

## Un partenaire de choix pour la numérisation de l'industrie

**Les *big data* et le *machine learning* font partie des sujets incontournables de l'époque et, grâce à son Institut des systèmes complexes (iCoSys), la HEIA-FR est en très bonne position pour aider les entreprises et les pouvoirs publics qui souhaitent prendre un virage numérique en intégrant ces technologies dans leurs activités.**

Par la nature de ses activités, l'institut collabore étroitement avec plusieurs autres instituts de la HEIA-FR, ainsi qu'avec les centres de compétences Plastics Innovation Competence Center et Smart Living Lab. Aujourd'hui, la plupart des secteurs de recherche sont en effet confrontés à la nécessité de rendre intelligible les données, entre autres dans la perspective de l'industrie 4.0.

L'institut est codirigé par Jean Hennebert, actif dans le *machine learning* depuis 1993, et par Pierre Kuonen, un spécialiste de longue date du calcul massivement distribué. La capacité à combiner les deux domaines est l'un des points forts de l'institut. Le champ d'action d'iCoSys couvre tous les systèmes complexes pour lesquels l'informatique, l'analyse intelligente des données, le calcul massivement distribué, la modélisation mathématique et l'ingénierie des systèmes sont les principaux supports. L'institut est composé de six professeur-e-s, deux chercheur-e-s seniors, quatre doctorant-e-s et dix collaborateurs et collaboratrices scientifiques. Dans les projets menés en 2019, OptiSoil illustre bien la manière dont l'institut déploie ses compétences. Les chercheurs et chercheuses se sont penché-e-s sur les processus d'excavation pour la construction de bâtiments. Dans ce domaine, le logiciel de simulation ZSWalls est connu pour être capable de prédire avec précision certains paramètres tels que les forces internes dans le système de support (mur en béton ou en acier, ancrages) et les déplacements associés, étant donné la géométrie de l'excavation, la stratigraphie, le niveau de l'eau et le système de support lui-même. iCoSys a choisi de générer beaucoup de situations à l'aide d'un programme de simulation numérique, puis d'entraîner un système de deep learning afin de le rendre capable « d'évaluer rapidement » les valeurs qui intéressent les ingénieur-e-s civil-e-s pour une nouvelle situation d'excavation. L'institut a, en fait, créé un expert artificiel qui est en mesure de fournir rapidement un choix limité de solutions qu'il ne reste ensuite « plus qu'à » vérifier. Ce modèle permet un très grand gain de temps - et d'argent - par rapport à une simulation numérique complète.

Dans un tout autre domaine, Andreas Fischer et Jean Hennebert travaillent sur le projet SwissTranslation mandaté par Swisscom et destiné à améliorer les services automatiques de traitement linguistique pour qu'ils comprennent les dialectes alémaniques, utilisés au quotidien par de nombreux clients potentiels de l'entreprise. Pour ce projet, iCoSys a réuni la plus grande base de données de textes en suisse allemand, avec plus d'un demi-million de phrases à ce jour.

Dans le projet AINews, mené en partenariat avec le journal La Liberté, les chercheur-e-s développent des technologies d'agents conversationnels intelligents qui aideront à personnaliser l'expérience de chaque lecteur et lectrice et à optimiser les orientations éditoriales grâce à des cartes d'intérêts sur des sujets communs. Une approche de machine learning basée sur la formation active de modèles d'utilisateurs sera au cœur de l'innovation.

En plus de ses partenariats étroits avec les entreprises, dans le domaine de la Recherche appliquée et développement (Ra&D), iCoSys est également actif dans la recherche plus fondamentale grâce à des financements de l'Union européenne, de la Fondation Hasler, du FNS et de l'ANR. Au niveau international, l'institut a de solides collaborations avec des laboratoires au Vietnam, au Royaume-Uni, aux États-Unis et en Allemagne, où des projets de Master et de doctorat sont réalisés conjointement. Durant l'année 2019, l'une des recherches phare de l'institut a justement été menée aux États-Unis. Lucy Linder a reçu le prestigieux Fritz Kutter Award pour son travail de Master. Il est extrêmement rare qu'une telle récompense distingue un travail d'une HES. Son travail intitulé « Using a Quantum Annealer for particle tracking at LHC » lui a permis de trouver une solution originale - à l'intersection de l'ingénierie logicielle, de l'algorithmique et de l'utilisation des premiers ordinateurs quantiques D-Wave - pour permettre le traitement intensif des données qui seront produites par les futurs détecteurs de particules du CERN, le Large Hadron Collider. La solution proposée permet de traiter trois fois plus de données pour une précision de 9% plus élevée que les solutions concurrentes développées par d'autres équipes.

Les perspectives sont très bonnes pour l'institut. Les deux directeurs voient les domaines suivants retenir leur attention dans les années à venir : le machine learning jouera un rôle important pour l'industrie 4.0, mais également pour toute la gestion énergétique des bâtiments. Dans le domaine du calcul massivement distribué, l'analyse de l'ADN et la bio-informatique sont des domaines qui devraient également être porteurs.

#### **Contact**

Pierre Kuonen  
pierre.kuonen@hefr.ch  
+41 26 429 65 65

Jean Hennebert  
jean.hennebert@hefr.ch  
+41 26 429 65 96