

Offre de stage – Master 2 (6 mois)

Analyse structurale de la cuticule de tomate par microscopie à force atomique (AFM)

I. **Projet de recherche**

Les cuticules des plantes, couches externes qui recouvrent et protègent leur surface, sont des structures complexes constituées de polymères hydrophobes (cutine, un polyester d'acides gras hydroxylés), polysaccharidiques (pectine, hémicellulose, cellulose) et de composés phénoliques. Elles interviennent dans le développement des plantes, jouent un rôle majeur dans leur résistance aux stress environnementaux, et sont maintenant une cible de choix pour la sélection de plantes adaptées aux changements climatiques.

Il a récemment été montré que les cuticules des plantes contenaient différents clusters de polymères et que l'architecture de cette cuticule était finement régulée au cours du développement. Pour autant, les relations entre l'architecture de ces assemblages de polymères et leurs propriétés fonctionnelles sont encore mal connues.

Sur une plante modèle (tomate fruit), le projet COPLANAR vise à décrypter l'architecture macromoléculaire de ce biocomposite naturel en relation avec les propriétés mécaniques à différentes échelles. L'objectif du stage de master sera donc :

- De définir un dispositif expérimental permettant de mesurer les propriétés mécaniques à l'échelle nanométrique et la résistance à l'hydrolyse chimique et enzymatique dans ce composite hétérogène
- De mesurer la contribution des différents éléments constitutifs de la cuticule sur ces propriétés mécaniques

Pour atteindre ces objectifs, la microscopie à force atomique sera utilisée, une technologie avancée qui permettra de sonder et cartographier les propriétés mécaniques des cuticules. Elle sera également couplée avec de la microfluidique (FluidFM) pour déposer de façon locale des enzymes sur les différentes zones de la cuticule et tester ainsi leur résistance à l'hydrolyse.

II. **Laboratoire et équipe d'accueil**

Le stagiaire sera accueilli à TBI, au sein de l'équipe EAD7 Transferts, Interfaces, Mélanges. Le stage sera réalisé en collaboration avec le Laboratoire Biopolymères Interactions Assemblages (BIA) de Nantes, dans le cadre d'un projet ANR financé (ANR COPLAnAR).

III. **Profil recherché**

Nous recherchons un(e) étudiant(e) motivé(e) et dynamique de Master 2 ou école d'Ingénieur, avec une volonté de travailler dans un laboratoire de recherche académique. La personne recrutée devra avoir des qualités organisationnelles, un goût pour le travail expérimental et un attrait pour la microscopie à force atomique.

IV. **Contacts**

Dr. Cécile Formosa-Dague, CR CNRS, formosa@insa-toulouse.fr

Dr. Bénédicte Bakan, DR INRAe, benedicte.bakan@inrae.fr

Internship offer - Master 2 (6 months)

Structural analysis of tomato cuticle by atomic force microscopy (AFM)

I. Research project

The cuticles of plants, external layers that cover and protect their surface, are complex structures made of hydrophobic polymers (cutin, a polyester of hydroxylated fatty acids), polysaccharides (pectin, hemicellulose, cellulose) and phenolic compounds. They are involved in the development of plants, play a major role in their resistance to environmental stresses, and are now a target of choice for the selection of plants adapted to climate change.

It has recently been shown that plant cuticles contain different clusters of polymers and that the architecture of the cuticle is finely regulated during development. However, the relationships between the architecture of these polymer assemblies and their functional properties are still poorly understood.

On a model plant (tomato fruit), the COPLANAR project aims to decipher the macromolecular architecture of this natural biocomposite in relation to the mechanical properties at different scales. The objective of the master internship will therefore be:

- To define an experimental device to measure the mechanical properties at the nanometric scale and the resistance to chemical and enzymatic hydrolysis in this heterogeneous composite
- To measure the contribution of the various components of the cuticle on these mechanical properties

To achieve these objectives, atomic force microscopy will be used, an advanced technology that will allow to probe and map the mechanical properties of cuticles. It will also be coupled with microfluidics (FluidFM) to locally deposit enzymes on different areas of the cuticle and test their resistance to hydrolysis.

II. Laboratory and host team

The trainee will be hosted at TBI, in the team EAD7 Transfers, Interfaces, Mixtures. The internship will be carried out in collaboration with the Biopolymères Interactions Assemblages Laboratory (BIA) of Nantes, in the framework of a funded ANR project (ANR COPLAnAR).

III. Desired profile

We are looking for a motivated and dynamic student of Master 2 or Engineering school, with a will to work in an academic research laboratory. The person recruited should have organizational skills, a taste for experimental work and an interest in atomic force microscopy.

IV. Contacts

Dr. Cécile Formosa-Dague, CR CNRS, formosa@insa-toulouse.fr
Dr. Bénédicte Bakan, DR INRAe, benedicte.bakan@inrae.fr