

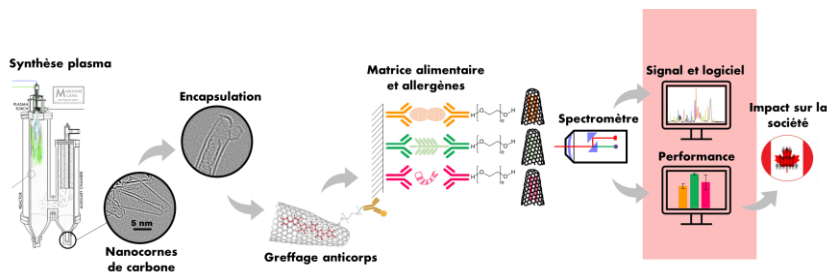


PHD PROJECT

SIGNALS QUANTIFICATION OF RAMAN PROBE FOR ALLERGEN DETECTION

Health Canada requires the food industry to declare 10 allergens and gluten sources on food packaging. Given the growing number of tests required, and the high cost of allergen detection methods such as ELISA (Enzyme-Linked Immuno-Sorbent Assay), the famous precautionary statement "May contain ..." has become overspread. In the absence of a more effective and less costly detection method, allergy sufferers will continue to impose either a restrictive diet or a risk to their health.

A team of researchers from three Quebec universities (Université de Sherbrooke, UdeS, Université de Montréal, UdeM and Université Laval) has teamed up with two government agencies (Canadian Food Inspection Agency, Health Canada) and two non-profit consumer organizations (Food Allergy Canada and Cœliaque Québec) to develop a new allergen detection method that is more robust, more sensitive, and less expensive than ELISA. The Raman probe consists of a carbon nanohorn (CNH) in which a dye is encapsulated and onto which an antibody is grafted. The Raman signal will be more precise and detailed than the fluorescence signal from ELISA and will enable parallel acquisition of signals from more than one allergen at a time. The aim is to offer the agri-food industry an effective, robust and less expensive device. Ultimately, this technological leverage will enable stakeholders to improve the use of precautionary allergen labelling and better protect allergic consumers.



The aim of this **proposed thesis project** is to develop an algorithm to process the Raman signals by considering possible spectral overlap, fluorescence, and low signal/noise ratio. The candidate will (i) perform multivariate analysis and statistical analysis to separate relevant Raman signals (ii) identify Raman signal of each dye based on the distinctive aspects of their Raman spectra (iv) establish the calibration curves and the detection limits of the R-ELISA test. This work will improve the R-ELISA prototype that will determine the level of 5 different allergens from a controlled food matrix.

This thesis will be supervised by Prof. R. Gosselin and Prof. N. Briday from Université de Sherbrooke. Most of the work will be carried out at the UdeS's Institut interdisciplinaire d'innovation technologique (3IT), notably in collaboration with Prof. Paul Charette's team, which will develop the allergen detection prototypes. The project will be carried out in close collaboration with the Université de Montréal (teams of Professors R. Martel and S. Giasson, Chemistry Department), Université Laval and several project partners. The candidate will thus benefit from an exceptional research environment where students, engineers, professors and organizations work hand in hand to develop the technologies of the future to improve public health and the food industry in Canada.

Researched profile

- University degree and master's degree in engineering or data science, mathematics, or physics.
- Experience in development of data analysis algorithm (Python, MATLAB, or R).
- Ability to communicate both orally and in writing in English or French.
- Strong capacity for adaptation, autonomy, teamwork and problem-solving.
- Strong taste for design, experimental work, interdisciplinary R&D and entrepreneurship

Contacts: emplois-materiaux@usherbrooke.ca

Documents to provide: CV, transcripts of the past two years and references.

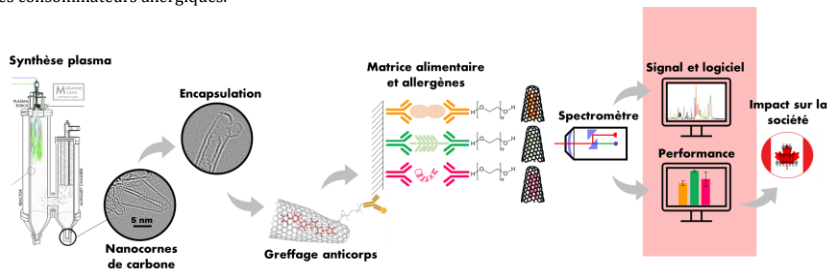
Code de champ modifié

OFFRE DE DOCTORAT

QUANTIFICATION DES SIGNAUX D'UNE SONDE RAMAN POUR LA DÉTECTION D'ALLERGÈNES

Santé Canada exige auprès de l'industrie agroalimentaire la déclaration obligatoire des 10 allergènes et sources de gluten sur l'emballage de produits alimentaires. Devant le nombre croissant de tests exigés et du coût exorbitant des méthodes de détection d'allergènes telles que l'ELISA (*Enzyme-Linked Immuno-Sorbent Assay*), la célèbre mention de précaution « Peut contenir ... » est devenue trop répandue. En l'absence d'une méthode de détection plus performante et moins onéreuse, les personnes allergiques continueront de s'imposer soit une diète restrictive ou un risque pour leur santé.

Une équipe de chercheurs de trois universités québécoises (Université de Sherbrooke, UdeS, Université de Montréal, UdeM et Université Laval) s'est associée à deux agences gouvernementales (Agence canadienne d'inspection des aliments, Santé Canada) et de deux organisations de consommateurs sans but lucratif (Allergie Alimentaire Canada et Coélieque Québec) pour développer une nouvelle méthode de détection d'allergènes plus robuste, plus sensible et moins dispendieuse que l'ELISA. Il s'agit d'une sonde Raman composée d'une nanocorne de carbone (NCC) dans laquelle un marqueur est encapsulé et sur laquelle un anticorps est greffé. Le signal Raman sera plus précis et plus détaillé que le signal en fluorescence de l'ELISA et permettra l'acquisition parallèle des signaux de plus d'un allergène à la fois. L'objectif est de proposer à l'industrie agroalimentaire un dispositif efficace, robuste et moins dispendieux. À terme, ce levier technologique permettra aux parties prenantes d'améliorer l'usage de l'étiquetage de précaution des allergènes et de mieux protéger les consommateurs allergiques.



L'objectif de ce **projet de thèse** proposé est de développer un algorithme pour séparer et identifier les différents signaux Raman de colorants. La personne retenue devra (i) effectuer des analyses statistiques multivariées pour séparer les signaux Raman pertinents (ii) identifier et quantifier le signal de chaque colorant à partir des aspects distinctifs de leur spectre Raman (iv) établir les courbes de calibration et les limites de détection du tests R-ELISA. Ces travaux permettront de déterminer le taux de 5 allergènes différents dans une matrice alimentaire contrôlée afin d'améliorer la sonde R-ELISA et établir des bases solides pour la sélection et le protocole de quantification des allergènes.

Cette thèse sera encadrée par le Pr. R. Gosselin et le Pr. N. Braidy de l'Université de Sherbrooke. Les travaux seront principalement réalisés à l'Institut interdisciplinaire d'innovation technologique (3IT) de l'UdeS, notamment en collaboration avec l'équipe du Pr Paul Charette, qui développera les prototypes de détection d'allergènes. Le projet se réalisera, en collaboration étroite avec l'Université de Montréal (équipes des professeurs R. Martel et S. Giasson, du département de chimie), l'Université Laval et les partenaires du projet. La personne candidate bénéficiera ainsi d'un environnement de recherche exceptionnel où étudiants, ingénieurs, professeurs et organisations travaillent main dans la main pour développer les technologies du futur pour améliorer la santé publique et l'industrie alimentaire au Canada.

Profil recherché

- Détenir un diplôme universitaire et une maîtrise en science ou génie chimique, physique, mathématique ou en science de données.
- Maîtrise du langage de programmation Python et/ou Matlab et/ou R
- Facilité à communiquer en anglais ou en français tant à l'oral qu'à l'écrit
- Forte capacité d'adaptation, d'autonomie, de travail en équipe et de résolution de problèmes
- Goût prononcé pour la conception, le travail expérimental, la R&D interdisciplinaire et l'entrepreneuriat

Contacts : emplois-materiaux@usherbrooke.ca

Documents à fournir : CV, relevés de notes des 2 dernières années et références