

# Table des matières

<b>Liste des auteurs</b> .....	VI
<b>Préface</b> ( <i>Claudette Berset</i> ) .....	XI
<b>Avant-propos</b> ( <i>Muriel Jacquot, Philippe Fagot et Andrée Voilley</i> ) .....	XIII
<b>Introduction – La complexité de la couleur</b> ( <i>Patrick Callet</i> ) .....	1
1. La physique et la modélisation de la matière et des matériaux .....	3
2. La coloration des verres .....	4
3. Les symboles, comme les peintures, se posent en couche. La lumière, l'enluminure et l'or .....	4
4. Vers les couleurs sans colorant .....	8
Références bibliographiques .....	9

## Première partie

### *Comprendre*

#### Sous-partie 1

#### *Chimie et physicochimie de la couleur*

#### *Chapitre 1*

<b>Pigments et colorants, naturels et artificiels</b> ( <i>Philippe Cayot</i> ) .....	13
1. Introduction .....	13
2. Bases physiques et chimiques de la couleur .....	14

2.1. Le spectre du visible du rayonnement électromagnétique. . . . .	14
2.1.1. Ultraviolet, visible, infrarouge et autres domaines. . . . .	15
2.1.2. L'émission de lumière « colorée » et de lumière blanche . . . . .	15
2.1.3. Lumière naturelle et lumière artificielle . . . . .	16
2.2. Définitions d'un colorant, d'un pigment . . . . .	17
2.3. Couleur des objets et des solutions . . . . .	17
2.3.1. L'absorption et la transition électronique . . . . .	19
2.3.2. Couleur, fluorescence et phosphorescence . . . . .	20
2.3.3. Bases chimiques de l'absorption lumineuse. . . . .	21
2.3.4. L'art de mélanger les couleurs : la synthèse soustractive pour obtenir une teinte . . . . .	23
2.3.5. Solutions et dispersions : pourquoi le lait est-il blanc même avec un peu de sirop ? . . . . .	23
3. Les colorants, naturels ou artificiels : quelques exemples . . . . .	25
3.1. Classification des colorants . . . . .	25
3.2. Les mélanges de colorants artificiels . . . . .	27
3.2.1. La couleur des fleurs . . . . .	27
3.2.2. Le vert des végétaux si difficile à obtenir . . . . .	27
3.2.3. Les tomates du vert au rouge . . . . .	28
3.2.4. La couleur orange : des mélanges de colorants oranges... ou du rouge et du jaune . . . . .	28
4. Conclusion : innocuité des colorants ? . . . . .	29
Références bibliographiques . . . . .	30

## Chapitre 2

<b>La couleur des miels</b> ( <i>Paul Schweitzer</i> ) . . . . .	33
Introduction. . . . .	33
1. Les miels . . . . .	33
1.1. Les miels de nectar. . . . .	33
1.2. Les miels de miellat . . . . .	34
1.3. D'autres sources sucrées . . . . .	34
2. La couleur des miels . . . . .	34
2.1. Les composés colorés des miels. . . . .	34
2.1.1. Les composés phénoliques . . . . .	35
2.1.2. Autres composés . . . . .	37
2.2. Modifications de la couleur et traitement thermique des miels . . . . .	38
2.3. Modifications de la couleur et lumière . . . . .	39
2.4. Modifications de la couleur et cristallisation. . . . .	40
Références bibliographiques . . . . .	41

## Chapitre 3

<b>Diversité de couleur des vins Rosés, constat et origine</b> ( <i>Gilles Masson</i> ). . . . .	43
1. Le vin Rosé est-il un vin rose ? . . . . .	43
1.1. Couleur rose et vin Rosé . . . . .	43

1.2. Ni un vin blanc, ni un vin rouge, ni un mélange de blanc et de rouge. . . . .	44
2. La couleur moyenne des vins Rosés . . . . .	45
3. La palette de couleur des vins Rosés du monde . . . . .	45
4. Les sources de variabilité de la couleur des vins Rosés. . . . .	47
4.1. La macération pelliculaire : durée et température . . . . .	47
4.2. Les cépages. . . . .	48
4.3. Terroir d'origine. . . . .	48
4.4. Maturité des raisins . . . . .	49
4.5. Autres sources de variabilité . . . . .	49
Références bibliographiques . . . . .	50

## Sous-partie 2

### *Influence des procédés sur la couleur*

#### Chapitre 4

<b>Altération des couleurs d'un aliment lors de sa conservation ou sous l'action d'un procédé de transformation (Philippe Cayot) . . . . .</b>	<b>53</b>
1. Dégradation des pigments par la lumière . . . . .	54
1.1. Scissions radicalaires : disparitions de conjugaison . . . . .	54
1.2. La peroxydation : un aliment coloré est sensible à la lumière et à l'oxygène. . . . .	55
2. Complexation et décomplexation des pigments : des changements de teinte en perspectives . . . . .	56
2.1. Complexes protéine-colorant . . . . .	57
2.2. La « décomplexation » du pigment du homard à la cuisson . . . . .	58
2.3. Teinter les tissus avec différents ions . . . . .	59
2.4. Changement de valence de l'ion d'un noyau porphyrique ou substitution ionique. . . . .	59
3. Coloration ou décoloration par réactions chimiques. . . . .	60
3.1. La loi d'action de masse et le changement de couleur : des fleurs roses en Bourgogne, bleues en Bretagne. . . . .	60
3.2. Peroxydation du pigment non excité. . . . .	62
3.3. Scission radicalaire lors du chauffage (en absence de matière grasse). . . . .	63
3.4. Coloration par addition nucléophile . . . . .	63
3.5. L'hydrolyse lors du chauffage . . . . .	64
3.6. La polycondensation des phénols. . . . .	65
4. Altération de la teinte par un changement de l'état physique. . . . .	66
4.1. Une vinaigrette à la framboise qui se décolore : une affaire d'émulsion . . . . .	66
4.2. L'importance de l'état de surface . . . . .	66
Références bibliographiques . . . . .	67

## Chapitre 5

### Exemple d'application au domaine de la viande

<i>(Christophe Denoyelle)</i> .....	71
1. Les composantes de la couleur de la viande .....	72
2. Les facteurs de variation .....	73
3. La mesure instrumentale de la couleur de la viande .....	74
Références bibliographiques .....	76

## Chapitre 6

### La couleur des caramels *(Cécile Gouttefangeas, Valérie Ratsimba et Henri Nigay)* .....

1. Les matières premières .....	77
2. Les différentes gammes de caramel .....	77
3. Les procédés de cuisson .....	80
3.1. Les procédés de cuisson discontinus .....	80
3.2. Les procédés en continu .....	81
Références bibliographiques .....	82

## Sous-partie 3

### *Formation, dégradation de la couleur*

## Chapitre 7

### Réaction de Maillard, caramélisation et brunissement des produits alimentaires *(Joël Hardy)* .....

1. La réaction de Maillard : mécanismes généraux et enchaînements réactionnels, intérêt sensoriel et risques sanitaires .....	87
2. La caramélisation des sucres .....	89
3. Les constituants colorés néoformés lors du brunissement non enzymatique .....	89
4. La cinétique de formation des constituants colorés et l'influence de la composition initiale et des facteurs technologiques (temps, température, pH, $a_w$ , pression...) .....	90
5. Les colorants caramel : production, classification et réglementation, utilisation .....	93
Références bibliographiques .....	95

## Chapitre 8

### La couleur influencée par la réaction de Maillard dans les aliments *(Marco Dalla Rosa et Alessandro Sensidoni)* .....

1. Études de cas : développement de couleur et changements de qualités associés .....	98
1.1. Pâte alimentaire .....	98

1.2. Produits de cuisson . . . . .	101
1.3. Pommes frites. . . . .	102
Références bibliographiques . . . . .	104

## Sous-partie 4

### *Toxicité des matières colorantes*

#### Chapitre 9

### Évaluation du risque toxicologique des colorants alimentaires

<i>(Dominique Parent-Massin)</i> . . . . .	109
1. Notions d'analyse du risque . . . . .	109
2. Évaluation du risque des colorants alimentaires . . . . .	110
2.1. L'identification du danger . . . . .	110
2.2. La caractérisation du danger . . . . .	111
2.3. Évaluation de l'exposition. . . . .	113
2.4. Caractérisation du risque . . . . .	114
3. La procédure de réévaluation des colorants alimentaires par l'EFSA . . . . .	114
Références bibliographiques . . . . .	117

## Sous-partie 5

### *Législation sur les colorants*

#### Chapitre 10

### Colorants : aspects réglementaires *(Catherine Mignot*

<i>et Paule Escargueil)</i> . . . . .	121
1. Le principe des listes positives . . . . .	122
1.1. En France . . . . .	122
1.2. Au niveau communautaire . . . . .	122
2. La réglementation actuelle . . . . .	123
2.1. Directive cadre sur les additifs alimentaires. . . . .	123
2.2. Directive n° 94/36/CE relative aux colorants. . . . .	124
2.2.1. Dispositions générales. . . . .	124
2.2.2. Conditions d'emploi des colorants alimentaires . . . . .	125
2.3. Directive établissant des critères de pureté spécifiques pour les colorants . . . . .	126
2.4. La réglementation nationale . . . . .	126
3. Présentation du nouveau dispositif communautaire en cours de mise en application . . . . .	128
3.1. Règlement relatif à la procédure uniforme d'autorisation des additifs, des enzymes et des arômes . . . . .	129
3.2. Règlement relatif aux additifs alimentaires. . . . .	130
3.2.1. Dispositions générales. . . . .	130
3.2.2. Dispositions spécifiques aux colorants alimentaires . . . . .	131

4. Les travaux internationaux .....	132
Références bibliographiques .....	133

### Chapitre 11

<b>Réglementation des colorants : cas pratique</b> ( <i>Catherine Mignot et Paule Escargueil</i> ) .....	135
1. Dans l'attente de la publication des annexes du règlement 1333/2008 ...	135
2. Lorsque le règlement 1333/2008 sera pleinement applicable .....	139
3. Utilisation du qualificatif « naturel » .....	139
4. Incorporation dans la recette de denrées alimentaires à propriétés colorantes .....	140
Références bibliographiques .....	141

## Deuxième partie

### Évaluer

#### Sous-partie 1

#### *Physiologie de la perception en couleur*

### Chapitre 12

<b>Couleur et neurosciences</b> ( <i>Jean Le Rohellec</i> ) .....	145
1. Nature de la stimulation visuelle .....	146
1.1. À l'interface entre l'environnement et le système nerveux .....	146
1.2. Réception de la lumière .....	147
1.3. Origine physiologique de la couleur .....	148
1.4. Origine phylogénétique de la vision en couleur .....	149
2. Organisation rétinienne .....	151
2.1. Notion de champ récepteur du neurone .....	152
2.2. Origine électrophysiologique de deux voies distinctes de la rétine au cortex .....	153
2.3. Codage du contraste .....	154
2.4. Variété des cellules bipolaires .....	155
2.5. Trois voies nerveuses au sortir de la rétine .....	156
2.6. Particularité fonctionnelle de la voie parvo-cellulaire (P) .....	157
3. Construction des attributs visuels .....	158
3.1. Premier niveau : niveau réceptoral .....	159
3.2. Deuxième niveau : antagonisme de cône .....	159
3.3. Troisième niveau : antagonisme perceptif .....	160
4. Voir en couleur .....	161
Références bibliographiques .....	166

## Chapitre 13

<b>Récit d'une expérience : influence de la couleur sur les perceptions olfactives et gustatives du vin</b> (Frédéric Brochet) .....	169
1. L'expérience. ....	170
1.1. Les sujets. ....	170
1.2. Le lieu . ....	170
1.3. Les vins . ....	171
1.4. Les tests . ....	171
2. Résultats . ....	171
Références bibliographiques . ....	174
Annexe 1 . ....	175
Annexe 2 . ....	175
Annexe 3 . ....	176

## Chapitre 14

<b>Le pouvoir de discrimination du système gustatif</b> (Annick Faurion) .....	177
Trois systèmes sensoriels contribuent au « goût » .....	178
1. Les informations chimiques exogènes (extérieures à l'organisme) .....	179
2. Les différences de sensibilité interindividuelles chez l'homme .....	180
3. L'évaluation des différences de sensibilité interindividuelle par la méthode quantitative .....	181
4. L'espace gustatif est un concept bien utile .....	182
5. Un récepteur ou plusieurs pour détecter une molécule sapide ? .....	183
6. Les apports de l'électrophysiologie .....	183
7. Au niveau supraliminaire : le goût sucré et le goût amer font partie d'un même continuum, arguments d'évaluation des sensibilités <i>in vivo</i> . ....	184
8. Quel niveau de spécificité des récepteurs pour les stimulus ? .....	185
9. Un modèle de fonctionnement par combinaison de récepteurs : l'hypothèse des récepteurs multiples pour rendre compte du pouvoir de discrimination du système gustatif. ....	186
10. Décrypter la combinatoire des récepteurs sensibles à un ensemble de composés perçus sucrés ou amers ou autre .....	189
11. Le goût sucré et le goût amer font partie d'un même continuum .....	190
12. Le codage. ....	190
13. Comment interprète-t-on le « goût » d'une molécule ? .....	191
14. Aux frontières des catégories. ....	192
15. Le pouvoir discriminatoire du système gustatif est sous-estimé. ....	193
16. La sémantique. Combien de catégories perceptuelles seraient nécessaires si ce doit être plus de 4 ? .....	193
Références bibliographiques .....	194

## Chapitre 15

### L'imagerie par résonance magnétique (IRM) dans l'exploration de la vision de la couleur *(Thierry Moulin, Lionel Pazart et Alexandre Comte)*

et Alexandre Comte)	199
1. L'imagerie par résonance magnétique (IRM)	200
1.1. Introduction	200
1.2. Principes de la résonance magnétique nucléaire	201
1.3. Équipements	202
1.4. L'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle	202
1.4.1. Le signal BOLD	203
1.4.2. Propriétés magnétiques de l'hémoglobine	203
1.4.3. La variation du signal	203
1.4.4. Acquisition et traitement du signal	204
2. Utilisation de l'IRM dans l'exploration de la vision en couleur	205
2.1. Le cortex visuel	205
2.2. Interprétation du message visuel	206
2.3. Traitement de l'information « couleur »	207
3. Un exemple de recherche avec la couleur du vin pour modèle	208
3.1. Les modèles de la mémoire	208
3.2. Vin, mémoire et IRMf	210
Références bibliographiques	212

## Chapitre 16

### Témoignage d'un sommelier synesthète : l'homme et la mémoire en couleurs *(Christophe Menozzi)*

215

## Chapitre 17

### Relation odeurs/couleurs, compréhension et application pour le design d'emballage *(Muriel Jacquot, Didier Michel, Claire Gaiani, Elmira Arab-Tehrany et Joël Hardy)*

<i>(Muriel Jacquot, Didier Michel, Claire Gaiani, Elmira Arab-Tehrany et Joël Hardy)</i>	221
1. Résultat des associations odeur/couleur	223
2. Résultat des associations cartes colorées/fromages	225
Références bibliographiques	226

## Sous-partie 2

### Analyses instrumentales

## Chapitre 18

### Qualité de la couleur et nouvelles applications à l'apparence colorée *(Alain Chrismont)*

229

1. Différences de couleur dans l'espace des couleurs CIE 1976	230
2. Formules d'acceptabilité de couleur GMC à CIE94	231



3. Modèle de différence de couleur CIE DE2000. . . . .	235
3.1. Calculs CIE DE2000. . . . .	235
3.2. Remarques générales . . . . .	239
4. Futur et modèle d'apparence colorée CIECAM. . . . .	239
5. L'instrumentation scientifique de mesure de la couleur . . . . .	241
5.1. Instrumentation . . . . .	241
5.2. Technologie des appareils. . . . .	242
Références bibliographiques . . . . .	245

## Chapitre 19

<b>Mesure de la couleur des miels</b> ( <i>Paul Schweitzer</i> ) . . . . .	247
1. Mesure de la couleur . . . . .	247
1.1. Le système PFUND . . . . .	247
1.2. L'appareil Lovibond® . . . . .	248
1.3. Les limites du système PFUND. . . . .	249
1.4. D'autres techniques. . . . .	250
1.4.1. Méthodologie tristimulaire d'analyse spectrophotométrique . . . . .	250
1.4.2. Utilisation du système CIELAB 1976. . . . .	250
1.4.3. Analyse des courbes de transmissions spectrophotométriques . . . . .	250
2. Couleur des miels et appellations monoflorales. . . . .	253
3. Couleur des miels et analyse sensorielle . . . . .	255
Références bibliographiques . . . . .	256
Pour en savoir plus . . . . .	256

## Chapitre 20

<b>Élaboration du nuancier référence des vins de Bourgogne</b> ( <i>Philippe Trollat, Sébastien Petitfourg, Pierre Gouton et Bertrand Boisier</i> ) . . . . .	259
1. Étapes de la réalisation du nuancier . . . . .	260
2. Mesure spectrale des vins. . . . .	260
3. Reconstitution de la couleur des vins . . . . .	261
4. Quantification des couleurs . . . . .	262
5. Réalisation du modèle physique . . . . .	264
Références bibliographiques . . . . .	266

## Sous-partie 3

### Évaluation sensorielle

## Chapitre 21

<b>Méthodologie de l'évaluation sensorielle</b> ( <i>Muriel Jacquot</i> ). . . . .	269
1. Bases de physiologie sensorielle . . . . .	270
1.1. Le goût . . . . .	272
1.2. L'odorat . . . . .	272

1.3. La vue . . . . .	273
1.4. L'ouïe . . . . .	274
1.5. La somesthésie . . . . .	274
2. Formulation de la réponse sensorielle . . . . .	275
3. Mise en place d'une mesure sensorielle . . . . .	278
4. Organisation de la mesure sensorielle . . . . .	279
4.1. Les locaux . . . . .	279
4.2. Les jurys . . . . .	280
4.3. Les échantillons . . . . .	281
5. Les tests d'évaluation sensorielle . . . . .	282
5.1. Les tests d'analyse sensorielle discriminatifs . . . . .	283
5.1.1. Le test triangulaire . . . . .	283
5.1.2. Le test duo-trio . . . . .	284
5.1.3. Le test 2 sur 5 . . . . .	285
5.1.4. Le test A – non A . . . . .	286
5.2. Les tests descriptifs . . . . .	287
5.2.1. Le classement . . . . .	288
5.2.2. La catégorisation . . . . .	290
5.2.3. Les épreuves d'intervalle . . . . .	290
5.2.4. Le profil . . . . .	291
5.3. Les tests hédoniques . . . . .	292
5.3.1. Les tests d'acceptabilité . . . . .	292
5.3.2. Les tests de préférence . . . . .	295
5.4. La cartographie des préférences . . . . .	296
Références bibliographiques . . . . .	297
Normes citées . . . . .	298

## Chapitre 22

<b>Couleur et apparence de confiseries à enrobage de sucre coloré – Optimisation du temps de polissage</b> ( <i>Élisabeth Voirol-Baliguet et Sonia Bertrand-Bar</i> ) . . . . .	299
1. Méthodologie . . . . .	300
1.1. Les échantillons . . . . .	300
1.2. Analyse sensorielle de la couleur et de l'aspect de surface des confiseries . . . . .	300
1.3. Mesures instrumentales . . . . .	301
2. Résultats . . . . .	302
Références bibliographiques . . . . .	304

## Chapitre 23

<b>Le nuancier des vins Rosés – Genèse, mise au point et développement</b> ( <i>Gilles Masson</i> ) . . . . .	305
1. Une première phase sur papier . . . . .	306
2. Le nuancier liquide . . . . .	306
2.1. Tri statistique des couleurs et choix des références . . . . .	306

2.2. Choix des colorants et du solvant . . . . .	308
2.3. Premier essai de contre typage . . . . .	308
2.4. Le premier coffret . . . . .	309
2.5. Le choix des mots . . . . .	310
2.6. Les tests de stabilité sur couleurs définitives . . . . .	310
3. Le nuancier gel . . . . .	311
3.1. Les avantages et les inconvénients du gel de bougie . . . . .	311
3.2. Le choix des colorants . . . . .	312
3.3. Le contre typage à base de gel et colorants spécial gel . . . . .	312
3.4. Le nouveau nuancier gel . . . . .	312
Références bibliographiques . . . . .	314

## Troisième partie

### *Apprécier et innover Comportements sociologiques et création*

#### Sous-partie 1

#### *Imaginaire chromatique et packaging*

#### Chapitre 24

<b>La pensée comestible : couleur et symbolique chromatique des aliments</b> ( <i>Philippe Fagot</i> ) . . . . .	317
1. Sur quel corpus l'étude porte ? . . . . .	318
2. La question du système symbolique des apparentés . . . . .	319
3. Un exemple emblématique : la blancheur du lait . . . . .	321
4. La possibilité de superposer les systèmes symboliques alimentaires et chromatiques est-elle pertinente ? . . . . .	324
4.1. « Couleurs chaudes » vs « Couleurs froides ». . . . .	325
4.2. « Chromatisme » vs « Achromatisme ». . . . .	325
4.3. « Naturalité » vs « Artificialité ». . . . .	325
5. Le bénéfice sanitaire de la couleur des aliments . . . . .	326
6. Un exemple de programme d'éveil sensoriel et cognitif mettant en exergue la chromatité des aliments. . . . .	330
7. La notion de sublimation de la chromatité des aliments, fondement des représentations mentales . . . . .	331
Références bibliographiques . . . . .	332

## Chapitre 25

### Quelles sont les questions à se poser lors du choix d'une couleur pour un emballage alimentaire ? Proposition d'un modèle

(Marina Cavassilas) .....	335
1. La première étape .....	336
2. Les modes de signification de la couleur .....	338
3. Les moyens pour établir les sens d'une couleur sur le plan sémiologique .....	339
3.1. Les systèmes d'appartenance de la couleur .....	339
3.2. Les types de systèmes .....	340
3.3. Le corpus exhaustif .....	341
4. Les classes cognitives .....	342
4.1. Les effets sensoriels de la couleur .....	342
4.2. Les effets émotionnels de la couleur .....	343
4.3. Les effets thymiques de la couleur .....	343
4.4. Les effets affectifs de la couleur .....	343
4.5. Les effets conceptuels de la couleur .....	344
5. La question de la visibilité .....	344
Références bibliographiques .....	345

## Sous-partie 2

### Design alimentaire et culture du visuel

## Chapitre 26

### Le design est-il comestible ? (Céline Gallen) .....

349	
1. Les effets du design alimentaire sur la perception du consommateur à travers trois exemples .....	350
1.1. Le design visuel active l'imaginaire .....	352
1.2. La formation d'attentes sur le produit .....	353
1.3. Le pouvoir des stimuli visuels sur la préférence .....	353
2. Décryptage : les « réponses esthétiques » du consommateur .....	355
2.1. L'activation des représentations mentales par le design visuel .....	355
2.2. Les effets de la perception du design sur les inférences, les attentes et les attitudes .....	356
3. Le design visuel comme source de distance perçue .....	357
3.1. La dissonance cognitive et ses effets .....	358
3.2. Une nécessaire appropriation par le mangeur .....	359
Références bibliographiques .....	361

## Chapitre 27

### Témoignage : couleurs sensorielles (Muriel Grosjean) .....

363	
1. Prémices sensorielles : l'évocation .....	364

2. Prélude à la dégustation : l'envie .....	365
3. L'avant-goût émotionnel : l'appréhension .....	367

## Chapitre 28

### Mise en scène des aliments – Témoignage d'une photographe spécialisée en prises de vues et stylisme culinaire

<i>(Marielys Lorthios)</i> .....	371
1. Les oxymores .....	372
2. Stylisme et modes de « consommation » .....	372
3. Le rôle du superflu et la valeur du défaut .....	374
4. Hallucination collective et choix individuels .....	376

## Sous-partie 3

### *Marketing sensoriel*

## Chapitre 29

### Du marketing sensoriel à l'innovation produit *(Agnès Giboreau, Laurence Body et Sara Coves)* .....

<i>(Agnès Giboreau, Laurence Body et Sara Coves)</i> .....	381
1. Consommation et marketing : les évolutions récentes .....	381
2. La démarche opérationnelle .....	383
3. Les problématiques marketing sensoriel .....	384
3.1. La création de concept multisensoriel .....	385
3.2. Le développement du produit en réponse au concept .....	386
3.3. Le suivi des gammes sur leur marché .....	387
4. La mise en œuvre du marketing sensoriel .....	388
4.1. Les explorations qualitatives .....	388
4.2. Les mesures quantitatives .....	388
4.3. La description sensorielle .....	389
5. Étude de cas : la création d'une gamme de soupes au positionnement coloré (témoignage Unilever) .....	389
5.1. Le concept .....	390
5.2. Du concept à l'expérience produits .....	391
5.3. Résultats .....	392
Références bibliographiques .....	393

## Chapitre 30

### Témoignage : l'univers couleur alimentaire *(Didier Michel)* .....

<i>(Didier Michel)</i> .....	395
1. Premier constat .....	396
2. Deuxième constat .....	396
3. Troisième constat .....	397
4. Les couleurs de notre faim .....	397
5. Le marketing coloriel .....	400
5.1. Le produit traditionnel .....	400

5.2. Le produit affectif .....	401
5.3. Le produit de luxe .....	401

## Sous-partie 4

### Couleur et nutrition

#### Chapitre 31

<b>Propriétés antioxydantes des fruits et légumes : une question de couleur</b> (Joël Pincemail et Jean-Olivier Defraigne) .....	405
1. L'oxygène et son paradoxe. ....	406
2. Les antioxydants : les protecteurs de la vie. ....	407
3. Le stress oxydant. ....	408
4. Les fruits et légumes : notre meilleure défense antioxydante .....	409
5. Manger coloré, c'est manger antioxydant .....	411
6. La valeur ORAC des fruits et légumes .....	413
Références bibliographiques .....	414

#### Chapitre 32

<b>Caroténoïdes et vieillissement cérébral</b> (Tasnime Akbaraly et Claudine Berr) .....	417
1. Les caroténoïdes, des pigments naturels. ....	419
2. Caroténoïdes et mortalité, les résultats de l'étude EVA (Épidémiologie du Vieillissement Artériel) .....	420
3. Caroténoïdes et vieillissement cognitif .....	423
Références bibliographiques .....	426

## Sous-partie 5

### Innovation et coloration des produits alimentaires

#### Chapitre 33

<b>Apprenons enfin à cuisiner de la couleur!</b> (Hervé This) .....	431
1. Couleurs et gastronomie moléculaire .....	432
2. Définitions culinaires et couleur .....	433
3. Des précisions à foison, à propos des couleurs .....	438
Références bibliographiques .....	443

#### Chapitre 34

<b>Étude de cas : perspectives colorées</b> (Hervé This) .....	445
--	-----

## Chapitre 35

<b>Valorisation et acceptation de nouvelles couleurs en fruits et légumes : étude de cas de la carotte</b> ( <i>Emmanuel Geoffriau</i> ) . . . . .	449
1. Intérêt de la couleur pour la consommation de fruits et légumes . . . . .	450
1.1. La couleur est un attribut de la qualité . . . . .	450
1.2. Une innovation continue dynamique . . . . .	450
1.3. Manger coloré pour une meilleure santé . . . . .	451
2. Impact de la couleur sur l'évolution des usages . . . . .	452
3. Exploitation de la diversité de couleur chez la carotte . . . . .	454
3.1. La carotte n'a pas toujours été orange . . . . .	454
3.2. La couleur est un objectif de sélection . . . . .	454
3.3. Caractérisation de la diversité disponible . . . . .	455
3.4. La couleur structure la diversité . . . . .	455
3.5. Une opportunité pour de nouveaux produits . . . . .	456
4. Acceptation par les consommateurs de nouveaux types colorés de carotte . . . . .	456
4.1. Perception sensorielle de carottes de couleur . . . . .	457
4.2. Acceptation de carottes non orange . . . . .	458
5. Acceptation de nouveaux produits en fruits et légumes . . . . .	458
Références bibliographiques . . . . .	459

<b>Conclusion : les couleurs de la cuisine</b> ( <i>Gérard Dupont</i> ) . . . . .	463
---	-----

<b>Index</b> . . . . .	467
------------------------	-----