



Stephanie Descroix  
Chef d'équipe

**MMBM est un groupe interdisciplinaire, composé d'environ 30 personnes, qui a pour vocation d'appliquer la physique et la chimie à la biologie et à la médecine. Nous développons à la fois des méthodologies originales pour étudier les interactions ADN-protéines qui sont impliquées dans le cancer, et des méthodes de diagnostic relatives au cancer telles que l'analyse de mutations, ou la recherche et le tri de cellules cancéreuses. Notre groupe développe aussi des outils diagnostiques pour d'autres types de pathologies telles que la maladie d'Alzheimer ou des maladies infectieuses.**

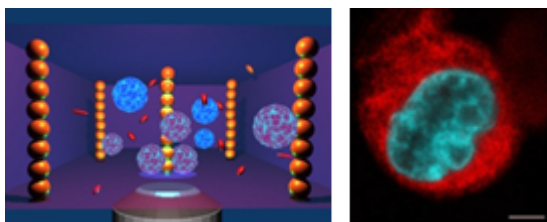
Nos recherches s'orientent autour de trois axes principaux.

Notre première thématique concerne le développement d'outils et de méthodes bioanalytiques. Notre groupe est un pionnier en microfluidique et en laboratoires sur puce, et a été à l'origine de plusieurs concepts innovants, concernant l'auto-assemblage magnétique et convectif, le contrôle des flux, les stratégies de microfabrication et les traitements de surface non conventionnels, la microfluidique de gouttes à haut débit. À l'aide de ces technologies, nous travaillons sur plusieurs projets dédiés au diagnostic, en collaboration avec des cliniciens. Cela comprend notamment :

- Le développement de nouveaux milieux et de nouvelles stratégies pour l'analyse de mutations (qui sont maintenant utilisés en routine dans plusieurs hôpitaux de France).
- La récupération et le typage moléculaire de cellules tumorales de patients, afin d'évaluer les risques de récurrences métastatiques et l'orientation du traitement. Nous sommes les coordinateurs du projet européen Camimens qui porte sur cette thématique et nous collaborons avec différents hôpitaux et groupes de recherche en France et à l'étranger.
- Le diagnostic précoce de maladies neurodégénératives (maladies à prions, maladie d'Alzheimer) à l'aide de méthodes microfluidiques, au sein du consortium européen NeuroTAS.
- La mise au point de systèmes originaux pour la culture orientée de neurones et l'étude de la

dégénérescence neuronale

- Un dispositif microfluidique portable pour l'analyse génétique rapide, au chevet du malade (une approche appelée aussi « point of care »), des agents pathogènes et le diagnostic d'infections nosocomiales (projet Redloc de l'ANR).

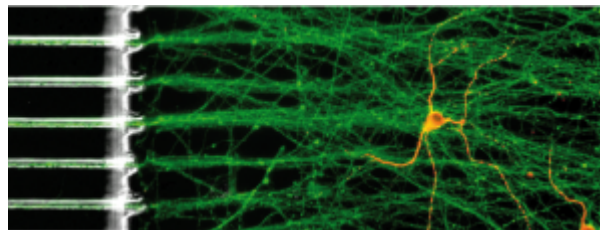


*Capture et analyse de cellules tumorales circulantes. Encadré du haut : représentation de la technologie que nous avons développée pour capturer et étudier les cellules tumorales. Un réseau de colonnes formées de particules magnétiques portant des anticorps*

Notre groupe est également impliqué dans l'étude fondamentale des moteurs moléculaires, des interactions ADN-protéines et des interactions protéines-protéines, par des approches de type molécule unique et cellule unique. À cet effet, nous développons de nouveaux instruments de nanomanipulation. Actuellement, nous nous concentrons sur les mécanismes de recombinaison homologue à l'échelle de la molécule unique, l'organisation et la plasticité structurale de la chromatine, que nous étudions également par la nanomanipulation de molécules uniques, et l'étude de moteurs moléculaires uniques et du trafic cellulaire à l'échelle de l'organelle unique in vivo.

Nous menons également des projets utilisant des colloïdes de taille micrométrique afin d'examiner et de concevoir diverses propriétés et fonctions biologiques cellulaires ou tissulaires, telles que l'activation des lymphocytes T. Ce type cellulaire joue un rôle central dans la réponse immunitaire des mammifères ou dans l'adhésion bactérienne, laquelle soulève d'importants problèmes de santé publique.

Dans les années à venir, nous prévoyons d'intensifier ces lignes de recherche en nous concentrant particulièrement sur la biologie cellulaire et le diagnostic cellulaire.



*Suivi in vivo de molécules uniques de myosine V marquées par des nanocristaux fluorescents (quantum dots en anglais). En A : chaque nanocristal est visible sous la forme d'un point rouge individualisé et la tubuline est marquée en vert.*

## Publications clés

**Année de publication : 2014**

---

Morgan Delarue, Fabien Montel, Danijela Vignjevic, Jacques Prost, Jean-François Joanny, Giovanni Cappello (2014 Apr 2)

**Compressive stress inhibits proliferation in tumor spheroids through a volume limitation.**

*Biophysical journal* : 1821-8 : [DOI : 10.1016/j.bpj.2014.08.031](https://doi.org/10.1016/j.bpj.2014.08.031)

**Année de publication : 2012**

---

Anaïs Ali-Cherif, Stefano Begolo, Stéphanie Descroix, Jean-Louis Viovy, Laurent Malaquin (2012 May 18)

**Programmable magnetic tweezers and droplet microfluidic device for high-throughput nanoliter multi-step assays.**

*Angewandte Chemie (International ed. in English)* : 10765-9 : [DOI : 10.1002/anie.201203862](https://doi.org/10.1002/anie.201203862)

**Année de publication : 2011**

---

Jean-Michel Peyrin, Bérangère Deleglise, Laure Saias, Maéva Vignes, Paul Gougis, Sebastien Magnifico, Sandrine Betuing, Mathéa Pietri, Jocelyne Caboche, Peter Vanhoutte, Jean-Louis Viovy, Bernard Brugg (2011 Sep 15)

**Axon diodes for the reconstruction of oriented neuronal networks in microfluidic chambers.**

*Lab on a chip* : 3663-73 : [DOI : 10.1039/c1lc20014c](https://doi.org/10.1039/c1lc20014c)

Fabien Montel, Morgan Delarue, Jens Elgeti, Laurent Malaquin, Markus Basan, Thomas Risler, Bernard Cabane, Danijela Vignjevic, Jacques Prost, Giovanni Cappello, Jean-François Joanny (2011 Mar 3)

**Stress clamp experiments on multicellular tumor spheroids.**

*Physical review letters* : 188102

**Année de publication : 2010**

---

Antoine-Emmanuel Saliba, Laure Saias, Eleni Psychari, Nicolas Minc, Damien Simon, François-Clément Bidard, Claire Mathiot, Jean-Yves Pierga, Vincent Fraisier, Jean Salamero, Véronique Saada, Françoise Farace, Philippe Vielh, Laurent Malaquin, Jean-Louis Viovy (2010 Aug 2)

**Microfluidic sorting and multimodal typing of cancer cells in self-assembled magnetic arrays.**

*Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* : 14524-9 : [DOI : 10.1073/pnas.1001515107](https://doi.org/10.1073/pnas.1001515107)

Christophe Lavelle, Pierre Recouvreux, Hua Wong, Aurélien Bancaud, Jean-Louis Viovy, Ariel



# Macromolécules et Microsystèmes en Biologie et en Médecine (MMBM)

**UMR168 - Laboratoire Physico-Chimie Curie**

Prunell, Jean-Marc Victor (2010 Jan 13)

**Right-handed nucleosome: myth or reality?**

Cell : 1216-7; author reply 1217-8 : [DOI : 10.1016/j.cell.2009.12.014](https://doi.org/10.1016/j.cell.2009.12.014)