

Equipe: Approches physiques de la dynamique cellulaire et de la morphogénèse des tissus

Chef d'équipe : Pierre-François Lenne

Site Web: approches-physiques-de-la-dynamique-cellulaire

Propositions de stages L3, M1, M2 pour étudiants de physique ou biologie

Notre équipe, composée de physiciens et de biologistes, expérimentateurs et théoriciens, s'intéresse aux processus physiques gouvernant la morphogénèse, c'est-à-dire la formation des tissus et des organes au cours du développement des organismes vivants. Nous utilisons des systèmes modèles tels que la mouche du fruit (*Drosophila melanogaster*) et le ver nématode (*Caenorhabditis elegans*) pour déterminer comment les interactions physiques et les contraintes mécaniques donnent lieu à des réponses cellulaires et tissulaires *in vivo*. Pour cela, nous utilisons et développons des outils de microscopie et de manipulation optique tels que la feuille de lumière, la corrélation de fluorescence, les pinces optiques ou la dissection par laser. Notre travail dans ce cadre s'articule autour de deux axes principaux :

La mécanique de la cellule au tissu (P.-F. Lenne / R. Clément)

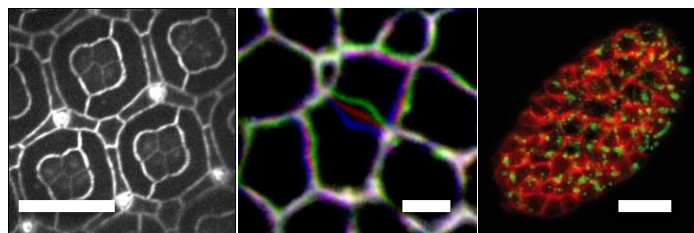
La morphogénèse consiste en de larges déformations des cellules et des tissus lors du développement. Ces déformations requièrent des forces en adéquation avec les propriétés mécaniques des tissus. Nous étudions à la fois l'origine moléculaire de ces forces et les propriétés visco-élastiques des cellules et tissus en appliquant des forces contrôlées dans les épithéliums de la drosophile, et en interprétant les déformations observées à l'aide de concepts issus de la mécanique [1].

L'établissement de la polarité (P.-F. Lenne / P. Recouvreux)

Nous nous intéressons aux mécanismes de signalisation biochimiques à longue portée qui permettent l'établissement d'un axe de développement, par exemple antéro-postérieur ou bien droite-gauche. Le modèle le plus courant est celui du gradient de morphogène : une protéine est sécrétée localement et diffuse dans les tissus pour établir un gradient de concentration. Nous tentons de caractériser la diffusion de protéines de signalisation dans l'environnement complexe qu'est le tissu en développement et de déterminer les propriétés nécessaires à l'établissement de ce gradient. Pour cela, nous suivons les trajectoires de molécules uniques et nous mesurons les constantes de diffusion par corrélation de fluorescence [2].

Dans ce cadre nous proposons des projets de stage à l'interface physique/biologie, expérimentaux ou théoriques, pour des étudiants de L3, M1, et M2 en Physique ou en Biologie, et ayant un intérêt pour l'interdisciplinarité.

Notre équipe fait partie de l'Institut de Biologie du Développement de Marseille (IBDM), qui regroupe une vingtaine d'équipes de recherche explorant le domaine de la biologie du développement et des pathologies qui y sont associées. Implanté sur le campus de Luminy, l'IBDM bénéficie de liens étroits avec les autres instituts du campus. En outre, notre équipe fait partie du programme interdisciplinaire de biologie quantitative LabEx [INFORM](http://inform-labex.com).



Gauche : cellules de la rétine de drosophile. Centre : déformation d'un contact cellulaire dans l'embryon de drosophile.

Droite : embryon de nématode. Barre = 10µm

Contacts:

Pierre-François Lenne – pierre-francois.lenne@univ-amu.fr

Raphaël Clément – raphael.clement@univ-amu.fr

Pierre Recouvreux – pierre.recouvreux@univ-amu.fr

[1] Direct laser manipulation reveals the mechanics of cell contacts *in vivo*, Bambardekar, Clément & al., PNAS 2015

[2] Fgf8 morphogen gradient forms by a source-sink mechanism with freely diffusing molecules, Yu & al., Nature 2009