

## Offre de Stage de M2 (2025-2026) 2025–2026

### Étude quantitative de la liaison de la protéine MFT aux interfaces fluides recouvertes de lipides

Encadrants :

Jacques FATTACCIOLI (CPCV, IPGG, cole Normale Supérieure)

Victoria GOMEZ (Seed Biology, IBPS, Sorbonne Université)

**Mots-clés.** Gouttelettes lipidiques · Lipides de réserve · Protéines de la famille PEBP (MFT/SMFT) · Germination · Biophysique interfaciale · Emulsions microfluidiques · Microscopia de fluorescence quantitative

**Contexte.** Les graines des plantes supérieures accumulent de grandes quantités de triacylglycérols (TAG) au sein de gouttelettes lipidiques (lipid droplets, LDs), qui constituent une réserve d'énergie essentielle lors de la germination. La structure des LDs est très particulière : un cœur de lipides neutres est entouré d'une monocouche de phospholipides, décorée de protéines structurales et régulatrices. Des analyses protéomiques récentes ont identifié de nouvelles protéines associées aux LDs, parmi lesquelles des membres de la famille des *PHOSPHATIDYLETHANOLAMINE-BINDING PROTEIN* (PEBP), notamment *MFT* (*MOTHER OF FT*) et son homologue spécifique des graines, *SMFT*. Si *MFT* est connue pour son rôle dans la dormance et la germination des graines, ses **interactions biophysiques avec les interfaces des LDs demeurent mal comprises**. Comprendre comment ces protéines reconnaissent, se lient et s'organisent sur les interfaces lipidiques est un enjeu clé à l'interface entre **biologie des plantes, physique des interfaces et biologie cellulaire**.

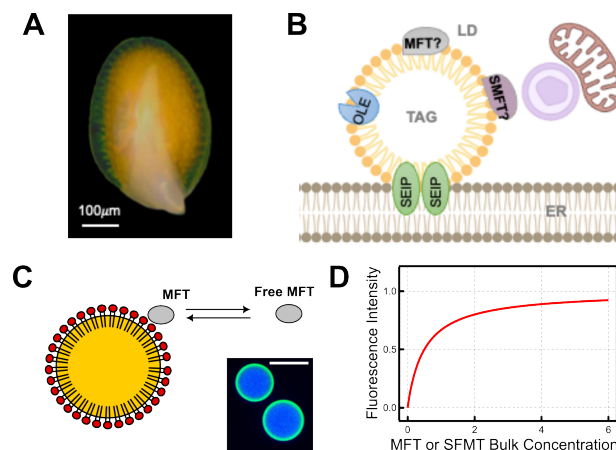


FIGURE 1 : Schéma de principe du projet (interfaces de gouttelettes lipidiques et/ou GUVs recouvertes de protéines MFT/SMFT). / Schematic overview of the project (lipid droplet and/or GUV interfaces coated with MFT/SMFT proteins).

**Questions et approche.** L'objectif du stage est de **caractériser quantitativement la liaison des protéines MFT/SMFT** à des interfaces lipidiques modèles mimant les LDs des plantes, et de déterminer comment des paramètres physiques tels que la **tension interfaciale**, la **composition lipidique** et la **température** influencent cette liaison.

Le/la stagiaire sera amené(e) à :

- Produire des gouttelettes lipidiques monodisperses par *membrane emulsification* et/ou des liposomes géants (GUVs) via électroformation ou méthodes à co-solvant.

- 
- Fonctionnaliser ces interfaces modèles avec des phospholipides pertinents pour les LDs de plantes et avec des protéines MFT/SMFT fluorescentes (en collaboration avec l'équipe de biologie végétale).
  - Mettre en œuvre une **microscopie de fluorescence quantitative** pour mesurer des isothermes d'adsorption et en déduire des constantes d'affinité interfaciale.
  - Comparer différents régimes mécaniques : membranes de GUVs faiblement tendues et fluctuantes thermiquement d'une part, interfaces de gouttelettes à tension contrôlée d'autre part.
  - Explorer comment ces contraintes mécaniques contrôlent l'accumulation, la distribution spatiale et l'organisation collective des protéines à l'interface.

Ce travail permettra d'établir un **cadre quantitatif** pour décrire les interactions protéine–lipide au niveau des gouttelettes lipidiques de plantes, un sujet encore très peu exploré.

**Dimension interdisciplinaire et perspectives.** Le projet se situe à l'interface de la **biologie végétale**, de la **physique de la matière molle**, de la **microfluidique** et de l'**imagerie quantitative**. L'équipe de Victoria Gomez (IBPS) apporte son expertise en génétique d'*Arabidopsis*, expression et caractérisation de protéines de la famille PEBP. L'équipe de Jacques Fattaccioli (CPCV/IPGG) apporte des approches avancées de microfluidique, de biophysique interfaciale et d'analyse quantitative d'images.

Le/la stagiaire sera formé(e) à : (i) la préparation et la manipulation de systèmes modèles d'interfaces lipidiques (émulsions, GUVs), (ii) la microscopie de fluorescence et l'analyse quantitative d'images (ImageJ, Python), (iii) des concepts de biophysique interfaciale et de matière molle, etc.

**Profil recherché.** Nous recherchons un(e) étudiant(e) de Master 2 motivé(e), curieux(se) et rigoureux(se), intéressé(e) par : (i) la biologie cellulaire ou végétale, la biophysique et la matière molle, l'imagerie.

Des compétences en analyse d'images ou en Python sont un atout, mais peuvent être acquises pendant le stage.

#### **Informations pratiques.**

- **Lieu** : CPCV / Sorbonne Université et IBPS / Sorbonne Université (Paris).
- **Durée** : 5–6 mois (printemps 2026).
- **Gratification** : gratification de stage M2 (financement InLife).
- **Période de début** : flexible (février–mars 2026).

**Candidature.** Envoyer un **CV**, une **lettre de motivation courte** et les **relevés de notes de Master** à :

- Jacques Fattaccioli – [jacques.fattaccioli@sorbonne-universite.fr](mailto:jacques.fattaccioli@sorbonne-universite.fr)
- Victoria Gomez – [victoria.gomez@sorbonne-universite.fr](mailto:victoria.gomez@sorbonne-universite.fr)