

Nom – Prénom	GONZALEZ RODRIGUEZ, David
Laboratoire de rattachement	LCP-A2MC
Intitulé du diplôme HDR	Physique
Titre de l’HDR	Modélisation en biophysique cellulaire et tissulaire par analogie avec la matière molle

Abstract (français)

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.

Abstract (anglais)

My research focuses on the theoretical modeling of biological systems. I have investigated phenomena at the cellular and tissue scales by applying the theoretical framework of soft matter physics. At the tissue scale, my main research line has been the study of cellular aggregates, an *in vitro* model system of tumoral and embryonic tissues. My work includes the investigation of aggregate *shivering*, an active tissue response to mechanical stress, aggregate fracture and its resemblance to that of polymers, or more recently the dynamics of hybrid aggregates composed of active and passive elements (cells and inert particles). At the cellular scale, topics I have studied include low-Reynolds-number swimming, opening of transcellular tunnels, cellular microindentation, or nanoparticle internalization into endothelial cells. I have also worked on inert soft matter systems, such as magnetic colloids or wetting of nanoparticle suspensions. In the immediate future, I plan to build new theoretical models for biological systems that are currently investigated by my experimental collaborators, such as immune and vascular cells. In parallel, I will continue to develop our research on magnetic colloids in collaboration with my colleagues at University of Lorraine.