



MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION  
NATIONALE, DE L'ENSEIGNEMENT  
SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

>>>

# AVIS DE SOUTENANCE DE THESE DE DOCTORAT

**Monsieur Matthieu VIROT** soutiendra une thèse  
**le 15 avril 2009 à 10h**

**salle des thèses**

SPÉCIALITÉ : CHIMIE ED 306

Titre de la thèse : Soxhlet assisté par micro-ondes. Conception et application à l'extraction des matières grasses.

#### Membres du jury :

BARTELS Paul, Dr. (DR.) Chimie alimentaire Wageningen Food Research Center, Pays Bas,  
CHEMAT Farid, Pr. Chimie alimentaire Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse,  
CRAVOTTO Giancarlo, Pr. Chimie organique Université de Turin, Italie,  
DANGLES Olivier, Pr. Chimie, Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse,  
GAYDOU Emile, Pr. Chimie analytique, Université Aix-Marseille III,  
TOMAO Valérie, Dr. Chimie alimentaire Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse,  
VISINONI Franco, Invité, Milestone s.r.l., Sorisole, Italie,

#### Résumé de la thèse :

De manière générale, la préparation d'échantillon préalable à l'analyse chimique se compose de deux étapes : l'extraction et l'analyse. Alors que l'étape analytique requiert en général quelques minutes, l'étape d'extraction nécessite plusieurs heures, voire plusieurs jours.

C'est le cas de la méthode de Soxhlet, inventée en 1879, qui est la procédure d'extraction solide-liquide la plus répandue et la plus utilisée. Cette technique est basée sur la percolation itérative et continue d'un échantillon solide soumis aux condensats d'un solvant porté à ébullition. Bien que très efficace et jugée de référence par la communauté scientifique, l'extraction par Soxhlet présente néanmoins plusieurs inconvénients. Les plus significatifs sont les longues procédures d'extraction requises et les grands volumes de solvant consommés.

Depuis l'observation de la barre chocolatée qui avait fondu dans la poche de Percy Spencer en 1946 pendant ses travaux sur les radars, les effets thermiques potentiels des micro-ondes ont été largement caractérisés et validés par la communauté scientifique. En effet, l'énergie électromagnétique a été largement exploitée dans de nombreux domaines pour son chauffage rapide et sélectif : synthèse organique, traitement des déchets radioactifs, procédés de transformation et de conservation agro-alimentaires, vulcanisation, désinsectisation...

Rapidement, les micro-ondes ont été utilisées comme source d'énergie pour l'extraction de molécules d'intérêt. Différents procédés d'extraction assistés par micro-ondes ont ainsi été développés dans le but de contrecarrer les limites des techniques d'extraction conventionnelles.

Nous avons développé un nouveau dispositif d'extraction des matières grasses pour les matrices solides alimentaires : le Soxhlet assisté par micro-ondes. Le but de cette thèse consiste en la conception, l'optimisation et la valorisation de cette nouvelle technique d'extraction.

Une première partie du travail de thèse a été consacrée à la compréhension des fondements et considérations théoriques de l'énergie électromagnétique, de la façon dont les micro-ondes sont produites et de leur acheminement en direction de la zone de traitement de l'échantillon. Quelques applications originales permettent d'illustrer le chauffage par micro-ondes, ses caractéristiques, sa sélectivité, son efficacité et son originalité. Les procédés et découvertes les plus significatives concernant l'extraction par micro-ondes ont également été répertoriés afin de rappeler l'évolution de la technique d'extraction par micro-ondes et de décrire en dernier lieu les innovations les plus remarquables dans le domaine de l'extraction des matières grasses par micro-ondes.

La seconde partie du travail de thèse relève des résultats, de leur discussion, et des techniques employées afin de proposer une procédure innovante pour la détermination des matières grasses dans les matrices alimentaires solides. Cette partie s'articule selon trois sections distinctes : dans un premier chapitre, la mise au point, l'optimisation et l'application du nouveau dispositif de laboratoire, permettant un dosage rapide des triglycérides dans les matrices solides ont été discutées. L'originalité de l'appareillage réside en une extraction rapide, non destructrice et généralisable à une multitude de matrices alimentaires qui sera discutée dans un second chapitre.

Enfin, l'approche écologique apportée par l'invention, ainsi qu'une alternative au solvant d'extraction usuellement employé pour le dosage des matières grasses, à l'aide du limonène (co-produit de l'industrie des citrus), fait l'objet d'un troisième et dernier chapitre.

UNIVERSITÉ D'AVIGNON  
ET DES PAYS DE VAUCLUSE  
MAISON DE LA RECHERCHE  
COLLEGE DES ETUDES DOCTORALES  
Campus centre-ville  
Site Ste Marthe  
74 rue Louis Pasteur  
84029 AVIGNON CEDEX 1  
<http://www.univ-avignon.fr>  
tél : +33(0)4 90 16 25 29  
fax : +33(0)4 90 16 25 31  
joelle.derbaisse@univ-avignon.fr