

# AVIS DE SOUTENANCE DE THÈSE EN COTUTELLE

**Emna NASR**

CANDIDAT(E) au DOCTORAT CHIMIE,  
à **L'UNIVERSITÉ DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR**  
EN COTUTELLE AVEC L'UNIVERSITÉ DE TUNIS EL MANAR (TUNISIE)  
SOUTIENDRA PUBLIQUEMENT sa THÈSE

le **07 avril 2022 à 10h00**  
à **L'Institut Français de Tunisie - TUNIS**

SUR LE SUJET SUIVANT :

**"Signatures inorganiques et isotopiques combinées pour la discrimination de l'origine géographique de l'huile d'olive"**

JURY :

Houyen ABDERRAZAK, Maître de Conférences, HDR, INST. NAT. DE RECH. ET D'ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE (TUNISIE)  
Taieb BEN DHIA, Maître de Conférences, UNIVERSITÉ DE TUNIS EL MANAR (TUNISIE)  
Olivier DONARD, Directeur de Recherche CNRS, IPREM - UNIVERSITÉ DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR  
Thierry GUERIN, Directeur de Recherche - HDR, AGENCE NATIONALE DE SÉCURITÉ SANITAIRE DE L'ALIMENTATION, DE L'ENVIRONNEMENT ET DU TRAVAIL  
Mohamed HAMMAMI, Professeur, INST. NAT. DE RECH. ET D'ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE (TUNISIE)  
Dominic LARIVIERE, Professeur, UNIVERSITÉ LAVAL, QUEBEC (CANADA)  
Gaetane LESPE, Professeur des Universités, UNIVERSITÉ DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR  
Nives OGRINC, Professeur, INSTITUT JOSEPH STEFAN, LJUBLJANA (SLOVENIE)

Pau, le 31 mars 2022

Le Président et,  
Par délégation, la Vice-Présidente de la Commission de la  
Recherche

p.o. Isabelle BARAILLE

Directeurs de thèse :  
O. DONARD (IPREM)  
H. ABDERRAZAK (Université El Manar Tunis)

Résumé :

La mondialisation de l'industrie alimentaire a suscité l'intérêt des consommateurs pour l'origine géographique et la qualité des produits alimentaires. L'augmentation de la production et de la consommation mondiale de denrées alimentaires a toutefois entraîné la propagation de pratiques frauduleuses. Celles-ci menacent à la fois la santé des consommateurs et l'équilibre économique de l'industrie alimentaire, qui subit chaque année d'énormes pertes financières. L'huile d'olive est l'un des produits alimentaires les plus fraudés. En conséquence, un large éventail de stratégies analytiques a été proposé pour l'authentification géographique de l'huile d'olive. Les approches les plus fiables qui ont démontré des résultats prometteurs pour la traçabilité géographique des produits alimentaires étaient basées sur l'empreinte multi-élémentaire et isotopique. Néanmoins, éléments traces, initialement présents à des concentrations faibles à très faibles dans l'huile d'olive, sont dissous dans une matrice lipidique complexe et donc l'introduction des échantillons dans les instruments basés sur le plasma et les mesures précises des composants chimiques sont difficiles. Cette étude présente une approche analytique fiable basée sur une information géographique tridimensionnelle : (1) la composition minérale du sol à travers l'analyse des éléments traces; (2) le contexte géologique par l'analyse de la composition isotopique du Sr; et (3) le contexte pédo-climatique à travers la détermination des isotopes stables du carbone dans les huiles d'olive. Tout d'abord, les éléments traces ont été quantifiés dans des huiles d'olive de Tunisie, d'Espagne et de France avec une grande précision et exactitude par ICP-MS quadripolaire suivant une procédure analytique optimisée. Les concentrations élémentaires combinées à la chimométrie ont permis de classer les huiles d'olive en fonction de leur provenance géographique. Par la suite, une méthode innovante a été développée et appliquée avec succès pour l'extraction quantitative du Sr à partir de l'huile d'olive et la mesure précise du rapport isotopique  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  par MC-ICP-MS. La conservation des rapports isotopiques  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  pendant le transfert du Sr du sol à la plante et pendant l'extraction de l'huile d'olive a été démontrée. Les résultats ont été corrélés avec les caractéristiques géologiques des roches mères et ont ainsi mis en évidence que la composition isotopique Sr de l'huile d'olive peut être utilisée comme un outil fiable pour identifier la provenance géographique de l'huile d'olive. Dans la dernière partie du manuscrit, les isotopes stables du carbone ont été déterminés dans les huiles d'olive par IRMS et ont permis de retracer les processus physiologiques de l'olivier en fonction des caractéristiques environnementales spécifiques. Chacune des trois approches mono-paramètre étudiées a fourni des informations géographiques fiables mais limitées. C'est pourquoi elles ont été combinées avec la chimométrie afin d'établir un outil d'authentification géographique avancé capable de faire face aux pratiques frauduleuses les plus sophistiquées.