

Modélisation et simulation numérique de la clairance mucociliaire

Astrid Decoene

Institut Mathématiques de Bordeaux, UMR 5251



Nous proposons une hiérarchie de modèles mathématiques pour la simulation numérique de structures minces actives dans un fluide visqueux et son application à la clairance mucociliaire. Notre objectif est de simuler de grandes forêts de cils et d'analyser la dynamique collective qui se produit dans l'écoulement, ainsi que son impact sur l'efficacité du transport du mucus. Dans un modèle 3D, nous décrivons les cils individuellement et étudions leurs actions conjointes sur le fluide. À partir du modèle 3D, nous dérivons également un modèle 1d à moyenne spatiale, décrivant la dynamique de la vitesse moyenne du mucus propulsé par les cils, ce qui permet de réduire les coûts de calcul tout en fournissant une caractérisation utile de l'efficacité du transport. Ce modèle 1d permet de simuler la dynamique du mucus dans un arbre bronchique complet.