

Fonctionnalisation d'un polysaccharide avec un composé phénolique par voie enzymatique : un procédé vert pour l'obtention d'hydrogels antioxydants

Koceila Boundaoui ^a, Xavier Falourd ^b, Corinne Loutelier-Bourhis ^c, Tony Varacavoudin ^a,
Didier Le Cerf ^a, Virginie DULONG ^{*a}

^a Univ Rouen Normandie, INSA Rouen Normandie, CNRS, PBS UMR 6270, 76000 Rouen, France

^b INRAE, UR1268 BIA, 44300, Nantes, France

^c Univ Rouen Normandie, INSA Rouen Normandie, Univ Caen Normandie, ENSICAEN, CNRS, Institut CARMEN UMR 6064, F-76000 Rouen, France

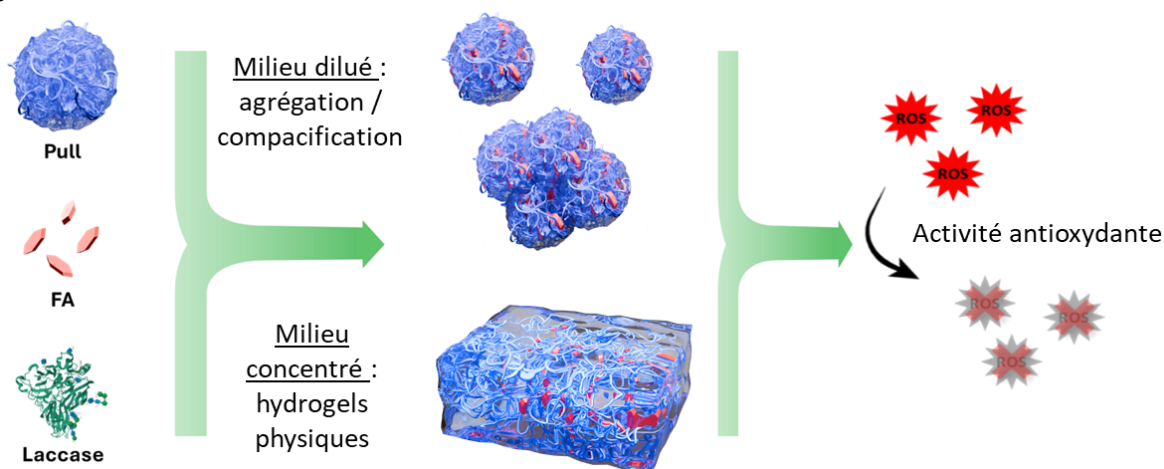
* virginie.dulong@univ-rouen.fr

Mots-clés : Fonctionnalisation enzymatique, polysaccharide, chimie verte, propriétés antioxydantes, composés phénoliques

Résumé :

Les polysaccharides sont des polymères naturels, abondants dans la nature et largement utilisés dans de nombreux domaines comme agents texturants et gélifiants. Afin d'améliorer leurs propriétés et mieux les adapter à certaines applications, ils sont souvent soumis à une fonctionnalisation qui peut apporter plus de réactivité ou de nouvelles propriétés (par exemple : un caractère amphiphile, des propriétés antioxydantes, antibactériennes, ...). En raison de la faible réactivité de ces biopolymères, des activations chimiques en milieu organique ou aqueux sont souvent impliquées [1]. Dans le cadre de ce projet, une fonctionnalisation enzymatique, respectueuse de la chimie verte, est envisagée pour apporter des propriétés antioxydantes à un polysaccharide neutre, le pullulane (Pull) par le greffage de composés phénoliques [2] selon un procédé précédemment décrit principalement sur le chitosane [3]. Il est basé sur l'activité d'une famille d'enzymes "les laccases" capables d'oxyder spécifiquement un grand nombre de composés phénoliques naturels (par exemple, l'acide férulique, l'acide caféique, la catéchine...). Par une attaque nucléophile, une liaison est créée entre le polymère et le composé phénolique préalablement oxydé. Dans le but de vérifier la possibilité de cette voie enzymatique sur la fonctionnalisation de polysaccharides neutres, et de voir l'impact sur leurs propriétés physicochimiques, la fonctionnalisation enzymatique du Pull avec l'acide férulique (FA), l'acide caféique (CA) et l'acide sinapique (SA) a été réalisée.

Après une optimisation du protocole, des dérivés greffés à 8% (Pull-FA), 5% (Pull-CA) et 3,5% (Pull-SA) ont pu être obtenus et caractérisés. Leur caractérisation physicochimique a mis en évidence le caractère amphiphile de ces dérivés. Leurs propriétés rhéologiques ont été étudiées et ces dérivés présentent des propriétés élastiques avec la formation d'hydrogels réversibles. Enfin, leurs propriétés antioxydantes ont été évaluées par la méthode DPPH et tous les dérivés ont montré une activité antioxydante.



Références :

[1] A. Hadrich, V. Dulong, C. Rihouey, B. Labat, L. Picton, D. Le Cerf. *Carbohydr Polym* 2020, **250**, 116967

[2] K. Boundaoui, D. Le Cerf, V. Dulong. *Int J Biol Macromol* 2024, **283**, 137660

[3] A. Aljawish, I. Chevalot, J. Jasniewski, A-M. Revol-Junelles, J. Scher, L. Muniglia. *Food Chem* 2014, **161**, 279–287.