



ECOLE DOCTORALE  
« Mécanique, Energétique, Génie Civil, Procédés »  
ED 468



Vous êtes cordialement invités à la soutenance de la thèse de

**Arthur GAVEAU**  
**1<sup>er</sup> Avril 2016 à 10 h**  
Campus UPS-Rangueil (Amphi. Concorde Bat. U4)

### **Etude des mécanismes de transfert de bactéries déformables en filtration membranaire**

#### Résumé

La filtration membranaire est une technique séparative utilisée fréquemment comme procédé permettant de retenir et d'extraire les microorganismes présents dans un fluide. Le mécanisme de sélectivité classiquement admis dans ce procédé est l'exclusion par la taille. Cependant, nos travaux ont permis de mettre en évidence un transfert de microorganismes à travers la structure poreuse des membranes au cours d'opérations de filtration, alors que les dimensions des cellules vivantes en suspension sont supérieures au diamètre moyen des pores de la membrane, entraînant une diminution du taux de récolte des microorganismes et une contamination de la phase perméat.

Les caractéristiques morphologiques et nanomécaniques des cellules bactériennes sélectionnées pour nos travaux ont été observées et les propriétés du matériau membranaire modèle ont été mesurées. Grâce à ces informations, le transfert des bactéries aux premiers instants d'une filtration frontale a pu être évalué et le rôle de différents paramètres opératoires appliqués (type de souche bactérienne, composition physico-chimique de fluide filtré, PTM) a pu être commenté. Ainsi, nos résultats ont permis de préciser les mécanismes de sélectivités appliqués aux bactéries à Gram positif et à Gram négatif qui diffèrent du fait des caractéristiques structurales de la paroi bactérienne (épaisseur et élasticité de la couche de peptidoglycane). Enfin, l'évolution du transfert de cellules vers la phase perméat a également été suivit et la mise en place du dépôt bactérien colmatant à la surface de la membrane a été observé. Le rôle de ce dépôt structuré sur les variations de débit et de transfert a donc pu être mis en évidence pour les trois modèles bactériens sélectionnés. Nos résultats ont permis de définir des conditions critiques (physique, chimique et biologique) pour lesquelles le transfert de cellules bactériennes par déformation est amplifié au cours d'une filtration membranaire frontale.

#### Mots-Clés:

procédé membranaire, mécanisme de sélectivité, production d'eau potable, fluide stérile, microfiltration frontale, colmatage, bactéries.

ECOLE DOCTORALE  
« Mécanique, Energétique, Génie Civil, Procédés »  
ED 468

Etablissement d'inscription

Université de Toulouse - Université Toulouse III - Paul Sabatier

Composition du Jury:

João CRESPO, Pr, Universida de Nova de Lisboa (NOVA) - Portugal  
Christelle WISNIEWSKI, Pr, Université de Montpellier  
Christine LAFFORGUE-BALDAS, MdC, INSA de Toulouse  
Christine ROQUES, Pr, Université de Toulouse  
Etienne DAGUE, Cr, LAAS, Toulouse  
Olivier LORAIN, Responsable R&D, Polymem SA, Toulouse  
Christel CAUSSERAND, Pr, Université de Toulouse (Directrice de thèse)