
Coordonnateurs

INGRÉDIENTS cosmétiques

EXCIPIENTS ET LEURS FONCTIONNALITÉS
POUR LA FORMULATION



COSMETIC
VALLEY
Editions



Les ingrédients cosmétiques

Excipients et leurs fonctionnalités pour la formulation

Coordonné par :
Marie-Alexandrine Bolzinger, Stéphanie Briançon,
Yves Chevalier

Chez le même éditeur

Conception des produits cosmétiques – La Formulation – 3^e édition

A.-M. Pensé Lhéritier, 2022

Design of cosmetic products – Formulation (traduction en anglais du livre

Conception des produits cosmétiques – La Formulation – 3^e édition)

A.-M. Pensé Lhéritier, 2022

Créations olfactives et identités de marque – la marque olfactive en question

E. Rigaud, C. André, F. Collard, 2022

Evaluation des produits cosmétiques. Tests et mesures

N. Huang, 2022

Formulation en parfumerie – Art & science

N. Vallet, S. Raynal, 2021

Respect(s). Manifeste des valeurs de la cosmétique du 21^e siècle.

Collectif. 2021

Introduction à la Cosmétologie,

M.-Cl. Martini, 2021

Cosmétiques, parfums et émotions. L'apport des neurosciences.

P. Bellon, 2021

Matières premières cosmétiques – Actifs naturels

E. Guissart. V. Barragan-Montéro, 2020

Packaging des produits cosmétiques

Vol 1 – Packaging primaire, 2019

Vol 2 – Packaging secondaire et industrialisation des produits, 2020

M. Sabadie, ESIREims,

Carnets de route de la Cosmétopée et des traditions cosmétiques

J.-L. Ansel, 2020

Matières premières cosmétiques, Ingrédients sensoriels. Vol 1 : Le toucher, la vision et le goût

M. Grisel, G. Savary, Nouvelle présentation actualisée, 2019

Évaluation de produits cosmétiques – L'objectivation

A.-M. Pensé-Lhéritier, Nouvelle présentation actualisée, 2019

Les Arbres Parfumeurs

J.-L. Ansel, 2019

Guideline pour l'évaluation de la protection physique d'un packaging vis-à-vis de la contamination microbiologique - Commission scientifique EPMP

(Évaluation de la Protection Microbiologique apportée par les Packagings), 2019

Évaluation des produits cosmétiques – La sécurité

M. Feuilloley, N. Orange, 2018

Modèles pour l'évaluation des produits cosmétiques : de la molécule à l'humain

C. Grillon, M. Haftek, 2018

Direction scientifique de la collection :

Christophe Masson – Anne-Marie Pensé Lhéritier – Laurence Dhorlac –

Ariane Goldet – Nicolas Huang – Gérard Redziniak –

Emmanuelle Rigaud – Julien Romestant

Édition : Agence Concept Editions

Création graphique et composition : Nord Compo, Villeneuve-d'Ascq

Images de couverture : IStock IRA_EVVA, TanyaRow, Anusorn nakdee, Krafla.

©2022, Cosmetic Valley Editions, Chartres

ISBN : 978-2-490639-47-2



Auteurs

Coordonnateurs

Marie-Alexandrine Bolzinger

Professeur en dermopharmacie et Cosmétologie (Faculté de Pharmacie de Lyon), Responsable Parcours de master 2 de cosmétologie industrielle de Lyon, Responsable équipe de Génie pharmaceutique du Laboratoire d'Automatique, de Génie des Procédés et de Génie Pharmaceutique, LAGEPP, UMR CNRS 5007, Université Lyon 1 ; Directrice de l'Institut de Pharmacie industrielle de Lyon (IPIL).

Stéphanie Briançon

Professeur, directrice du Laboratoire d'Automatique, de Génie des Procédés et de Génie Pharmaceutique, LAGEPP, UMR CNRS 5007, Université Lyon 1.

Yves Chevalier

Directeur de recherche au CNRS, Laboratoire d'Automatique, de Génie des Procédés et de Génie Pharmaceutique, LAGEPP, UMR CNRS 5007, Université Lyon 1.

Auteurs

Catherine Bramaud

Conseillère scientifique et réglementaire, Fédération des Entreprises de la Beauté (Febea).

Catherine Carletto

Présidente de Cosmeto Azur Consulting, Vallauris.

Gaëlle Charnay

Chargée d'Affaires Règlementaires Matières Premières, Pierre Fabre Group.

Virginie Charton

Responsable R&D Chimie du Végétal - Gattefossé.

Florence Clémenceau

Responsable Applications Cosmétiques, Recherche et Innovation, Seppic - Air Liquide Healthcare specialty ingredients.

Aurélie Colas

Responsable Technical Insight, Open Innovation & Sustainable Innovation, Recherche et Innovation, Seppic - Air Liquide Healthcare specialty ingredients.

Jean-Luc Garaud

Chef de projet applications cosmétiques, Dow Silicones Belgium SRL.

Christelle Graizeau

Directrice des Programmes de Recherche et de l'Évaluation Scientifique Naos Institute of Life Science.

Jérôme Guilbot

Responsable Chimie, Recherche et Innovation, Seppic - Air Liquide Healthcare specialty ingredients.

Vincent Jannin

pharmacien, PhD, HDR, Head of Capsule Applications Services (R&D), Lonza.

Jean-Pierre Laugier

pharmacien, anciennement chef de département Affaires Réglementaires L'Oréal.

Brigitte Lavaud

Ingénieur de développement Soin L'Oréal Luxe.

Luc Lefeuvre

Directeur recherche et développement, Laboratoires Dermatologiques d'Uriage.

Jean-Claude Le Joliff

Ex-directeur R&D groupe Chanel, Inn2c, Suresnes. Fondateur de la Cosmétotothèque, 1er conservatoire des sciences et techniques à la base de la création de produits de beauté.

Oksana Lemasson

pharmacien, doctorante au Laboratoire d'Automatique, de Génie des Procédés et de Génie Pharmaceutique, LAGEPP, UMR CNRS 5007, Université Lyon 1.

Sandrine Lopis-Presle

Responsable R&D Filières durables et sourcing responsable - Gattefosse.

Mélanie Marcant

Application Scientist / Technical Service, Lubrizol Life Science, Beauty.

Emmanuelle Mérat

Responsable Functional Ingredients & Open Innovation & Sustainable

Innovation, Recherche et Innovation, Seppic - Air Liquide Healthcare specialty ingredients.

Isabelle Minoggio

Technical application Development Manager EMEA Personal Crae, CLARIANT.

Isabelle Orquevaux Hary

Directrice scientifique et affaires réglementaires pour la France, L'Oréal.

Jean-David Rodier

R&D Director Oleochemistry, Gattefossé.

Alicia Roso

Responsable communication scientifique, Recherche et Innovation, Seppic - Air Liquide Healthcare specialty ingredients.

Guy Tabacchi

Responsable Propriété Intellectuelle et veille, Recherche et Innovation, Seppic - Air Liquide Healthcare specialty ingredients.

Elena Valesyan

Responsable marketing Groupe Aiglon.

Sylvie Paulus

Responsable laboratoire, Groupe Aiglon.

Rachida Francis

Responsable Contrôle Qualité, Groupe Aiglon.

Jean-Pierre Arnaud

Directeur technique, Terra Cosmetics.



Préface

Ce livre sur les matières premières cosmétiques, éléments clés de la formulation, s'inscrit dans la droite ligne de « Actifs et Additifs en cosmétologie » coordonné par le Professeur Marie-Claude Martini et le Professeur Monique Seiller, il y a quelques années et auxquelles il rend hommage. C'est dans cet esprit que nous en avons assuré la coordination.

La formulation est la science des ingrédients. L'innovation dans le domaine consiste à réfléchir à leur utilisation, leurs associations, parfois hors des sentiers battus pour donner naissance à des produits de rupture. Peut-être que demain, l'intelligence artificielle sera mise à contribution pour fabriquer des algorithmes dédiés à définir la meilleure association des matières premières dans une formule, mais nous misons aussi sur la connaissance physicochimique approfondie des ingrédients, de leur composition pour s'interroger sur leur plus-value dans une formule. L'implémentation plus forte de la physicochimie en association avec des approches utilisant les analyses statistiques des données et des approches phénoménologiques peut ainsi permettre la conception de formules de façon plus efficace en limitant le temps dédié au développement expérimental.

Dans notre 21^e siècle qui sera celui des transitions industrielles en lien avec l'écologie, les formules vont s'alléger mais rester techniques et le choix des ingrédients va devenir un choix d'experts, effectué en étroite collaboration avec les fournisseurs, sans transiger sur la sensorialité et la sécurité du consommateur.

Pour bien choisir des matières premières, il faut bien les connaître et c'est d'autant plus difficile, qu'elles sont multiples et que sous un nom INCI se cachent leur provenance, leur procédé de fabrication, leur composition finale, les propriétés physicochimiques, autant d'éléments qui influent sur leur performance.

Dans le monde académique, pour comprendre la modulation du passage cutané d'une substance active dans la peau, les formulations sont résolument simples. La transposition industrielle vers des formulations plus élaborées utilise la compréhension des phénomènes et la caractérisation physicochimique fine des ingrédients de la formulation, qui contribuent tous, d'une façon ou d'une autre à l'activité des substances actives dans le produit cosmétique.

C'est à ce prix que les performances et l'efficacité des formulations finales à listes INCI courtes seront atteintes. L'art du formateur sera de rendre l'ingrédient « intelligent ».

Alors, nous vous souhaitons une bonne lecture au pays des ingrédients cosmétiques.

Marie-Alexandrine Bolzinger
Stéphanie Briançon
Yves Chevalier



Table des matières

Préface	V
----------------------	---



Les étapes du développement cosmétique et les différentes formes galéniques du soin de la peau

B. Lavaud

1. Les différentes étapes du développement d'un cosmétique	2
1.1. Le cahier des charges marketing ou charte marketing	2
1.2. La mise au point d'une formule	3
1.3. Les tests de vieillissement accéléré	4
1.4. Les spécifications de la formule	4
1.5. Les analyses	4
1.6. Liberté d'exploitation	4
1.7. Les tests microbiologiques	4
1.8. La montée en échelle industrielle	5
1.9. Compatibilité formule et conditionnement	5
1.10. Tests consommateurs	5
1.11. Communication sur le produit	7
1.12. Fabrications industrielles	8
2. Les différents types de formes galéniques	8
2.1. Les composants majeurs d'un cosmétique	9
2.2. Les lotions aqueuses	10
2.3. Les gels aqueux	10
2.4. Les émulsions huile dans eau (émulsions directes ou classiques).....	11
2.5. Les émulsions eau dans huile (émulsions inverses).....	12
2.6. Les systèmes vésiculaires.....	12
2.7. Les biphasés.....	13
2.8. Les gels huileux	14
2.9. Les huiles	14
2.10. Les anhydres coulés.....	14
2.11. Les poudres.....	15
2.12. Les aérosols et les flacons pompe mousse.....	15

3. Les actifs	15
3.1. Les actifs hydratants	15
3.2. Les actifs nutritifs.....	15
3.3. Les actifs antirides et redensifiants.....	16
3.4. Les actifs éclaircissants, dépigmentants ou antipigmentants	16
3.5. Les actifs antioxydants	16
3.6. Les actifs apaisants ou anti-irritants.....	16
3.7. Les actifs kératolytiques	16
4. Les produits naturels et bio	17
5. Le maquillage	17



Contraintes et opportunités réglementaires. Quelle stratégie réglementaire mettre en œuvre pour développer une matière première ou un produit cosmétique ?

C. Bramaud, J.P. Laugier, I. Orquevaux-Hary

1. La multiplicité des réglementations	19
2. Réglementations verticales	20
2.1. La zone d'exploitation	20
2.2. Le statut du produit fini	22
2.3. Le choix des ingrédients.....	23
2.4. Les traces de substances interdites	23
2.5. Les nanomatériaux	24
3. Réglementations horizontales	25
3.1. Réglementations chimiques	25
3.2. Réglementation sur les espèces en voie de disparition	30
4. Réglementations environnementales	31
4.1. Les gaz destructeurs de la couche d'ozone et/ou à effet de serre.....	31
4.2. Les microbilles plastiques	31
5. Réglementations relatives au développement durable	32
6. Dérivés animaux et les risques sanitaires endémiques	33
7. Réglementations d'inspiration religieuse de certains pays (malaisie, indonésie)	34
8. Référentiels consommateurs tels que cosmos, Öko-test	35
9. Réglementations relatives aux emballages	36
10. La normalisation cosmétique	37
11. Conclusion	38



Réglementation européenne des matières premières cosmétiques

G. Charnay

1. Introduction	40
2. Ingrédients réglementés	41
2.1. Ingrédients interdits	41
2.2. Ingrédients soumis à restrictions	44
2.3. Ingrédients autorisés : colorants, conservateurs, filtres ultraviolets	44
2.4. Procédure d'amendement aux annexes du règlement cosmétique	45
2.5. Les perturbateurs endocriniens	48
3. Nanomatériaux	50
3.1. Les exigences du règlement cosmétique européen	50
3.2. Une spécificité française : la déclaration annuelle	51
4. Étiquetage des ingrédients	52
4.1. Obligations générales	52
4.2. Nomenclature commune des ingrédients	53
4.3. Règles particulières	54
5. Tests sur animaux	54
6. Autres réglementations applicables aux ingrédients cosmétiques	56
6.1. Réglementation REACH	57
6.2. Conventions internationales	58
7. Données matières premières à rassembler	59
8. Conclusion	59



L'eau dans l'industrie cosmétique, un excipient et un actif

S. Briancon, V. Charton, S. Lopis-Presle, L. Lefevre, J.-P. Laugier

1. Le cycle de l'eau dans l'entreprise	64
2. Procédés d'obtention de l'eau purifiée	64
2.1. La distillation	64
2.2. La déionisation : permutation, électrodéionisation	65
2.3. Les techniques membranaires : osmose inverse et ultrafiltration	66
2.4. Choix d'une méthode de purification de l'eau	67
3. Les contrôles	68
3.1. Contrôle microbiologique	68
3.2. pH	68
3.3. Conductivité	68

3.4. Le carbone organique total (COT).....	69
3.5. Nitrates	69
3.6. Métaux lourds, aluminium dissous.....	69
4. Les eaux végétales.....	70
4.1. Définition.....	70
4.2. Procédés d'obtention	71
4.3. Composition et activité.....	73
4.4. Exemples de produits commerciaux.....	74
5. Les eaux thermales.....	75
5.1. Les eaux minérales en cosmétique : des matières premières actives.....	75
5.2. L'eau thermale de la Roche-Posay.....	81
5.3. L'eau thermale de Saint-Gervais-les-Bains.....	83
5.4. L'eau thermale de Vichy	86
5.5. L'eau thermale d'Avène	88
5.6. L'eau thermale de Jonzac	89
5.7. L'eau thermale de Rochefort.....	90
5.8. L'eau thermale d'Uriage.....	91
5.9. L'eau thermale de Neyrac-les-Bains	91
5.10. L'eau thermale d'Allègre-les-Fumades	91
5.11. Les autres sources thermales.....	92
6. Analyse de l'eau thermale d'Uriage	92
7. Conclusion	102



La phase grasse des systèmes émulsionnés : origine synthétique

M.A. Bolzinger, Y. Chevalier, J.-L. Garaud, R. Francis, S. Paulus, E. Valesyan

Les hydrocarbures en cosmétique	105
1. Un peu de chimie	105
1.1. Les hydrocarbures saturés : alcanes ou paraffines.....	106
1.2. Les hydrocarbures insaturés : alcènes et cyclènes, alcynes et cycloalcynes.....	107
1.3. Les hydrocarbures aromatiques	108
2. Provenance des hydrocarbures utilisés en cosmétique.....	108
2.1. Les hydrocarbures minéraux	109
2.2. Les hydrocarbures de synthèse.....	109
2.3. Propriétés des hydrocarbures	110
3. Les huiles, les paraffines solides et les cires	110
3.1. Les huiles	110
3.2. Les paraffines solides et les cires	112
3.3. Les vaselines/petrolatum	112
4. Les hydrocarbures dans l'industrie cosmétique	113
4.1. Mécanismes d'action	114

4.2. Comédogénicité.....	115
4.3. Allergies.....	117
4.4. Soins pour le corps.....	118
4.5. Soins pour les cheveux.....	120
4.6. Les produits de maquillage colorés.....	121
5. Conclusion.....	124
Les silicones : au-delà du sensoriel, performance et multifonctionnalité.....	126
1. Introduction.....	126
2. Synthèse et propriétés physicochimiques.....	126
3. Les silicones : une vaste famille.....	128
4. Fluides polydiméthylsiloxanes et gommes.....	128
5. Silicones volatiles.....	130
6. Silicones branchées.....	131
7. Élastomères silicones.....	132
8. Résines silicones.....	134
9. Résines-gommes silicones.....	136
10. Silicones polyéthers.....	137
11. Silicones alkylées.....	138
12. Silicones phénylées.....	139
13. Silicones aminées.....	140
14. Silicones acrylates.....	143
15. Au-delà des familles, des perspectives multiples.....	144
16. Aspects toxicologiques et environnementaux.....	145
17. Conclusion.....	145
Les esters gras - Éléments clés de la formulation.....	147
1. La fabrication des esters.....	153
1.1. La voie conventionnelle.....	153
1.2. La voie enzymatique.....	154
1.3. Les deux voies de synthèse.....	155
2. Les propriétés des esters.....	157
2.1. Le mouillage de la peau par les esters - coefficient d'étalement.....	157
2.2. La viscosité des esters.....	161
2.3. La solubilité.....	161
2.4. La brillance et la mesure des indices de réfraction.....	163
3. Conclusion.....	163

6

La phase grasse des systèmes émulsionnés : origine végétale

C. Carletto, C. Graizeau, I. Minoggio

1. Généralités sur les corps gras végétaux	167
1.1. La composition des corps gras	167
1.2. Les procédés d'obtention des huiles et des beurres	172
2. Les huiles végétales et leurs propriétés cosmétiques	175
2.1. Les huiles traditionnelles	175
2.2. Les huiles exotiques	178
2.3. Les huiles particulières	181
3. Les beurres végétaux et leurs propriétés cosmétiques	183
3.1. Originaire d'Afrique	183
3.2. Originaire d'Asie	184
3.3. Originaire d'Amazonie.....	185
4. Les corps gras végétaux chimiquement modifiés	186
4.1. Les huiles végétales hydrogénées	186
4.2. Les huiles végétales interestérifiées.....	186
4.3. Le squalane	187
4.4. Les triglycérides capryliques/capriques	188
5. Les adultérations	189
5.1. La détermination du profil en acides gras.....	189
5.2. L'analyse de la teneur en insaponifiables (phytostérols, tocophérols).....	189
5.3. L'analyse des triglycérides.....	190
5.4. La recherche d'ADN.....	190
6. Conclusion	191

7

La phase grasse des systèmes formulés : les cires, et les agents texturants

J.-C. Le Joliff

1. La définition des cires et leurs propriétés physicochimiques	193
2. Les cires minérales	197
2.1. La cire de Montan	197
2.2. Cires minérales fossiles : Paraffines, Ozokérite, Cérésine et cires microcristallines.....	198
2.3. Le petrolatum ou vaseline	198
2.4. Les cires de paraffine.....	199
2.5. L'ozokérite et cérésine	200
2.6. Cires microcristallines	200
3. Les cires végétales	201
3.1. La cire de Carnauba ou cire de palmier	201
3.2. La cire de candelilla.....	203

3.3. L'huile de ricin hydrogénée	205
3.4. Sunflower Wax ou Cire de Tournesol	206
3.5. Cire de riz.....	206
3.6. Cires du Japon ou Berry Wax	207
3.7. Dextrine palmitate	208
4. Les cires d'origine animale	209
4.1. La cire d'abeille	209
4.2. La lanoline : le point de vue du formulateur	210
5. Les cires « spéciales ».....	217
6. Cires de synthèse	217
6.1. Les cires Fischer-Tropsch	217
6.2. Les polyoléfinés	217
6.3. Les acides aminés modifiés.....	218
6.4. Les polyamides et autres	219
6.5. Substituts de cires naturelles.....	219
7. Les fabricants de cires et les spécialités pré formulées.....	221
8. Les alcools gras.....	223
9. Les acides gras	224
10. Conclusion	227



Les polysaccharides

M.A. Bolzinger

1. Introduction	230
2. Les galactomannanes.....	233
2.1. Structure chimique	233
2.2. Origine et méthode de fabrication	234
2.3. Structure en solution	235
2.4. Propriétés des gels	235
2.5. Les dérivés des galactomannanes	237
2.6. L'hydroxypropylguar.....	237
2.7. Les gommes guar cationiques : application aux shampoings	237
3. Les carraghénanes	239
3.1. Structure chimique	239
3.2. Origine et méthode de fabrication	240
3.3. Solubilité et dispersion	241
3.4. Propriétés des gels	241
4. La gomme xanthane.....	242
4.1. Origine et méthode de fabrication	242
4.2. Structure en solution	243
4.3. Propriétés des gels	243
5. Les dérivés de la cellulose	245
5.1. L'hydroxyéthylcellulose.....	245
5.2. La cétyle hydroxyéthylcellulose	247

5.3. La carboxyméthylcellulose sodique.....	249
6. Conclusion	251



Les polymères d'origine synthétique

M. Marcant, A. Colas, E. Merat, G. Tabacchi, A. Roso

Les polymères acryliques.....	253
1. Les carbomers	253
1.1. Historique	253
1.2. Description chimique	254
1.3. Synthèse des carbomers	254
1.4. Mécanisme d'épaississement.....	255
1.5. Rhéologie	257
1.6. Mise en œuvre	260
1.7. Sensibilités	260
1.8. Avantages.....	262
1.9. Applications	262
2. Les copolymères d'acide acrylique et alkyl acrylate.....	262
2.1. Les copolymères résistants aux électrolytes/tensioactifs	263
2.2. Les copolymères émulsionnants polymériques	264
3. Les ASE : Alkali Swellable Emulsion polymers	267
3.1. Historique	267
3.2. Synthèse.....	268
3.3. Mécanisme d'épaississement.....	268
3.4. Mise en œuvre	270
3.5. Optimisation des performances en formules détergentes.....	271
3.6. Applications	271
4. Les HASE : Hydrophobically modified Alkali Swellable Emulsion polymers	272
5. Conclusions	274
Les polymères sulfoniques.....	274
1. Les polymères sulfoniques.....	275
1.1. Les monomères sulfoniques.....	275
1.2. Synthèse des polymères sulfoniques.....	276
1.3. Applications des polymères sulfoniques.....	282
2. Fonction texturante du polymère en gel : modificateur de rhéologie en solvant polaire	283
2.1. Effet de viscosité de gel.....	284
2.2. Influence de la réticulation	285
2.3. Jeu de transparence des gels.....	287
2.4. Effet des électrolytes sur la viscosité de gel.....	288
2.5. Effet du pH.....	291

3. Fonction structurante du réseau polymérique pour la stabilisation de phases apolaires	292
4. Conclusion	295



Les matières premières sous forme de poudre

J.-C. Le Joliff

Les gélifiants d'origine minérale	297
1. Argiles et gélifiants minéraux.....	297
1.1. Définition.....	297
1.2. Structure des minéraux argileux	297
2. Utilisation des argiles en cosmétique	299
2.1. Former des suspensions colloïdales.....	299
2.2. Thixotropie.....	300
2.3. Propriétés d'absorption	300
3. Les principaux colloïdes	300
3.1. Bentonite, Montmorillonite et autres.....	300
3.2. Argiles organophiles.....	301
4. Exemples de formulations contenant des silicates fonctionnels	303
5. Les silices en cosmétique	304
5.1. Les silices pyrogénées.....	304
5.2. Les silices précipitées.....	306
5.3. Exemples de formulations contenant des silices	306



Les tensioactifs de la détergence

Y. Chevalier, F. Clemenceau, J. Guilbot, A. Roso

Les tensioactifs anioniques	308
1. Les différents types de tensioactifs anioniques	308
2. Les propriétés spécifiques des tensioactifs anioniques	310
2.1. Sensibilité aux sels.....	310
2.2. Précipitation en présence de cations multivalents	311
2.3. L'influence du pH sur la charge électrique	312
3. Les tensioactifs anioniques en cosmétique	312
4. Les alkyl sulfates et alkyl éther sulfates	314
5. Les dérivés acylés d'acides aminés	315
6. L'Aerosol OT	317
7. Conclusion	318

Les tensioactifs zwitterioniques	321
1. Définitions, terminologie	321
2. Les différents types de tensioactifs zwitterioniques	322
3. Les propriétés des tensioactifs zwitterioniques	323
3.1. Propriétés des micelles et des couches adsorbées	323
3.2. Solubilité dans l'eau	325
3.3. Influence des sels	325
3.4. Les oxydes d'amines	325
4. Les tensioactifs zwitterioniques en formulation de produits cosmétiques	326
5. Conclusion	329
Les non-ioniques – Les Alkyl PolyGlycosides	331
1. Définition/Historique	331
2. Schéma de production d'APG en solution aqueuse	332
3. Profils environnementaux des APG	336
4. Propriétés des tensioactifs dans les applications cosmétiques	337
5. Mécanisme de lavage	338
6. Performances comparées des Alkyl PolyGlycosides (APG)	340
7. Formulations et Tendances	346



Les émulsionnants

*Y. Chevalier, J.-D. Rodier, V. Jannin, F. Clemenceau,
J. Guilbot, A. Roso, J.-P. Arnaud*

Les éthers et esters de PEG	349
1. Le poly(éthylène glycol) comme partie hydrophile d'émulsifiant	349
1.1. Nomenclature	349
1.2. Nature macromoléculaire	349
1.3. Propriétés physicochimiques	350
1.4. Biodégradabilité, toxicité	351
2. Émulsifiants à base de PEG	352
2.1. Émulsifiants à base de PEG	352
2.2. Les éthers de PEG	353
2.3. Les esters de PEG	353
2.4. Les propriétés physicochimiques	354
2.5. Le HLB	356
2.6. Les formulations cosmétiques	357
3. Conclusion	357
Les sucroses esters	359
1. Présentation générale	359

2. Nombre HLB	360
3. Esters de saccharose commerciaux.....	360
4. Propriétés de surface des esters de saccharose	361
5. Formulation des esters de saccharose	362
6. Durabilité des esters de saccharose et biodégradabilité.....	364
Les éthers de Glucose ou Alkyl PolyGlycosides	364
1. Contexte.....	364
2. Schéma de production des APG émulsionnants.....	365
3. Propriétés des Alkyl PolyGlucosides dans les émulsions cosmétiques.....	368
4. Pouvoir Émulsionnant/Stabilité des émulsions.....	370
5. Phases lamellaires (cristaux liquides) dans les émulsions H/E	372
6. Procédé de fabrication des émulsions H/E.....	374
7. Profil rhéologique des émulsions H/E.....	375
8. Pouvoir hydratant des émulsions H/E	377
9. Profil sensoriel et consistance des émulsions H/E.....	379
Lécithine : propriétés émulsionnantes et applications cosmétiques.....	383
1. Introduction	383
2. La lécithine	384
2.1. Origine	384
2.2. Composition	385
2.3. Innocuité	387
3. Propriétés émulsionnantes	387
3.1. Émulsions fluides	389
3.2. Émulsions lamellaires	390
3.3. Organogels de lécithine.....	393
4. Conclusion	394
Les dérivés du glycérol	396
1. Le glycérol.....	396
1.1. La polymérisation du glycérol.....	396
1.2. Propriétés physicochimiques	397
1.3. Biodégradabilité, toxicité.....	397
2. Les émulsifiants à base de glycérol et polyglycérol.....	398
2.1. Les monoglycérides et diglycérides.....	399
2.2. Les esters de polyglycérol.....	401
2.3. Le polyglyceryl polyricinoleate.....	404
3. Les types de formulations cosmétiques.....	405
4. Conclusion	405
Les bases auto-émulsionnables.....	408



La conservation des produits cosmétiques

M.A. Bolzinger, O. Lemasson

1. La définition des conservateurs antimicrobiens.....	411
2. Pourquoi conserver les produits cosmétiques ?	412
2.1. La flore cutanée.....	412
2.2. La contamination des produits cosmétiques	414
3. Les qualités microbiologiques du produit cosmétique.....	415
3.1. La maîtrise de la contamination.....	416
3.2. L'évaluation de l'efficacité du système conservateur	417
4. Les critères de choix d'un conservateur antimicrobien	419
4.1. Les combinaisons de conservateurs	420
4.2. Les paramètres physicochimiques de la formulation	420
4.3. Le conditionnement	424
4.4. La réglementation en vigueur.....	424
5. Les différentes classes de conservateurs antimicrobiens	427
5.1. Les acides et esters	427
5.2. Les libérateurs de formaldéhyde	429
5.3. Les conservateurs halogénés.....	431
5.4. Les alcools.....	432
5.5. Les alcanediols.....	433
5.6. Les autres substances à visée conservatrice.....	434
6. Conclusion	435

Conclusion Le développement durable, le grand enjeu des prochaines décennies

M.A. Bolzinger

1. Et les industries cosmétiques ?	441
2. Quelles conséquences concrètes ?.....	443