

OFFRE DE STAGE MASTER 2

Durée : 6 mois, à partir de février 2026

Impact du procédé d'extraction et de déméthylation sur les propriétés de l'acide pectique

Présentation de l'URD ABI

L'URD ABI – AgroParisTech, située au sein de la bioraffinerie de Pomacle-Bazancourt, est une unité de recherche et développement dédiée à la valorisation des agro-ressources et coproduits de bioraffinerie. Forte de ses compétences en biotechnologies blanches, en chimie verte et en génie des procédés, l'équipe mène des projets de recherche pluridisciplinaires visant à développer de nouveaux procédés industriels. Ces procédés intègrent la transformation de coproduits agricoles en molécules d'intérêt à forte valeur ajoutée : polymères et matériaux, molécules fines, additifs fonctionnels et ingrédients pour la cosmétique.

Contexte et objectifs:

La pectine issue de la pulpe de betterave représente une ressource végétale d'intérêt pour la production d'ingrédients *clean label*. Parmi les dérivés possibles, l'acide pectique, forme totalement déméthylée de la pectine, présente un fort potentiel en tant qu'agent acidifiant et chélateur de métaux pro-oxydants. Le procédé d'extraction et de déméthylation conditionne toutefois fortement la structure finale de la molécule (degré de polymérisation, degré de méthylation, conformation, etc.), et donc ses propriétés fonctionnelles.

Ce stage s'inscrit dans le cadre d'un projet de thèse CIFRE visant à développer un procédé de type bioraffinerie locale pour valoriser la pulpe de betterave en ingrédients naturels à haute valeur ajoutée.

L'objectif principal du stage est d'étudier l'impact des paramètres opératoires du procédé chimique sur la structure et les propriétés de l'acide pectique obtenu. Le travail permettra également d'établir des corrélations entre la structure chimique (degré de méthylation, masse molaire moyenne) et les propriétés fonctionnelles (pouvoir chélatant, comportement en solution, stabilité...).

Missions:

- Étude des mécanismes d'extraction acide et de déméthylation alcaline des pectines.
- Mise en œuvre expérimentale du procédé d'extraction et de déméthylation à différentes conditions (pH, température, temps de réaction...).
- Suivi physico-chimique des extraits :
 - Teneur en acide galacturonique (titrimétrie et/ou HPLC)
 - Degré de méthylation (titrimétrie ou spectroscopie RMN)
 - Masse molaire moyenne (GPSEC)
 - Composition élémentaire (teneur en cellulose, hémicelluloses, pectines, cendres, etc.)
- Évaluation des propriétés fonctionnelles :
 - Pouvoir chélatant des ions métalliques pro-oxydants (Cu^{2+} , Fe^{2+})
 - Corrélation avec les paramètres structuraux obtenus.



- Analyse et interprétation des résultats pour établir les relations structure–activité.

Profil recherché:

- Étudiant(e) de niveau Master 2 en Chimie, Génie des procédés ou discipline équivalente.
- Rigoureux(se), motivé(e), autonome et doté(e) d'une bonne capacité d'adaptation.

Lieu du stage:

URD ABI – CEBB, 3 rue des Rouges Terres, 51110 Pomacle, France. (Un permis de conduire et une voiture ne sont pas nécessaires: le CEBB est accessible en covoiturage depuis Reims – 17 km – ou via transport public : TER et navette.)

Candidature :

Pour postuler, merci d'envoyer votre CV et votre lettre de motivation à : Noé COLLOT (noe.collot@agrilableverage.com), Michel ZULIANI (michel.zuliani@agrilableverage.com) et Dr Morad CHADNI (morad.chadni@agroparistech.fr).

MASTER'S INTERNSHIP OFFER (M2)

Duration: 6 months – starting February 2026

Impact of Extraction and Demethylation Processes on Pectic Acid Properties

About URD ABI

The URD ABI – AgroParisTech, located within the Pomacle-Bazancourt biorefinery (France), is a research and development unit dedicated to the valorization of agro-resources and biorefinery co-products.

With strong expertise in white biotechnology, green chemistry, and process engineering, the team conducts multidisciplinary research projects aimed at developing innovative industrial processes. These processes focus on converting agricultural by-products into high-value-added molecules such as polymers and materials, fine chemicals, functional additives, and cosmetic ingredients.

Context and Objectives

Pectin extracted from sugar beet pulp represents a promising plant-based resource for the development of clean label ingredients. Among its derivatives, pectic acid, the fully demethylated form of pectin, shows strong potential as an acidifying agent and metal chelator with antioxidant properties. However, the extraction and demethylation processes greatly influence the final structure of the molecule (degree of polymerization, methylation, conformation, etc.) and, consequently, its functional properties.

This internship is part of a CIFRE PhD project that aims to develop a local biorefinery-type process to valorize sugar beet pulp into natural, high-value ingredients.

The main objective of the internship is to study how operating parameters of the chemical process affect the structure and properties of the obtained pectic acid. The work will also seek to establish correlations between chemical structure (degree of methylation, average molecular weight) and functional properties (chelating ability, solubility behavior, stability, etc.).

Main Tasks

- Study of acid extraction and alkaline demethylation mechanisms of pectin.
- Experimental implementation of extraction and demethylation under varying conditions (pH, temperature, reaction time, etc.).
- Physicochemical characterization of the extracts:
 - Galacturonic acid content (titrimetry and/or HPLC)
 - Degree of methylation (titrimetry or NMR spectroscopy)
 - Average molecular weight (GPSEC)
 - Elemental composition (cellulose, hemicelluloses, pectin, ash content, etc.)
- Evaluation of functional properties:
 - Chelating ability toward pro-oxidant metal ions (Cu^{2+} , Fe^{2+})
 - Correlation with obtained structural parameters
 - Analysis and interpretation of results to establish structure–activity relationships



Candidate Profile

- Master's student (M2 level) in Chemistry, Process Engineering, or a related field.
- Rigorous, motivated, autonomous, and adaptable.
- Interest in bioprocesses, green chemistry, or biomass valorization will be appreciated.

Internship Location

URD ABI – CEBB, 3 rue des Rouges Terres, 51110 Pomacle, France (No driver's license or car required – the CEBB is accessible via carpooling from Reims (~17 km) or by public transport: TER + shuttle service.)

Application

To apply, please send your CV and cover letter to : Noé COLLOT (noe.collot@agrilableverage.com), Michel ZULIANI (michel.zuliani@agrilableverage.com) and Dr Morad CHADNI (morad.chadni@agroparistech.fr).