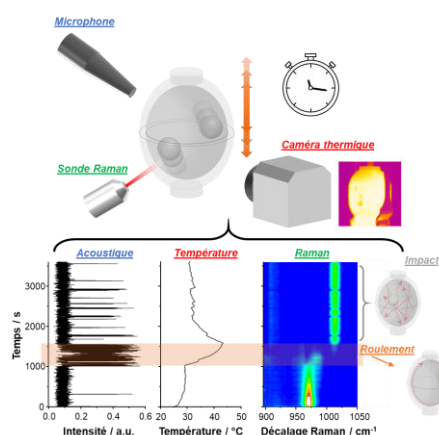


À l'écoute du son des réactions : développement de méthodes acoustiques pour suivre en temps réel les réactions de mécanochemie

La mécanochemie est une technique de synthèse qui consiste à utiliser des forces mécaniques pour réaliser des réactions chimiques entre substrats solides. Cette méthode suscite depuis une vingtaine d'années un réel intérêt dans divers domaines de la chimie car elle permet notamment de drastiquement réduire l'utilisation de solvants potentiellement toxiques et/ou polluants.¹

L'un des principaux défis à ce jour en mécanochemie est de pouvoir **suivre le devenir des milieux réactionnels *in situ***, c'est-à-dire au cours du broyage. En effet, les réactifs sont introduits dans un réacteur opaque en présence de billes, et sujets à des mouvements vibrationnels (de l'ordre de la dizaine d'Hertz) à l'aide d'un « broyeur à billes ». Or, la plupart des réacteurs sont en acier inox ou céramique, ce qui entrave l'application de méthodes de suivi comme les spectroscopies vibrationnelles (IR et Raman) ou la diffraction des rayons X en temps réel.

Très récemment, nous avons pu montrer que **l'étude de l'évolution du son** est à même d'apporter des informations sur des changements physicochimiques au sein du réacteur.² Dans un premier temps, l'objectif de ce stage sera donc de **développer cette nouvelle méthodologie permettant de suivre en temps réel l'évolution du milieu réactionnel** en mécanochemie, en montrant sa complémentarité à d'autres **méthodes d'analyses physiques (Raman, mesure thermique...)**. Ces méthodes seront d'abord testées et optimisées sur des réactions de mécanochemie bien maîtrisées au laboratoire, dans lesquelles des changements d'état physique des constituants ont été observés, avant d'être étendues à des systèmes plus complexes. Dans un second temps, la technique sera adaptée à d'autres types de broyeurs à billes présentant des mouvements vibrationnels divers.



Informations pratiques sur le déroulement du stage :

Le stage se déroulera à l'Institut Charles Gerhardt, au sein du tout nouveau bâtiment Balard situé sur le campus CNRS (route de Mende) à Montpellier. Le stage sera co-encadré par deux chercheurs chimistes de l'ICGM : César Leroy et Danielle Laurencin.

Le stage se déroulera pour une période de 5 à 6 mois, à compter de mi-janvier 2023. La date de début pourra être adaptée en fonction du calendrier de la formation Master ou Ingénieur suivie.

Comme ce sujet de recherche fait partie d'un projet européen (ERC MISOTOP – www.misotoplab.org), le (la) candidat(e) bénéficiera d'un environnement scientifique particulièrement stimulant, permettant d'interagir avec d'autres chercheur(e)s (notamment Thomas-Xavier Métro, Nicolas Fabregue et Gautier Félix) et étudiant(e)s du laboratoire, qui sont impliqué(e)s dans des recherches apparentées.

Compétences attendues et modalité de candidature :

Le (la) candidat(e) doit avoir suivi une formation en chimie des matériaux ou en physico-chimie, et avoir des compétences en mesures physiques. Des connaissances en informatique seront de plus appréciées, afin de permettre une rapide prise en main des systèmes d'interfaçage des différentes techniques analytiques utilisées. Pour candidater, merci d'envoyer par mail votre CV (comprenant les références de vos précédent.e.s encadrant.e.s de stage) et une lettre de motivation aux deux adresses suivantes : danielle.laurencin@umontpellier.fr et cesar.leroy@umontpellier.fr.

¹ S. L. James *et al.* *Chem. Soc. Rev.* **2012**, *41*, 413.

² C. Leroy, S. Mitteleite, G. Félix, N. Fabregue, J. Špačková, P. Gaveau, T.-X. Métro, D. Laurencin, *Chem. Sci.* **2022**, *13*, 6328-6334.

