



Offre de thèse : Etude du rôle des INTERactions nutritionnelles dans l'expression de l'ACTIVité bioprotectrice de communautés microbiennes synthétiques en milieu laitier (INTERACTIV)

- **Descriptif de la thématique de recherche :** Chaque année, un tiers des aliments produits sur la planète sont perdus/gaspillés (FAO, 2013). La bioprotection peut contribuer à contrôler les altérations et la qualité sanitaire des aliments, pour limiter ces pertes. Trois communautés modèles, composées chacune de trois souches de bactéries lactiques (LAB), ont précédemment été sélectionnées dans notre laboratoire pour exprimer une activité bioprotectrice vis-à-vis de souches de *Salmonella* Mbandaka en milieu laitier synthétique. Cinq souches de LAB, appartenant à trois espèces des genres *Lactococcus* et *Leuconostoc*, sont à la base de ces communautés. Les objectifs du projet INTERACTIV sont de décrypter les mécanismes impliqués dans les interactions nutritionnelles entre ces communautés microbiennes bioprotectrices modèles et des souches de *Salmonella*. Le travail consistera dans un premier temps à étudier les dynamiques des populations en milieu synthétique laitier : partant d'un modèle déjà construit intégrant une souche luminescente de *Salmonella* Mbandaka, un suivi des bactéries lactiques (LAB) et de *Salmonella* sera réalisé par qPCR, culture, et – pour *Salmonella* seulement - luminescence. Les amorces nécessaires à la qPCR seront définies grâce aux génomes, d'ores-et-déjà disponibles, des 5 LAB. Dans un second temps, une étude de l'impact des interactions nutritionnelles sera réalisée pour évaluer l'effet de modifications de la concentration du milieu en nutriments (éléments métalliques, vitamines, acides aminés et acides organiques) sur les dynamiques et l'activité des différentes populations, en couplant des approches de RNAseq et de protéomique, ainsi que des analyses par ICP-MS (métaux) et/ou GC-MS (composés volatils) et/ou GC et LC-HRMS (métabolome et volatilome). Les génomes des cinq souches seront analysés *in silico* pour identifier les mécanismes et/ou voies métaboliques potentiellement impliqués dans l'effet inhibiteur vis-à-vis de *Salmonella* et les confronter aux résultats obtenus par approche expérimentale. Enfin, l'intégration de l'ensemble des données aura pour objectif de proposer une méthodologie de sélection de nouvelles communautés inhibitrices.

- **Descriptif de l'unité de recherche :**

L'UR Aliments Bioprocédés, Toxicologie, Environnements (48 EC et C) est une Unité de Recherche constituée au 1er janvier 2012 sous tutelle des Universités de Caen et de Rouen (<https://abte.eu/>). Les projets de l'UR pour le prochain contrat quinquennal concernent (1) les ressources au service de l'aliment, de l'environnement et de la santé et (2) les réponses biologiques aux multiexpositions et leur lien avec la santé. L'UR comporte trois équipes, MALIM, EcoTea et ToxEMAC. Les recherches menées par l'équipe d'accueil du doctorant, MALIM (Matrices ALimentaires et Microbiotes), visent à mieux connaître le microbiote des aliments et les relations entre sa structure et ses fonctions, et en particulier, cherchent à expliquer la construction et le fonctionnement des communautés microbiennes (bactéries, levures et moisissures, phages) des aliments fermentés ou non.

- **Profil :**

Titulaire d'un Master 2 en microbiologie et/ou agroalimentaire ou équivalent, avec une expérience en laboratoire de recherche ou R&D. Une connaissance des outils de bioinformatique et une expérience pratique de leur manipulation est fortement souhaitée. Le (la) candidat(e) doit posséder de solides bases scientifiques afin de pouvoir entreprendre les travaux de thèse avec une approche pluridisciplinaire (microbiologie, biochimie, biologie moléculaire), ainsi qu'un esprit créatif et des



capacités d'autonomie et relationnelles. Sont attendues rigueur, bonne maîtrise de l'anglais, et bonnes capacités rédactionnelles ainsi que de communication.

- **Durée du contrat doctoral** : 36 mois (du 01/10/2021 au 31/09/2024)

- **Personnes à contacter pour toute information :**

Directeur de thèse :

Prof Nathalie DESMASURES
E.A. 4651 Aliments, Bioprocédés, Toxicologie, Environnements (ABTE), ER MALIM
Université de Caen Normandie
Esplanade de la paix CS 14032
14032 CAEN cedex 5, France
tel +33 (0)2 31 56 55 22
nathalie.desmasures@unicaen.fr

Co-encadrante de thèse :

Dr Margot SCHLUSSELHUBER
E.A. 4651 Aliments, Bioprocédés, Toxicologie, Environnements (ABTE), ER MALIM
Université de Caen Normandie
Esplanade de la paix CS 14032
14032 CAEN cedex 5, France
tel +33 (0)2 31 56 57 82
margot.schlusselhuber@unicaen.fr

- **Modalités de candidature :**

Cette offre s'inscrit dans le cadre du concours d'attribution de bourses de thèse de l'école doctorale EdNBISE (Biologie Intégrative, Santé, Environnement, <https://ed497-nbise.normandie-univ.fr/>). Les candidats devront envoyer un dossier par mail (nathalie.desmasures@unicaen.fr **et** margot.schlusselhuber@unicaen.fr) **avant le 22 mai 2021**. Ce dossier comportera **en un seul fichier pdf** : une lettre de motivation, les contacts de deux référents, les relevés de notes et classements de L3, M1 et M2, un curriculum vitae décrivant le parcours antérieur de formation et, le cas échéant, l'expérience de recherche du candidat. Les dossiers seront examinés par une commission de sélection au fil de l'eau et les candidats retenus seront convoqués pour un entretien de présélection avant le 2 juin 2021. Pour le candidat présélectionné, le concours devant le jury de l'EdNBISE aura lieu fin juin 2021. **Ceci implique une préparation au concours sur le courant du mois de juin 2021, période pendant laquelle le candidat devra impérativement pouvoir se rendre disponible sur plusieurs demi-journées.**



PhD studentship: Study of the role of nutritional INTERactions in the expression of the bioprotective ACTIVITY of synthetic microbial communities in dairy medium (INTERACTIV)

- **PhD topic:** Each year, a third of the food produced on the planet is lost / wasted (FAO, 2013). Biopreservation can control the deterioration and the sanitary quality of food, to limit these losses. Three model communities, each composed of three strains of lactic acid bacteria (LAB), have previously been selected in our laboratory to express a bioprotective activity against strains of *Salmonella* Mbandaka in synthetic dairy medium. Five strains of LAB, belonging to three species of the genera *Lactococcus* and *Leuconostoc*, are the basis of these communities. The objectives of the INTERACTIV project are to decipher the mechanisms involved in the nutritional interactions between these model bioprotective microbial communities and *Salmonella* strains. The work will initially consist of studying the dynamics of populations in a synthetic dairy medium: starting from an already constructed model integrating a luminescent strain of *Salmonella* Mbandaka, monitoring of lactic acid bacteria (LAB) and *Salmonella* will be carried out by qPCR, culture, and - for *Salmonella* only - luminescence. The primers required for qPCR will be defined using the genomes, already available, of the 5 LABs. Secondly, a study of the impact of nutritional interactions will be carried out to assess the effect of changes in the concentration of nutrients in the medium (metallic elements, vitamins, amino acids and organic acids) on the dynamics and activity of the different populations, by coupling RNAseq and proteomics approaches, as well as analyzes by ICP-MS (metals) and / or GC-MS (volatile compounds) and / or GC and LC-HRMS (metabolome and volatilome). The genomes of the five strains will be analyzed *in silico* to identify the metabolic mechanisms and / or pathways potentially involved in the inhibitory effect against *Salmonella* and to compare them with the results obtained by an experimental approach. Finally, the integration of all the data will aim to propose a methodology for selecting new inhibitory communities.
- **Research unit:** “Food Bioprocess Toxicology Environment” is a research unit created in 2012 from Universities of Caen and Rouen. UR's plans for the next five-year contract relate to (1) resources for food, environment and health and (2) biological responses to multiple exposures and their link to health. It is constituted of three teams, MALIM, EcoTea and ToxEMAC. The research work in the PhD host team, MALIM (Food matrixes and microbiota), is dedicated to the study of food microbiota and the structure-function connections that exist within foods. A particular attention is given to the construction of the microbial ecosystems in fermented and non-fermented foods.
- **Criteria:** Master 2 degree in microbiology or agroindustry or equivalent, with previous work experience in a research or R&D laboratory. Knowledge of bioinformatics tools and practical experience in handling them is highly desirable. The candidate must have a solid scientific background in order to carry out this multi-disciplinary PhD work (microbiology, biochemistry, molecular biology). He/She has a creative mind, and good communication, organization and interpersonal skills. He/She is meticulous, with a good level in English and writing skills.
- **Post duration:** 36 months (from 01/10/2021 to 31/09/2024)



- **For informal enquiries on the post candidates should contact:**

PhD director:

Prof Nathalie DESMASURES
E.A. 4651 Aliments, Bioprocédés, Toxicologie, Environnements (ABTE), ER MALIM
Université de Caen Normandie
Esplanade de la paix CS 14032
14032 CAEN cedex 5, France
tel +33 (0)2 31 56 55 22
nathalie.desmasures@unicaen.fr

PhD co-supervisor:

Dr Margot SCHLUSSELHUBER
E.A. 4651 Aliments, Bioprocédés, Toxicologie, Environnements (ABTE), ER MALIM
Université de Caen Normandie
Esplanade de la paix CS 14032
14032 CAEN cedex 5, France
tel +33 (0)2 31 56 57 82
margot.schlusselhuber@unicaen.fr

- **To apply:**

This PhD studentship is part of the doctoral school EdNBISE (Integrative Biology, Health and Environment, <https://www.unicaen.fr/ednbise/Accueil/>) programme. Please send your application by email (nathalie.desmasures@unicaen.fr and margot.schlusselhuber@unicaen.fr) **on or before the closing date 22nd May 2021**. Your application will enclose, **in a single pdf file**, a cover letter, the contacts of two referees, your undergraduate, M1 and M2 transcripts of grades and rankings or equivalent, a CV describing your educational background, and, if applicable, your previous research experience. Applications will be examined by a pre-selection committee and pre-selection interviews will be carried out before the 2nd of June 2021, until the suitable candidate is found. The final interview in front of the EdNBISE examination board will take place at the end of June 2021. **This implies that the pre-selected candidate will have to make him/herself available for an interview training during June 2021.**