

# PPSM - Soutenance de thèse

24 mars 2022 - 14h00

Amphithéâtre Dorothy Hodgkin

## Benjamin POGGI

Directeur de thèse : Clémence Allain, Rémi Métivier, Laurence Bodelot

### «Polymères mécanofluorochromes comme sondes de contraintes mécaniques»



Parmi les matériaux intelligents, ceux qui sont mécanochromes (MC) ou mécanofluorochromes (MFC) répondent à des stimuli mécaniques par une modification de leurs propriétés d'absorption ou d'émission respectivement. La possibilité de suivre ces changements des propriétés optiques à distance, en temps réel, par des mesures spectroscopiques classiques et non invasives en fait de bons candidats pour des sondes de contraintes mécaniques. Cependant, l'étude de ces matériaux reste la plupart du temps assez qualitative, et le manque de quantification de leur réponse MC ou MFC freine le développement d'applications. Ces travaux de thèse se sont donc focalisés non seulement sur la mise au point de nouveaux matériaux MFC mais aussi sur la conception de montages capable d'appliquer une contrainte mécanique contrôlée tout en suivant les modifications d'émission. Une étude comparative, menée sur des poudres de composés MFC, a ainsi mis en évidence une sensibilité plus importante de ceux-ci à une contrainte de cisaillement qu'à une compression pure. Des complexes de difluorure de bore à ligand dicétone substitués par une chaîne alkyle latérale ont ensuite été dispersés en polymère. L'application de forces de traction et de friction contrôlées aux composites résultants, ainsi que leur observation au microscope a montré que l'intensité de la réponse MFC dépend de la taille des agrégats formés au sein du polymère et donc de la longueur de la chaîne alkyle. Enfin, des mécanophores de type naphtopyrane ont été synthétisés, et leur fonctionnalisation a permis de les incorporer de façon covalente dans des élastomères tels que des polyuréthanes et des silicones. Leurs propriétés photochromes ont ainsi pu être étudiées en solution et en polymère. L'impact du polymère choisi sur les propriétés mécanochromes a été mis en évidence, avec notamment ceux à base de silicone qui sont sensibles soit à la traction soit à la friction.

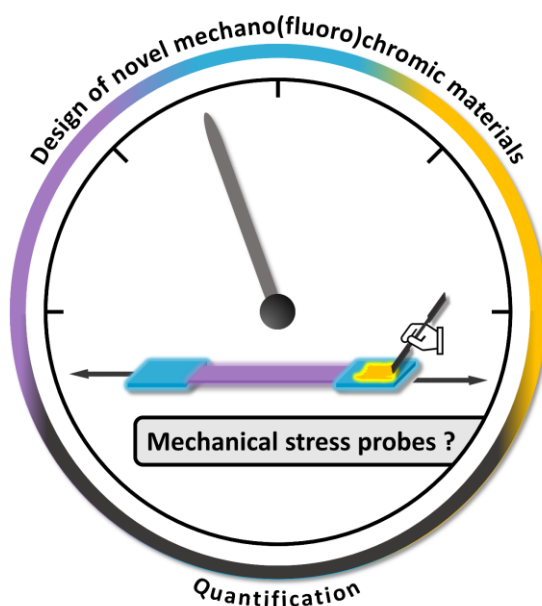
**PPSM**

ENS Paris-Saclay – 61 avenue du Président Wilson  
94235 Cachan Cedex – France

Tél : +33 1 47 40 53 38 – Fax : +33 1 47 40 24 54

e-mail : [secretariat@ppsm.ens-cachan.fr](mailto:secretariat@ppsm.ens-cachan.fr)

site web : [www.ppsm.ens-paris-saclay.fr](http://www.ppsm.ens-paris-saclay.fr)



Jury :

- Dr. Olivier Maury (ENS Lyon) : rapporteur
- Dr. Stéphane Aloïse (Université de Lille) : rapporteur
- Dr. Rachel Méallet-Renault (Université Paris-Saclay) : examinatrice
- Dr. Ludovic Favereau (Université de Rennes 1) : examinateur
- Dr. Jutta Rieger (Sorbonne Université) : examinatrice
- Dr. Clémence Allain (ENS Paris-Saclay) : Co-directrice de thèse
- Dr. Rémi Métivier (ENS Paris-Saclay) : Co-directeur de thèse
- Dr. Laurence Bodelot (Ecole Polytechnique) : Co-encadrante de thèse

**PPSM**

ENS Paris-Saclay – 61 avenue du Président Wilson  
94235 Cachan Cedex – France

Tél : +33 1 47 40 53 38 – Fax : +33 1 47 40 24 54

e-mail : [secretariat@ppsm.ens-cachan.fr](mailto:secretariat@ppsm.ens-cachan.fr)

site web : [www.ppsm.ens-paris-saclay.fr](http://www.ppsm.ens-paris-saclay.fr)