

Modélisation par éléments finis ou par dynamique moléculaire du développement d'un tissu vivant : la membrane d'un œuf de drosophile.



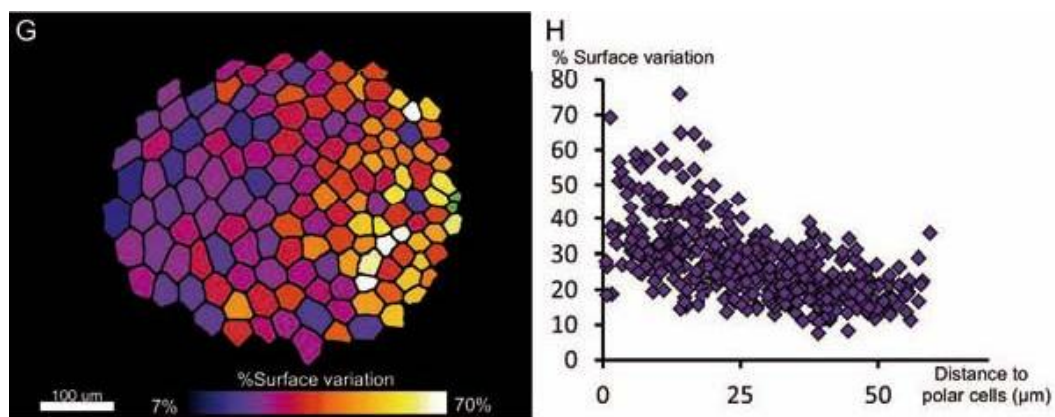
Encadrants : Alaa Chateaneuf - Emmanuel Duffour
alaa.chateaneuf@univ-bpclermont.fr – Tel : 04.73.40.75.25 – fax: 04.73.28.80.27
emmanuel.duffour@univ-bpclermont.fr – Tel : 04.73.40.77.40 – fax: 04.73.40.72.62
Institut Pascal UMR 6602 CNRS – IFMA – Axe MMS
Université Blaise Pascal – 63178 AUBIERE CEDEX



Présentation :

La modélisation numérique du comportement des tissus vivants permet de comprendre le rôle mécanique dans le développement des organismes. Ce travail original porte sur l'établissement d'un modèle par éléments finis, ou par dynamique moléculaire, d'une enveloppe d'un œuf de Drosophile. Ce modèle permettra d'évaluer les efforts entre les cellules et de caractériser leurs propriétés mécaniques. Le modèle sera calibré par rapport aux résultats expérimentaux et les interprétations permettront d'expliquer les formes observées lors du développement de l'enveloppe de l'œuf.

Il s'agit d'un sujet innovant et exploratoire et pluridisciplinaire.



Contexte :

Le sujet de ce stage de recherche théorique s'inscrit dans le cadre d'un projet PEPS initié entre l'Institut Pascal et le laboratoire Génétique Reproduction et Développement (GRéD) de Clermont Ferrand.

Mots Clés :

Contraintes mécaniques, modélisation, éléments finis, dynamique moléculaire, potentiels d'interaction, mouvement oscillatoire, œuf de drosophile, membrane, intercalation cellulaire.

Références :

- [1] A. Munjal and T. Lecuit, "Actomyosin networks and tissue morphogenesis", *Development*, 2014, Vol.141, pp1789-1793.
- [2] C.P. Heisenberg and Y. Bellaïche, "Forces in tissue morphogenesis and patterning", *Cell*, 2013, Vol.153, pp948-962.
- [3] D. Gonzalez-Rodriguez, K. Guevorkian, S. Douezan and F. Brochard-Wyart, "Soft matter models of developing tissues and tumors", *Science*, 2012, Vol.338, pp910-917.
- [4] X. Du, M. Osterfield and S. Y Shvartsman, "Computational analysis of three-dimensional epithelial morphogenesis using vertex models", *Physical Biology*, 2014, Vol.11, 1-15.
- [5] B. Monier, M. Gettings, G. Gay, T. Mangeat, S. Schott, A. Guarner and M. Suzanne, "Apico-basal forces exerted by apoptotic cells drive epithelium folding", *Nature*, 2015, Vol.518, pp245-266