الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة فرحات عباس سطيف

Université Ferhat Abbas Sétif

كلية العلوم

Faculté des Sciences

قسم الكيمياء

Département de Chimie

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master 2

Domaine : Sciences de la Matières

Spécialité : Chimie Analytique et Analyse

Thème

Application de la HPTLC dans l'analyse des aliments

Présenté par :

- Souad SELMANI
- Samira Hanane CHERITI

Soutenue le **28 juin 2026**, devant les jury :

Dirigé par :	**Mr. L. KABOUB**	**Pr**	**Université Sétif**
	Dr. Z. MANAA	**Dr**	**CACQE Sétif**
Président :	**Mme. M. AZZI**	**MCB**	**Université Sétif**
Examinatrice :	**Mme. W. ZAHNIT**	**MCB**	**Université Sétif**

Promotion : 2025/2026

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction générale 1

CHAPITRE I : ÉTUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Partie I : Généralités sur la chromatographie et la HPTLC

I.1 Historique de la chromatographie 2

I.2 Principe général de la chromatographie 2

I.3 Principe de la chromatographie HPTLC 3

I.4 Avantages et désavantages de la HPTLC 3

I.4.1 Avantages de la HPTLC 3

I.4.2 Désavantages de la HPTLC 4

I.5 Comparaison entre TLC, HPTLC et HPLC 5

I.6 Applications de la HPTLC 6

I.6.1 Analyse des plantes médicinales 6

I.6.2 Analyse alimentaire 6

I.6.3 Analyse médico-légale 6

I.6.4 Analyse biotechnologique 6

I.6.5 Analyse cosmétique 6

I.6.6 Analyse pharmaceutique 7

I.6.7 Analyse chimique 7

I.6.8 Analyse environnementale 7

Partie II : Contrôle de qualité des aliments par HPTLC

I.2.1 Contrôle de qualité des aliments et son importance 7

I.2.2 Protection du consommateur 7

I.2.3 Lois et normes en matière de sécurité alimentaire 8

I.2.4 Détection de la fraude alimentaire 9
I.2.5 Types de fraude alimentaire 10
I.2.6 Importance de la détection de la fraude alimentaire 11
I.2.7 Application de la HPTLC dans la fraude alimentaire 12

Conclusion 13

CHAPITRE II : MATÉRIELS ET MÉTHODES

II.1 Introduction 14
II.2 Objectif de l'étude 14
II.3 Matériel expérimental 14
II.3.1 Appareillage 14
II.3.1.1 CAMAG TLC Visualizer 3 14
II.3.1.2 CAMAG Automatic TLC Sampler 4 (ATS4) 15
II.3.1.3 CAMAG Automatic Developing Chamber 2 (ADC2) 15
II.3.1.4 CAMAG Derivatizer 16
II.3.1.5 CAMAG TLC Scanner 4 16
II.3.2 Plaques HPTLC 16
II.3.3 Logiciel de traitement visionCATS 17
II.3.4 Centrifugeuse 17
II.3.5 Bain à ultrasons 17
II.3.6 Balance analytique 17
II.3.7 Bain-marie 17
II.3.8 pH-mètre 18
II.3.9 Plaque chauffante 18
II.4 Méthodes expérimentales 18
II.4.1 Procédure générale d'analyse par HPTLC 18
II.4.2 Conditions opératoires des analyses HPTLC 20
II.4.3 Applications de la méthode HPTLC 20
II.4.3.1 Détection de l'adultération du café par les noyaux de dattes 20

II.4.3.2 Réactifs et solvants utilisés 21
II.4.3.3 Préparation des échantillons et des solutions étalons 21
II.4.4 Authentification du miel par HPTLC 23
II.4.4.1 Échantillons analysés 23
II.4.4.2 Réactifs et solvants utilisés 23
II.4.4.3 Préparation des échantillons et des solutions 24
II.4.4.4 Préparation de la plaque chromatographique 24
II.4.5 Dosage du 5-hydroxyméthylfurfural (HMF) dans le miel par HPTLC 25
II.4.5.1 Échantillons analysés 25
II.4.5.2 Réactifs et solvants utilisés 25
II.4.5.3 Préparation des échantillons 25
II.4.5.4 Préparation des solutions étalons 26
II.4.5.5 Préconditionnement de la plaque chromatographique 26
II.4.6 Dosage de la saccharine dans les boissons commerciales par HPTLC 26
II.4.6.1 Échantillons analysés 26
II.4.6.2 Réactifs et solvants utilisés 27
II.4.6.3 Préparation des solutions étalons 27
II.4.6.4 Préparation des échantillons 27
II.5 Validation de la méthode analytique 28
II.5.1 Linéarité et courbe d'étalonnage 28
II.5.2 Régression linéaire et coefficient de corrélation 29
II.5.3 Taux de recouvrement 29

CHAPITRE III : RÉSULTATS ET DISCUSSION

III.1 Introduction 30
III.2 Détection de l'adultération du café par HPTLC 30
III.2.1 Plaque chromatographique 30
III.2.2 Profils chromatographiques des échantillons analysés 31
III.2.3 Valeurs de rapport frontal (Rf) 33
III.2.4 Interprétation des profils chromatographiques 33

III.3 Authentification du miel par HPTLC 34
III.3.1 Observation des plaques chromatographiques 34
III.3.2 Analyse densitométrique 35
III.3.3 Interprétation des résultats 36
III.4 Dosage du 5-hydroxyméthylfurfural (HMF) dans le miel par HPTLC 36
III.4.1 Observation des plaques chromatographiques 36
III.4.2 Analyse densitométrique 37
III.4.3 Courbe d'étalonnage du HMF 38
III.4.4 Résultats du dosage du HMF 39
III.4.5 Interprétation des résultats 40
III.5 Dosage de la saccharine par HPTLC 40
III.5.1 Observation chromatographique 41
III.5.2 Analyse des standards de saccharine 41
III.5.3 Établissement de la courbe d'étalonnage de la saccharine 42
III.5.3.1 Tableau des valeurs d'étalonnage 42
III.5.3.2 Courbe d'étalonnage de la saccharine 43
III.5.4 Analyse des échantillons commerciaux 44
III.5.5 Exploitation quantitative des résultats chromatographiques 44
III.5.6 Interprétation générale des résultats 45
CONCLUSION GÉNÉRALE 46

Résumé

Cette étude porte sur l'application de la chromatographie sur couche mince à haute performance (HPTLC) dans l'analyse des aliments pour la détection d'adultération et l'authentification de certains produits alimentaires. Les travaux ont été réalisés au Centre Algérien du Contrôle de la Qualité et de l'Emballage (C.A.C.Q.E.) de Sétif.

L'étude a concerné la détection de l'adultération du café par les noyaux de dattes torréfiés, l'authentification du miel par l'analyse de son profil glucidique, le dosage du 5-hydroxyméthylfurfural (HMF) comme indicateur de qualité du miel ainsi que l'identification et l'estimation quantitative de la saccharine dans certaines boissons commerciales.

Les résultats obtenus ont montré que la méthode HPTLC permet de distinguer les produits authentiques des produits adultérés grâce aux différences observées dans les profils chromatographiques. Cette technique a également démontré son efficacité pour le contrôle de qualité et l'évaluation de la conformité des produits alimentaires.

Mots-clés : HPTLC – Authentification alimentaire – Fraude alimentaire – Café – Miel – HMF – Saccharine.

الملخص

تتناول هذه الدراسة تطبيق تقنية الكروماتوغرافيا على الطبقة الرفيقة عالية الأداء (HPTLC) في تجليل الأغذية للكشف عن الغش الغذائي والتحقق من أصالة بعض المنتجات الغذائية. أنجزت هذه الدراسة على مستوى المركز الجزائري لمراقبة الجودة والوزم (C.A.C.Q.E.) بسطيف.

شملت الدراسة الكشف عن غش القهوة بإضافة نوى التمر المحصمة، والتحقق من أصالة العسل من خلال تجليل بصمته السكرية، وتقدير محتوى 5-هيدروكسي ميتليل فورفورال (HMF) كموشر لجودة العسل، بالإضافة إلى التعرف على مادة السكارين وتقدير كميتها في بعض المشروبات التجارية.

أظهرت النتائج أن تقنية HPTLC تسمح بالتمييز بين المنتجات الأصلية والمغشوشة اعتماذا على الاختلافات في البصمات الكروماتوغرافية، كما أثبتت فعاليتها في مراقبة الجودة وتقييم مطابقة المنتجات الغذائية.

الكلمات المفتاحية: HPTLC – أصالة الأغذية – الغش الغذائي – القهوة – العسل – HMF – السكارين.

Abstract

This study focuses on the application of High-Performance Thin-Layer Chromatography (HPTLC) in food analysis for adulteration detection and food authentication. The experimental work was carried out at the Algerian Center for Quality Control and Packaging (C.A.C.Q.E.) in Sétif.

The study included the detection of coffee adulteration with roasted date pits, honey authentication through sugar profile analysis, determination of 5-hydroxymethylfurfural (HMF) as a honey quality indicator, and the identification and quantitative estimation of saccharin in selected commercial beverages.

The obtained results showed that HPTLC allows the discrimination between authentic and adulterated products through differences in chromatographic profiles. The technique also proved to be effective for quality control and conformity assessment of food products.

Keywords: HPTLC – Food authentication – Food fraud – Coffee – Honey – HMF – Saccharin.