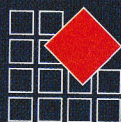


Christian J. Ducauze
coordonnateur



Fraudes alimentaires

Approche réglementaire et méthodologie analytique



COLLECTION
SCIENCES & TECHNIQUES
AGROALIMENTAIRES

Editions
TEC
& **DOC**

Fraudes alimentaires – Approche réglementaire et méthodologie analytique étudie dans quelle mesure la chimie analytique est capable de répondre aux exigences réglementaires et d'apporter ainsi une réponse aux questions posées.

Cet ouvrage n'est pas un répertoire exhaustif des méthodes appliquées ; il invite davantage à réfléchir sur leurs potentialités et leurs limites, pour détecter et prouver si besoin une fraude alimentaire : quelle stratégie, quelle démarche, quelle méthode d'analyse choisir ? Dans quel objectif et pour quel type de produit ? De la qualité du raisonnement dépendent en effet la validité de la réponse et du choix judicieux de la question posée, la pertinence de la décision prise.

Les trois premiers chapitres présentent le contexte réglementaire actuel, la démarche analytique et les méthodes mises en œuvre, définissant ainsi un cadre de lecture pour les chapitres suivants. Différentes filières sont ensuite abordées : produits de la mer, lait et produits laitiers, produits céréaliers, corps gras, produits à base de fruits et de légumes, et boissons alcoolisées. Les quatre derniers chapitres sont consacrés à des thèmes particuliers incitant à approfondir la réflexion : arômes, résidus et contaminants dans les produits carnés, aliments ionisés, détection des OGM.

Le spécialiste appréciera en même temps la richesse de la bibliographie, la qualité et l'abondance de la documentation pratique. L'index, particulièrement soigné, autorise un accès rapide à l'information recherchée et une lecture non linéaire de cet ouvrage, en choisissant d'y entrer par type de fraude ou de problème, par méthode, par produit ou par espèce physicochimique analysée.

Fraudes alimentaires – Approche réglementaire et méthodologie analytique intéressera donc autant le spécialiste des fraudes ou de la chimie analytique que l'industriel, l'enseignant ou le chercheur se préoccupant des méthodes d'analyse et de leurs applications ou du contrôle de l'authenticité et de la qualité des denrées alimentaires.

Christian J. Ducauze est professeur titulaire de la chaire de chimie analytique à l'Institut national agronomique Paris-Grignon. Président-fondateur de l'École européenne de chimie analytique depuis 1989, il représente la France au sein de la division de chimie analytique, puis de chimie des aliments, de la Fédération européenne des sociétés chimiques (FECS) depuis 1990.

2-7430-0598-X



9782743005984

Table des matières

Chapitre 1

Fraudes alimentaires et méthodes analytiques – Structuration du champ juridique (Jean-Pierre Plavinet et Gilbert Jolivet) _____ 1

Introduction	1
1. Fondements de la diversification des méthodes analytiques appliquées aux produits alimentaires	3
1.1. Diversification des produits offerts sur les marchés alimentaires	3
1.2. Méthodes analytiques et protection du consommateur alimentaire	3
1.2.1. Méthodes analytiques et maîtrise de la qualité	3
1.2.2. Méthodes analytiques et libre circulation des produits alimentaires	7
1.2.3. Fonctions juridiques des méthodes analytiques	10
2. Essai de typologie des fraudes alimentaires	12
2.1. Considérations préalables relatives au droit pénal	12
2.1.1. Grille de lecture du droit pénal	12
2.1.2. Enjeux du risque pénal pour les acteurs	15
2.2. Proposition de typologie fonctionnelle des fraudes alimentaires	18
2.2.1. Fraude par adultération	18
2.2.2. Fraude pour « non-conformité »	18
2.2.3. Fraude par contamination	22
3. Typologie fonctionnelle et typologie juridique des fraudes alimentaires	26
3.1. Récapitulation et classification des infractions pénales constitutives des fraudes alimentaires	26
3.2. Tromperie et actes de falsification	28
3.2.1. Caractéristiques communes	28
3.2.2. Éléments de différenciation	29
3.3. Publicité trompeuse	31

4. Régulation juridique des activités des laboratoires d'analyse	32
4.1. Harmonisation des méthodes d'analyse	32
4.1.1. Harmonisation au niveau national	32
4.1.2. Harmonisation au niveau international	33
4.2. Reconnaissance de la qualité des activités des laboratoires d'analyse	34
4.2.1. « Bonnes pratiques de laboratoire »	34
4.2.2. Agrément	35
4.2.3. Accréditation et/ou certification	39
Conclusion	47
Remerciements	48
Annexes	48
Références bibliographiques	60

Chapitre 2

Méthodes chimiométriques pour la recherche des fraudes alimentaires

(Max Feinberg)	63
1. Fraudes alimentaires et chimiométrie	63
1.1. De la loi au problème analytique, de la fraude à l'anomalie de composition	63
1.2. Approches chimiométriques possibles	66
2. Approche monodimensionnelle et recherche de marqueurs	67
2.1. Risques d'erreur lors d'une prise de décision	67
2.2. Tests d'hypothèses	69
2.2.1. Calcul du risque d'erreur de type I	69
2.2.2. Calcul du risque d'erreur de type II	71
2.2.3. Relations entre les risques de types I et II	72
2.3. Cas où l'analyte est réparti de façon hétérogène	74
2.3.1. Un exemple : le contrôle des aflatoxines dans les arachides	74
2.3.2. Courbes d'efficacité des plans de contrôle	75
3. Approche multidimensionnelle et recherche de profils	79
3.1. Données multidimensionnelles	79
3.2. Modèles prédictifs de qualité	80
3.2.1. Analyse factorielle discriminante (AFD)	81
3.2.2. Exemple d'huiles d'olive italiennes	84
4. Critères de performance des méthodes d'analyse	89
4.1. Intérêt de la validation des méthodes	89
4.2. Limites de détection et de quantification	90
4.3. Incertitude, fidélité et justesse	94
4.3.1. Analyses interlaboratoires	95
4.3.2. Conformité d'un écart-type de reproductibilité	97
4.4. Spécificité	100
4.5. Cartes de contrôle	101
4.6. Capacité de mesure	103
Conclusions	104
Références bibliographiques	106

Chapitre 3

Méthodes d'analyse pour la recherche des fraudes alimentaires

(Christian J. Ducauze)	107
1. Analyse chimique et méthodes d'analyse	107
2. Méthodes séparatives	111
2.1. Méthodes chromatographiques	111
2.2. Chromatographie sur couche mince	111
2.3. Chromatographie en phase gazeuse	111
2.4. Chromatographie en phase liquide	113
2.5. Techniques couplées	119
2.6. Électrophorèse	119
3. Spectrométrie de masse	121
4. Résonance magnétique nucléaire	123
5. Résonance paramagnétique électronique	126
6. Méthodes bio-analytiques	128
7. Spectrométrie atomique	128
8. Autres méthodes d'analyse	130
8.1. Méthodes gravimétriques et volumétriques	130
8.2. Spectrométries moléculaires	131
8.3. Méthodes radiochimiques	131
8.4. Méthodes électrochimiques	131
Conclusion	132
Références bibliographiques	133

Chapitre 4

Produits de la mer (Jean-Luc Jennequin, Béatrice Kermouni-Giorgio,

Sophie Krysz, Pierre Malle, Nicole Richard) 135

1. Fraude par adultération	135
1.1. Poids net et poids net égoutté	135
1.2. Glazurage	135
1.3. Trempage	136
2. Fraude par non-conformité	138
2.1. Substitution d'espèce ou d'origine	138
2.2. Poissons d'élevage et poissons sauvages	139
2.2.1. Analyse de la fraction lipidique	139
2.2.2. Étude des pigments : exemple de l'astaxanthine du saumon	140
2.3. Appellation	142
3. Fraude par contamination	142
3.1. Contamination microbiologique	142
3.2. Additifs	143
3.2.1. Polyphosphates	144
3.2.2. Agents conservateurs	146
3.3. Métaux lourds et arsenic	146
3.4. Résidus de pesticides	147
3.5. Biotoxines marines	148

3.6. Putréfaction	149
3.6.1. Azote basique volatil total et triméthylamine	149
3.6.2. Histamine et amines biogènes	152
Conclusion	154
Références bibliographiques	155
Annexes	157

Chapitre 5

Lait et produits laitiers (Laurent Laloux)	177
Introduction	177
1. Fraudes par adultération	178
1.1. Mouillage du lait	178
1.2. Adultération des poudres de lait par des poudres de lactosérum	179
1.3. Adultération des poudres de lait écrémé par du babeurre	181
1.4. Adultération des laits de brebis, de chèvre et de bufflonne par du lait de vache pour la fabrication de fromage	182
1.5. Adultération des beurres par l'ajout d'une matière grasse étrangère	184
1.6. Adultération des laits pour la fabrication du fromage par des caséines/caséinates	185
2. Fraudes par « non-conformité »	188
2.1. Plan de contrôle des laits liquides de consommation	188
2.2. Plan de contrôle des fromages	189
2.3. Incidence du <i>Codex alimentarius</i> sur la recherche des fraudes de « non-conformité »	189
3. Fraudes par contamination	190
3.1. Pesticides	190
3.2. Métaux lourds	193
3.3. Toxines microbiennes	195
3.4. Radionucléides	196
3.5. Dioxines	198
Références bibliographiques	201

Chapitre 6

Produits céréaliers (Dominique Bertrand)	203
1. Des fraudes par adultération : un problème majeur, l'identification variétale	203
2. Méthodes fondées sur l'examen direct et sur des techniques de coloration	204
3. Identification des protéines par électrophorèse	204
3.1. Principe de l'électrophorèse	204
3.2. Électrophorèse capillaire	206
4. Identification des protéines par chromatographie	207
4.1. Identification de variétés	208
4.2. Détection du blé tendre	208
5. Amplification en chaîne par polymérase	210

5.1. Détection du blé tendre	210
5.2. Identification de variétés de céréales	211
5.3. Détection d'organismes génétiquement modifiés	212
6. Comparaison de méthodes analytiques permettant la détection du blé tendre	214
7. Conclusion : limites du contrôle au moyen de méthodes analytiques	215
Références bibliographiques	218

Chapitre 7

Authenticité des graisses et des huiles (*Fabiola Dionisi, Bernadette Hug, Willibald Kamm*)

1. Introduction	221
1.1. Organismes internationaux	224
1.2. Organismes supranationaux et nationaux	225
2. Raffinage et authenticité	226
2.1. Dégommage	227
2.2. Neutralisation	227
2.3. Décoloration	228
2.4. Désodorisation	228
2.5. Raffinage physique	228
2.6. Décirage	229
3. Modification des graisses et des huiles et authenticité	229
3.1. Hydrogénation	230
3.2. Interestérification	231
3.3. Fractionnement	232
4. Composition des huiles et des graisses et authenticité	232
4.1. Composition en acides gras	234
4.2. Acides gras libres	236
4.3. Phosphatides	236
4.4. Diglycérides (1,2 et 1,3) et triglycérides	237
4.5. Tocotriénols et tocophérols	239
4.6. Alcools stéroïdaux	246
4.6.1. Desméthylstérols	246
4.6.2. 4 α -monométhylstérols	260
4.6.3. 4,4'-diméthylstérols (alcools triterpéniques)	260
4.6.4. Diols triterpéniques	264
4.7. Stérènes	265
4.8. Esters de stérols	266
4.9. Hydrocarbures	267
4.10. Cires	269
4.11. Pigments	269
4.12. Composés phénoliques	271
4.13. Méthodes analytiques	272
Conclusion	272
Références bibliographiques	274