

Nicolas Padoy lauréat d'une bourse ERC Consolidator Grant 2022

Nicolas Padoy est professeur à l'université de Strasbourg, directeur scientifique à l'IHU Strasbourg et responsable du groupe de recherche CAMMA (*Computational Analysis and Modeling of Medical Activities*) conjoint à l'équipe RDH (*Robotics, Data science and Healthcare technologies*) du laboratoire ICube*[i] et à l'IHU. Il est le lauréat d'une prestigieuse bourse européenne ERC Consolidator de l'appel 2022 pour son projet intitulé « Computational Methods to Analyse Intra-operative Adverse Events in Surgery at Scale (CompSURG)».

Les subventions **ERC Consolidator Grants** sont accordées à des chercheurs exceptionnels de toute nationalité et de tout âge, ayant au moins sept ans et jusqu'à douze ans d'expérience après leur doctorat, et dont les résultats scientifiques sont très prometteurs. L'unique critère de sélection est l'excellence scientifique.

Son projet CompSURG vise à développer une nouvelle méthodologie informatique pour analyser à grande échelle les événements indésirables peropératoires à partir des vidéos chirurgicales. Il est financé par l'ERC à hauteur de 1,95 millions d'euros pour une durée de 5 ans.

La salle opératoire est le lieu le plus fréquent des erreurs hospitalières. Toutefois, les événements indésirables peropératoires (EIP) ne sont pas suffisamment signalés, ce qui empêche leur analyse à grande échelle, la définition de mesures de sécurité appropriées et le développement de systèmes d'assistance peropératoire pour réduire leurs occurrences. De récentes études évaluant manuellement les procédures chirurgicales à partir des vidéos opératoires ont montré que les EIP sont fréquents, mais aussi que les

événements indésirables considérés auparavant comme sans conséquence peuvent être des prédicteurs d'événements indésirables graves et corrélés aux complications et mauvais résultats chirurgicaux.

CompSURG s'appuie sur ces récentes découvertes pour proposer une nouvelle approche informatique pour améliorer et surtout anticiper, la sécurité chirurgicale peropératoire.

Le projet a choisi d'axer sa recherche sur la reconnaissance et l'analyse automatique des activités chirurgicales et des EIP dans les vidéos endoscopiques grâce à de nouvelles méthodes de vision et d'apprentissage par ordinateur. Celles-ci permettront de modéliser la sémantique détaillée des interactions entre les outils et l'anatomie pour ensuite étudier à grande échelle les schémas d'activité, leur variabilité et identifier les étapes critiques nécessitant des procédures de sécurité.

Le processus suit trois étapes. Le point de départ est la génération d'un ensemble de données multicentriques et multi-procédures, partiellement annotées avec la sémantique des interactions outil-anatomie et les EIP. Le projet se poursuit avec le développement d'une nouvelle modélisation des vidéos chirurgicales à partir de réseaux de neurones reposant sur une représentation de la sémantique à base de graphes. Enfin, l'introduction de nouvelles méthodes d'apprentissage à partir de sources d'informations multimodales et non-supervisées permettront de faire passer ces approches à l'échelle et de les adapter à des données de différents types de chirurgies et de différents centres en utilisant uniquement une quantité limitée d'annotations.

Ces méthodes informatiques permettront d'automatiser la détection et l'analyse des événements indésirables peropératoires sur de grandes masses de vidéos dans le but d'identifier les activités et les étapes des procédures chirurgicales qui bénéficieront de nouvelles mesures de sécurité. Ce projet de grande ampleur à l'intersection des domaines de l'intelligence artificielle et de la chirurgie numérique contribuera à améliorer la sécurité chirurgicale et,

par conséquent, celle des patients.

[i]Laboratoire des sciences de l'ingénieur, de l'informatique et de l'imagerie (UMR7357), sous la tutelle de l'Université de Strasbourg, du CNRS, de l'ENGEES, de l'INSA Strasbourg et l'Inria Grand Est.