

Modélisation de la dynamique de la colonisation des surfaces par des bactéries dans des gradients d'oxygène et d'antibiotiques

François CASTELLA, IRMAR - Rennes Yohan DAVIT, IMFT - Toulouse
Hélène HIVERT, IRMAR - Rennes François PEAUDECERF, IPR - Rennes
Cyprien THÉAUDIN, IRMAR - Rennes

Dans cette étude, nous nous intéressons à la colonisation bactérienne des surfaces. Dans leur environnement, les bactéries sont soumises à des gradients d'oxygène et d'antibiotiques, et passent souvent d'un mode de vie "en suspension" dans le liquide à un mode de vie attaché à une surface [1], [2]. L'objectif est d'étudier comment les gradients peuvent influencer ces processus et de proposer des modèles mathématiques permettant de mieux les comprendre. Ces modèles sont construits en interaction avec des observations expérimentales issues de la biologie avec la bactérie *Pseudomonas putida*.

Dans un premier temps, nous introduisons un modèle simple d'équations différentielles ordinaires afin de décrire la dynamique de populations bactériennes soumises à différentes concentrations d'antibiotiques. Ce cadre permet notamment d'explorer les conditions de survie et d'adaptation des bactéries.

Dans un second temps, nous considérons un modèle de type Keller–Segel [3] pour décrire la colonisation spatiale d'une surface en présence de gradients d'oxygène. Ce modèle met en évidence des phénomènes de couplage entre colonisation de surface et propagation d'une onde chimiotactique.

Références

- [1] N. Q. Balaban, J. Merrin, R. Chait, L. Kowalik, S. Leibler. *Bacterial Persistence as a Phenotypic Switch*. Science, **305(5690)**, 1622–1625, 2004.
- [2] B. Borer, R. Tecon, D. Or. *Spatial organization of bacterial populations in response to oxygen and carbon counter-gradients in pore networks*. Nature Communications, **9(1)**, 769, 2018.
- [3] E. F. Keller. *Traveling Bands of Chemotactic Bacteria : A Theoretical Analysis*.

- [1] N. Q. Balaban, J. Merrin, R. Chait, L. Kowalik, S. Leibler. *Bacterial Persistence as a Phenotypic Switch*. Science, **305(5690)**, 1622–1625, 2004.
- [2] B. Borer, R. Tecon, D. Or. *Spatial organization of bacterial populations in response to oxygen and carbon counter-gradients in pore networks*. Nature Communications, **9(1)**, 769, 2018.
- [3] E. F. Keller. *Traveling Bands of Chemotactic Bacteria : A Theoretical Analysis*.