



## **Treat effluents while producing molecules of industrial interest (hydrocolloïds): study of the future of granular sludge**

Years: 2018-2022

### **Background**

Biological processes applied to wastewater treatments use microbial aggregates composed of a complex matrix, including microorganisms, diverse fragments and extracellular polymers. Success of a new generation of bioprocess for the elimination of nutrients and of organic matter relies on granular biofilms, showing excellent decanting abilities, allowing energy and space savings.

Nowadays, the aggregates extracted from the process are considered wastes. The valorisation of materials constituting the matrix, and in particular, the biopolymers, is an important challenge for the future. Indeed, the biopolymers present properties of hydrogels, which seems interesting for several applied field, such as biomaterials, wastewater treatment, agriculture or biocontrol.

In this context, the thesis participates in the development of circular economy, and aims at orientate the granular sludge process towards favouring an overproduction of the interesting polymers. This would anticipate an evolution of the field from treatment, to valorisation.

### **Objectives**

This thesis aims at studying the production of the polymer of interest:

- To gain insight in the conditions required for favourable production of the polymer of interest
- To assess the productivity reachable for the polymer of interest
- To prove the physical characteristics of the obtained gel

### **Methodology**

- Pilot culture of granular sludge
- Mathematical modelling and simulation

### **Keywords**

Biopolymer production, Valorisation, Granular sludge

## **Traiter les effluents tout en produisant des molécules d'intérêt industriel (hydrocolloïdes) étude d'une technologie d'avenir à boues granulaires**

**Durée :** 2018-2022

### **Contexte**

Les procédés biologiques appliqués au traitement de l'eau mettent en œuvre des agrégats microbiens constitués d'une matrice complexe incluant des microorganismes, des débris et des polymères extracellulaires. Le succès d'une nouvelle génération de bioprocédés pour l'élimination des nutriments et de la matière organique récalcitrante repose sur la mise en œuvre de biofilms granulaires, présentant d'excellentes performances de décantation permettant le développement de procédés compacts et moins consommateurs en énergie.

Si à l'heure actuelle les boues extraites de ces procédés sont encore souvent considérées comme des déchets, la récupération et la valorisation de matériaux constituant ces agrégats, et en particulier, les substances polymériques, constituent un enjeu majeur pour les années à venir. En effet, les polymères constitutifs des granules présentent des propriétés d'hydrogels, de filmogène qui offrent ainsi des potentialités d'application dans des domaines très diversifiés comme les biomatériaux, le traitement des eaux, l'agriculture ou encore le biocontrôle.

Dans ce contexte, notre objectif s'intègre dans une logique d'économie circulaire et vise à orienter la conduite de procédés granulaires de façon à favoriser une surproduction de polymères d'intérêt. Ceci anticipe une évolution globale du secteur de l'épuration, du curatif pur vers un traitement associant une démarche de valorisation.

### **Objectifs**

Cette thèse a pour but d'étudier la production de ces biopolymères pour :

- Gagner en connaissances concernant les conditions requises à la formation du polymère d'intérêt
- Evaluer la productivité atteignable en polymère d'intérêt
- Prouver les caractéristiques physiques du polymère

### **Méthodologie**

- Culture pilote de boue granulaire
- Modélisation mathématique et simulation

### **Mots-clés**

Production de biopolymères, Valorisation, Boues granulaires



Toulouse Biotechnology Institute  
Bio & Chemical Engineering

