

# **Elaboration, structure et propriétés d'un gel multistimulable**

## **Laboratoire d'accueil**

Intitulé : Institut Chimie Matériaux Paris Est

Adresse : 2 rue henri Dunant, Thiais

Directeur (Nom, Prénom) : Latroche, Michel

Tél :

E-mail :

## **Responsable du stage**

Nom, Prénom : Le Cœur Clémence

Fonction : Maître de Conférence

Tél : 06 50 95 42 29

E-mail : lecoeur@icmpe.cnrs.fr

**Intitulé du sujet de stage** (3 lignes maximum) :

Elaboration, structure et propriétés d'un gel multistimulable

## B) DESCRIPTION DU SUJET (1 page maximum)

### **1. Présentation et description du sujet**

Un hydrogel est un réseau de chaînes polymères hydrosolubles réticulées pouvant absorber une grande quantité d'eau. Les nœuds de réticulation peuvent être soit de nature chimique, basés sur des liaisons covalentes irréversibles, soit de nature physique (interactions électrostatiques, liaisons hydrogènes, ...), ce qui permet de faire ou de défaire le nœud au gré des conditions physicochimiques du milieu. Ce sont des matériaux ayant un fort potentiel d'applications dans des domaines tels que l'agroalimentaire ou le biomédical, par exemple pour la libération contrôlée d'un principe actif sous l'effet d'un stimulus. Dans le cadre de ce projet, nous nous attacherons à élaborer et étudier des hydrogels « intelligents » susceptibles de répondre à différents types de stimuli : pH, force ionique, température mais également cisaillement, ce qui est beaucoup plus rare dans la littérature. L'idée est d'utiliser des auto-assemblages de tensioactifs comme nœuds de réticulation, en formant les hydrogels avec des polymères terminés par une courte ancre alkyle permettant leur insertion dans le cœur hydrophobe des auto-assemblages[1].

Nous utiliserons deux polymères différents : le Poly(éthylène-glycol)(PEG) et le Poly(Acide Méthacrylique) (PMAA). Dans un premier temps, nous nous attacherons à travailler avec le PEG afin d'établir un système « plus simple » avec un polymère hydrophile et non chargé quelles que soient les conditions en solution. Le greffage de petits groupements hydrophobes à chaque extrémité du PEG a été reporté dans la littérature [2] et devra être effectué par le stagiaire. Nous réaliserons également la fonctionnalisation sur le PMAA. Comme nous avons pu le montrer au cours de précédents travaux[3], ce polymère est un polyélectrolyte adoptant une conformation différente selon les conditions d'ionisation (conformation globulaire à bas pH et de type « collier de perles » à pH élevé). Sa structure varie également avec la température (il présente une LSCT) et le cisaillement (il est rhéo-épaississant). Ces différentes propriétés du PMAA ont été bien étudiées au laboratoire et sont maîtrisées. La synthèse du PMAA sera effectuée au laboratoire.

Ce projet consiste à élaborer ces systèmes mais également à comprendre leurs propriétés mécaniques, leur structure et le lien entre les deux. Afin de comprendre l'influence de la structure sur les propriétés rhéologiques des hydrogels nous nous attacherons à changer la charge des nœuds de réticulation en variant le ratio CTAB/triton. Le stagiaire pourra réaliser les expériences de rhéologie. Et, en parallèle, la dispersion des nœuds dans le système sera déterminée par SAXS.

### **2. Techniques/méthodes utilisées**

Synthèse de polymère, fonctionnalisation. Rhéologie, SAXS

### **3. Résultats attendus**

Elaboration d'un gel dont les propriétés dépendent du pH, de la température, du cisaillement. Corrélation entre la structure et la dispersion des « nœuds » de réticulation et les propriétés mécaniques des gels.

### **4. Références<sup>1</sup>**

[1] *J. Phys. Chem.*, **1996**, 100 (23), pp 9834–9841

[2] SDS Interactions with Hydrophobically End-Capped Poly(ethylene oxide) Studied by <sup>13</sup>C NMR and SANS, macromolecules, in proof, [10.1021/ma900361p@proofing](https://doi.org/10.1021/ma900361p@proofing)

[3] *Macromolecules*, **2017**, 50 (2), pp 700–710