

Proposition de stage Master 2 / Ingénieur

6 mois – A partir d'Octobre 2026

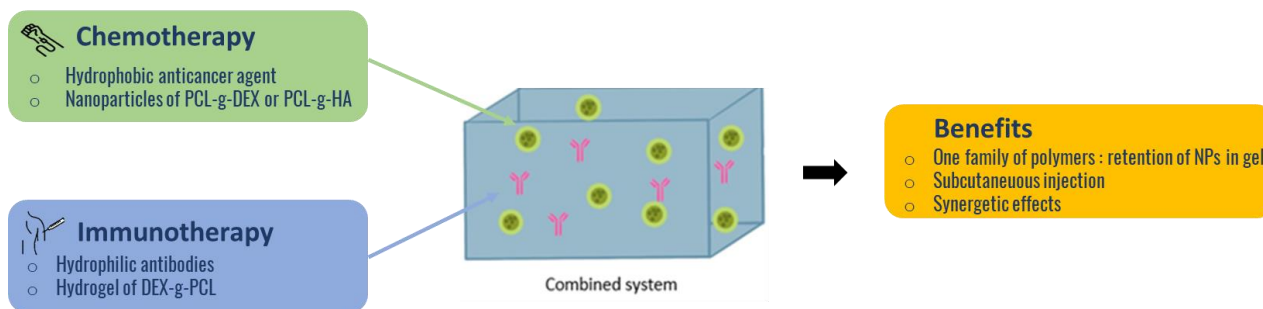
Biomatériaux hybrides pour le traitement du cancer de la prostate par thérapie combinée

Equipe d'accueil Adresse	Equipe PHBM à l'IBMM https://ibmm.umontpellier.fr/polymeres-pour-la-sante-et-biomateriaux Pôle Chimie Balard Recherche 1919 route de mende 34293 Montpellier Cedex 5
Encadrants du stage Téléphone/ e-mail	Benjamin Nottelet / Hélène Van Den Berghe +33(0)4-48-79-20-39 / +33(0)4-48-79-20-41 benjamin.nottelet@umontpellier.fr / helene.van-den-berghe@umontpellier.fr
Mots-clés	polyesters, polysaccharides, nanoparticules, hydrogels, formulation d'actifs
Compétences acquises par l'étudiant à l'issue du stage	Synthèse de copolymères, formulation de nanoparticules et d'hydrogels, encapsulation / libération d'agents actifs thérapeutiques

Description du projet

Un intérêt croissant pour les hybrides nanoparticules-hydrogel et leurs applications pour l'administration d'actifs a récemment été observé. Les hydrogels sont généralement utilisés pour protéger et moduler la libération des nanoparticules tandis que ces dernières sont utilisées comme cargo pour les actifs. Malgré les avantages thérapeutiques attendus des thérapies combinées, peu de recherches visent l'obtention de **systèmes hybrides de libération d'actifs (HDDS) basés sur des copolymères amphiphiles à structures inverses et complémentaires** qui assurent une **dispersion stable et homogène** des nanoparticules au sein du réseau hydrogel, et une **rétention accrue** des NPs au sein du gel. Un autre axe important de développement est d'assurer pour ces HDDS une compatibilité avec **l'injection sous-cutanée** afin d'obtenir la libération des actifs dans la circulation systémique à partir de l'hydrogel et d'éviter le tractus gastrique.

Cette approche a été validée au sein de notre groupe dans le cadre d'une thèse axée sur le cancer du sein. Ces travaux ont permis de démontrer la pertinence de systèmes hybrides dégradables contenant des anticorps thérapeutiques délivrés par l'hydrogel tandis que des agents chimiothérapeutiques étaient chargés dans les NPs (Figure 1).



**UNITE MIXTE DE RECHERCHE 5247 CNRS – UM - ENSCM
INSTITUT DES BIOMOLECULES MAX MOUSSERON (IBMM)**

Directeur : Prof. Pascal DUMY

Figure 1 : Schéma représentatif des systèmes combinés de libération (HDDS) visés dans le projet

Dans le cadre du présent projet, nous souhaitons étendre cette approche au traitement du cancer de la prostate en lien avec L'Institut de Recherche en Cancérologie de Montpellier (IRCM).

Dans le cadre de votre stage, votre mission consistera à synthétiser des copolymères polyester-polysaccharide précurseurs des NPs et/ou des hydrogels, de modifier les NPs afin de cibler les cellules cancéreuses prostatiques, de caractériser et formuler ces NPs et de les associer aux hydrogels pour former l'HDDS. La formulation de deux actifs à mécanismes d'actions complémentaires et synergiques sera réalisée au sein de deux populations distinctes de NPs.

Pour cela vous devrez mobiliser des **connaissances en chimie de synthèse, en physico-chimie et en caractérisation des systèmes de libération**. Ce stage sera l'occasion d'acquérir/renforcer des connaissances dans le domaine de la **chimie macromoléculaire (ROP, chimie click)**, de la **formulation** de nano-objets et d'hydrogels, de leurs **caractérisations chimique et physico-chimique** (DLS, rhéologie), et de la **galénique** (taux d'encapsulation, libérations).