

## Modélisation 3d-1d de structures fines actives dans un fluide visqueux

Astrid DECOENE, IMB - Talence      Sébastien MARTIN, MAP5 - Paris  
Tom ROUX, IMB - Talence

Ce travail vise à mieux comprendre les interactions entre des structures actives élancées et un fluide visqueux dans le cadre du transport mucociliaire. Un modèle d'élasticité 1D a été développé pour les cils actifs : l'activité est modélisée de façon phénoménologique à l'aide d'un terme de contrôle sur la courbure issu de données biologiques dans [2] tandis que la force hydrodynamique est approchée à l'aide de développements asymptotiques comme la Resistive Force Theory [3]. Les effets collectifs sont pris en compte via la vitesse du fluide calculée en résolvant les équations de Stokes, d'abord en 3D pour un petit nombre de cils puis avec une version moyennée de ces équations lorsque ceux-ci sont nombreux [1]. Une étude des simulations numériques a également été menée afin d'estimer l'impact des différents paramètres du modèle sur le mouvement des cils.

- [1] A. Decoene, S. Martin, C. Méziane. *3d simulation of active thin structures in a viscous fluid and application to mucociliary transport*. *Math. Model. Nat. Phenom.*, **19**, 12, 2024. doi : 10.1051/mmnp/2024010.
- [2] G. Fulford, J. Blake. *Mucociliary transport in the lung*, *Journal of Theoretical Biology*. *Journal of Theoretical Biology*, **121**(4), 381–402, 1986. doi :10.1016/S0022-5193(86)80098-4.
- [3] J. Gray, G. J. Hancock. *The propulsion of sea-urchin spermatozoa*. *The Journal of Experimental Biology*, **32**, 802–814, 1955.