

Michel Sabadie  
et  
ESIREims



# PACKAGING DES PRODUITS cosmétiques

VOLUME 1 :  
PACKAGING PRIMAIRE



COSMETIC  
VALLEY  
Editions



# Packaging des produits cosmétiques

## Volume 1 : Le packaging primaire

Michel Sabadie, coordonnateur  
ESIREims



COSMETIC  
VALLEY  
Editions 

## Chez le même éditeur

*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

*Conception des produits cosmétiques – La Formulation – 2<sup>e</sup> édition*

A.-M. Pensé Lhéritier, 2018

*Matières premières cosmétiques – Ingrédients sensoriels – Le toucher, la vision, le goût*

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

*Évaluation des produits cosmétiques – L'objectivation*

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

*Conception des produits cosmétiques – Formulations innovantes*

V. Faivre, 2019

*Le Grand Livre des 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

*Direction scientifique de la collection :*

Christophe Masson, Anne-Marie Pensé-Lhéritier

*Édition :* Agence Concept Editions

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

*Images de couverture :* Muriel Oghard, Collection départementale du Musée du Château de Chamerolles - ESIREIMS - Verescence.



**Catherine LACOSTE**

Ingénieur en génie des procédés, Docteur en génie des procédés et matériaux polymères et Maître de conférences en plasturgie ESIREims

**Florence FRICOTEAUX**

Docteur en chimie et Maître de conférences à l'ESIREims

**Emmanuel GUILLON**

Professeur des Universités à l'ESIREims, chercheur en chimie environnementale à l'Institut de Chimie Moléculaire de Reims (ICMR, UMR CNRS 7312)

**Serge ODOF**

Directeur adjoint ESIREims, Maître de conférences, Docteur en physique du solide.

**Michel SABADIE**

Ancien Directeur Recherche et Développement dans l'industrie cosmétique.





# Avant-propos

Partie intégrante du produit cosmétique, le packaging est le premier en contact avec le consommateur, maillon indispensable à l'établissement d'un lien de confiance et de qualité.

Son rôle premier est de permettre la protection, le transport, et le stockage des crèmes et autres parfums. Il doit aussi incarner le produit qu'il contient, sa marque, et déclencher l'acte d'achat. S'ajoute à ces fonctions techniques et marketing, son utilisation comme vecteur d'informations auprès du client (informations réglementaires notamment). Pour toutes ces raisons, le développement packaging est intégré dès les premières étapes de développement d'un produit cosmétique. L'innovation y est partout : choix des matériaux, choix du format, design, décor, process etc. Les contraintes sont nombreuses puisque le concepteur doit intégrer dans le développement : l'usage du produit par le consommateur, les étapes de la production et de la logistique et la recyclabilité des matériaux.

Le livre coordonné par Michel Sabadie avec l'ESIREims couvre les grandes familles de packaging, les matériaux et process mis en œuvre, et les grands enjeux actuels du domaine parmi lesquels la maîtrise des interactions contenant contenu et réduction de l'impact environnemental. Un ouvrage précieux pour comprendre le packaging et son rôle central dans la filière parfums cosmétiques.

**Anne-Marie Pensé-Lhéritier et Christophe Masson**





# Table des matières

Auteurs .....	III
Avant-propos .....	V



## Historique

*Michel Sabadie*

1. L'Antiquité .....	1
1.1. Égypte .....	1
1.2. Grèce .....	1
1.3. Rome .....	2
2. Le moyen-âge .....	2
3. xvii <sup>e</sup> siècle .....	3
4. xviii <sup>e</sup> siècle .....	3
5. Le xix <sup>e</sup> siècle .....	5
6. Le xx <sup>e</sup> siècle .....	6
7. Le xxi <sup>e</sup> siècle .....	7
8. Références bibliographiques .....	8



## Les acteurs du métier

*Serge Odof*

1. Le service formulation .....	9
2. Le service marketing .....	10
3. Le designer d'emballage .....	11
4. Le service packaging .....	12
5. Le service production .....	13
6. Le service logistique .....	14
7. Le service homologation .....	14





## Rôle du packaging en cosmétique

*Michel Sabadie*

<b>1. Le packaging primaire</b> .....	16
1.1. Mode d'application de la formulation par le consommateur .....	16
1.2. Type de formulation.....	16
1.3. La viscosité de la formulation.....	19
1.4. Le risque bactériologique.....	20
1.5. Stabilité de la formulation.....	20
1.6. Pays de commercialisation.....	20
1.7. Période après ouverture (PAO) .....	21
1.8. Étiquetage des mentions légales .....	21
<b>2. Le packaging secondaire</b> .....	22
<b>3. Le packaging tertiaire</b> .....	23



## Le verre

*Michel Sabadie*

<b>1. L'industrie verrière française</b> .....	24
<b>2. Les principaux types de verre</b> .....	26
2.1. Le verre borosilicaté.....	26
2.2. Le verre sodo-calcique.....	26
2.3. Le verre opalin .....	27
2.4. Le cristal ou verre au plomb.....	27
<b>3. Fabrication des flacons en verre sodo-calcique</b> .....	28
3.1. La fusion du verre dans le four.....	28
3.2. Transfert du verre liquide dans les feeders .....	29
3.3. Le moulage.....	30
3.4. Traitement du verre chaud .....	31
3.5. Arche de recuisson.....	31
3.6. Traitements à froid.....	32
3.7. 3.7. Tri final.....	32
<b>4. Caractéristiques du verre creux</b> .....	32
4.1. Analyse de la paroi du verre.....	32
4.2. Analyse des surfaces du verre.....	33
4.3. Conséquences de l'exsudation du verre interne en parfumerie.....	33
<b>5. Parachèvement du verre</b> .....	34
5.1. Technologies spécifiques au verre.....	34
5.2. Autres technologies de parachèvement .....	36
<b>6. Références bibliographiques</b> .....	39



## Le métal

*Emmanuel Guillon*

<b>1. Les différents types de métaux utilisés</b> .....	41
1.1. L'aluminium.....	41
1.2. L'acier.....	42
<b>2. Mise en œuvre des emballages métalliques</b> .....	42
2.1. Les boîtes 2 et 3 pièces.....	43
2.2. Les tubes.....	47
2.3. Les boîtiers aérosols.....	48
<b>3. Protection des emballages métalliques</b> .....	49
<b>4. Technologies de décors</b> .....	50
<b>5. Recyclage</b> .....	51
<b>6. Emballages secondaires et tertiaires</b> .....	52



## Les matériaux plastiques

*Catherine Lacoste*

<b>1. Généralités sur les polymères</b> .....	54
1.1. Définitions.....	54
1.2. Les différentes voies de polymérisation.....	55
1.3. Structure des polymères.....	61
1.4. Principales propriétés mécaniques des polymères.....	68
1.5. Principales propriétés thermiques des polymères.....	68
1.6. Principales propriétés physico-chimiques des polymères.....	69
<b>2. Les principaux polymères des emballages cosmétiques</b> .....	70
2.1. Le polyéthylène (PE).....	70
2.2. Le polypropylène (PP).....	72
2.3. Le Topas®.....	73
2.4. Les polyesters.....	74
2.5. Les polyamides (PA).....	77
2.6. Les résines acryliques.....	79
2.7. Les polycarbonates (PC).....	81
2.8. Les polymères vinyliques.....	81
2.9. Les polymères styréniques.....	83
2.10. Le copolymère d'éthylène vinyl alcool (EVOH).....	85
2.11. Le PMP/TPX™.....	86
2.12. Le polyoxyméthylène POM.....	87
2.13. Les ionomères.....	87
2.14. Les polymères biosourcés et/ou biodégradables.....	89
2.15. Les thermodurcissables.....	94

<b>3. Les additifs entrant dans les formulations</b> .....	95
3.1. Les stabilisants.....	95
3.2. Les anti-oxydants.....	96
3.3. Les opacifiants et colorants .....	96
3.4. Les lubrifiants.....	97
3.5. Les agents de glissement .....	97
3.6. Les anti-bloquants.....	97
3.7. Les plastifiants .....	98
3.8. Les antistatiques.....	98
3.9. Les antibuée.....	98
3.10. Les agents nucléants et clarifiants.....	98
3.11. Les tackifiants .....	99
3.12. Les aides à la mise en œuvre (PPAs processing aids) .....	99
3.13. Les agents renforçants .....	99
3.14. Les charges.....	100
3.15. Les compatibilisants.....	100
3.16. D'autres additifs.....	101
<b>4. Les multicouches dans l'emballage cosmétique</b> .....	101
<b>5. Les dépôts de matières organiques ou inorganiques</b> .....	103
<b>6. Mise en œuvre des articles de conditionnement en matière plastique</b> .....	104
6.1. L'extrusion .....	104
6.2. Le thermoformage .....	117
6.3. L'injection .....	124
6.4. Le soufflage des corps creux .....	129
6.5. La bi-orientation des corps creux .....	134
6.6. Les corps creux multimatières .....	135
6.7. Le rotomoulage.....	135
6.8. Comparaison des pièces creuses réalisées par soufflage et par rotomoulage .....	137
<b>7. Technologie de décors disponibles</b> .....	137
7.1. Les manchons thermorétractables.....	137
7.2. Les étiquettes IML (In Mold Labelling).....	138
7.3. Les décors IMD (In Mold Decorating) .....	140
<b>8. Références bibliographiques</b> .....	141



## Les articles du Packaging primaire

*Michel Sabadie*

<b>Les pots</b> .....	143
<b>1. Présentation</b> .....	143
<b>2. Utilisation</b> .....	143
<b>3. Matériaux</b> .....	144
3.1. Le verre.....	144

3.2. Les matériaux plastiques .....	145
3.3. Le métal .....	146
<b>4. Qualité de la fermeture .....</b>	<b>146</b>
4.1. Les matériaux utilisés pour le capot .....	147
4.2. Operculage .....	147
4.3. Les Coupelles .....	148
4.4. Les pots airless .....	148
<b>5. Avantages du conditionnement en pot .....</b>	<b>149</b>
<b>6. Inconvénients du conditionnement en pot.....</b>	<b>149</b>
<b>Les Tubes .....</b>	<b>150</b>
1. Présentation .....	150
2. Utilisations .....	151
<b>3. Les différents types de tubes .....</b>	<b>151</b>
3.1. Les tubes mono matériau injectés.....	151
3.2. Les tubes multicouches .....	151
3.3. Les tubes aluminium.....	152
3.4. Les tubes airless .....	153
<b>4. Avantages des tubes.....</b>	<b>153</b>
<b>5. Inconvénients des tubes .....</b>	<b>154</b>
<b>Les flacons.....</b>	<b>155</b>
1. Présentation .....	155
2. Utilisations .....	156
2.1. Parfumerie.....	156
2.2. Produits d'hygiène.....	156
2.3. Émulsions Cosmétiques.....	156
2.4. Les lotions.....	156
2.5. Les flaconnettes pour le maquillage.....	156
2.6. Les vernis à ongles.....	157
2.7. Les huiles.....	158
2.8. Les Flacons tubes .....	158
2.9. Les flacons airless.....	159
<b>3. Les systèmes de fermeture des flacons .....</b>	<b>160</b>
<b>4. Avantages du conditionnement en flacon.....</b>	<b>161</b>
<b>5. Inconvénients du conditionnement en flacon.....</b>	<b>161</b>
<b>Les autres articles de packaging primaire .....</b>	<b>162</b>
<b>1. Les boîtiers métalliques .....</b>	<b>162</b>
1.1. Présentation des boîtiers métalliques.....	162
1.2. Utilisations des boîtiers métalliques.....	164
1.3. Avantages du conditionnement en boîtier métallique .....	165
1.4. Inconvénients du conditionnement en aérosol .....	165
<b>2. Les mécanismes pour les sticks .....</b>	<b>165</b>
2.1. Composition des mécanismes de sticks .....	165
2.2. Produits coulés en sticks.....	166
2.3. Technologies de coulage .....	167

<b>3. Les boîtes et les boîtiers .....</b>	<b>167</b>
<b>4. Les sachets.....</b>	<b>168</b>
4.1. Présentation et utilisations .....	168
4.2. Les matériaux utilisés .....	168
4.3. Avantages du conditionnement en sachets .....	169
4.4. Inconvénients du conditionnement en sachets.....	169
<b>Les systèmes de restitution des cosmétiques et des parfums ....</b>	<b>169</b>
<b>1. Définitions.....</b>	<b>170</b>
1.1. Valve .....	170
1.2. Pompe .....	170
<b>2. Les valves .....</b>	<b>170</b>
2.1. Composition des valves.....	170
2.2. Valves multi-positions .....	171
2.3. Système Bag On Valve .....	171
<b>3. Les pompes.....</b>	<b>172</b>
3.1. Composition des pompes .....	172
3.2. Avantages des pompes pour la restitution des formulations liquides.....	173
3.3. Avantages des pompes pour la restitution des produits cosmétiques .....	173
3.4. Inconvénients des pompes pour la restitution des produits cosmétiques .....	173
3.5. Risques de compatibilité avec les pompes.....	173



## Décoration des emballages primaires

*Serge Odof*

<b>1. Techniques Directes.....</b>	<b>176</b>
1.1. Attaque acide, sablage et dépolissage laser.....	176
1.2. Laquage.....	179
1.3. Métallisation sous vide .....	180
1.4. Métallisation à chaud.....	181
1.5. Sérigraphie .....	183
1.6. Tampographie.....	187
1.7. Impression Jet d'encre – Numérique .....	189
<b>2. Techniques de décors indirectes.....</b>	<b>190</b>
2.1. Collage.....	190
2.2. Décalcomanies à froid ou à chaud : Chromos.....	191
2.3. Chromographie.....	192



## Compatibilité contenant contenu

*Florence Fricoteaux*

<b>1. Définitions et description du phénomène d'interaction contenant – contenu</b> .....	193
<b>2. Théorie des phénomènes d'interaction contenant-contenu</b> .....	194
2.1. Application au phénomène de migration « out » .....	195
2.2. Application au phénomène de migration « in » .....	195
2.3. Application au phénomène de perméation (or perméabilité) .....	196
<b>3. Facteurs influençant les échanges entre un emballage et son contenu</b> .....	196
3.1. Influence du matériau .....	197
3.2. Influence de la substance impliquée dans l'interaction .....	198
3.3. Influence du produit en contact.....	199
3.4. Influence de l'environnement du couple emballage/produit.....	200
<b>4. La réglementation des produits cosmétiques</b> .....	201
<b>5. Méthodes de mesure de la compatibilité</b> .....	202
5.1. Méthodes de mesures de la migration « in » .....	202
5.2. Méthodes de caractérisation d'une compatibilité .....	203
<b>6. Références Bibliographiques</b> .....	203



## Packaging cosmétique : principales réglementations

*Michel Sabadie*

<b>1. Le règlement cosmétique 1223/2009</b> .....	205
<b>2. Points de vigilance imposés par le règlement européen</b> .....	207
<b>3. Le règlement REACH</b> .....	207
<b>4. Étiquetage des mentions légales</b> .....	208
4.1. Principes généraux.....	208
4.2. Mentions devant figurer sur les emballages primaires et secondaires.....	209
4.3. Mentions pouvant figurer sur l'emballage secondaire .....	211
4.4. Informations concernant les matériaux et le recyclage .....	212
<b>5. Informations à demander au fournisseur/fabricant d'emballage</b> ....	214
<b>6. Références bibliographiques</b> .....	215
<b>Liste des Abréviations</b> .....	216