

Impact de la cristallinité de la matrice polymère sur la distribution des nanoparticules et sur sa colonisation par des microorganismes

CO-DIRECTEURS DE THESE : LAVINIA BALAN, LYDIE PLOUX, DIMITRI IVANOV
IS2M, 15, RUE JEAN STARCKY, 68057 MULHOUSE CEDEX
TEL : 03 89 60 88 44 / 03 89 60 87 98 ; E-MAIL : LAVINIA.BALAN@UHA.FR /
LYDIE.PLOUX@UHA.FR

L'acide polylactique (PLA) est un polymère biodégradable synthétisé à partir de ressources renouvelables. Bien plus qu'un effet de mode, la production de PLA n'a cessé de croître depuis 2001, date de la première unité industrielle. En tant que matrice de nanomatériau, il présente des intérêts aussi variés que sa nature biosourcée ou ses propriétés d'inocuité pour les domaines alimentaires et médicaux (résorbable et assimilables dans le corps, surtout associé à l'acide glycolique, biodégradable...) [1,2].

Les objectifs de ce sujet pluridisciplinaire (polymère/nanoparticules/microbiologie) sont :
- l'étude de l'impact de la cristallinité (rapport phases cristallines/phases amorphes) du PLA sur d'une part, l'assemblage de nanoparticules métalliques (NPMs) et, d'autre part, la réponse de microorganismes présents à sa surface,
- l'étude du couple nanomatériau-microorganisme, les assemblages spécifiques polymère-NPMs étant susceptibles d'induire des réponses microbiennes spécifiques.

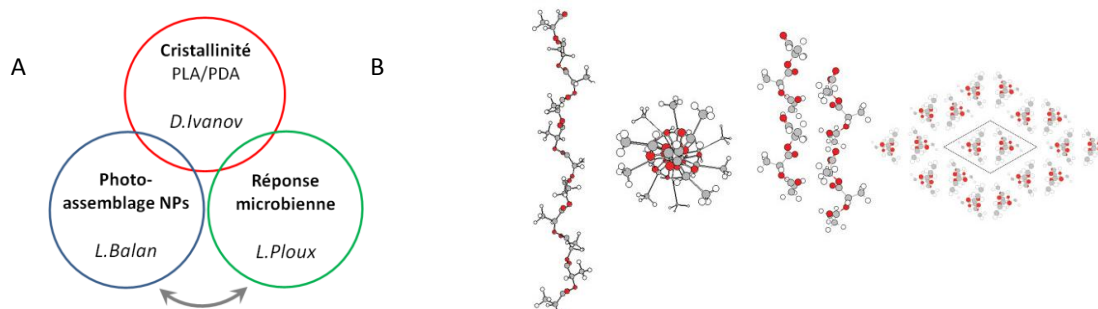


Figure 1 : A) Représentation schématique du projet ; B) Exemples de microstructures du PLA.

D'un point de vue méthodologique, la cristallinité de la matrice polymère sera étudiée par nanocalorimétrie et SAXS [3]. Les assemblages de NPMs seront quant à eux synthétisés par voie photochimique. Enfin, l'étude microbiologique sera menée par microscopie confocale et analyse de l'expression des gènes sur trois espèces microbiennes modèles dont les membranes cellulaires interagissent de façon différente avec leur environnement.

L'originalité de ce travail repose aussi bien sur les liens entre cristallinité et assemblage NPs dans la matrice polymère qu'entre cristallinité et réponse bactérienne, deux questions quasiment absentes de la littérature [4,5]. L'étude des couples spécifiques nanomatériaux-microorganismes qui en découleront aura des retombées certaines sur la connaissance des interactions entre nanomatériaux et environnement microbiologique (bactéries pathogène ou écosystème environnemental).

- [1] K. Shameli *et al.*, *Int J Nanomedicine*, **5**, 573 (2010).
- [2] L. Gardella *et al.*, *ACS Applied Mater Interf*, **5**, 7688 (2013).
- [3] D. Ivanov *et al.*, In: *Fast Scanning Calorimetry* (Springer Intern. Publishing, Switzerland, 2016)
- [4] A. Javadi *et al.*, *Scientific Reports*, **7**, 7098 (2017).
- [5] H. Palza *et al.*, *J Bioactiv Compat Polym*, **1** (2015).