Des médecins et chercheurs français de l'AP-HP et des universités de Cergy-Pontoise et d'Evry-val-d'Essonne ont mis au point un procédé et un prototype d'appareil de laboratoire qui détecte et mesure de très faibles quantités de biomarqueurs protéiques spécifiques de pathologies dans les fluides biologiques, indétectables avec les techniques courantes. Ce dispositif innovant utilise des nanopores offrant la possibilité de miniaturiser l'outil de telle sorte que chaque patient pourrait à terme, disposer d'un laboratoire portatif connecté à l'hôpital pour dépister d'éventuelles pathologies. Ces résultats sont publiés dans la revue *Nature Communications* et l'innovation fait l'objet d'un brevet déposé avec la société Excilone.

Les protéines sont le fruit de l'expression du génome. Or une même séquence d'ADN peut produire plusieurs types de protéines selon l'individu ou le contexte. Chercher à détecter les protéines ou certaines de leurs parties (peptides) permet d'affiner les diagnostics pour les rendre très précis.

L'innovation biotechnologique présente dans l'appareil mis au point, a pour principe l'utilisation d'un nanopore protéique [1] (10^{-9} m), une porte d'entrée moléculaire située sur une membrane. Une fois intégrée dans un système robotisé entre deux électrodes, celle-ci détecte individuellement des biomarqueurs protéiques solubles dans le plasma ou de l'urine par exemple, et les identifie.

Les signaux électriques enregistrés lors du passage à travers le nanopore (voir schéma plus bas) sont spécifiques de chaque protéine. Leurs éventuelles modifications alertent sur les pathologies associées.

Cette technologie augure de nouvelles possibilités : détecter des cellules isolées ou présentes en très faibles quantités dans les tissus ou les

fluides corporels. Une détection précoce de molécules associées aux cancers ou à leurs récidives est envisageable selon les chercheurs, favorisant leur dépistage.

Ils visent également au séquençage du protéome [2] et à l'analyse des marqueurs protéiques présents dans les cellules tumorales rares circulantes extraites du sang des patients. Les plus agressives, celles qui vont former des métastases pourraient être alors mieux repérées.

Développer un dispositif de e-santé

Actuellement au stade du prototype de laboratoire, les chercheurs ont pour objectif de rendre cette innovation portable, de la taille d'un crayon, afin que dans un futur proche, chaque patient ait à son domicile un « mini-laboratoire », connecté à l'hôpital et au médecin via internet. Ce « smart laboratoire » miniature, portable, peu coûteux, connecté et à réponse rapide pourrait améliorer la prise en charge des patients, constituer un gain de temps et une réduction du coût.

Pour deux des co-inventeurs, le professeur Philippe Manivet de l'hôpital Lariboisière AP-HP et le professeur Juan Pelta, responsable de l'équipe de recherche impliquée et commune aux universités d'Evry et de Cergy-Pontoise, cette découverte est un changement radical de paradigme dans l'étude de l'infiniment petit en médecine. Elle élargit le champ de la protéomique [3] à celui de la «nanoprotéomique» qui détecte des quantités indétectables jusqu'alors.