

# Loïc Petigny

L'eau dans tous ses états comme solvant alternatif pour l'éco-extraction du végétal.

## Résumé

L'utilisation de technologies d'extraction est cruciale dans l'industrie cosmétique. Cette étape de procédé consomme beaucoup d'énergie et de grandes quantités de matières premières. De plus, les solvants utilisés ne sont pas tous anodins, et certains sont issus de produits pétroliers. Afin de mieux préserver l'environnement et la santé humaine, il faut trouver des alternatives aux solvants et aux méthodes d'extractions conventionnelles. Pour cela, nous avons utilisé l'eau comme solvant et des technologies innovantes pour créer de nouvelles méthodes. Les travaux présentés dans cette thèse font tout d'abord un état de l'art des méthodes d'extractions utilisant l'eau comme solvant. L'ensemble de ces méthodes très anciennes, comme récentes, ont toutes leurs spécificités en termes de matrices et de molécules extraites. Puis nous nous sommes intéressés à une méthode ancienne qu'est l'hydrodistillation. L'extraction et la séparation simultanée des composés hydrosolubles et volatiles des feuilles de boldo (*Peumus boldus*, Mol.) est ensuite effectuée à l'aide des micro-ondes. L'optimisation des paramètres ont ensuite aboutis sur un scale-up à l'échelle pilote. L'intensification et la mise en continu de l'extraction des feuilles de boldo assisté par ultrasons sont ensuite explorés. Puis, nous étudions une méthode en cours de maturation avec l'assistance des tensioactifs pour l'extraction de composés hydrophiles et hydrophobes du romarin (*Rosmarinus officinalis* L.) dans l'eau. Enfin, nous avons exploré une méthode d'extraction encore en R&D. Elle utilise uniquement l'eau pour obtenir des composés hydrophobes de l'écorce d'orange douce (*Citrus sinensis* L.) à l'aide d'un appareil micro-ondes pour atteindre un état subcritique.

Water as alternative solvent for green extraction of vegetal products

## Abstract

The use of innovative extraction technologies is of outmost importance in the cosmetic industry. This process step is consuming large amounts of energy and materials. Furthermore, some solvents used are not benign. Some of them are from oil products. In order to better preserve the environment and human health, we must find alternatives to solvents and conventional extraction methods. To pursue this goal, we will use water as solvent and innovative technologies to create new extraction methods of natural products. The work presented in this thesis first establishes a review of extraction methods. All those methods, old as well as new ones, are specific in terms of target matrix or extracted molecules. Then, we focused on a mature extraction method: hydrodistillation. The simultaneous extraction and separation of water soluble compounds as well as volatile compounds from boldo leaves (*Peumus boldus*, Mol.), is undertaken with the help of microwaves. The parameters optimization leads to a pilot scale-up. The intensification and continuous mode transition of the ultrasound assisted extraction of boldo leaves is then studied. Afterwards, we studied the maturing method of surfactant addition to water. This is in order to extract hydrophilic and hydrophobic compounds of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.). Finally, we explored an extraction method still in R&D. This method use only water in order to extract hydrophobic compounds of sweet orange peels (*Citrus sinensis* L.) with a microwave device.