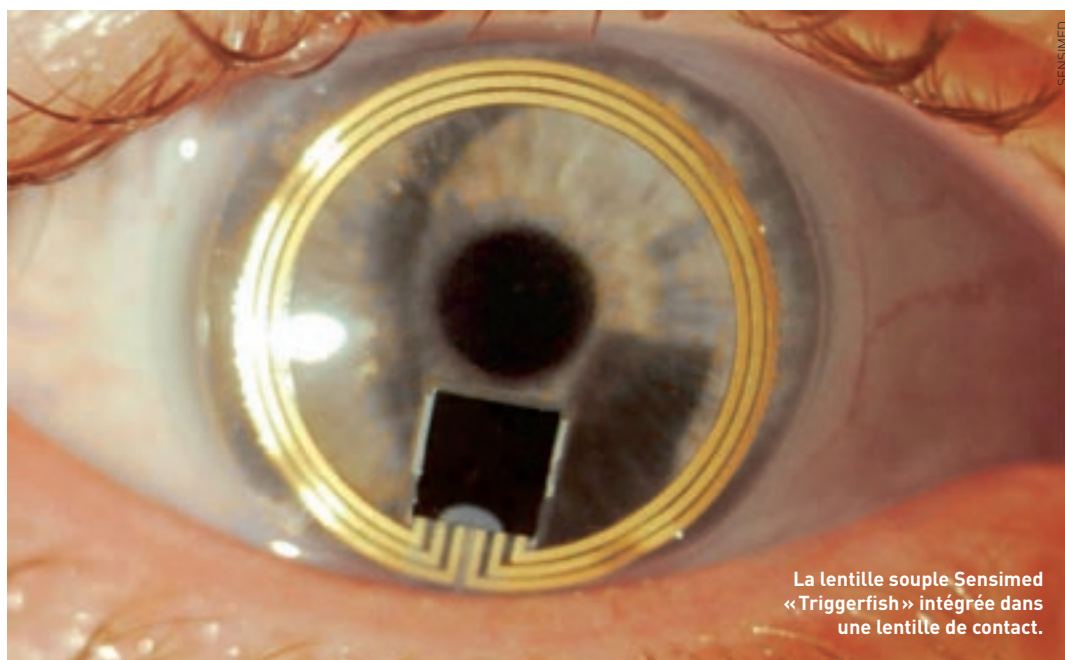


Une puce dans une lentille de contact

Sensimed SA, une spin-off de l'EPFL, a réussi à intégrer une puce électronique MEMS dans une lentille de contact souple et jetable. Un progrès important pour la mesure de la pression de l'œil afin de mieux appréhender le glaucome.



La lentille souple Sensimed « Triggerfish » intégrée dans une lentille de contact.

Le glaucome constitue la deuxième cause la plus fréquente de cécité dans les pays industrialisés. Cette maladie est provoquée par l'accumulation d'humeur aqueuse qui nourrit le cristallin, qui ne s'élimine plus normalement, provoquant une augmentation de la pression intérieure du globe oculaire. Un accroissement léger à moyen de cette pression suffit à endommager progressivement le nerf optique. En général, le sujet concerné ne s'en rend compte que lorsque des dommages irréversibles sont intervenus, car il ne ressent aucune douleur. Ainsi, un contrôle régulier à partir de 40 ans est indispensable. Le contrôle est généralement réalisé avec un tonomètre à air pulsé : le patient est assis devant l'appareil de mesure, il dirige son regard vers une croix de visée et ressent un fort jet d'air. Le tonomètre à « aplation » est plus désagréable. Le médecin applique un petit cône de mesure sur l'œil anesthésié, ce qui peut irriter la cornée.

Mais la tension intra-oculaire peut être trompeuse, car elle est susceptible de varier fortement au cours de la journée et plus particulièrement durant la nuit. Sa mesure n'est donc qu'un instantané dont la représentativité est limitée. Pour mesurer la pression de manière fiable, il faudrait que le patient passe 24 heures dans une clinique, ce qui est long et onéreux. Ainsi, des chercheurs du monde entier aspirent à trouver une méthode de mesure fiable que le patient pourrait mettre en œuvre facilement lui-même. L'idéal serait un procédé similaire à l'ECG (électrocardiographie) sur 24 heures, tel qu'on l'utilise dans le cadre de troubles cardiovasculaires intermittents.

Le génie de Matteo Leonardi
Matteo Leonardi, ingénieur en biomédecine, s'est également penché sur ce problème lorsqu'il étudiait à l'EPFL. Son trait de génie a été d'intégrer un extensomètre miniaturisé, dont la fabrication fait appel à la tech-

nologie MEMS (Micro Electro Mechanical Systems), dans une lentille de contact souple et jetable. La lentille contient également une puce avec un circuit intégré permettant l'échange d'énergie et des données. Le capteur surveille la tension intra-oculaire pendant 24 heures et transmet ces données à un système de stockage d'informations que le patient porte autour du cou. La transmission de signaux et d'énergie entre le capteur et l'appareil d'évaluation se fait sans fil. Dans son cabinet, le médecin transfère les données à son ordinateur via une connexion Bluetooth et peut ainsi visualiser l'évolution de la tension sur son PC. « Le cœur du système est constitué d'une surveillance indirecte continue, dans la mesure où nous constatons la déformation sphérique du globe oculaire. Lorsque la tension oculaire augmente de 1 mm Hg, le rayon de courbure de la cornée se modifie d'environ 3 micromètres », explique le Dr Leonardi.

Expertise avec SwissLens

L'environnement du laboratoire des microsystèmes intégrés est idéal pour la mise au point d'une telle innovation, car le directeur du laboratoire, le professeur Philippe Renaud, est spécialisé dans le développement de microcapteurs basés sur des éléments en silicium ou des technologies compatibles avec le silicium. Le professeur André Mermoud du centre du glaucome de la clinique de Mont-Choisi à Lausanne, spécialiste du glaucome, collabore au projet. L'expertise en matière de lentilles de contact est apportée par la société SwissLens, spécialisée depuis plus de dix ans dans la fabrication de lentilles de contact individualisées. Entre-temps, Matteo Leonardi a fondé la société Sensimed SA avec deux de ses collègues. Les premiers tests réalisés sur des volontaires ont débuté en novembre 2008 dans les cliniques ophtalmiques de Lausanne et de Genève et leurs résultats devraient être connus dans le début de cette année. ☺

Elsbeth Heinzelmann
Journaliste scientifique et technique

à savoir

Cet article émane de la CTI, Agence pour la promotion de l'innovation. Celle-ci encourage depuis plus de 60 ans le transfert de savoirs et de technologies entre les hautes écoles et les entreprises. Elle associe des partenaires issus de ces deux domaines dans le cadre de projets de recherche appliquée et développement et soutient la création de start-up.
Liens internet :
www.sensimed.ch
<http://lmsis4.epfl.ch>
www.kti-cti.ch