

UNIVERSITÉ DE NICE SOPHIA-ANTIPOLIS – UFR SCIENCES

Ecole Doctorale de Sciences Fondamentales et Appliquées

Département de Chimie

N° attribué par la bibliothèque

THESE

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Présentée pour obtenir le titre de

Docteur ES-SCIENCES

de l'Université de Nice Sophia-Antipolis

Spécialité : Sciences Chimiques

par

Christophe Cordella

Caractérisation des Aliments et Détection de l'Adultération : Application aux Miels

Intégration d'Outils Chimiométriques et
Informatiques aux Développements
Analytiques

Directeur de thèse : Pr Louissette LIZZANI-CUVELIER

Soutenue publiquement le 4 juillet 2003 devant le jury composé de :

- M^{me} Louissette LIZZANI-CUVELIER
- M^{me} Andrée VOILLEY (Rapporteur)
- M Jérôme RANDON (Rapporteur)
- M Daniel CABROL-BASS
- M Nicolas SBIRRAZZUOLI
- M Michel AUBERT
- M Benoît MILLOT

TABLE DES MATIÈRES

I PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

I.1 L'ADULTÉRATION DES ALIMENTS

- I.1.1 Définition de l'adultération : une question de droit alimentaire
- I.1.2 Un problème d'ordre économique
- I.1.3 Le risque sanitaire des aliments : l'adultération est un risque supplémentaire
- I.1.4 Composition du miel et adultération

I.2 CARACTÉRISATION DES ALIMENTS ET DÉTECTION DE L'ADULTÉRATION

Article 1: Recent Developments in Food Characterization and Adulteration Detection: Technique-Oriented Perspectives. C. Cordella, I. Moussa, A.-C. Martel, N. Sbirrazzuoli and L. Lizzani-Cuvelier. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2002, 50(7), 1751-1764.

I.3 INTÉRÊTS DES APPROCHES CHIMIOMÉTRIQUES DANS LA CARACTÉRISATION DES ALIMENTS ET LA DÉTECTION DE L'ADULTÉRATION

- I.3.1 Les techniques dites non supervisées : PCA, HCA
- I.3.2 Les méthodes de modélisation multivariées : PCR, PLS
- I.3.3 Les techniques dites supervisées : LDA, kNN, SIMCA, Réseaux à couches

II PARTIE EXPÉRIMENTALE : APPLICATION AUX MIELS

II.1 DÉVELOPPEMENTS ANALYTIQUES

- II.1.1 Microscopie optique et microscopie électronique
 - II.1.1.1 Microscopie optique (Article 2)

Article 2: Détection de canne à sucre dans les miels par analyse isotopique et microscopique : étude et comparaison. J.-F. Antinelli, M.-C. Clément, I. Moussa, C. Cordella et J.-P. Faucon *Annales de Falsifications des Experts Chimistes*, Jan-Fév-Mar 2001, 94(954), 13-22.
 - II.1.1.2 Microscopie électronique
- II.1.2 Approche physique globale : Analyse Enthalpique Différentielle (DSC & TMDSC) (Articles 3 et Article 4)
 - II.1.2.1 Historique de l'analyse thermique
 - II.1.2.2 Analyse thermique et qualité des aliments
 - II.1.2.3 Principe de la technique
 - II.1.2.4 La transition vitreuse
 - II.1.2.5 Mise au point d'une méthode d'analyse des miels, validation du protocole et étude de l'effet de l'adultération sur le comportement thermique des miels : Article 3

Article 3: Use of Differential Scanning Calorimetry (DSC) as a New Technique for Detection of Adulteration in Honeys. 1. Study of Adulteration Effect on Honey Thermal Behavior. C. Cordella, J.-F. Antinelli, C. Aurières, J.-P. Faucon, D. Cabrol-Bass, N. Sbirrazzuoli *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2002, 50(1), 203-208.
 - II.1.2.6 Application de la méthode d'analyse mise au point à la caractérisation de quelques variétés florales de miel et mise en évidence de l'adultération au moyen de la transition vitreuse (Tg) : Article 4

Article 4: Application of Differential Scanning Calorimetry as a Tool for Honey Floral Species Characterization and Adulteration Detection. C. Cordella, J.-P. Faucon, D. Cabrol-Bass, N. Sbirrazzuoli *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 2003, 71, 275-286.
- II.1.3 Approche chimique spécifique : Analyse des sucres par Chromatographie ionique à ampérométrie pulsée (HPAEC-PAD)
 - II.1.3.1 Introduction et principe de la chromatographie ionique
 - II.1.3.2 Application de la chromatographie ionique à la caractérisation des variétés florales de miel : Article 5

Article 5: Honey Characterization and Adulteration Detection by Pattern Recognition Applied on HPAEC-PAD profiles. 1- Honey Floral Species Characterization. C.B.Y. Cordella, J.S.L.T. Militão, M.-C. Clément, D. Cabrol-Bass. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2003, 50(11), 3234-3242.
 - II.1.3.3 Application de la chromatographie ionique à la détection de l'adultération des miels par des sirops industriels : exemple d'adultération de miels de romarin en laboratoire
 - II.1.3.4 Application de la chromatographie ionique à la détection de l'adultération des miels par nourrissage des ruches

II.2 DÉVELOPPEMENTS INFORMATIQUES

II.2.1 Introduction et objectifs

II.2.2 Travaux liés à la détection de l'adultération : transformations mathématiques automatisées des chromatogrammes en vue d'un traitement chimiométrique

Article 6: A Simple Method for Automated Pretreatment of Usable Chromatographic Profiles in Pattern Recognition Procedures: Application to HPAEC-PAD Profiles of Honeys. C. Cordella, J.S.L.T. Militão, D. Cabrol-Bass. *Analytical Chemistry and Biochemistry*, 2003, 377, 214-219.

II.2.3 Automatisation de l'analyse des sucres par chromatographie ionique : analyse chimique et traitement des données en temps réel

a) Application principale

b) Module de surveillance et de transfert de fichiers

II.2.4 Travaux liés à l'évaluation de la qualité des aliments : dosage du glycérol dans les miels

Article 7: Computer Aided Determination of Glycerol in Food Products with "GlycerolSoft™". A tool for assessing the quality of the food. C. Cordella, J.-F. Antinelli, D. Cabrol-Bass. *Trends in Analytical Chemistry*, 2003, 22(2), 115-122.

II_ CONCLUSION GÉNÉRALE

IV_ LISTE DES FIGURES

V_ LISTE DES TABLEAUX

VI_ INDEX

VII_ BIBLIOGRAPHIE