

Habilitation à Diriger les Recherches Spécialité : Physique

David GONZALEZ-RODRIGUEZ
LCP-A2MC, Université de Lorraine

Modélisation en biophysique cellulaire et tissulaire par analogie avec la matière molle

Soutenance le 21 septembre 2023 à 14h30 dans l'amphithéâtre de l'ISEA
(7 rue Marconi, 57070 Metz) devant le jury composé de :

Rapporteurs :

Mme Camille DUPRAT, Pr., LadHyX, École Polytechnique
M. Jean-François JOANNY, Pr., Collège de France
M. Daniel RIVELINE, DR CNRS, IGBMC, Université de Strasbourg

Examineurs :

Mme Françoise BROCHARD-WYART, Pr. Émérite, Institut Curie, Sorbonne Université
M. Jérôme DUVAL, DR CNRS, LIEC, Université de Lorraine
M. Rachid RAHOUADJ, Pr. Émérite, LEM3, Université de Lorraine (*Invité*)
Mme Hong XU, Pr., LCP-A2MC, Université de Lorraine (*Marraine scientifique*)

Résumé :

Le thème principal de mes travaux de recherche est la modélisation théorique de phénomènes biologiques aux échelles cellulaire et tissulaire. Mes approches théoriques s'appuient sur des analogies avec les systèmes de la matière molle. À l'échelle tissulaire, mon sujet central de recherche a été la dynamique des agrégats cellulaires, un système modèle des tissus mous tumoraux ou embryonnaires. Je me suis intéressé à des phénomènes tels que le *frémissement* — une réponse active d'un tissu soumis à une contrainte mécanique —, la fracture viscoélastique des tissus induite par une force ou par un écoulement, ou plus récemment les agrégats hybrides de matière *active* (cellules) et *passive* (particules inertes). À l'échelle cellulaire j'ai exploré des sujets tels que la nage à faible nombre de Reynolds, l'ouverture de tunnels transcellulaires — dont la physique ressemble celle du démouillage liquide —, la réponse cellulaire à la microindentation, ou encore la dynamique d'internalisation de nanoparticules dans les cellules endothéliales. J'ai également étudié des systèmes inertes de la matière molle, comme les colloïdes magnétiques ou des phénomènes de mouillage de suspensions de nanoparticules. Mes perspectives consistent à développer de nouveaux modèles théoriques de systèmes biologiques, notamment les cellules immunitaires et vasculaires que j'étudie en collaboration avec différents collègues expérimentateurs, ainsi qu'à poursuivre les travaux sur les colloïdes magnétiques que nous menons avec mes collègues à l'Université de Lorraine.