

Thèse jointe / Joint PhD ESPCI Paris PSL - Université de Sherbrooke

Nom du laboratoire français : Sciences et Ingénierie de la Matière Molle (UMR CNRS 7615, SIMM)

Nom du laboratoire québécois : Laboratoire de chimie des matériaux organiques et avancés, Dpt. de Chimie & Dpt. de Génie civil de l'Université de Sherbrooke

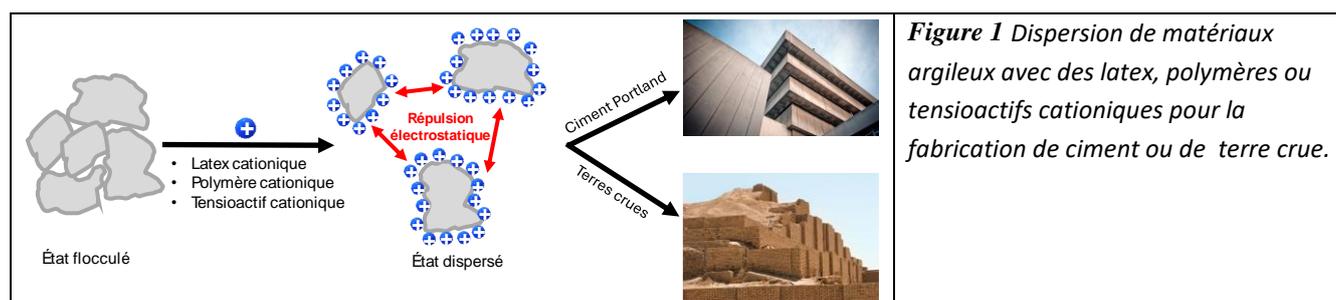
Directeurs de thèse : Jean-Baptiste d'ESPINOSE (PSL) – Jérôme Claverie (UdS)

Courriels : jean-baptiste.despinose@espci.fr et jerome.claverie@USherbrooke.ca

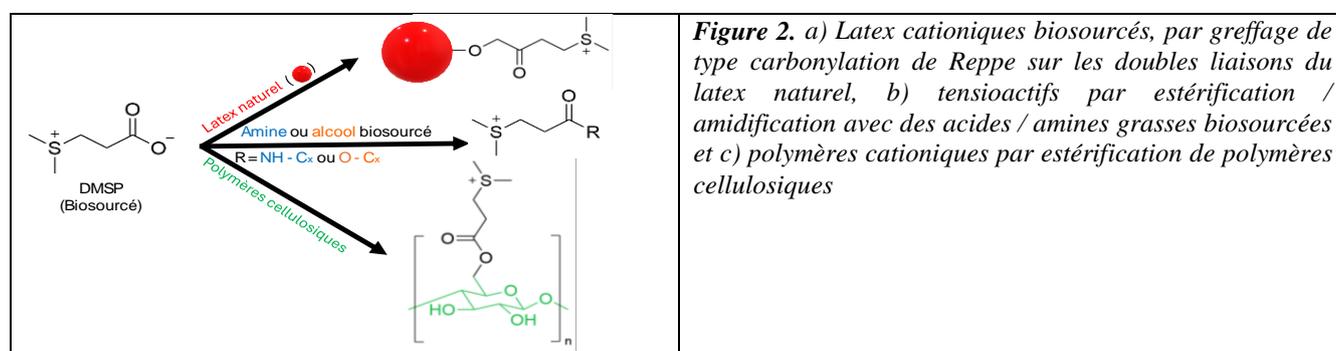
Pages web : <https://www.simm.espci.fr/> et <https://www.usherbrooke.ca/chimie/recherche/domaines-de-recherche/chimie-des-materiaux>

Emplacement : ESPCI, 10 rue Vauquelin 75005 Paris, France (80%) et Université de Sherbrooke, Québec, Canada (20%)

Adjuvants biosourcés pour la décarbonation des matériaux de construction



Dans ce projet nous allons explorer, dans un contexte de réduction de l'impact carbone des matériaux de construction (le ciment Portland à lui seul est responsable de 7% des émissions mondiales de GES), le potentiel d'un nouveau portefeuille de macromolécules basées sur un synthon biosourcé, très abondant jusqu'ici très mais pratiquement vierge d'utilisations actuelles : le diméthylsulfopropionate (DMSP). Celui-ci est un chaînon essentiel dans le cycle naturel du soufre et est le produit organique soufré le plus abondant sur terre (~10⁹ t/an).



Ce projet est construit autour de deux thèses jumelles conduites simultanément et en collaborations à l'ESPCI Paris et à l'Université de Sherbrooke.

La thèse à Uds portera essentiellement sur la mise en place de protocoles de polymérisation et de couplage pour obtenir différents tensioactifs, oligomères et polymères cationiques ou zwitterioniques.

La thèse à Paris explorera les propriétés d'adsorption, de défloculation et de revêtement de ces nouvelles molécules. Ces propriétés seront exploitées dans le contexte des matériaux de constructions bas carbone : défloculation d'argiles calcinées dans des ciments composés ; dispersion, gélification et résistance à l'eau de matériaux argileux pour la construction en terre crue. Les performances d'usage de ces nouvelles molécules portant un soufre ternaire seront comparées à celle aujourd'hui utilisées par l'industrie, polycarboxylates anioniques ou polyamines cationiques. Ces deux thèses couplées couvriront donc tous le spectre, depuis la synthèse chimique jusqu'aux propriétés d'usage en génie civil en passant par les caractérisations moléculaires et macroscopiques. Une évaluation de l'impact environnemental de l'utilisation de ce nouveau synthon sera réalisé au SIMM CNRS.

Nous sommes donc à la recherche d'un candidat pour la thèse à Paris, intéressé par un travail expérimental d'innovation à l'interface entre recherche fondamentale et appliquée. Le candidat devra être à l'aise avec l'idée d'un travail collaboratif partagé entre trois disciplines (physique, chimie et génie civil) et deux laboratoires de part et d'autre de l'Atlantique (France et Québec). La thèse est basée à Paris mais des séjours au Québec seront indispensables.

Le profil recherché est celui d'un physico-chimiste titulaire d'un M2 ou d'un diplôme d'ingénieur en chimie ou en physique. Contact : jean-baptiste.despinose@espci.fr

Démarrage entre octobre 2025 et février 2026.

Financement : Mission pour les Initiatives Transverses et Interdisciplinaires du CNRS

Publication des équipes en lien avec le projet :

SIMM - Paris

Giraudeau, C.; **d'Espinose de Lacaillerie**, J.-B.; Souguir, Z.; Nonat, A.; Flatt, R. J. Surface and Intercalation Chemistry of Polycarboxylate Copolymers in Cementitious Systems. *Journal of the American Ceramic Society* **2009**, 92 (11), 2471–2488. <https://doi.org/10.1111/j.1551-2916.2009.03413.x>.

Paillard, C.; Cordoba, M. A.; Sanson, N.; **d'Espinose de Lacaillerie**, J.-B.; Ducouret, G.; Boustingorry, P.; Jachiet, M.; Giraudeau, C.; Kocaba, V. The Role of Solvent Quality and of Competitive Adsorption on the Efficiency of Superplasticizers in Alkali-Activated Slag Pastes. *Cement and Concrete Research* **2023**, 163, 107020. <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2022.107020>

Tourtlot, J.; **d'Espinose De Lacaillerie**, J.-B.; Duc, M.; Mertz, J.-D.; Bourgès, A.; Keita, E. Strengthening Mechanisms of Clay Building Materials by Starch. *Construction and Building Materials* **2023**, 405, 133215. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.133215>.

UdS - Sherbrooke

Loiseau, J.; Doërr, N.; Suau, J. M.; Egraz, J. B.; Llauro, M. F.; Ladavière, C.; **Claverie, J.** Synthesis and Characterization of Poly(Acrylic Acid) Produced by RAFT Polymerization. Application as a Very Efficient Dispersant of CaCO₃, Kaolin, and TiO₂. *Macromolecules* 2003, 36 (9), 3066–3077. <https://doi.org/10.1021/ma0256744>.

Daoust, K.; Begriche, A.; **Claverie, J. P.; Tagnit-Hamou, A.** Self-Dispersing Silica Fume Nanoparticles: A Valuable Admixture for Ultra High-Performance Concrete. *Construction and Building Materials* 2023, 383, 131357. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.131357>.