

MASTER DE CHIMIE DE PARIS CENTRE - M2S2

Proposition de stage 2020-2021

Internship Proposal 2020-2021

Parcours type(s) / Specialty(ies) :

- Chimie Analytique, Physique et Théorique / *Analytical, Physical and Theoretical Chemistry* :
 Chimie Moléculaire / *Molecular Chemistry* :
 Chimie et Sciences Du Vivant / *Chemistry and Life Sciences* :
 Chimie des Matériaux / *Materials Chemistry*:
 Ingénierie Chimique / *Chemical Engineering*:

Laboratoire d'accueil / Host Institution

Intitulés / *Name* : Institut Parisien de Chimie Moléculaire (IPCM), UMR 8232

Adresse / *Address* : 4 place Jussieu, Paris

Directeur / *Director (legal representative)* : Louis Fensterbank

Tél / *Tel* : 01 44 27 38 47

E-mail : louis.fensterbank@upmc.fr

Equipe d'accueil / Hosting Team : Equipe Chimie des Polymères

Adresse / *Address* : tour 43-53, 4^{ème} étage, 4 place Jussieu, Paris

Responsable équipe / *Team leader* : Laurent BOUTEILLER

Site Web / *Web site* : <http://www.ipcm.fr>

Responsable du stage (encadrant) / *Direct Supervisor* : Cécile HUIN

Fonction / *Position* : Maître de Conférences

Tél / *Tel* : 01 44 27 74 44

E-mail : cecile.huin@univ-evry.fr

Période de stage / *Internship period* * : février-juillet 2021

Gratification / *Salary*: 554€/mois

Synthèse, caractérisations et propriétés d'auto-assemblage de copolymères à blocs amphiphiles

Projet scientifique (1 page maximum) / Scientific Project (maximum 1 page):

1. Description du projet / *Description of the project*

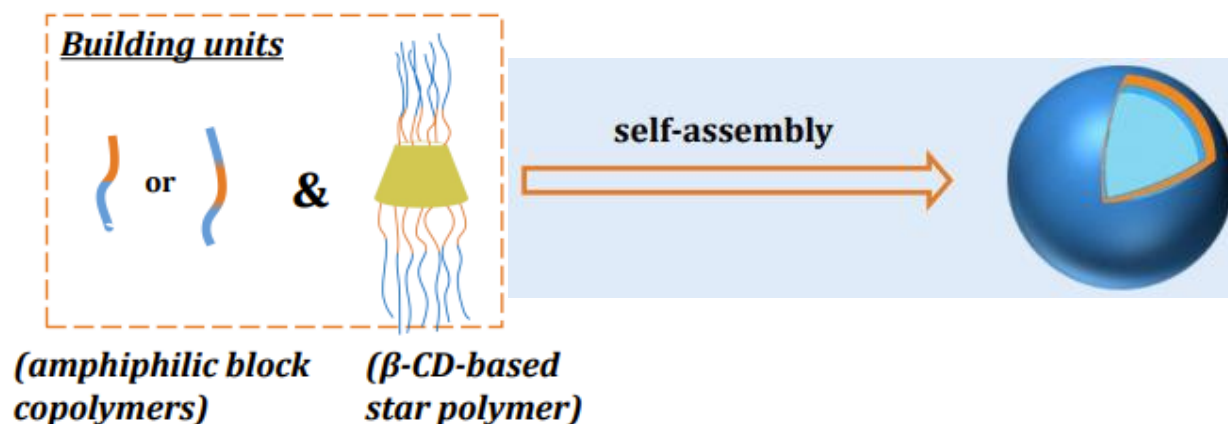
Les polymersomes sont des vésicules issues de l'assemblage de copolymères à blocs amphiphiles.¹ Les applications de ces systèmes ne cessent de se développer depuis 1999, allant de la délivrance de médicaments, protéines, ADN, avec ou sans ciblage, aux nanoréacteurs et aux organelles artificielles.²⁻⁸ De nombreux articles discutent des différentes morphologies possibles en préparant des copolymères à blocs amphiphiles en solution (cylindres, micelles, polymersomes...), selon des paramètres physico-chimiques relativement bien compris désormais (paramètre d'empilement, fractions volumiques des blocs hydrophiles et hydrophobes, masses molaires...)^{1,9} Différentes architectures et natures chimiques de diblocs et triblocs ont déjà été étudiées,⁶ les blocs hydrophiles pouvant être le poly(éthylène glycol)^{10,11} ou la poly(2-méthyl-2-oxazoline)¹², les parties hydrophobes pouvant être le polydiméthylsiloxane,¹² la poly(caprolactone), le polylactide,^{10,11} ou le poly(méthacrylate de méthyle).¹³

* min. 5 mois à partir du 18 janv 2021 / *min. 5 months not earlier than January, 18th 2021.*

Fin de stage au plus tard le 16/07/2021 ou le 30/09/2021 (dates de validation de diplôme). / *End of internship at the latest July 16, 2021 or Sept. 30, 2021 (dates of graduation).*

Les objectifs de ce stage sont :

- la synthèse et la caractérisation structurale de copolymères amphiphiles diblocs et triblocs polyglycidol-*b*-poly(oxyde de butylène)-*b*-polyglycidol linéaires, obtenus par polymérisation anionique par ouverture de cycles^{14,15}
- la synthèse et la caractérisation de leurs homologues en étoile obtenus à partir d'un dérivé de β -cyclodextrine¹⁶
- La caractérisation physico-chimique en solution de ces copolymères amphiphiles et l'étude de leurs propriétés d'auto-assemblage en solution.



2. Méthodes

Le stage contiendra : (1) la synthèse des copolymères linéaires et en étoile, (2) la caractérisation des polymères synthétisés (RMN ^1H , ^{13}C , SEC), (3) les propriétés d'auto-assemblage de ces copolymères (DLS, cryo-TEM, SAXS), tout ceci au sein d'une équipe de chimistes et physico-chimistes.

3. Références

- ¹B.M.Discher, Y.Y.Won, D.S.Ege, J.C.Lee, F.S.Bates, D.E.Discher, D.A.Hammer, *Science*, 1999, 284, 1143.
- ²O.Onaca, M.Nallani, S.Ihle, A.Schenk, U.Schwaneberg, *Biotechnology Journal*, 2006, 1, 795.
- ³J.Du, R.K.O'Reilly, *Soft Matter*, 2009, 5, 3544.
- ⁴M.Marguet, C.Bonduelle, S.Lecommandoux, *Chem. Soc. Rev.*, 2013, 45, 512.
- ⁵C.G.Palivan, R.Goers, A.Najer, X.Zhang, A.Cara, W.Meier, *Chem. Soc. Rev.*, 2016, 45, 377
- ⁶V.Balasubramanian, B.Herranz-Blanco, P.V.Almeida, J.Hirvonen, H.A.Santos, *Progress in Polymer Science*, 2016, 60, 51.
- ⁷E.Rideau, R.Dimova, P.Schwille, F.R.Wurm, K.Landfester, *Chem. Soc. Rev.*, 2018, 47, 8572.
- ⁸H.Che, J.C.M.van Hest, *ChemNanoMat*, 2019, 5, 1092.
- ⁹J.-F.Le Meins, O.Sandre, S.Lecommandoux, *Eur. Phys. J. E*, 2011, 34, 14.
- ¹⁰F.Ahmed, D.E.Discher, *Journal of Controlled Release*, 2004, 96, 37.
- ¹¹S.Rameez, H.Alosta, A.F.Palmer, *Bioconjugate Chemistry*, 2008, 19, 1025.
- ¹²C.Nardin, T.Hirt, J.Leukel, W.Meier, *Langmuir*, 2000, 16, 1035-1041.
- ¹³L.Ayres, P.Hans, J.Adams, D.W.P.M.Loewik, J.C.M.van Hest, *Journal of Polymer Science, Part A: Polymer Chemistry*, 2005, 43, 6355.
- ¹⁴H.Du, F.A.de Oliveira, L.J.C.Albuquerque, G.Tresset, E.Pavlova, C.Huin, P.Guégan, F.C.Giacomelli, *Langmuir*, 2020, 36, 1266.
- ¹⁵R.Wehr, J.Gaitzsch, D.Daubian, C.Fodor, W.Meier, *RSC Adv.*, 2020, 10, 22701.
- ¹⁶I.Faye, C.Huin, N.Illy, V.Bennevault, P.Guégan, *Macromolecular Chemistry and Physics*, 2019, 1800308.