



**HAL**  
open science

## Caractérisation Rhéologique d'Hydrogels Covalents Dynamiques

N. Lagneau, L. Terriac, P. Tournier, J-J. Helesbeux, G. Viault, D. Séraphin,  
B. Halgand, F. Loll, Catherine Garnier, C. Jonchère, et al.

► **To cite this version:**

N. Lagneau, L. Terriac, P. Tournier, J-J. Helesbeux, G. Viault, et al.. Caractérisation Rhéologique d'Hydrogels Covalents Dynamiques. Groupe Français de Rhéologie 2023, Oct 2023, Paris, France. hal-04700793

**HAL Id: hal-04700793**

**<https://hal.inrae.fr/hal-04700793v1>**

Submitted on 18 Sep 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



# Caractérisation Rhéologique d'Hydrogels Covalents Dynamiques

N. Lagneau,<sup>a</sup> L. Terriac,<sup>a</sup> P. Tournier,<sup>a</sup> J-J. Helesbeux,<sup>b</sup> G. Viault,<sup>b</sup> D. Séraphin,<sup>b</sup> B. Halgand,<sup>a</sup> F. Loll,<sup>a</sup>  
C. Garnier,<sup>c</sup> C. Jonchère,<sup>c</sup>

M. Rivière,<sup>d</sup> A. Tessier,<sup>d</sup> J. Lebreton,<sup>d</sup> Y. Maugars,<sup>a</sup> J. Guicheux,<sup>a</sup> C. Le Visage<sup>a</sup> et V. Delplace<sup>a</sup>

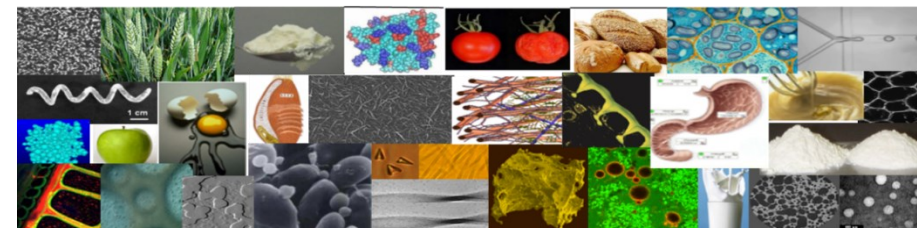
<sup>a</sup> Nantes Université, Oniris, CHU Nantes, INSERM, Regenerative Medicine and Skeleton, RMeS, UMR 1229, Nantes

<sup>b</sup> Substances d'Origine Naturelle et Analogues Structuraux, SFR4207 QUASAV, Université d'Angers, Angers

<sup>c</sup> UR1268 INRA, Biopolymères Interactions Assemblages, Interfaces, Systèmes Dispersés, Nantes

<sup>d</sup> Nantes Université, CNRS, CEISAM, UMR 6230, Nantes

[catherine.garnier@inrae.fr](mailto:catherine.garnier@inrae.fr)



INRAE

Caractérisation Rhéologique d'Hydrogels Covalents Dynamiques

24/10/23 GFR 2023, Paris/ Catherine Garnier

# Caractérisation Rhéologique d'Hydrogels Covalents Dynamiques

N. Lagneau,<sup>a</sup> L. Terriac,<sup>a</sup> P. Tournier,<sup>a</sup> J-J. Helesbeux,<sup>b</sup> G. Viault,<sup>b</sup>  
D. Séraphin,<sup>b</sup> B. Halgand,<sup>a</sup> F. Loll,<sup>a</sup> C. Garnier,<sup>c</sup> C. Jonchère,<sup>c</sup> M. Rivière,<sup>d</sup>  
A. Tessier,<sup>d</sup> J. Lebreton<sup>d</sup> Y. Maugars,<sup>a</sup> J. Guicheux,<sup>a</sup> C. Le Visage <sup>a</sup> et  
V. Delplace <sup>a</sup>

*a Nantes Université, Oniris, CHU Nantes, INSERM, Regenerative Medicine and  
Skeleton, RMeS, UMR 1229, F-44000 Nantes, France.*

*b Substances d'Origine Naturelle et Analogues Structuraux, SFR4207 QUASAV,  
Université d'Angers, Angers, France*

*c INRAE, UR1268 Biopolymères Interactions Assemblages, F-44300 Nantes, France*

*d Nantes Université, CNRS, CEISAM, UMR 6230, F-44000 Nantes, France*

Email : [catherine.garnier@inrae.fr](mailto:catherine.garnier@inrae.fr)

***Souhait*** : Communication Orale

**Mots-clés** (5 maximum) : Hydrogels, Viscoélasticité, Temps de relaxation, Cicatrisation, Acide hyaluronique

**Résumé** : Les hydrogels dynamiques sont des matériaux viscoélastiques, formés via des réactions de réticulation covalente dynamique. Ils présentent des propriétés auto-cicatrisantes, malléables et injectables, ce qui les rend particulièrement intéressants pour diverses applications biomédicales.

Cependant, les hydrogels covalents dynamiques ont tendance à gonfler et manquent souvent de stabilité. Pour des applications biomédicales, il est en outre important de respecter des conditions de pH et de température physiologiques.

Dans cette étude, des hydrogels à base d'esters de boronate, résultant de la réaction covalente dynamique entre un dérivé de l'acide phénylboronique (PBA) et une variété de diols, en utilisant l'acide hyaluronique comme polymère d'intérêt, ont été synthétisés. La combinaison du PBA de type Wulff (wPBA) et de la glucamine s'est révélée être un couple unique permettant d'obtenir des hydrogels peu gonflants, stables à long terme et cytocompatibles.

L'utilisation d'acide hyaluronique de différents poids moléculaires, à des concentrations différentes a permis d'obtenir des hydrogels présentant des comportements macroscopiques très variables en termes de texture. Leurs propriétés rhéologiques ont été caractérisées par l'établissement de spectres mécaniques et par des tests de relaxation de contrainte, montrant des comportements également différents. Les valeurs de temps de relaxation obtenus via les balayages en fréquence et les tests de relaxation de contrainte ont été comparées. Les propriétés de cicatrisation ont également été mises en évidence.

L'ensemble des résultats confirme ainsi l'intérêt de ces hydrogels comme support pour des applications biomédicales.