Portrait de A. Pfeil : vers des robots médicaux par impression 3D

Innovative technologies as concept in science and medicine

Antoine Pfeil, diplômé en mécatronique, débute sa thèse dans l'équipe AVR (automatique, vision et robotique) d'ICube, sous la direction de Pierre Renaud. Robotique médicale et coopération franco-germano-suisse ont fait craquer le jeune homme, qui ne se destinait initialement pas à la recherche. Portrait d'un alumni DeutschINSA quelque peu original.

Il ne pouvait pas demander mieux comme sujet de thèse. Pour lui, c'est le sujet *« génial qui correspondait exactement »* à ce qu'il recherchait. Diplômé de l'INSA Strasbourg en 2016, il s'intéresse à la robotique médicale depuis son stage de 4e année au laboratoire ICube, dans l'équipe AVR, dirigée par Pierre Renaud. Ce dernier a encadré son projet de fin d'études en Allemagne. *« J'ai gardé un très bon souvenir. J'ai beaucoup apprécié son encadrement et ses retours très pertinents sur mon travail. C'est quelqu'un que j'admire »* nous confie-t-il. Alors quand ce dernier lui propose un sujet en coopération avec des établissements allemands et suisses (Hochschule de Furtwangen, Faculté de médecine de Mannheim, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, Fachhochschule

Nordwestschweiz…) dans le cadre du projet européen Interreg SPIRITS, il ne résiste pas longtemps.

Impression 3D

Le projet consiste à poursuivre le travail engagé par un précédent doctorant, Arnaud Bruyas, qui a étudié l'intérêt de l'impression 3D pour l'imagerie interventionnelle. L'idée est de parvenir à des systèmes robotiques compatibles avec l'IRM (donc exempts de métal en raison du champ magnétique) pour permettre au radiologue de pratiquer des gestes chirurgicaux (détruire des tumeurs ou prélever des tissus pour le diagnostic par exemple) pendant que le patient est allongé dans le scanner. Ces gestes, pour l'instant réalisés manuellement, sont très peu invasifs et donc peu traumatisants pour le patient. Mais la technique est encore peu développée, en raison des nombreuses contraintes. A l'issue de son doctorat, Arnaud a obtenu des résultats encourageants : son prototype est pilotable à distance pour orienter l'aiguille, fabriqué avec l'imprimante 3D du laboratoire ICube, en un seul bloc mais avec deux matériaux, l'un rigide, l'autre souple, pour permettre l'articulation.

Amener le prototype à une maturité commerciale

Du chemin reste encore à parcourir avant d'arriver à un robot commercialisable. Antoine devra proposer des solutions pour les problèmes de tension des câbles qui permettent de manipuler le robot à distance, étudier la stérilisation des matériaux utilisés, perfectionner le système d'insertion de l'aiguille, mettre au point un retour tactile (pour que le chirurgien ait une idée des forces exercées sur l'aiguille)… C'est tout l'intérêt des partenariats établis, car l'Université de Mannheim développe des actionneurs hydrauliques, la Hochschule de Furtwangen des puces tactiles, la Fachhochschule de Nordwestschweiz des impressions 3D en alliage de titane et de nickel, l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne des aiguilles intelligentes… Autant dire qu'il ne

devrait pas chômer ces trois prochaines années !

Une identité franco-allemande

Cette dimension franco-allemande l'a emballé, car elle fait partie de son identité. Né d'un couple franco-allemand, il a toujours baigné dans l'univers biculturel. Après son Abibac, il a choisi la filière DeutschINSA en 2010 parce qu'elle lui permettait de concilier études scientifiques et allemand. Il enchaîne avec un double diplôme en mécatronique avec la Hochschule de Karlsruhe, dans la perspective de mener ses premières expériences professionnelles en Allemagne. Son projet de fin d'études, chez Siemens Healthcare, consiste à améliorer la qualité des images acquises par IRM. Il passe des entretiens en Allemagne, mais les emplois à la clé *« étaient à des années-lumière d'être aussi intéressants que cette thèse ».*

Alors, pour fêter cela, il a autoproduit un album, édité à 200 exemplaires. Car l'autre facette du jeune homme est la musique et le chant. Un ami qualifie son style de *« très libre »*, *« non bridé par des conventions »*, de la *« pop chevelue alternative »*. Son rêve maintenant : s'il parvient à des solutions innovantes, créer une start-up, avec l'aide de Pierre Renaud.

Ce portrait figure sur le site de l'INSA de Strasbourg. LIEN
Auteur : Stéphanie Robert