

Matériaux nanocomposites à base de biopolymères et de nanoparticules activables sous champ magnétique et lumière infra-rouge pour l'ingénierie tissulaire

DIRECTEUR DE THESE : DAMIEN MERTZ

Institut de Physique et Chimie des Matériaux de Strasbourg (IPCMS), CNRS UMR 7504

23, rue du Lœss, BP43, 67034 Strasbourg cedex

E-MAIL: DAMIEN.MERTZ@IPCMS.UNISTRA.FR

La formulation de matériaux nanocomposites à base de polymères avec des nanoparticules (NP) répondantes sous champs externes (ex : champ magnétique ou lumière) apparaît comme une approche innovante pour concevoir une nouvelle génération de matrices implantables intelligentes. Ces matériaux composites visent différentes applications médicales comme la libération contrôlée/pulsée de molécules thérapeutiques (par ex.: protéines) ou encore la reconstruction tissulaire.^[1]

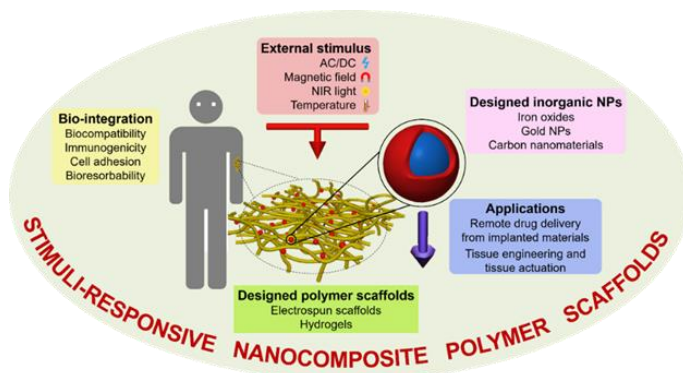


Illustration de la conception de matrices polymères intelligentes nanocomposites.[1,2]

Les NPs à base d'oxyde de fer, d'or ou de carbone permettent d'utiliser une large gamme de stimuli externes. Par exemple, l'application d'un stimulus magnétique ou photonique aux NPs intégrées dans le matériau polymère pourrait entraîner un échauffement local dans le but de déclencher différentes réponses physiques qui peuvent avoir un intérêt médical, par ex. gonflement, changement de l'état de surface, libération contrôlée du contenu. De plus, l'incorporation de NPs dans l'échafaudage permettrait de résoudre le problème de la stabilité mécanique in vivo (viscoélasticité), notamment en ajustant ces propriétés mécaniques.

Dans ce contexte, ce sujet de thèse vise à concevoir de nouvelles matrices nanocomposites biocompatibles à base de polymères biologiques (protéines, polysaccharides etc..) dans lesquelles des nanomatériaux inorganiques seront incorporés par réticulation physique ou covalente pour leur apporter des propriétés nouvelles. Notre équipe a une large expertise dans la synthèse et la fonctionnalisation de nanomatériaux stimulables sous champs externes : à base d'oxyde de fer, carbone@silice, oxyde de fer@ silice^[2,3]. Notre laboratoire dispose de nombreuses méthodes de caractérisation (DLS, ATG, FTIR, fluorescence, mesure de puissance thermique dissipée sous champ et lumière IR) et différentes collaborations avec des laboratoires CNRS et INSERM permettant d'avoir accès à des caractérisations complémentaires (rhéologie des polymères, cryoSEM, simulation, tests cellulaires, etc.)

- [1] D. Mertz, S. Harlepp, J. Goetz, D. Bégin, G. Schlatter, S. Bégin-Colin, A. Hébraud, *Advanced Therapeutics* **2020**, 3, 1900143.
- [2] B. Li, S. Harlepp, V. Gensbittel, C. J. R. Wells, O. Bringel, J. G. Goetz, S. Bégin-Colin, M. Tasso, D. Bégin, D. Mertz, *Materials Today Chemistry* **2020**, 17, 100308.
- [3] F. Pertont, M. Tasso, G. A. Muñoz Medina, M. Ménard, C. Blanco-Andujar, E. Portiansky, M. B. F. van Raap, D. Bégin, F. Meyer, S. Bégin-Colin, D. Mertz, *Applied Materials Today* **2019**, 16, 301.