

# Les technologies au service de la santé

Je suis très reconnaissant à la REE d'ouvrir ses colonnes à notre académie des technologies. Celle-ci, créée au tournant du XXI<sup>ème</sup> siècle, et forte de ses 350 académiciens aux parcours variés, conduit des réflexions, élabore des rapports et émet des avis sur les technologies et leur interaction avec la société, dans le sens de sa devise « Pour un progrès raisonné, choisi et partagé ».

Elle a organisé à Versailles en septembre dernier le colloque annuel de la Conférence mondiale des Académies d'Ingénierie et de Technologies, consacré cette année aux technologies de rupture au service de la santé, et qui a rassemblé plus d'une vingtaine d'entre elles, venant du monde entier.

La santé a progressé à un rythme sans précédent au cours des dernières décennies, et ces progrès ont été très largement portés par le développement des technologies. L'accroissement de la longévité et de l'espérance de vie en bonne santé en sont les signes les plus clairs, mais de nouveaux défis doivent maintenant être relevés. Les soins et leur coût de mise en oeuvre doivent faire face à un nombre croissant de patients vieillissants, renforçant le besoin de prévention tout au long de la vie.

Les outils et les méthodes développés à ce jour ont conduit à ce succès, mais n'apporteront pas beaucoup des solutions nécessaires pour aller au-delà, du fait d'une sorte de « plafond de verre » résultant de la complexité inhérente à la nouvelle ère de la médecine.

Pour maîtriser cette complexité, quatre défis importants doivent être relevés :

- Un programme de recherche ambitieux comprenant un « changement d'échelle » pour intégrer la recherche multi-échelle, multi-niveau et multidisciplinaire ;
- Une « personnalisation » croissante pour mieux cibler le diagnostic et la thérapeutique sur les cas individuels ;
- Une accélération de l'adaptabilité des soins pour faire face à des environnements en mutation rapide. Un défi sous-jacent est de réduire le coût des traitements et de production des médicaments, favorisant leur accès pour tous ;
- Assurer l'équité, l'éthique, ainsi que la participation et le consentement des patients et des citoyens, dans le déploiement des nouvelles technologies de soins.

Ces défis sont étroitement liés ; le succès dépend d'une combinaison de progrès fondamentaux en science et en technologie, notamment :

- La révolution numérique et sa capacité à collecter et à traiter des données volumineuses et à utiliser des algorithmes intelligents ;
- La révolution biologique – avec la capacité d'augmenter l'efficacité, de protéger contre la métabolisation rapide et de réduire la toxicité



**I Denis Ranque,**  
Président de l'Académie des technologies

des médicaments en agissant au plus profond du corps de l'intérieur ou de l'extérieur (induction de protéines, nanotechnologies) ;

- L'avènement de technologies de rupture, à l'interface de la biologie, de la physique, des mathématiques, du traitement du signal et de la chimie, qui accélèrent la compréhension des fonctions dynamiques. (Les travaux actuellement sont largement axés sur le cerveau).

Les propos d'ouverture de notre colloque ont été centrés sur ces nouveaux défis et ont été suivis de travaux plus spécialisés. Parmi eux, et dans le cadre de ce numéro de REE, je citerai en particulier :

- Des applications avancées de l'intelligence artificielle, telles que la révolution faite dans la modélisation des systèmes vivants, à toutes les échelles, et le contournement des limites humaines du praticien (analyse lente, capacité de traitement limitée, face à l'abondance des données médicales) à l'aide de techniques d'IA ;

- Les technologies en développement dans les domaines du traitement d'images, pour les investigations cérébrales, et des systèmes micro électromécaniques (MEMS) pour sonder des cellules biologiques élémentaires du point de vue mécanique ;

- Les progrès dans la modélisation virtuelle du cerveau, par exemple avec les « jumeaux numériques », en mettant l'accent sur des applications pratiques, telles que le traitement de l'épilepsie et la neurochirurgie. Il est maintenant possible de retracer les évolutions du cerveau au cours du vieillissement, avec une application directe aux dysfonctionnements liés à l'âge, présentant un potentiel de détection précoce et de prévention de ces pathologies ;

- La réparation corporelle à toutes les échelles, depuis la médecine régénérative au niveau cellulaire permettant la récupération des fonctions motrices neuronales altérées, jusqu'à la conception de dispositifs neuroprothétiques avancés (par exemple, pour la récupération visuelle ou auditive).

En toile de fond, notre colloque s'est penché sur les impacts éthiques et sociaux de ces percées technologiques. Elles influencent notre autonomie, notre vie privée, la justice, la solidarité et l'équité au sein de la société, pour le meilleur ou pour le pire. Le désir de vivre plus longtemps ne peut être promu uniquement par la conception et l'adoption de nouvelles technologies. Les questions éthiques doivent être abordées dès le début du développement technologique et tout au long du cycle de vie, et doivent inclure l'aspect de la durabilité. ■

**Denis Ranque**  
Président de l'Académie des technologies

Si vous souhaitez approfondir ces questions :  
<https://www.academie-technologies.fr/replay-breakthrough-technologies-for-healthcare/>