



Centre d'Etudes Doctorales : Sciences et Techniques et Sciences Médicales

Avis de Soutenance

THESE DE DOCTORAT

Présentée par

Madame SAOUSSAN ANNEMER

Discipline : Chimie

Spécialité : Plantes Aromatiques et Médicinales/Chimiométrie

Sujet de la thèse

Apport des techniques chimiométriques à la gestion de la qualité et à la Valorisation des Plantes Aromatiques et Médicinales : Cas de *C. sativus*, *S. rosmarinus* et *C. atlantica*

Formation Doctorale " Sciences et Génie de la Matière, de la Terre et de la Vie "

Thèse présentée et soutenue **le samedi 03 juin 2023 à 10h** à la Faculté des Sciences et Techniques de Fès, devant le jury composé de :

NOM ET PRÉNOM	TITRE	ETABLISSEMENT	
El Mestafa EL HDRAMMI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Président
Mohamed TABYAOUI	PES	Faculté des Sciences de Rabat	Rapporteur
Bouchaib IHSSANE	PES	Ecole Normale Supérieure de Rabat	Rapporteur
Taoufik SEFFAJ	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Rapporteur
Hamid STAMBOULI	PES	Institut de Criminalistique de la Gendarmerie Royale de Rabat	Examineur
Khadija BEKHTI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Examineur
Abdellah FARAH	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Directeur de thèse
Yassine EZ-ZOUBI	PA	Faculté des Sciences et Techniques Al Hoceima	Invité

Laboratoire de recherche : Laboratoire Chimie Organique Appliqué
Etablissement : Faculté des Sciences et Techniques de Fès



Centre d'Etudes Doctorales : Sciences et Techniques et Sciences Médicales

Résumé de la Thèse

La demande en Plantes Aromatiques et Médicinales (PAM) et en Huiles Essentielles (HE) ne cesse d'augmenter. La méconnaissance, l'incompréhension, la complexité des données analytiques, la volatilité, la faible solubilité et stabilité des HE, limitent considérablement leurs applications à grande échelle. Pour cette étude, les trois espèces choisies sont *Crocus sativus*, *Salvia rosmarinus* et *Cedrus atlantica*. Le travail vise l'utilisation des techniques chimométriques dans la gestion de la qualité et la valorisation des PAM.

Les facteurs (altitudes et provenances) qui affectent la qualité du *C. sativus* ont été évalués. Les outils d'analyse statistique ont permis de conclure que l'altitude est le seul paramètre qui affecte la qualité du safran. Ces résultats ont permis la modélisation par régression en moindres carrés partiels (PLS) du pouvoir colorant en fonction des absorbances de picrocrocine, safranal et crocine, par un modèle postulé et validé.

L'effet de la période de récolte et de provenances sur le rendement, la composition chimique et l'activité antimicrobienne des HE de *S. rosmarinus* de la province de Figuig, a été évalué. Il a été démontré et confirmé par techniques statistiques (ANOVA, ACP) que seule la période de récolte qui a affecté la quantité et la qualité des HE. L'ACP et l'ACH ont permis de diviser les échantillons en deux principaux groupes A (saison d'été) et B (saison d'hiver). L'activité antibactérienne testée a montré que *M. smegmatis* et *B. subtilis* sont les souches les plus sensibles (1/500 (v/v)).

L'hydrodistillation simultanée et la formulation à partir de mélange binaire (*S. rosmarinus* / *C. atlantica*), ont été réalisées à partir de plan de mélange. La combinaison *S. rosmarinus* (60%) / *C. atlantica* (40%) présente la plus forte activité antifongique contre les champignons *C. puteana* ($CE_{50} = 9,91 \pm 1,91 \mu\text{g/mL}$) et *C. versicolor* ($CE_{50} = 9,28 \pm 1,55 \mu\text{g/mL}$). La combinaison *S. rosmarinus* (55%) / *C. atlantica* (45%) présente une activité optimale contre les champignons *G. trabeum* ($EC_{50} = 11,48 \pm 3,73 \mu\text{g/mL}$) et *P. placenta* ($EC_{50} = 22,62 \pm 3,79 \mu\text{g/mL}$). La nano-encapsulation a été réalisée sur la combinaison dévoilant une forte activité antifongique. L'optimisation de l'efficacité de l'encapsulation a été réalisée grâce à la méthode de surface de réponse. Les résultats ont indiqué que l'efficacité d'encapsulation pouvait atteindre une valeur de 87 % dans les conditions optimales : 10 % de MEO/éthanol et rapport 1:10 MEO/GA. Le test d'activité antifongique a révélé que la MEO-GA avait un effet inhibiteur contre les champignons de la pourriture brune du bois avec une valeur d' EC_{50} de $5,15 \pm 0,88$ et $12,63 \pm 0,65 \mu\text{g/mL}$ pour *G. trabeum* et *P. placenta*, respectivement.

Les travaux menés au cours de cette thèse ont abouti à de nombreux résultats très intéressants, qui peuvent avoir une incidence économique positive dans la valorisation des PAM au Maroc. Ces résultats ouvrant la voie à plusieurs perspectives qui peuvent être envisageables pour le développement d'un produit naturel, efficace, non toxique, moins coûteux et facile à utiliser pour la préservation du bois.

Mots clés : Huiles essentielles, altitude, provenance, période de récolte, hydrodistillation simultanée, nanoencapsulation, gomme arabique, optimisation.