

## Offre de stage master (4-6 mois, 2027) Profilage métabolomique non ciblé du kéfir de lait par UHPLC–HRMS

### Contexte scientifique

Le kéfir de lait est une boisson fermentée obtenue grâce à un consortium complexe de bactéries lactiques, de levures et de bactéries acétiques. Les interactions entre ces microorganismes génèrent une grande diversité de métabolites, responsables des caractéristiques sensorielles, nutritionnelles et fonctionnelles du produit. La composition du microbiote ainsi que l'origine du lait (vache, chèvre ou brebis) influencent fortement le profil métabolique du kéfir.

Ce stage s'inscrit dans un projet plus global visant à établir une cartographie métabolique des matrices alimentaires fermentées. L'objectif est d'identifier des signatures métaboliques caractéristiques pouvant servir à mieux comprendre les processus de fermentation, à évaluer la qualité des produits et à soutenir le développement de nouvelles approches d'innovation dans le domaine des aliments fermentés.

### Objectif du stage

L'objectif de ce stage est de mettre en œuvre une approche de métabolomique non ciblée par UHPLC-HRMS afin de caractériser la composition chimique du kéfir de lait et d'explorer sa diversité métabolique.

Plus précisément, le stage vise à :

- Caractériser les profils métaboliques des différents échantillons de kéfir de lait ;
- Comparer les signatures métaboliques en fonction de l'origine de la matrice laitière (lait de vache, de chèvre ou de brebis) ;
- Identifier les métabolites discriminants associés aux différentes matrices ;
- Contribuer à l'élaboration d'une cartographie métabolique des produits alimentaires fermentés développée au sein de la plateforme, dans le but de mieux comprendre les mécanismes de fermentation et de soutenir les démarches d'innovation et de caractérisation de la qualité.

### Missions

Le/la stagiaire participera à l'ensemble du workflow de métabolomique non ciblée appliqué aux aliments fermentés. Il/elle sera amené(e) à :

- Préparer les échantillons destinés à l'analyse UHPLC-HRMS
- Participer aux analyses par UHPLC-HRMS (Orbitrap Exploris 240) et découvrir le fonctionnement d'une plateforme de métabolomique ainsi que les bonnes pratiques de contrôle qualité.
- Réaliser le prétraitement des données à l'aide de **Workflow4Metabolomics (W4M)**.
- Effectuer les analyses statistiques et l'annotation des métabolites.
- Interpréter les résultats afin d'identifier les signatures métaboliques associées aux différentes matrices laitières et aux processus de fermentation.
- Participer à la synthèse, à l'interprétation et à la valorisation scientifique des résultats.

### Profil recherché

Étudiant(e) de **Master 1 ou 2**, avec des bases en : chimie analytique, chimie alimentaire ou biochimie appliquée.

## Conditions du stage

Ce stage gratifié (4,50 € brut/heure) se déroulera sur le **Campus Agro Paris-Saclay** (22 Place de l'Agronomie, 91120 Palaiseau), au sein de la plateforme **MetaVolFood**, plateforme distribuée de Ferments du Futur dédiée aux analyses en métabolomique et volatilmique <https://umr-sayfood.versailles-saclay.hub.inrae.fr/umr-sayfood/metavolfood-plateforme-d-analyse-metabolomique-et-volatilmique>, rattachée à l'équipe **CoMiAl** de l'UMR **SayFood (INRAE)** <https://umr-sayfood.versailles-saclay.hub.inrae.fr/umr-sayfood/metavolfood-plateforme-d-analyse-metabolomique-et-volatilmique>, en collaboration avec l'unité **STLO (Science et Technologie du Lait et de l'Œuf)**.

Le/la stagiaire bénéficiera d'une prise en charge de **75 %** de son abonnement aux transports en commun (trajet domicile-lieu de stage) ainsi que d'un accès au restaurant universitaire du **CROUS** situé à proximité.

Le stage sera encadré par **Houssein Zhour**, ingénieur de recherche en métabolomique au sein de la plateforme MetaVolFood.

## Contact

Merci de bien vouloir transmettre votre candidature (CV et lettre de motivation) **avant le 30 septembre 2026** à Houssein ZHOUR ([houssein.zhour@inrae.fr](mailto:houssein.zhour@inrae.fr)).