



Lettre d'information

Forum Fédération Charles Hermite-Entreprises du 23 janvier 2020

Edito

La Fédération Charles Hermite (FCH) a organisé le 23 janvier 2020, en partenariat avec cinq Pôles de Compétitivité régionaux (BIOVALLEY FRANCE, FIBRES ENERGIVIE, HYDREOS, MATERALIA, VEHICULE DU FUTUR), la quatrième édition du Forum FCH-Entreprises dans les locaux du Loria (Laboratoire Lorrain de Recherche en Informatique et ses Applications), situé sur le Campus de la Faculté des Sciences et Technologies de Nancy. Cette journée scientifique traduit la volonté de la FCH de développer et de pérenniser les interactions entre les chercheurs en automatique, informatique et mathématiques, et les industriels. Pour favoriser le dialogue et les échanges entre les deux parties, le Forum s'est déroulé sous la forme d'une alternance d'ateliers et de séances plénières. La manifestation a réuni 117 participants et 26 entreprises ont été représentées.

Madalina Deaconu, Directrice de la Fédération Charles Hermite, a ouvert la journée par une présentation de la FCH et du Pôle Scientifique AM21 (Automatique, Mathématiques, Informatique et leurs Interactions). Thierry Daunois a détaillé un panorama des activités de la DEPAS de l'Université de Lorraine (Direction de l'Entrepreneuriat et des Partenariats Socio-Économiques) et Christophe Prud'homme a présenté l'AMIES (Agence pour les Mathématiques en Interaction avec l'Entreprise et la Société). Nazim Fatès (Loria) a donné une conférence sur les « Visages de l'Intelligence Artificielle (IA) ». Ensuite, deux ateliers ont eu lieu en parallèle : « Énergie, numérique et bâtiment », organisé en partenariat avec le Pôle FIBRES-ENERGIVIE, et « Masse de données dans le domaine de l'eau », organisé en partenariat avec le Pôle HYDREOS.

Lors de la pause de midi, les participants ont pu participer à la visite du Créativ'Lab et à des rencontres B2R (« Business to Research »).

L'après-midi a commencé par une table ronde, où ont été détaillés des exemples de collaborations entre les chercheurs et les entrepreneurs.

Ensuite, deux ateliers ont eu lieu en parallèle : « De la captation à la décision : la donnée dans l'Usine du Futur », organisé en partenariat avec le Pôle MATERALIA, et « Du traitement des données à l'accès aux soins », organisé en partenariat avec le Pôle BIOVALLEY FRANCE.

Des partenaires du Pôle VEHICULE DU FUTUR ont participé aussi aux ateliers.

La journée s'est achevée par un mot de synthèse et des échanges.

Les ateliers

Atelier FIBRES-ENERGIVIE

Énergie, numérique et bâtiment

Animateurs : Marie-Christine Lagel, Pôle FIBRES-ENERGIVIE - Vincent Chevrier, Loria

Dans un contexte d'efficacité énergétique des bâtiments, les sciences du numérique jouent un rôle de plus en plus important. Cela se traduit par des problématiques telles que l'Internet des Objets, les réseaux de capteurs faible énergie, la modélisation et la simulation multi-domaines, la collecte/analyse de données, l'interopérabilité des modèles, ... Les thématiques suivantes ont été abordées :

- Bâtiments connectés et communicants,
- Bâtiment intelligent,
- Gestion intelligente et durable de l'énergie,
- Jumeau numérique du bâtiment.

L'atelier a regroupé une trentaine de personnes du monde industriel, académique et institutionnel.

L'atelier avait pour objectif de faire un état des lieux de ces problématiques et des réalisations actuelles dans ce domaine à la fois dans les secteurs industriel et académique.

Il était organisé sous la forme d'une séquence d'exposés, puis d'un temps de questions/réponses et enfin d'une discussion générale.

Jacques HAENN, du Pôle VEHICULE DU FUTUR, a présenté dans un court exposé la filière hydrogène en Région Grand Est et plus spécifiquement son apport potentiel au sein de l'habitat (projet DINAMHySE).

Jérôme FOURCADE, de la société E'nergys, a montré comment cette société a pu améliorer l'efficacité énergétique de magasins par le déploiement de nouvelles approches GTB (Gestion Technique du Bâtiment) s'appuyant sur un fort réseau de communication (projet Genersys). Le propos était illustré par deux réalisations : les magasins IKEA de Clermont-Ferrand et Orléans, qui sont les sites IKEA les moins énergivores au niveau mondial, après transformation.

Bernard HEIT, de l'APHEEN, a présenté la rénovation énergétique de deux bâtiments de logements pour étudiants et enseignants, projet que l'association (APHEEN) mène actuellement. Plus particulièrement, l'exposé interrogeait sur ce que pourrait apporter, à cette rénovation, une gestion intelligente des ressources et équipements au travers des contributions de services numériques.

William DERIGENT, du CRAN, a fait un exposé sur les outils numériques pour la rénovation, et plus particulièrement sur l'apport du BIM « Building Information Modeling » pour la préparation des chantiers de rénovation. L'exposé s'appuyait sur le projet ITE+, financé par l'ADEME entre le CRAN et le LIB (Lorraine Industrie Bois, groupe famille Poirot), ainsi que sur le projet UBIK (projet retenu à l'AMI « Economie numérique »), avec HABA Architecture et le MAP-CRAI : maquette numérique 4D avec une gestion de l'axe du temps (l'évolution des patrimoines immobiliers).

Chaque exposé a été suivi d'échanges et l'atelier s'est terminé par un échange plénier.

Différentes perspectives ont émergé :

- Les approches font appel à des masses de données. Est-ce un terrain propice à l'apprentissage et l'intelligence artificielle ?
- On parle de minimiser le nombre de capteurs utilisés pour récolter les données, mais avant, ... Comment les déployer ?
- Plus on s'intéresse au fonctionnement d'un bâtiment, meilleur est le confort des usagers. En se plaçant dans la situation de récolter ainsi des données diverses, comment se pose la question de l'acceptation sociale ?

Atelier HYDREOS

Masse de données dans le domaine de l'eau : vers une valorisation en toute efficacité

Animateurs : Anne-Gaëlle Figureau, Pôle HYDREOS - Ye-Qiong Song, Loria

L'atelier HYDREOS a rassemblé une cinquantaine de participants autour de la thématique de la gestion et du traitement des données produites dans le domaine de l'eau.

Anne-Gaëlle FIGUREAU, du Pôle HYDREOS, a introduit la séance par une présentation s'appuyant sur les résultats de deux études menées par le Pôle, et montrant l'explosion de la production de données dans le domaine de l'eau, en particulier dans les filières de l'alimentation en eau potable et de l'assainissement. Les résultats relatent que les exploitants sont souvent dépassés par la masse de données qu'ils produisent, mais qu'ils prennent conscience de leur potentiel de valorisation, tout en restant confrontés à un manque de temps et de compétences pour assurer leur stockage, leur validation, leur traitement et exploitation, etc.

Vincent LAURAIN, du CRAN, a présenté son retour d'expérience de diverses collaborations chercheur-entreprise réalisées par le passé, évoquant une fréquente méconnaissance des données et de leur signification, de la part de l'entreprise. Avant de s'engager dans un travail de valorisation des données acquises, l'entreprise doit connaître ses données, voire disposer d'une personne-ressource dédiée à l'acquisition, la connaissance et la gestion de celles-ci.

Radu STOICA, de l'IECL, est revenu sur les méthodes statistiques mises en œuvre pour traiter des données de réseaux d'eau potable, dans le cadre d'un projet de collaboration avec le Syndicat des Eaux d'Ile-de-France (SEDIF).

Six entreprises sont intervenues pour présenter leurs activités, les enjeux de leur entreprise face à l'explosion des données, ainsi que leurs projets et besoins en termes de gestion et de traitement des données.

Xavier HUMBEL, de la société IRH-Antea, constate depuis plusieurs années la difficulté rencontrée par les exploitants de réseaux de gérer et traiter la donnée. La société leur offre ses services pour développer des outils facilitant l'acquisition de mesures sur les réseaux d'eau et d'assainissement, ainsi que le traitement des données acquises. Elle a pour cela l'habitude de collaborer avec la recherche pour le développement de nouveaux services et produits.

La start-up H2OPE, représentée par Sébastien MARECHAL, et créatrice d'une « baleine des

rivières », dispositif de collecte de déchets en rivière, a présenté son projet d'instrumentation en capteurs de ce dispositif, afin de collecter des données en temps réel sur la qualité des cours d'eau.

Christophe BAUDIN, directeur de la PME INERA-Grand Est, spécialisée dans l'inspection et le diagnostic des réseaux, a proposé trois axes de travail qui répondraient à trois défis que l'entreprise souhaite relever dans les prochaines années : automatisation de la reconnaissance visuelle des défauts de canalisation, stockage d'une très grande masse de données, mise en corrélation des anomalies identifiées avec le type de canalisations.

Les entreprises FluksAqua et WaterShed Monitoring proposent d'ores-et-déjà des outils de gestion et de traitement des données, respectivement sur les réseaux d'eau et les bassins versants naturels. Damien FERRANT et Sonja BEHMEL en ont présenté les derniers développements.

Enfin, Christophe BACHMANN, directeur de la PME Noremat, spécialisée dans l'entretien des accotements routiers, a présenté son projet en cours avec l'Université de Lorraine et l'INRA, visant à optimiser les opérations de fauche pour maximiser les externalités positives de l'enherbement des bords de route.

Les intervenants du monde de l'entreprise ont explicitement exprimé leur ouverture à des collaborations avec le monde de la recherche. Les questions ont été nombreuses, et l'application « Beekast » a permis de sonder les participants sur les problématiques qui leur semblaient importantes, comme par exemple : la propriété des données, l'interopérabilité des systèmes, le stockage d'un grand volume de données, la formation aux métiers en connexion avec les données, la cyber-sécurité, l'aide à la décision, etc.

Les échanges se sont poursuivis après l'atelier, sous forme de rendez-vous B2R ou de façon plus informelle. Deux entreprises sont intéressées pour poursuivre les échanges avec les chercheurs et évaluer la pertinence d'une collaboration.

Atelier MATERIALIA

De la captation à la décision : la donnée dans l'Usine du Futur

Animateurs : *Jérémy Keller, Pôle MATERIALIA - Alexandre Voisin, CRAN*

Cet atelier a balayé des sujets portant sur la captation de données, les réseaux et la sécurité ainsi que sur la « Data Analytics » pour l'Usine du Futur. L'objectif des interventions a été également de faire découvrir aux industriels les compétences des laboratoires de la FCH (CRAN, IECL et Loria)

mais aussi des exemples de collaborations entre secteurs industriel et académique autour de ces sujets. Il y avait 35 participants dont 9 industriels.

L'atelier s'est déroulé autour de 5 présentations réalisées par trois chercheurs, le directeur de l'IRT M2P et un industriel, relatant des projets industriels ainsi que des sujets de recherche.

Pascal LAMESLE, de l'IRT M2P, a ouvert la séance en présentant les activités de l'IRT et en mettant en avant les difficultés qu'ils pouvaient rencontrer dans le stockage et le traitement de gros volumes de données. Il a également fait part de questions récurrentes que rencontrent les industriels, notamment au niveau de la reconnaissance automatique de structures, qui pourraient être résolues par de l'analyse d'image couplée à un procédé d'« IA ».

Sylvain KUBLER, du CRAN, a effectué un exposé intitulé « Blockchain for IoT : Opportunities & challenges ». Une présentation de la technologie Blockchain a été réalisée avant de passer sur des cas d'usages industriels (« smart » contrats, gouvernance). Il a été fait part d'un arbre de décision concernant l'intégration de la Blockchain (<https://eprint.iacr.org/2017/375.pdf>). L'exposé a ouvert sur des défis en cours pour la recherche au niveau des réseaux.

Gilles SIMON, du Loria, a ensuite présenté ses travaux sur la réalité augmentée, notamment au travers d'une collaboration effectuée avec l'entreprise SBS interactive. Il a abordé l'utilisation de réseaux de neurones convolutifs (CNN) et de « DeepLearning », qui s'est intensifiée depuis 2012, permettant de créer des systèmes robustes et performants.

Florent BARBIER, de la société PREDICT, a effectué un exposé sous l'angle de la maintenance prédictive. Après avoir présenté la solution PREDICT, il a renseigné qu'il était possible de détecter des anomalies jusqu'à plusieurs mois à l'avance. Il a également précisé que, plus que la quantité de données, c'est sur la qualité qu'il fallait porter une attention particulière. En effet, il n'utilise que 20 à 30% des données fournies par leurs clients pour détecter les pannes.

Enfin, la présentation de Phuc VAN DO, du CRAN, sur la maintenance prédictive et l'aide à la décision pour des systèmes multi-composants, est venue compléter l'intervention précédente. Il a rappelé les avantages d'une telle stratégie de maintenance, montré ses travaux sur l'optimisation, notamment en ce qui concerne les coûts liés à la maintenance prédictive, et insisté sur l'importance de définir les bons indicateurs.

L'atelier s'est clôturé par un échange plénier avec la salle permettant de revenir sur plusieurs présentations et notamment de développer plus de cas d'usages. Une fois l'atelier terminé, plusieurs groupes de discussion se sont naturellement formés et au moins deux prises de contact ont été formalisées. L'atelier a contribué à une meilleure connaissance des thèmes de recherche des laboratoires de la FCH, des besoins des entreprises, mais aussi des dispositifs d'accompagnement et de financement.

Atelier BIOVALLEY FRANCE

Du traitement des données à l'accès aux soins

Animateurs : *Thierry Bastogne, CRAN - Marie-Dominique Devignes, Loria - Joseph Ngatchou-Wandji, IECL - Arounie Tavenet, Pôle BIOVALLEY FRANCE*

L'atelier a rassemblé une vingtaine de personnes autour des questions du numérique en santé. L'objectif était de favoriser les échanges sur les savoir-faire et les expériences des chercheurs, des cliniciens et des entreprises dans les thématiques majeures du numérique en santé : enjeux matériels, logiciels, gestion et communication de données.

L'atelier a été organisé en deux étapes. Dans un premier temps, une série d'exposés a permis de donner une vision des activités en santé dans l'industrie et dans les laboratoires de recherche de la FCH. Dans un second temps, une discussion s'est engagée sur les liens potentiels entre ces deux mondes et avec le milieu médical.

Philippe JOLIVET, directeur de l'entreprise Aliae, a présenté les dispositifs de suivi à distance via des « chat-boxes » ainsi que les partenariats en cours avec des laboratoires ou instituts. On notera notamment un co-encadrement de thèse avec le Loria sur le dialogue Humain-Machine, une collaboration avec Analgésia (institut sur la douleur chronique en France) et un projet de collaboration avec le CHRU pour améliorer les questionnaires patients ayant des douleurs chroniques.

Les points marquants qui sont ressortis de cette présentation sont les problématiques de compréhension et interaction automatisées des patients qui s'expriment dans leur langue naturelle, via des assistants de conversation s'appuyant sur des techniques d'apprentissage automatique basées sur des données réelles.

Mehdi SIAGHY, directeur de la recherche clinique et de l'innovation du CHRU, a présenté les activités de recherche et les dispositifs développés au sein de l'hôpital.

On retient un fort investissement en recherche avec des co-financements de thèses et la mise en place d'un « hôtel à projets » ainsi que l'installation d'une « école Microsoft » au sein de l'établissement. Le CHRU se positionne notamment sur « l'IA » pour une meilleure prise en charge des patients ; il a mis en place, depuis 2 ans, un « forum IA-Santé ». Le point fort traduit la disponibilité des cliniciens et des données réelles, ainsi que la mise en place du « Health Data-Hub ».

Arounie TAVENET, chargée d'innovation du Pôle BIOVALLEY FRANCE, a présenté les objectifs et les activités du pôle.

L'objectif central du Pôle, qui comprend plus de 200 membres, est de soutenir les innovations de rupture, notamment en e-santé (télé-médecine, diagnostics, ...) et biotechs. Le Pôle répond aux problèmes du financement et de prises de risque pour accélérer les découvertes. Il a pu accompagner plus de 500 projets, en guidant les entrepreneurs, les chercheurs et les cliniciens qui ont chacun leurs besoins et contraintes propres.

Anne GEGOUT-PETIT, de l'IECL, a présenté les activités de l'IECL en santé.

Les collaborations sont principalement menées avec des centres hospitaliers. Elles portent sur les thèmes de la détection automatique de pathologies cardiaques, de la modélisation pour le cancer, de la modélisation pour les télomères et de l'analyse des données textuelles en santé. Les outils mathématiques utilisés sont du domaine de l'analyse numérique, des équations aux dérivées partielles, des probabilités et de la statistique.

Thierry BASTOGNE, du CRAN, a présenté les activités du CRAN en santé.

Là aussi, il existe de fortes collaborations avec le CHRU et des entreprises, autour de dispositifs médicaux (spectroscopie optique, ...), de plateformes expérimentales, de traitement de signaux multidimensionnels. Plusieurs start-ups ont vu le jour telles que Sysark (robots pour préparer les traceurs radioactifs), DeepRiver (enrichissement de données multimédias), CyberNano (nanotechnologies en santé) et Noviga (dépistage des troubles respiratoires du sommeil). Enfin, un centre de compétences « IA et santé » a été mis en place dans le cadre du projet LUE GeenAGE.

Marie-Dominique DEVIGNES, du Loria, a présenté les activités du Loria en santé.

Le laboratoire a mis en place un axe transverse « Santé Numérique » dont la finalité est de développer les interactions entre les équipes du laboratoire, mais également avec les autres laboratoires de l'UL, le CHRU et les entreprises. Une activité importante est menée sur les données (traitement, modélisation, ...) et également sur les

dispositifs de capture d'informations (robots, capteurs, neurosciences, vérification, ...). Certains domaines tels que l'imagerie médicale, le traitement de la parole et « l'IA » (apprendre, raisonner, décider) sont communs à ces deux volets.

La plateforme « Sciences des données et santé » permet de partager les données, les outils et les expertises. Le « Créativ'Lab » comprend tous les éléments techniques pour la mise en œuvre et le test de robots ou appareils spécifiques. Enfin, un « appartement intelligent » permet de concevoir, tester et valider divers équipements de surveillance médicale à domicile.

Adrien COULET, du Loria, a présenté un exemple de projet sur l'extraction de connaissances biomédicales à partir de sources diverses, ainsi que le développement de modèles prédictifs pour estimer la réponse individuelle d'un patient à des traitements cardiovasculaires.

Dans la deuxième partie de l'atelier, la discussion s'est orientée vers la question du développement plus conséquent des connexions entre les laboratoires, les entreprises et le CHRU. Il a été constaté que les forces en présence sont importantes et que, malgré des liens existants entre la FCH et le CHRU, il persiste une méconnaissance des différents acteurs et de leur potentiel sur ce secteur d'application. Cela est probablement dû au manque de structuration du réseau. Il semble donc nécessaire de trouver des solutions concrètes pour activer et entretenir ces interactions de manière permanente. Les séminaires réguliers prévus dans le cadre du Centre de Compétences « IA » et Santé issu du projet LUE GeenAge sont une proposition de dialogue FCH/CHRU/Entreprises à mettre en œuvre. Par ailleurs Mehdi Siaghy nous a informé que, dans le futur Bâtiment Recherche du CHRU, des bureaux sont prévus pour accueillir des chercheurs du numérique au plus près des « données patients ». Enfin, le Pôle BIOVALLEY FRANCE aura également un rôle central à jouer dans l'animation de ces interactions.

Une autre question a été soulevée, concernant les difficultés de mise à disposition des données médicales par rapport au cadre réglementaire. Certains projets sont déjà en place et d'autres sont à l'étude. D'une manière générale, l'intérêt du partage des données semble faire consensus.