

## Sujet de thèse pour la rentrée 2016

**Laboratoire :** Institut des Molécules et Matériaux du Mans IMMM-UMR CNRS 6283

**Titre du sujet de thèse :** Nouveaux matériaux à base de polydicyclopentadiène en vue de leur utilisation en environnement marin hostile pour l'extraction de pétrole offshore

**Contact / courriel / téléphone :** Laurent Fontaine ; [laurent.fontaine@univ-lemans.fr](mailto:laurent.fontaine@univ-lemans.fr); 02 43 83 33 25.

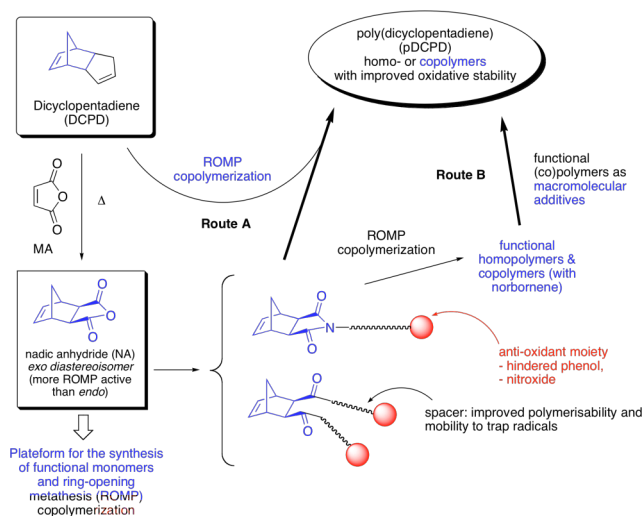
**Financement :** ANR

### Résumé :

La demande croissante de pétrole rend les gisements offshore en eau profonde économiquement viables. Néanmoins, les conditions d'extraction dans cet environnement hostile nécessitent de disposer de matériaux présentant des propriétés mécaniques adaptées. Parmi les matériaux polymères envisageables, le polydicyclopentadiène présente des propriétés techniques et économiques particulièrement intéressantes. Il offre un excellent compromis entre rigidité et résistance aux chocs, même à très basse température ( $-40^{\circ}\text{C}$ ) et il possède une bonne stabilité dimensionnelle et une excellente résistance en présence d'acides ou d'alcalis en raison de sa structure hydrocarbonée. De plus, il présente un faible impact environnemental ainsi qu'un coût compétitif en raison d'une polymérisation très rapide sans nécessiter de chauffage. Néanmoins, son utilisation éventuelle dans des applications à haut risque environnemental nécessite d'améliorer son comportement au vieillissement. En effet, le polydicyclopentadiène possède une concentration élevée en doubles liaisons qui, associées à la présence de catalyseur résiduel issu du processus de polymérisation par ouverture de cycle par métathèse (ROMP) augmente son instabilité chimique par rapport à d'autres polymères hydrocarbonés.

Dans ce contexte, l'objectif de cette thèse est de développer de nouveaux matériaux à partir du polydicyclopentadiène pour améliorer sa stabilité chimique en utilisant des anti-oxydants liés de manière covalente au polymère selon deux stratégies (Figure 1) :

- copolymérisation du dicyclopentadiène avec des comonomères norbornène présentant des groupements antioxydants commerciaux pour capter les radicaux,
- utilisation de copolymères synthétisés à partir des monomères précédents en tant qu'additifs dans les formulations de polydicyclopentadiène.



**Figure 1**

Il est ainsi envisagé de synthétiser de nouveaux monomères dérivés du norbornène, fonctionnalisés par des groupements présentant des propriétés antioxydantes. La (co)polymérisation par ROMP avec le dicyclopentadiène sera étudiée en utilisant des amorceurs commerciaux (à base de ruthénium ou de molybdène) ainsi que des amorceurs développés par l'entreprise TELENE. L'influence du vieillissement des matériaux obtenus sur les propriétés sera évaluée par l'ENSAM.

Cette thèse, qui débutera en septembre 2016 à l'IMMM, est financée par l'ANR et se déroulera en collaboration avec l'ENSAM de Paris, l'IFREMER et l'entreprise TELENE.