

Approche chimique aux HEDM polyazotés

Chemical Approach to Polynitrogenated HEDMs

Il existe aujourd'hui un fort besoin de recherche pour améliorer les performances des propergols. En effet, si l'industrie spatiale qui est un secteur majeur pour l'économie française a longtemps été protégée par la prédominance et la fiabilité de la société Arianespace, le domaine est devenu nettement plus concurrentiel du fait de l'émergence de nouveaux acteurs (Chine, SpaceX, etc.). Il est donc crucial de pouvoir disposer de systèmes offrant un meilleur *ratio* poids utile embarqué / poids total et donc de meilleurs coûts d'exploitation et commerciaux. L'objectif du présent projet est de concevoir et d'élaborer des composés polyazotés nouveaux pour la propulsion, répondant aux spécifications REACH. Pour ce faire nous avons identifié une classe de dérivés qui sont des dérivés polyazotés enchaînés. Ces composés ne sont pas connus et le travail de la thèse sera de les préparer et d'en tester les propriétés. Le programme de recherche s'articulera en trois temps.

- **Première année** : *Assemblage de fragments linéaires de basse nucléarité (3 ou 4 atomes d'azotes consécutifs)*. Il apparaît essentiel d'étendre la palette des réactions de construction de liaisons N–N en exploitant au mieux les outils les plus modernes de la chimie organique. Étendre la gamme de réactions unitaires maîtrisées permettra d'ajouter plusieurs voies d'accès aux cibles identifiées, en particulier en étudiant les voies de synthèse en flux.

- **Deuxième année** : *Mettre au point des méthodes synthétiques pour assembler les fragments et construire les molécules cibles*. Celles-ci seront centrées autour de la construction de liaisons azote-azote à partir des fragments. Pour ce faire, le (la) doctorant(e) devra adapter des réactions connues, voire en élaborer de nouvelles. En utilisant les méthodes que nous aurons mises au point, nous pourrons espérer assembler différentes topologies par lego moléculaire en touchant sélectivement à l'un ou l'autre des azotes des chaînes (couplages de sous-unités) selon un plan d'assemblage prédéfini.

- **Troisième année** : *Caractérisation des performances des HEDM obtenus*. Le laboratoire est outillé et habilité pour les premiers tests de performances (micro-calorimétrie et DSC) et les tests de résistance aux chocs et à la friction de matériaux énergétiques potentiellement pyrotechniques, ainsi qu'à ceux permettant de déterminer la stabilité en temps (TAM). Ces mesures seront faites par le (la) doctorant(e).

La thèse proposée se situe donc dans le domaine des matériaux énergétiques et offre une formation en synthèse organique appliquée. Elle se fera en partenariat avec les tutelles industrielles du laboratoire (CNES, ArianeGroup – en charge de la conception et réalisation des lanceurs Ariane).

Contacts : Emmanuel Lacôte (directeur HDR) ; co-encadrement : Jennifer Lesage de la Haye (jennifer.lesage-de-la-haye@univ-lyon1.fr) / Lionel Joucla (lionel.joucla@univ-lyon1.fr)