



Etude structurale de polysaccharides d'algues brunes par des méthodes innovantes de spectrométrie de masse en tandem

Poste d'Ingénieur d'Etudes – durée 24 mois – INRA, Nantes

Mots clés : Spectrométrie de masse MS/MS, LC-MS/MS, activation par CTD, oligosaccharides sulfatés, isomères

• Contexte et objectifs scientifiques

Les algues brunes représentent une biomasse marine importante constituée principalement de polysaccharides. Les principaux polysaccharides actuellement exploités dans l'industrie sont les alginates (polysaccharides de la paroi cellulaire) et les laminarines (polysaccharides de stockage). Un troisième groupe de polysaccharides d'algues brunes n'est pas encore exploité de manière significative, malgré des propriétés biologiques prometteuses : **les polysaccharides sulfatés contenant du fucose (FCSP)**. Cette famille de polysaccharides complexes comprend les fucanes sulfatés, homopolymères de L-fucose présentant de nombreuses substitutions (par exemple ester-sulfates, acétyle, ramification). Une littérature abondante décrit les propriétés biologiques des FCSP, notamment en santé ⁽¹⁾. Cependant, plusieurs obstacles limitent actuellement leur valorisation :

- Leur hétérogénéité structurale importante et mal maîtrisée
- Le faible nombre d'enzymes de dépolymérisation connues pour produire, de manière répétable et contrôlée, des oligo-fucanes aux propriétés fonctionnelles d'intérêt à partir de la biomasse marine.

Dans ce contexte, l'ANR BreakingAlg (2019-2022) a pour objectif de découvrir de nouvelles enzymes capables de produire des oligo-fucanes de structures maîtrisées à partir de différentes sources de biomasses marines.

Un des enjeux du projet sera : i) de caractériser la structure fine des oligo-fucanes produits et ainsi d'affiner la recherche d'enzymes par une compréhension de leur mode d'action et de leur spécificité ; ii) de caractériser la diversité des structures produites en fonction des sources de biomasse et/ou des enzymes employées ; ces structures étant en parallèle évaluées pour leur activité fonctionnelle (à visée thérapeutique).

Partenaires dans ce projet, notre laboratoire propose d'utiliser la spectrométrie de masse en tandem, méthode sensible, précise et capable d'aborder des mélanges complexes, pour lever les verrous de caractérisation des oligo-fucanes. La fragmentation 'classique' par CID montre cependant des limitations importantes pour résoudre complètement la structure de glycanes complexes. Le travail s'appuiera donc sur les développements récents que nous avons menés sur les méthodes d'activation, qui ont conduit à la mise en place d'un spectromètre de masse - unique en Europe - équipé d'un canon à hélium pour une activation des ions par CTD en MS/MS (charge transfer dissociation) ⁽²⁻³⁾.

1. Deniaud-Bouet E, Hardouin K, Potin P, Kloareg B, Herve C: A review about brown algal cell walls and fucose-containing sulfated polysaccharides: Cell wall context, biomedical properties and key research challenges. Carbohydr. Polym. 2017, 175:395-408.
2. Ropartz D, Li P, Jackson GP, Rogniaux H: Negative Polarity Helium Charge Transfer Dissociation Tandem Mass Spectrometry: Radical-Initiated Fragmentation of Complex Polysulfated Anions. Anal. Chem. 2017, 89:3824-3828.
3. Ropartz D, Li P, Fanuel M, Giuliani A, Rogniaux H, Jackson GP: Charge Transfer Dissociation of Complex Oligosaccharides: Comparison with Collision-Induced Dissociation and Extreme Ultraviolet Dissociative Photoionization. J. Am. Soc. Mass Spectrom. 2016, 27:1614-1619.

Au plan expérimental : le travail utilisera *a minima* deux spectromètres de masse (Synapt G2Si HDMS, équipé de mobilité ionique ; trappe Amazon SL, modifiée pour une activation par CTD), les deux couplés à des systèmes de chromatographie UHPLC (Acquity HClass).

- **Compétences recherchées**

Techniques : expérience dans l'utilisation de spectromètres de masse haute résolution en mode MS/MS et en couplage LC-MS/MS. Une expérience appliquée aux oligosaccharides (ou métabolites) serait un plus. Une expérience en mobilité ionique couplée à la spectrométrie de masse serait également un plus.

Formation initiale : Master 2, chimie, chimie analytique ou biochimie

Langue : bonne maîtrise de l'anglais (oral et écrit)

Structure d'accueil : INRA, Unité BIA, Plate-forme BIBS, Nantes

Durée : 24 mois

Date de prise de fonction souhaitée : septembre 2019

Contacts : David Ropartz (david.ropartz@inra.fr), Hélène Rogniaux (helene.rogniaux@inra.fr)

Candidature : avant le 15 juin 2019. Envoi d'un CV détaillé.

Salaire : de l'ordre de 1650 € net mensuel (avant prélèvement à la source)