

Optimisation de matériaux hybrides polymères/céramiques destinés à l'ingénierie tissulaire

Auteur : Colle, Xavier

Promoteur(s) : Grandfils, Christian; Lambert, Stephanie

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master en ingénieur civil en chimie et science des matériaux, à finalité spécialisée

Année académique : 2017-2018

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/4630>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Titre : Optimisation de matériaux hybrides polymères/céramiques destinés à l'ingénierie tissulaire

Auteur : COLLE Xavier

Section : Chimie et Sciences des Matériaux

Année académique : 2017-2018

Promoteurs : GRANDFILS Christian et LAMBERT Stéphanie

Résumé :

L'objectif de ce travail est d'étudier l'efficacité d'incorporation et la libération d'une protéine modèle, l'inhibiteur de la trypsine extrait du soja (STI), au sein de gels de silice synthétisés via le procédé sol-gel. La protéine a été incorporée dans les gels via deux méthodes distinctes :

- l'imprégnation de gels de silice préalablement synthétisés dans une solution de protéine : méthode *ex situ*,
- l'incorporation de la protéine lors de la synthèse du gel de silice : méthode *in situ*.

Les propriétés texturales des gels de silice ont été caractérisées par adsorption d'azote et porosimétrie au mercure. Les résultats montrent que les gels *ex situ* présentent une structure poreuse en forme d'entonnoir (micro, méso et macro) tandis que le gel *in situ* présente une structure microporeuse.

La cinétique de libération de la protéine a été analysée *in vitro* sur une durée de 7 jours. La comparaison des deux méthodologies d'immobilisation s'est avérée particulièrement intéressante, en nous permettant ainsi de corrélérer les propriétés physiques de nos matériaux aux différences de cinétique de libération de notre protéine modèle. Ainsi, la technique *ex situ* conduit à une libération rapide de la protéine sur moins de 24 heures, alors que le profil de libération du STI contrôlée par les gels *in situ* s'étend sur une période plus longue que 7 jours.

Nos résultats très encourageants ouvrent de nouvelles perspectives très attrayantes dans la biofonctionnalisation de matrices et mettent en lumière tout l'attrait d'œuvrer à l'interface des sciences des matériaux inorganiques et organiques et de leurs applications dans les sciences du vivant.

Abstract:

The aim of this exploratory study was to assess the efficiency of incorporation and the release of a model protein, the soybean trypsin inhibitor (STI), in silica gels synthesized by the sol gel method. The protein has been incorporated into the gels by two distinct methods:

- impregnation of preformed silica gels in protein solution: *ex situ* method,
- protein incorporation during the silica gel synthesis: *in situ* method.

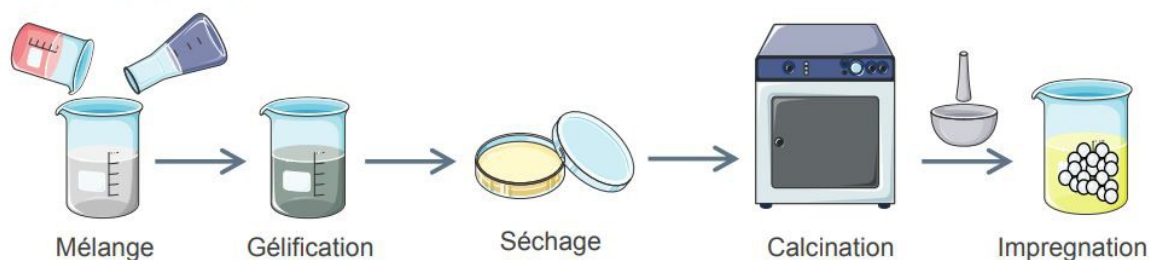
The textural properties of silica gels were characterized by nitrogen adsorption and mercury porosimetry. Our results have evidenced that *ex situ* gels have a funnel-like porous structure (micro, meso and macro) while *in situ* gel has a microporous structure.

The STI release kinetics was assessed *in vitro* over 7 days. The comparison of the two immobilization methodologies was particularly interesting, allowing us to correlate the physical properties of our materials with the differences in release kinetics of our model protein. The *ex situ* technique leads to a rapid release of the protein in less than 24 hours, while the release profile of STI controlled by *in situ* gel extends over a period longer than 7 days.

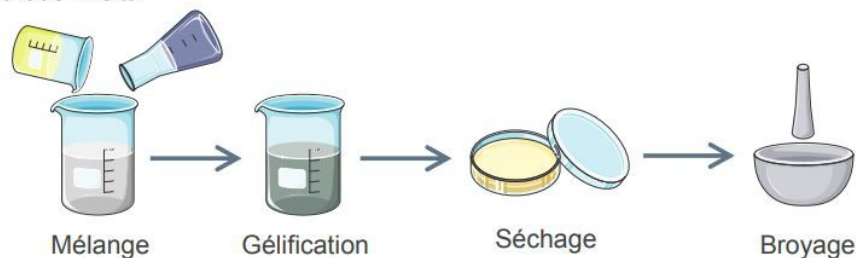
Our very encouraging results open new perspectives in the biofunctionalization of matrices and highlight the benefits of working at the interface of the inorganic and organic material sciences and of their applications in life sciences.

Illustrations du travail :

(A) Méthode *ex situ*



(B) Méthode *in situ*



Gels synthétisés lors de ce travail : (a-c) gels *ex situ* et (d) gel *in situ*.

