

Active Matter and Collective Motion in Random Media

L'objectif de ce stage et de cette thèse est de comprendre comment le désordre altère, ou empêche, l'émergence de mouvements collectifs dans les liquide actifs . La thèse pourra être expérimentale ou combiner expérience et théorie. Elle se situera à l'interface entre physique statistique, physique de la matière molle et hydrodynamique.

Contexte : La physique de la matière active est née de l'idée que les mouvements coordonnés observés dans les groupes d'insectes, de poissons, d'oiseaux ou de bactéries pourraient être décrits de façon analogue à l'émergence d'ordre orientationnel en matière condensée (ferromagnétisme, ordre nématique, etc). Ces dix dernières années la physique de la matière active a trouvé un nouvel essor dans le développement de matériaux entièrement synthétiques assemblés à partir d'unités motiles. Certains d'entre eux présentent des propriétés étonnemment semblables à celles mesurées dans des groupes massifs d'animaux.

Objectif : Nous étudierons ces systèmes actifs dits polaires. Les expériences s'appuieront sur un liquide actif auto-assemblé à partir de colloïdes autopropulsés, [1] et Figure 1. Nous étudierons comment leurs mouvements collectifs persistent dans des environnements désordonnés. En particulier, nous comprendrons la formation spontanée de routes éparses quand les particules évitent collectivement les zones de fort désordre [2].

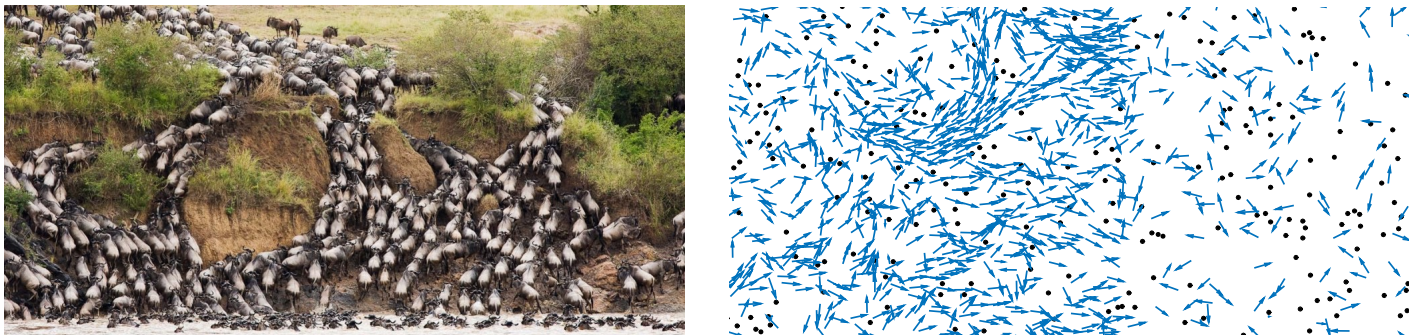


FIGURE 1 – Gauche : Troupeau de gnous traversant une rivière dans la Masai Mara Game Reserve. Image : Andy Rouse. Droite : Troupeau de colloïdes autopropulsés se propageant dans un canal microfluidique décorés d'obstacles circulaires de 5 microns de diamètre (disques noir). Les Flèches indiquent la position et la direction du mouvement des colloïdes. Image expérimentale extraite de [2]

Références (Click to download)

[1] [Emergence of macroscopic directed motion in populations of motile colloids](#)

A. Bricard, J.-B. Caussin, N. Desreumaux, O. Dauchot and D. Bartolo, *Nature* (2013)

[2] [Distortion and destruction of colloidal flocks in disordered environments](#)

A. Morin, N. Desreumaux, J.-B. Caussin, and D. Bartolo, *Nature Physics* (2017)

Contact: [Denis Bartolo](#)

Laboratoire de Physique de l'ENS de Lyon.

✉ denis.bartolo@ens-lyon.fr

🌐 <http://denis114.wordpress.com/>