

Un système de médecine personnalisée alimenté par l'IA pour améliorer les traitements contre le cancer



©Le nouveau projet Horizon 2020 mettra les connaissances médicales basées sur l'IA à la portée des cliniciens.

Le nouveau projet KATY, financé par l'UE (<https://katy-project.eu/>), a pour objectif de créer un système de médecine personnalisée précis, doté d'une intelligence artificielle (IA). Ce nouvel outil d'IA vise à prédire la réponse du cancer du rein aux thérapies ciblées et à identifier les preuves moléculaires à l'appui de ces prédictions. Plus important encore, le système KATY offrira des connaissances interprétables auxquelles les cliniciens pourront se fier, évaluer et utiliser efficacement dans leur travail quotidien. Le projet de 8,5 millions d'euros, d'une durée de 4 ans, est financé par l'appel européen "Trusted digital solutions and Cybersecurity in Health and Care" (solutions numériques fiables et cybersécurité dans le domaine de la santé et des soins) sous le thème "AI for Genomics and Personalised Medicine".

Trois centres du CEA ayant des expertises dans les technologies expérimentales et numériques pour la médecine de précision ont uni leurs forces pour participer au projet KATY : le Laboratoire de Biologie et Biotechnologies pour la Santé (UMR1292 INSERM/CEA/Université Grenoble Alpes, DRF-CEA-Grenoble) ; le Laboratoire d'Intégration des Systèmes et des Technologies (DRT-CEA-Saclay) et le Centre National de Recherche en Génomique Humaine (DRF-CEA-Evry).

La médecine personnalisée transforme la façon dont les médecins diagnostiquent les patients et traitent les maladies. Les cliniciens adaptent de plus en plus les traitements aux besoins des patients. Dans le domaine du cancer, les thérapies ciblées ont été développées comme des options thérapeutiques avancées pour les traitements antitumoraux. Elles font désormais partie des thérapies primaires pour la prise en charge de plusieurs types de cancer. Après avoir établi le profil moléculaire de la tumeur d'un patient, ces caractéristiques sont traduites en un choix thérapeutique approprié applicable en clinique. Cette procédure nécessite l'identification d'une signature moléculaire spécifique à la tumeur du patient et l'association de cette signature avec le traitement le plus efficace.

L'outil de médecine personnalisée de KATY stimulera l'utilisation de traitements adaptés et ciblés en cancérologie en répondant à un problème rencontré quotidiennement par les cliniciens : Quelle thérapie ciblée est la plus adaptée à chaque patient ?

"Le véritable défi consiste à mettre au point des systèmes de médecine personnalisée dotés de l'IA qui puissent être acceptés par les cliniciens et, plus encore, qui méritent leur confiance. Il ne suffit pas de construire un système d'IA performant et précis qui donne des indications sur la manière de résoudre les grands problèmes de la médecine en utilisant les ressources des « -omiques ». L'IA doit dissiper l'effet « Dr Google » pour les cliniciens et dans leur relation avec les patients", déclare le professeur Fabio Massimo Zanzotto, coordinateur du projet KATY à l'Università Degli Studi Di Roma "Tor Vergata".

KATY expérimentera sa plateforme d'IA sur les données de patients atteints de carcinome rénal à cellules claires (ccRCC), le sous-type majoritaire des cancers du rein.

Le nouveau système d'IA de KATY sera construit autour de deux composants principaux : un graphe de connaissances distribué (DKG) et une collection de prédicteurs d'intelligence artificielle explicables (XAIPs). Tandis que le DKG est un référentiel intelligent qui stocke de vastes informations multi-omiques sur les patients, ainsi que des informations scientifiques, les XAIP enrichiront le DKG et permettront de prendre des décisions compréhensibles en matière de médecine personnalisée. En reliant les données des patients à des banques de données -omiques, à des biobanques, à des ensembles de données accessibles au public et à d'autres registres, les cliniciens auront les moyens de prédire la réponse des patients à des thérapies ciblées et d'identifier des preuves moléculaires pour étayer ces prédictions.

Au cours des quatre prochaines années, KATY bénéficiera d'un financement de 8,5 millions d'euros provenant du programme-cadre Horizon 2020 de l'Union européenne. Vingt institutions de renommée internationale issues d'Autriche, de France, d'Allemagne, de Grèce, d'Italie, de Pologne, du Portugal, d'Espagne, de Suède, d'Ukraine et du Royaume-Uni forment le consortium du projet.

Christophe Battail, chercheur à l'Institut de Recherche Interdisciplinaire de Grenoble (CEA-IRIG) déclare : ***"Nous sommes ravis que nos technologies et nos expertises contribuent à façonner l'avenir de la médecine de précision en Europe. Les trois partenaires du CEA impliqués dans KATY entretiennent une forte relation de collaboration qui permettra au CEA d'apporter des expertises multidisciplinaires au projet. En particulier, 1) le profilage génomique de cohortes de patients, 2) le développement de modèles prédictifs basés sur l'IA à partir de données multi-omiques à grande échelle en utilisant le TGCC/CCRT et une infrastructure européenne de calcul haute performance, et 3) la validation des prédictions des réponses des patients aux thérapies ciblées en utilisant des modèles de culture cellulaire ex vivo de pointe (tumoroides, cultures organotypiques de coupes de tissus, modèles de souris PDX). Ce projet est mené en synergie avec le département d'urologie (Prof. Jean-Luc Descotes) du CHU Grenoble Alpes"***.

L'expérience acquise avec KATY permettra d'accompagner le développement de la médecine de précision dans nos hôpitaux en fournissant de nouveaux outils basés sur l'IA aux cliniciens pour les aider à choisir le traitement antitumoral le plus adapté à chaque patient.

Contacts CEA :

Christophe Battail (responsable du projet pour le CEA – christophe.battail@cea.fr), Odile Filhol, Laurent Guyon, Delphine Pflieger (DS/IRIG/DRF, UMR1292 INSERM/CEA/UGA, CEA-Grenoble)

Stéphane Gazut (DM21/LIST/DRT, CEA-Saclay)

Jean-François Deleuze (CNRGH/JACOB/DRF, CEA-Evry)
