

Effet de la topographie sur la colonisation de surface par *Pseudomonas aeruginosa*

Contact : Mathieu Letrou / mathieu.letrou@univ-grenoble-alpes.fr

Lieu : Laboratoire Interdisciplinaire de Physique (LIPhy), 140 rue de la Physique, 38400 Saint-Martin d'Hères, France.

L'équipe MC2 du LIPHY mène une recherche interdisciplinaire à l'interface de la mécanique, physique, et biologie, utilisant des approches à la fois théoriques et expérimentales à différentes échelles. L'objectif du projet propose est d'utiliser une plateforme micro fluidique développée au sein de l'équipe pour étudier la contamination de surfaces par un pathogène opportuniste (*Pseudomonas aeruginosa*).

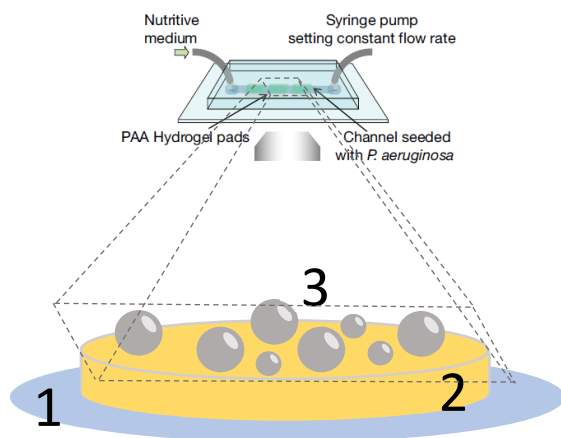


Figure 1 : Schéma de la plateforme composée de 3 couches : (1) une contrelame en verre (2) un gel de PAA (3) microsphères en polystyrène fixées de manière covalente.

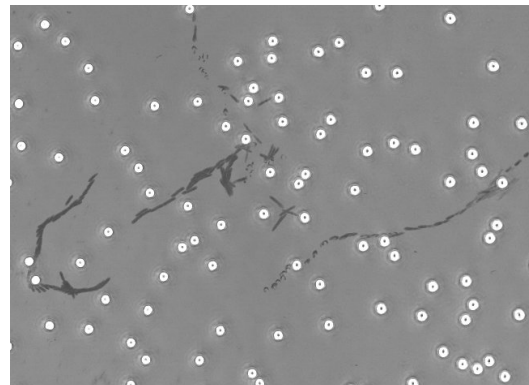


Figure 2 : tracking sur 60 min de *Pseudomonas aeruginosa* sur un gel de 70 kPa de PAA avec des billes

Lorsqu'elles colonisent une surface, les bactéries peuvent former des structures collectives : les biofilms. Ceux-ci jouent un rôle central dans leur survie en leur offrant une protection contre les agressions physico-chimiques ainsi qu'en facilitant le mélange d'information génétique entre les différentes souches présentes dans le biofilm. Les protocoles expérimentaux actuels utilisent principalement des surfaces planes permettant une bonne reproductibilité expérimentale. Cependant, en condition réelles, les surfaces contaminées sont rugueuses, limitant ainsi la représentativité des modèles existants.

Pour se rapprocher des conditions réelles, notre équipe a développé une plateforme qui permet de contrôler simultanément la chimie, la rigidité, et la topographie de la surface (voir Figure 1). Dans ce projet, l'objectif est de comprendre l'interaction d'une bactérie (*Pseudomonas aeruginosa*) avec des obstacles de différentes tailles et présent à différentes concentration sur la surface. Dans un premier temps, une caractérisation de la surface et une modélisation de l'interaction entre la bactérie et un obstacle dans une condition expérimentale fixe sera faite, pour ensuite lier ce modèle aux observations phénotypique collectifs. Dans un second temps, l'impact de ces interactions sur le mélange de souches, l'expression de matrice extracellulaire, l'utilisation de pathogènes différents, et des modifications dans les propriétés physico-chimiques de la surface seront étudiées.

Compétences souhaitées :

Ce projet est principalement expérimental et sera mené en collaboration avec un postdoctorant. Les missions seront discutées en fonction des intérêts de la personne choisie. La préparation d'échantillons nécessite rigueur, précision et patience. Une expérience préalable en programmation (Python), analyse d'image (ImageJ), culture bactérienne, ou en AFM serait apprécié mais non obligatoire.

Références :

Yow-Ren Chang, Eric R. Weeks, and William A. Ducker, "Surface Topography Hinders Bacterial Surface Motility", *ACS Applied Materials & Interfaces* (2018)

Sofia Gomez, Lionel Bureau, Karin John, Elise-Noëlle Chêne, Delphine Débarre, Sigolene Lecuyer, "Substrate stiffness impacts early biofilm formation by modulating *Pseudomonas aeruginosa* twitching motility", *eLife* (2023)

Mathieu Letrou, Kennedy Chaga Encarnacion, Rebecca Mathias, Yeraldinne Carrasco Salas, Sofia Gomez Ho, Elena Murillo Vilella, Lionel Bureau, Sigolène Lecuyer, Delphine Débarre "Bacterial exploration of solid/liquid interfaces: developing platforms to control the physico-chemical microenvironment", *EPJE* (preprint, 2025)