

Diagnotox

Tests de toxicité et bio-instrumentation : une collaboration entre Epithelix Sàrl et hepia

Philippe Passeraub

Points forts

Le système microtechnique développé met en œuvre des chambres de culture de tissus *in vitro* disposant d'un capteur intégré dans un environnement contrôlé, combiné à un système de caméras performantes. Le logiciel développé facilite l'acquisition et l'enregistrement de données et d'images, et permet un premier traitement d'images en temps réel, simultanément avec la mesure de la conductance électrique du tissu. L'œil de l'expert est ainsi remplacé, et même dépassé. Le système permet, par exemple, d'accéder à des cellules d'épithélium pulmonaire, invisibles à l'œil, à la vitesse de battement des cils.

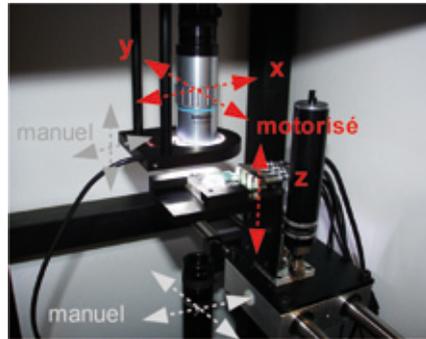
Un effet toxique peut ainsi être identifié et observé dès les premiers signes de souffrance du tissu, rendant cette nouvelle méthode particulièrement sensible et efficace. Des observations de longue durée sont possibles facilitant les études sur les effets de faibles doses de produits sur le long terme.

Dans le cadre d'un projet CALL HES-SO et de travaux successifs, hepia et Epithelix collaborent depuis 5 ans au développement d'une plate-forme innovante d'instruments pour le diagnostic *in vitro* de toxicité à faibles doses et sur le long terme.

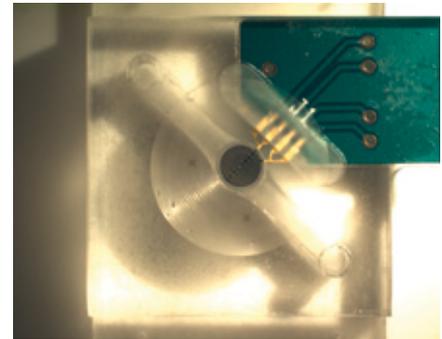
En effet, l'inquiétude quant aux réels effets à long terme des produits chimiques, molécules diverses et nanoparticules sur la santé humaine est aujourd'hui partagée par un nombre croissant de personnes et d'entreprises. Un très grand nombre de nouveaux tests devraient pouvoir être menés. Toutefois, pour des raisons éthiques, les expérimentations animales sont de plus en plus limitées. Une alternative, ne nécessitant que très peu voire aucune vie animale, est basée sur le développement des tests *in vitro*. Néanmoins, il n'existe aucune méthode standard de détermination de la toxicité établie et universelle. De plus, pour mener des études de qualité sur le long terme, l'intervention de l'œil expert est indispensable à ce jour. Il s'agit d'une tâche chronophage et contraignante. La plate-forme d'instruments développée lors de ce projet démontre le potentiel des technologies modernes de miniaturisation pour répondre de manière originale et prometteuse à cette problématique.



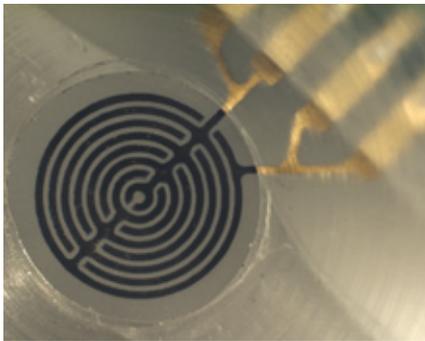
1



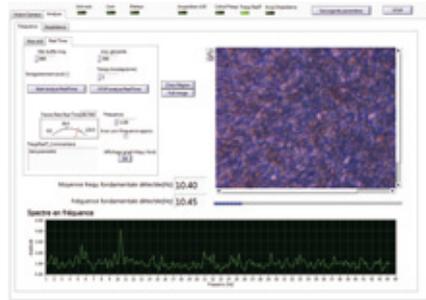
2



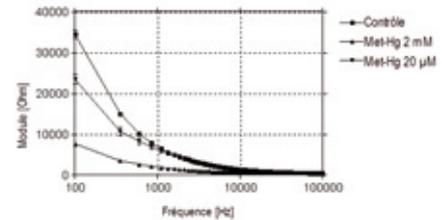
3



4



5



6

Légendes

- Schéma de la fonction d'ensemble du système de monitoring développé.
- Photographie de l'intérieur de la plateforme où le tissu biologique est introduit pour être observé et testé.
- Photographies de la chambre de culture pour le tissu biologique avec vue détaillée des électrodes de mesure d'impédance déposées sur la membrane poreuse. Le tissu est placé sur cette membrane à l'interface «milieu de perfusion» - «air ambiant».
- Vue d'un des panneaux du logiciel développé pour commander le système et acquérir les images et signaux. Sur cette vue, l'image de la face supérieure du tissu d'épithélium pulmonaire est affichée ainsi que le spectre en fréquence du battement ciliaire pour une zone choisie du tissu (avec un pic ici à 10.4 Hz).
- Résultats expérimentaux de l'influence de l'application d'une molécule toxique (méthyle de mercure) sur l'impédance électrique après 24 heures. Le module de l'impédance décroît à basse fréquence lorsque la concentration de la molécule testée augmente, reflétant le nombre croissant de cellules mortes à plus haute dose.

Valorisation

Actuellement, ce projet fait l'objet d'un premier transfert de technologies chez le partenaire industriel Epithelix Sàrl. Quant aux travaux futurs, ils se concentreront sur la parallélisation et l'automatisation visant les tests à haut débit. Ce développement en ingénierie appliquée aux sciences du vivant (bio-ingénierie) va permettre à l'une de nos plus prometteuses sociétés Genevoises issue de l'incubateur Ecllosion et lauréate du Prix de la Jeune Industrie de Genève 2010 de se développer en proposant des prestations de services à hautes valeurs ajoutées.