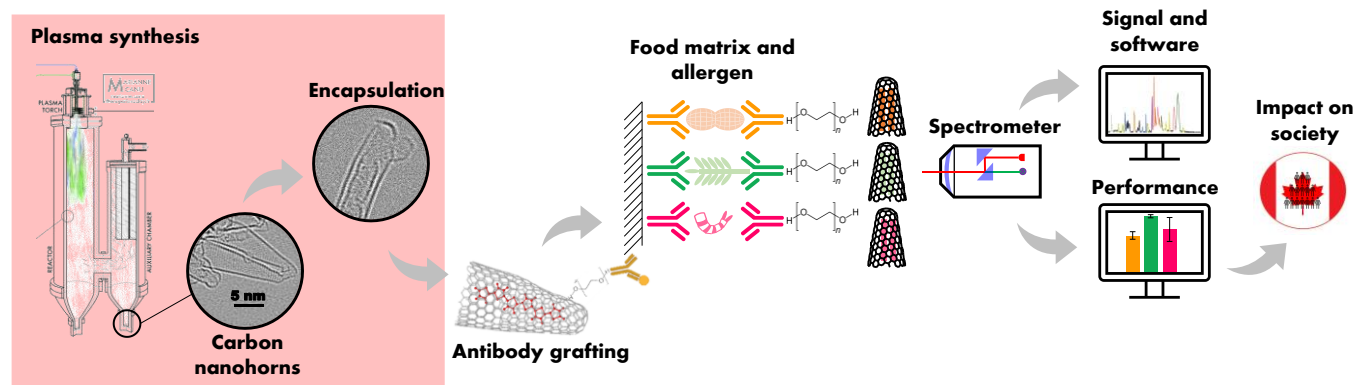


PHD PROJECT

OPTIMIZATION 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 Coélieque Québec) to develop a new allergen detection method that is more robust, more sensitive, and less expensive than ELISA. The method is based on a Raman probe, which 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 optimize the plasma synthesis of CNHs, focusing on dye purification and encapsulation. The candidate will (i) optimize the CNHs nanostructure, (ii) refine the dye purification and encapsulation protocols (iii) identify the dyes to be encapsulated in CNHs based on the distinctive aspects of their Raman spectra (iv) characterize the probes by transmission electron microscopy to better understand the interaction between the dyes and the CNHs. This work will help clarify the mechanisms by which CNHs are encapsulated, to improve the R-ELISA probe and establish a solid basis for the selection and encapsulation protocol.

This thesis will be supervised by Prof. Nadi Braidy of UdeS and Prof. Richard Martel of UdeM. Most of the work will be carried out at the UdeS's Institut interdisciplinaire d'innovation technologique (3IT), notably in the new transmission electron microscopy laboratory, with internships planned in UdeM laboratories. The project will be carried out in close collaboration with Université Laval, project partners and collaborators in international laboratories. The candidate will thus benefit from an exceptional international research environment where students, engineers, professors and industrialists 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 science in chemistry, materials or physics.
- Experience in synthesis or characterization of carbon nanomaterials. Extensive experience in transmission electron microscopy characterization methods is an asset.
- 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

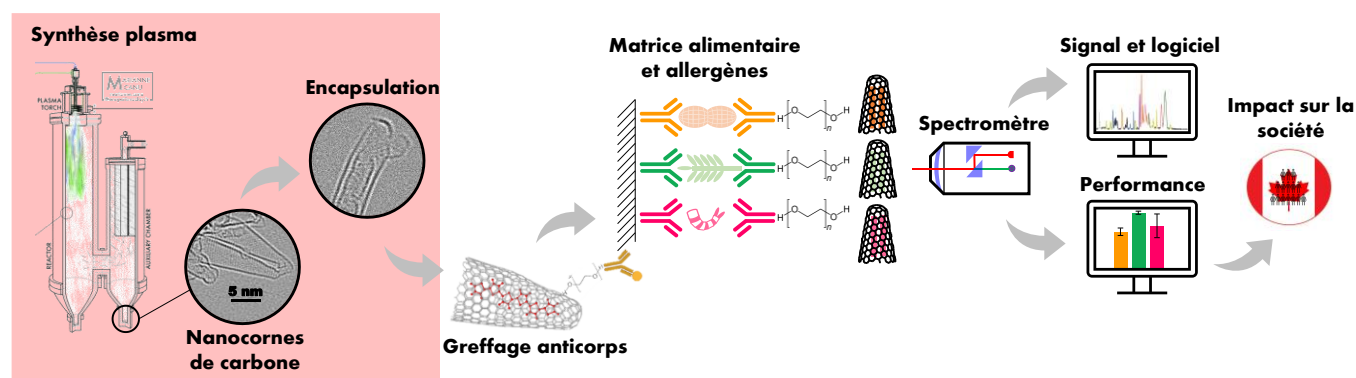
Documents to provide: CV, transcripts of the past two years and references.

OFFRE DE DOCTORAT

OPTIMISATION 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 Cœliaque 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 méthode basée sur 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 d'optimiser la synthèse des NCCs par plasma en mettant l'accent sur la purification et l'encapsulation du colorant. La personne retenue devra (i) optimiser la nanostructure de NCCs, (ii) affiner les protocoles de purification et d'encapsulation de colorants (iii) identifier les colorants à encapsuler dans les NCCs à partir des aspects distinctifs de leur spectre Raman (iv) caractériser les sondes par microscopie électronique en transmission pour mieux comprendre l'interaction entre les colorants et les NCCs. Ces travaux permettront d'identifier les mécanismes d'encapsulation des NCCs afin d'améliorer la sonde R-ELISA et établir des bases solides pour la sélection et le protocole d'encapsulation.

Cette thèse sera encadrée par le Pr. Nadi Braidy de l'UdeS et le Pr. Richard Martel de l'UdeM. Les travaux seront principalement réalisés à l'Institut interdisciplinaire d'innovation technologique (3IT) de l'UdeS, notamment dans le nouveau laboratoire de microscopie électronique en transmission, et des stages seront prévus dans les laboratoires de l'UdeM. Le projet se réalisera, en collaboration étroite avec l'Université Laval, les partenaires du projet et collaborateurs dans des laboratoires internationaux. La personne candidate bénéficiera ainsi d'un environnement de recherche international exceptionnel où étudiants, ingénieurs, professeurs et industriels 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 génie ou en science en chimie, matériaux ou physique.
- Expérience en synthèse ou en caractérisation de nanomatériaux de carbone. Une expérience approfondie dans les méthodes de caractérisation par microscopie électronique en transmission est un atout.
- 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