

## Les élastomères dans les applications médicales

Journée AXE – Elastopôle - Paris - ICM - 15 octobre 2015

Cette journée organisée par Elastopôle visait à faire émerger des projets de R&D pour les élastomères dans les applications médicales, suite à l'exposé de la situation actuelle et des recherches en cours dans ce domaine.

En ouverture, **Olivier Gilles**, directeur opérationnel d'**Elastopôle**, a présenté la feuille de route 2014-2018 du pôle, puis les partenaires de la journée, Medicen, le SNITEM et le CTTM, ont présenté rapidement leur structure. Cinquante personnes ont participé à cette journée, dont treize intervenants qui disposaient chacun de vingt minutes pour leur exposé.

Les exposés étaient regroupés en trois sessions.

A l'issue des exposés, il y a eu un bilan/débat en vue de faire émerger des idées de projet.

### Session 1 : Etat des lieux des élastomères dans les applications médicales

Après un état des lieux rapide des biomatériaux implantables dans le corps (prothèses), **Didier Letourneux (INSERM et président de BIOMAT)** a parlé de ce qui manquait, à savoir les possibilités de remplacement des tissus mous. Il a évoqué alors la médecine régénératrice et l'ingénierie tissulaire consistant à faire croître des cellules sur une structure polymère légère biodégradable. L'exemple de la reconstruction de vaisseaux sanguins a été développé et repris par **Jérôme Laghero de l'APHP Saint-Louis**.

Dans cette session, **Pascale Cousin du SNITEM** s'est attachée à montrer combien l'aspect réglementaire était important pour les « Dispositifs Médicaux ». Cet aspect est au centre des discussions depuis les « affaires » de substances interdites et de prothèses non conformes.

### Session 2 : Recherches en cours sur de nouvelles applications

Le thème de la régénération tissulaire a été de nouveau développé par **Benjamin Nottelet de l'ENSCM** qui a parlé des polyesters aliphatiques (PLA-PEG) aptes à constituer des échafaudages (Scaffold), dont la structure chimique est adaptable selon les propriétés mécaniques attendues, c'est-à-dire selon l'application visée.

**Laurent Corte de Mines ParisTech** a parlé des films hydrogels (PVA) qui après orientation par filage sont étudiés, en alternative à l'autogreffe, pour la reconstruction ligamentaire.

**Géraldine Rohman de Paris XIII** a parlé d'ingénierie tissulaire pour la réparation de défauts osseux à l'aide d'échafaudages élastomères à base de polyester-uréthane.

Enfin, **Elodie Pacard de Rescoll** a évoqué un projet de recherche (2014-2018) en ingénierie tissulaire pour des valves cardiaques avec régénération tissulaire sur la base d'un scaffold d'un biomatériau, biorésorbable non précisé dans la présentation.

### Session 3 : De la matière au produit

**Valérie Sautou du CHU Clermont-Ferrand** a parlé des matériaux utiles pour la sécurisation de l'administration des médicaments en milieu hospitalier ou chez le patient. Les tubulures, en PVC plastifié, sont le point faible des systèmes (sorption des médicaments, migration des plastifiants). Une équipe de recherche pluridisciplinaire incluant l'ICCF a été montée sur le thème « Matériaux pour la santé » avec une partie 1 sur l'ingénierie tissulaire et une partie 2 sur les dispositifs médicaux et les interactions contenant/contenu.

**Salim Adjili** de la société **Gecko Biomédical**, a présenté un élastomère adhésif biocompatible et hydrophobe, pour la chirurgie invasive ou mini-invasive.

**Edouard Illouz de CorWave** a présenté les études préliminaires de matériaux pour membrane de pompes d'assistance cardiaque. Ces matériaux à base de silicone ou de polyuréthane doivent avoir une très bonne tenue en fatigue.

Cette étude comme la précédente est issue d'une réflexion basée sur le biomimétisme.

Les silicones grâce à leur innocuité et à leur biocompatibilité sont très utilisés dans le domaine médical sous forme d'élastomères de gel ou de mousse. Ils ont ~~encore~~ fait l'objet de deux autres présentations :

Celle de **Caroline Moine** de **Bluestar silicone** qui a présenté le catalogue de sa société : RTV2 LSR et EVC les deux dernières familles étant des élastomères à haute tenue mécanique ;

Celle de **Yannick Tillier** de **Mines ParisTech** qui est revenu sur les problèmes liés aux prothèses mammaires (« affaire » PIP) pour définir les bonnes règles de conception dans ce domaine.

Pour terminer cette session, **Georges Favre** du **LNE** a abordé les problèmes technico-réglementaires liés à l'utilisation, en forte augmentation, des nanomatériaux dans les applications médicales, en particulier pour les médicaments et les dispositifs médicaux.

*(Rappel : Nanoparticules : particules de taille < 10 nm)*

Bilan/Débat animé par **Olivier Gilles** et **Jean-Louis Halary**, président du conseil scientifique d'Elastopôle

De ce débat qui a duré vingt minutes, sont ressorties les grandes idées suivantes :

- Parmi les difficultés inhérentes à l'utilisation des matériaux polymères dans le domaine médical, trois sont majeures : la réglementation, les emballages et la stérilisation.

- L'ingénierie cellulaire et tissulaire est une thématique très importante dont le développement nécessite l'élaboration préalable de structures polymères échafaudages ou « Scaffold » pouvant être de structure poreuse, biocompatible et éventuellement biodégradable.

- Du point de vue des matériaux, on voit émerger les silicones et les polyuréthanes. Pour ces derniers, le problème de la toxicité du durcisseur peut être un point bloquant.