



INCOX

INTERACTIONS DE CELLULES AVEC DES FILMS MINCES D'OXYDES : APPLICATIONS À LA DIFFÉRENCIATION DE CELLULES SOUCHES

Le projet INCOX associe biologistes et chimistes dans une démarche interdisciplinaire, dans le but de développer de nouveaux biomatériaux intelligents pour des applications médicales, et en particulier pour la thérapie cellulaire et l'ingénierie tissulaire (reconstruction tissulaire os, cartilage, peau).

Il s'agit d'identifier de nouvelles compositions de surfaces d'oxydes, principalement de métaux de transition, préparées sous forme de films minces, et d'étudier leurs interactions avec la matière biologique (ici des cellules souches mésenchymateuses).

Développer de nouveaux biomatériaux intelligents...

Les biomatériaux – ces matériaux d'origine naturelle ou conçus pour interagir avec les systèmes biologiques – sont utilisés depuis les civilisations antiques, pour remplacer ou réparer des tissus.

Au cours des siècles, leur développement et celui des techniques chirurgicales et de stérilisation, ont permis leur utilisation à bien des égards pour des applications médicales. Des dispositifs et implants sont utilisés de nos jours pour remplacer et rétablir la fonction d'un tissu ou d'un organe et améliorer la qualité de la vie des patients – ligaments, greffes vasculaires, lentilles intraoculaires, implants dentaires... Parmi les biomatériaux utilisés, TiO_2 est un exemple de choix, du fait de sa meilleure résistance à la corrosion, sa biocompatibilité supérieure et sa résistance. Cependant, en étant bio-inerte, son intégration (prothèses) dans le tissu reste insuffisante car les propriétés du matériau (composition, rugosité, caractère hydrophile, texture et morphologie) influencent de façon importante les comportements cellulaires tels que l'adhésion, la prolifération, la migration et la différenciation. Par ailleurs, un matériau biocompatible ne doit pas causer de toxicité ou de réaction allergique de la part du receveur. TiO_2 présente ces propriétés mais les données sont controversées.

CONTACT

CRISMAT

Wilfrid PRELLIER, directeur du laboratoire

02 31 45 26 06 | wilfrid.prellier@unicaen.fr

CONTACT

BIOCONNECT

Karim BOUMEDIENE, directeur du laboratoire

02 31 06 82 18 | karim.boumediene@unicaen.fr

Il apparaît donc indispensable d'identifier de nouveaux biomatériaux, et plus particulièrement de nouvelles surfaces, et d'évaluer l'adhésion et le comportement cellulaire à leur contact, et plus particulièrement, la différenciation. En effet, la surface d'un matériau possède des propriétés spécifiques (topographie ou la composition chimique) conduisant à des comportements différents du massif comme la mouillabilité ou les propriétés électriques. De plus, ces caractéristiques influencent la matière biologique au contact avec les surfaces. Or, il existe de nombreux autres oxydes de métaux de transition (Mn_3O_4 , CrO_2 , V_2O_3), mais qui sont essentiellement étudiés par la communauté de chimie du solide pour leurs applications en catalyse, électronique ou thermoélectricité, et très peu d'études ont été réalisées pour leurs propriétés bioactives.

Le but de ce projet novateur est précisément d'identifier de nouvelles compositions de surfaces biocompatibles, préparées sous forme de films minces à partir d'oxydes de métaux de transition, ou d'oxydes de métaux pauvres, et d'étudier leur interaction avec la matière biologique.

... pour la médecine régénératrice

Le développement de nouveaux matériaux intelligents est une question essentielle dans le domaine de la médecine régénératrice, en particulier pour les affections cutanées, gingivales, osseuses ou cartilagineuses.

La thérapie cellulaire s'applique également à la médecine vétérinaire, notamment pour le cheval, la filière équine étant un secteur économique très important en Normandie, ou encore le chien pour le traitement de certaines pathologies dégénératives (peau, cartilage, voire os).

À plus long terme, les patients ou les animaux éligibles à la thérapie par ingénierie tissulaire pourront être pris en charge par une approche de médecine personnalisée, par reconstruction tissulaire à l'aide de leurs propres cellules souches.

Le marché global de la médecine régénératrice est estimé à \$67,6 Mds à l'horizon 2020, contre 16,4 en 2013*. Ces chiffres confirment le caractère innovant et l'intérêt de telles études prospectives sur les techniques biomédicales qui permettront de découvrir et d'optimiser les matériaux intelligents de demain.

* Chiffres issus de *Research & Market*, 2014

RESPONSABLES SCIENTIFIQUES

Karim BOUMEDIENE (BIOCONNECT · EA 7451)

Wilfrid PRELLIER (CRISMAT · UMR 6508 CNRS | ENSICAEN | UNICAEN)

Le projet INCOX est soutenu par la Région Normandie et Normandie Université.

Illustration : Image de cellules souches cultivées sur un film d'oxyde d'alumine
© CRISMAT/BIOCONNECT/CNRS/UNICAEN/CHU/ENSICAEN

CONTACT

CRISMAT
Wilfrid PRELLIER, directeur du laboratoire
02 31 45 26 06 | wilfrid.prellier@unicaen.fr

CONTACT

BIOCONNECT
Karim BOUMEDIENE, directeur du laboratoire
02 31 06 82 18 | karim.boumediene@unicaen.fr