

Sujet Master 2 Imagerie/microfluidique ou stage ingénieur

Encadrants : Frank Hyvrier, [frank.hyvrier@agrosupdijon.fr](mailto:frank.hyvrier@agrosupdijon.fr)

J.-M. Perrier-Cornet [jeanmarie.perrier-cornet@agrosupdijon.fr](mailto:jeanmarie.perrier-cornet@agrosupdijon.fr)

Pascale Winckler [pascale.winckler@agrosupdijon.fr](mailto:pascale.winckler@agrosupdijon.fr)

P.-Y. Louis [pierre-yves.louis@agrosupdijon.fr](mailto:pierre-yves.louis@agrosupdijon.fr)

Laboratoire PAM, équipe PMB, L'Institut Agro Dijon – Université de Bourgogne

Bâtiment Epicure, Aile Nord, 3<sup>e</sup> étage, 1 esplanade Erasme, 21000 Dijon

**Développement et optimisation de puces microfluidiques à gradient de concentration  
pour l'analyse des réponses cellulaires au stress osmotique**  
(Projet IAforStressLife)

L'[UMR Procédés Alimentaires et Microbiologiques](#) regroupe quatre équipes complémentaires (Physico-Chimie, Microbiologie, Génie des procédés,) qui permettent une recherche pluridisciplinaire sur les aliments et le vin. Le stage se déroulera au sein de l'équipe PMB : Procédés Microbiologiques et Biotechnologiques. Les recherches menées dans l'UMR concernent la compréhension des phénomènes physiques, chimiques et biologiques qui déterminent la qualité des aliments et du vin. Les connaissances issues de ces travaux permettent de d'améliorer la qualité des produits (nutrition, sécurité, sensorialité, praticité...) et l'efficacité des procédés alimentaires. Les recherches menées couvrent donc les champs sociétaux de l'alimentation, de la santé, du bien-être et de l'environnement.

Ce travail s'appuie sur les équipements et l'expertise technique de la plateforme DIMaCell ([www.dimacell.fr](http://www.dimacell.fr)) avec, pour la fabrication des puces microfluidiques, la collaboration du Centre de Nanofabrication du laboratoire ICB (<https://icb.u-bourgogne.fr/centre-de-nanofabrication-cnf/>).

**Contexte scientifique :**

Suite à une perturbation environnementale entraînant un stress osmotique, un microorganisme répond à la fois de façon passive, par une adaptation de sa perméabilité et de son volume, mais aussi de façon active, par la synthèse de solutés régulateurs de l'activité de l'eau. Cette réponse est conditionnée par l'amplitude et la vitesse de variation de la perturbation hydrique. Cette perturbation peut entraîner des altérations irréversibles et conduire à l'inactivation définitive de ces cellules. Comprendre et contrôler les mécanismes de déshydratation/perturbation est crucial pour les industries biotechnologiques et pharmaceutiques.

En condition expérimentale, le contrôle de ces conditions et des réactions des microorganismes est rendu possible grâce à un dispositif microfluidique. Mis en place dans le laboratoire, ce dispositif intègre des puces microfluidiques installées dans un microscope permettant, à un instant donné, de soumettre des cellules piégées à différentes concentrations de soluté. Ces puces, à l'état de prototype, sont utilisées pour le suivi et l'acquisition d'images de microorganismes modèles (levures œnologiques non saccharomyces sensibles à la déshydratation) soumis à un stress osmotique contrôlé. L'ensemble des données obtenues seront utilisées dans le cadre du projet « IAforStressLife » afin de développer une intelligence artificielle capable de contrôler et d'optimiser la perturbation en fonction du type cellulaire.

## **Tâches confiées à l'étudiant.e**

Le travail de recherche consiste

- (1) à étudier les propriétés fluidiques de ces prototypes dans un cadre théorique et expérimental,
- (2) élaborer et mettre en œuvre des protocoles expérimentaux pour évaluer leur efficacité à répondre à la problématique posée,
- (3) proposer des corrections et identifier des domaines d'amélioration sur les puces,
- (4) étudier les applications de cette technologie en dehors du cadre du projet.

Ce sujet demande une expérience de base en microfluidique ainsi que des connaissances sur la microscopie à transmission et par épifluorescence. Un attrait pour la microbiologie, l'analyse d'images, l'intelligence artificielle et les technologies de pointe serait apprécié.

## **Modalités**

### **Date et durée du stage :**

- Début du stage : février/mars 2024

- Durée : 6 mois

## **Contact**

Pour toutes questions ou renseignements complémentaires merci de contacter *Frank HYVRIER*. Vos candidatures (CV + lettre de motivation) sont à envoyer à l'adresse suivante : [frank.hyvrier@agrosupdijon.fr](mailto:frank.hyvrier@agrosupdijon.fr) en mettant en objet « Projet IAforStressLife ».