
[Stage M2] Homogénéisation à haute pression des suspensions de lupin : Une approche durable pour l'industrie alimentaire

(6 mois, début souhaité : septembre 2025)

Contexte et enjeux :

Le développement de systèmes alimentaires durables constitue une préoccupation majeure pour la société actuelle. L'un des leviers consiste à remplacer les matières premières d'origine animale par des alternatives végétales plus durables, ce qui nécessite le développement de procédés de transformation adaptés. Des technologies de transformation émergentes, telles que l'homogénéisation à haute pression (HPH), offrent de nouvelles opportunités pour valoriser ces nouvelles matières premières végétales en produits durables. Cela s'appuie sur une réduction de la consommation énergétique, une utilisation moindre d'ingrédients raffinés, ainsi qu'une limitation de la génération de sous-produits, en comparaison avec d'autres procédés alternatifs.

L'HPH a démontré d'excellentes performances pour la réduction de la taille des particules et l'amélioration de la stabilité dans une grande variété de systèmes alimentaires dispersés (jus, laits ou sauces). Lors du traitement HPH, les corps dispersés (gouttelettes ou particules) sont soumis à plusieurs phénomènes physiques, l'impact, le cisaillement, la turbulence et la cavitation. L'intensité de ces phénomènes dépend des conditions opératoires (pression, température, nombre de passages), mais l'efficacité de la réduction de la taille des particules dépend également des caractéristiques physico-chimiques du système étudié (la viscosité, la taille initiale ou la composition des particules).

Le produit étudié sera une suspension de farine de lupin, choisie pour son potentiel dans un système alimentaire durable. Malgré ses propriétés nutritionnelles, agronomiques et fonctionnelles, la compréhension de la transformabilité de cette matière première reste limitée. La plupart des études se concentrent sur sa fraction protéique, et non sur la graine dans son intégralité. La faisabilité technologique pour l'obtention d'ingrédients fonctionnels via la transformation HPH de suspensions de farine de lupin a été validée dans le cadre d'une thèse en cours. Cependant, les effets des conditions opératoires du procédé HPH sur les propriétés des produits obtenus restent encore peu explorés.

Missions du stage :

Le ou la stagiaire étudiera le procédé d'homogénéisation à haute pression pour la transformation de suspensions de lupin. L'objectif est d'établir des liens entre les conditions opératoires (pression, température et nombre de passages) et les propriétés structurelles et fonctionnelles des produits obtenus. Cette démarche s'appuiera sur des techniques expérimentales telles que la granulométrie, la centrifugation analytique, la rhéologie et la microscopie. Des outils du génie des procédés, tels que l'analyse dimensionnelle, seront mis en œuvre afin de mieux comprendre les transformations intervenant au cours du procédé.

Conditions du stage :

- Duration : 4-6 mois, début souhaité : septembre 2025
- Gratification : 4.35 € par heure (~ 600€/mois, selon les jours travaillés)
- Mobilité : Remboursement à hauteur de 50% des frais pour le « Pass Navigo » Ile de France
- Restauration : restaurant CROUS à proximité et espace cuisine mis à disposition
- Logement : Logements étudiants disponibles sur place (démarche à la charge de l'étudiant(e)). Plus d'informations sur : <https://www.universite-paris-saclay.fr/vie-de-campus/logement>

Responsables du stage : Alberto VARELA et Paloma BONILLA.

Lieu du stage : Campus AgroParisSaclay ; 22 place de l'agronomie, Palaiseau ; Bâtiment E

Candidatures : envoyer un CV et une lettre de motivation à alberto.varela-feijoo@agroparistech.fr