



Spécial FORUM

Fédération Charles Hermite-Entreprises

21 janvier 2016

1) Edito

La Fédération Charles Hermite (FCH) a organisé le 21 janvier 2016 une journée scientifique dédiée aux entreprises. Cette manifestation fait suite à celle de janvier 2014 et témoigne ainsi de la volonté de développer et de pérenniser les interactions des chercheurs en automatique, informatique et mathématiques avec les entreprises. L'objectif a été atteint puisque 130 personnes se sont inscrites et 30 entreprises ont participé au Forum (la liste des participants est jointe en annexe).

Nous dressons dans la suite un bilan complet de la Journée afin que celui-ci puisse servir de point de départ à de futures collaborations ou à des rencontres thématiques.

Ce Forum a eu lieu dans les locaux du Loria (Laboratoire Lorrain de Recherche en Informatique et ses Applications), situé sur le campus de la Faculté de Sciences et Technologies de Nancy. Elle a été constituée d'une alternance d'ateliers et de séances plénières.

Pierre Vallois, Directeur de la Fédération Charles Hermite en a fait une courte présentation. Alain Richard, Directeur du Pôle Scientifique Automatique, Mathématiques, Informatique et leurs Interactions (AM2I) a pris la suite pour présenter les principaux thèmes de recherche développés au sein du Pôle AM2I. Sylvain Contassot-Vivier a animé une table ronde où ont été présentés des exemples de collaborations réussies entre universitaires et entrepreneurs. Les interventions de Vincent Queudot de la Direction des Partenariats de l'Université de Lorraine et Christophe Prud'Homme de l'Agence pour les Mathématiques en Interaction avec l'Entreprise et la Société (AMIES) ont complété cette première séance plénière.

A la suite de cette séance, deux ateliers organisés avec les pôles de compétitivité « FIBRES-ENERGIVIE » et « HYDREOS » se sont déroulés en parallèle.

Le potentiel en chercheurs, enseignants-chercheurs et doctorants de la FCH a également été mis en valeur par un atelier d'affiches de récents travaux de doctorants se situant dans le domaine applicatif. Lors de la séance plénière de l'après-midi, le savoir-faire académique dans le domaine des données (thématique qui intéresse fortement les entreprises) a été développé par trois chercheurs appartenant aux trois laboratoires constituant la FCH (le Cran pour l'automatique, l'IECL pour les mathématiques et le Loria pour l'informatique).

Le Forum s'est poursuivi par deux ateliers en parallèle, l'un dans le domaine de la santé et l'autre, relatif à l'Industrie du futur, organisé avec le pôle de compétitivité MATERIALIA. Enfin, une courte session de restitution du déroulement des ateliers a été faite en guise de conclusion à la journée.

2) Les ateliers

Atelier Pôle FIBRES-ENERGIVIE

Animateurs : Julien BOURLIER – Pôle FIBRES-ENERGIVIE, André THOMAS – Centre de Recherche en Automatique de Nancy (CRAN).

L'objectif de cet atelier était de permettre une interaction entre industriels et universitaires sur des sujets liés aux problématiques adressées par la feuille de route du Pôle Fibres Energivie.

Deux thèmes directement liés à l'efficacité énergétique du bâtiment (conception, management de l'énergie) et un thème plus transversal ont été abordés :

- l'ingénierie numérique pour la construction,
- l'efficacité des systèmes industriels,
- le Big Data, les réseaux de capteurs et l'intelligence artificielle appliqués à la gestion de l'énergie.

Le but de cet échange était de permettre aux industriels de s'exprimer sur des problématiques techniques et d'identifier les limites actuelles des solutions existantes. Il s'agissait de susciter des sujets de recherche d'intérêt, tout en capitalisant sur des retours d'expérience issus de collaborations entre universités et entreprises.

Près de quarante personnes étaient présentes pour s'informer ou intervenir sur les sujets suivants :

- **Ingénierie numérique pour la construction**
 - Enjeu 1 : Comment la maquette numérique s'inscrit-elle au cœur des opérations de construction et de rénovation des bâtiments ?
 - Enjeu 2 : Comment conjuguer, atomisation des acteurs (maîtrise d'œuvre (MOE); artisans), entreprises de taille modeste, déploiement des nouveaux outils liés à l'exploitation du Building Information Modeling (BIM) (formation, simplicité des systèmes,...) ?
 - Enjeu 3 : Comment passer d'un bâtiment existant à une maquette numérique exploitable par les acteurs ?
 - Enjeu 4 : La fiabilisation des données est primordiale, comment les mettre à jour ?
 - Enjeu 5 : De la maquette numérique aux outils de production industriels, comment établir des passerelles entre les différents outils numériques ?
- **Efficacité des systèmes industriels**
 - Enjeu 6 : Au sein d'une entreprise, l'optimisation des flux est primordiale et peut permettre des gains significatifs, notamment en minimisant les chemins critiques, en évitant des immobilisations de stocks. Quelles solutions pour aller plus loin ?
 - Enjeu 7 : L'optimisation logistique, notamment en matière d'approvisionnement de chantiers est primordiale, car elle permet d'éviter le stockage de matériel sur site, la dégradation potentielle du matériel et la minimisation des chutes sur chantier.
 - Enjeu 8 : La réalité virtuelle et/ou la réalité augmentée sont des outils qui se déploient dans différentes industries (automobile,...). Comment ces technologies peuvent-elles

apporter des solutions sur les chantiers de construction ?

- **Big data, réseaux de capteurs, intelligence artificielle pour la gestion énergétique**
 - Enjeu 9 : Comment prédire les consommations et productions énergétiques de façon suffisamment fiable pour optimiser les systèmes de stockage et gérer la distribution ?
 - Enjeu 10 : Quels sont les gains réels liés à un pilotage « intelligent » de l'énergie pour le client final ? Quelles sont les limites, en termes de degré de liberté des décisions de l'utilisateur, en fonction du gain souhaité ?
 - Enjeu 11 : Comment les systèmes de management énergétiques peuvent-ils permettre d'améliorer les modèles par rapport aux usages observés précédemment (notion d'auto-apprentissage) ?
 - Enjeu 12 : Les informations nécessaires au pilotage optimisé de l'énergie sont nombreuses, comment disposer de capteurs multifonctionnels, miniatures et autonomes ?
 - Enjeu 13 : Comment maîtriser l'acceptation sociétale de systèmes pouvant être jugés invasifs par les utilisateurs ?

Conclusion : Les échanges ont d'ores et déjà conduit à des prises de contact directes entre universitaires et industriels, qui pourront servir de base à de futures collaborations.

Atelier Pôle HYDREOS

Animateurs : Sophie ALTMEYER – Alexandre FOLMER - Pôle HYDREOS, Ye-Qiong Song – Laboratoire Lorrain de Recherche et Informatique et ses Applications (LORIA)

L'atelier sur les sciences du numérique au service de l'eau a rassemblé une quarantaine de personnes. L'atelier s'est déroulé sous la forme d'exposés effectués par des industriels et des universitaires, ainsi qu'à travers des discussions et débats autour des trois thématiques :

1. Gestion de données

Deux problématiques ont été abordées autour de la gestion de données.

Exploitation

La création de données peut conduire à la définition de nouveaux services, non imaginés dans un premier temps. Ainsi la télé-relève des

compteurs d'eau a été mise en place principalement pour la facturation et la recherche de fuites. Les exploitants recherchent à présent de nouvelles applications/services par rapport aux données collectées. Le besoin de développer de nouveaux algorithmes pour l'interprétation des données a été évoqué.

Transmission

Un point sur les méthodes de transmission des images sans perte de qualité a été réalisé. D'autre part, des besoins ont été évoqués dans le cadre d'un projet d'innovation pour le transfert en continu de données collectées par des capteurs dans les wagons de trains en mouvement.

2. Observation de l'environnement

Deux exemples de travaux réalisés dans les laboratoires de la Fédération Charles Hermite ont illustré cette thématique :

- Utilisation de drones : la présentation a porté sur le projet Hydradrone, réalisé en collaboration avec les sociétés « Alerion » et « Pedon Environnement et Milieux Aquatiques ». Le projet porte sur la création d'un drone capable de voler et de naviguer pour assurer des mesures dans les cours d'eau. « Les utilisations de drones n'ont de limite que l'imagination pour les inventer ». Chaque nouvelle utilisation envisagée implique la conception d'un nouveau drone, dont les caractéristiques sont pensées en fonction de son usage.
- Interprétation des données satellitaires et association avec des données de sources différentes (enquêtes terrain, données satellitaires, ...) afin d'optimiser la rotation des cultures par rapport à leur impact sur la qualité de l'eau. Cet exemple illustre aussi l'intérêt de la technique de la fouille de données (voir notamment l'exploitation de données au point 1 ci-dessus).

3. Récupération d'énergie de l'environnement

Une présentation académique a permis de faire le point sur les différentes possibilités de récupération de l'énergie de l'environnement pour l'alimentation des capteurs. Des questions se posent encore quant à la quantité d'énergie qu'il est possible de récupérer et la fiabilité des techniques. Celles-ci doivent être robustes et avoir une durée de vie équivalente à celle du capteur auquel elles sont associées.

Les suites de l'atelier seront traitées dans le cadre du groupe de travail « réseaux intelligents » mis en place suite à la journée FCH de janvier 2014. Des rencontres individuelles entre industriels et chercheurs seront également organisées pour répondre à des besoins précis.

Autour des données

Dans la présentation, Vincent Laurain (CRAN), Amedeo Napoli (Loria) et Joseph Ngatchou-Wandji (IECL) ont présenté leur expertise en matière de données au travers d'applications concrètes, et ont montré à quel point le triptyque données stockées/représentation physique/information est devenu indissociable afin de proposer des méthodes innovantes offrant de nouveaux moyens d'analyse, de compréhension et de prédiction des phénomènes physiques considérés. Ces exemples sont représentatifs d'un large spectre d'applications (modélisation, fouille de données, prédiction, caractérisation, gestion,...) dans des enjeux aussi divers que le biomédical, l'environnement, l'industrie, les matériaux ou la finance.

Atelier Industrie du Futur – Pôle MATERIALIA

Animateurs : Marc JUNGERS - Centre de Recherche en Automatique de Nancy (CRAN), Sakhina SEGHIR – Pôle MATERIALIA

Cet atelier, qui portait sur l'Industrie du Futur, a réuni plus d'une cinquantaine de participants, dont 26 industriels. Il a eu comme objectif de présenter aux industriels les compétences, sur ce thème, de laboratoires de la Fédération Charles Hermite (CRAN, IECL et LORIA) et également d'autres organismes de recherche et développement tel que le CEA Tech Lorraine.

Des exemples de collaborations entre mondes industriel et académique ont été présentés, ainsi que différents modes de financement de collaborations.

L'atelier a compris neuf exposés courts donnant un large panel des thèmes « Industrie du Futur » et débouchant sur un échange avec l'assistance :

- Une présentation générale par Marc Jungers (CRAN) a permis de dessiner les larges contours de l'Industrie du Futur.
- Alexandre Voisin (CRAN) et Florent Barbier (PREDICT) ont présenté le LabCom PHM-Factory – Fabrique de technologies cyber-

physiques de PHM (Prognostics and Health Management).

- Jean-Baptiste Bellet (IECL) a montré les avancées d'une collaboration avec Thalès sur les mathématiques appliquées et l'imagerie laser tridimensionnelle.
- Abdelkader Lahmadi (LORIA) a exposé ses travaux sur l'analyse et la modélisation de la sécurité des systèmes SCADA.
- Ammar Oulamara et Wahiba Ramdane Cherif (LORIA) ont posé la question du smart grid comme tremplin pour les véhicules électriques.
- Sylvain Lefebvre (LORIA) a fait un exposé sur des logiciels pour la fabrication additive : recherches et collaborations industrielles.
- Benoît Marchand (CEA Tech Lorraine) a présenté la filière Usine du Futur : les plateformes CEA Tech en région.
- Thierry Sidot (Centre de Ressources Régional) a présenté le centre de ressources régional et les dispositifs de financement associés.
- Sakina Seghir (Pôle de compétitivité Materialia) a détaillé les dispositifs de montage et d'accompagnement de projets associés au pôle Materialia.

Un échange plénier avec la salle a clôturé l'atelier. Une fois l'atelier terminé, plusieurs groupes de discussion se sont naturellement formés et au moins deux prises de contacts ont été formalisées.

Atelier Santé

Animateurs : C. DAUL - Centre de Recherche en Automatique de Nancy (CRAN) M-D. DEVIGNES - Laboratoire Lorrain de Recherche et Informatique et ses Applications (LORIA), A. GEGOUT-PETIT – Institut Elie Cartan de Lorraine (IECL)

L'Atelier Santé a rassemblé environ 45 personnes. L'objectif était de réunir les trois acteurs de la télésanté en Lorraine, à savoir les acteurs médicaux (CHU, EHPAD), les chercheurs de la FCH actifs dans le domaine et les industriels lorrains.

L'atelier a commencé par des présentations courtes pour apprendre à se connaître et pour

définir des besoins en recherche et développement sur le terrain ou en amont. Une deuxième partie s'est déroulée sous la forme de questions-réponses et d'échanges libres.

Les présentations (10-12 min) ont été regroupées par 3 interventions, en alternant un entrepreneur, un universitaire et un médecin.

Groupe 1 :

- Laurent Fiat de l'entreprise « Vigimedis » a présenté son logiciel « Cutanet » d'aide au diagnostic de plaies cutanées ainsi que les applications des beacons en télésanté (comme par exemple l'affichage du dossier patient à l'entrée dans la chambre)
- Christian Daul, du CRAN, a développé ses activités de recherche dans le domaine du mosaïquage et du flot optique pour le diagnostic en dermatologie et le suivi de patients à domicile. Jean-Marie Moureaux, également du CRAN, a exposé deux projets européens traitant de téléchirurgie.
- Le professeur Luc Taillandier, neurochirurgien au CHRU de Nancy (Service de Neurologie - Unité d'oncologie), a expliqué l'intérêt et les apports de la télé-chirurgie.

Groupe 2 :

- Yvon Vincent de la société « TEAergo » a présenté l'ensemble des développements de sa société en termes de capteurs de signaux physiologiques et d'instruments embarqués à fort potentiel pour la télésanté.
- Mohamed Tlig, du LORIA, a exposé les travaux réalisés notamment grâce au projet SATELOR dans l'appartement intelligent installé au LORIA et les efforts d'intégration de protocoles hétérogènes dans une interface unique.
- Julien Azzi, du CHRU de Nancy (Service de Gériatrie), a détaillé son activité de téléconsultation en gériatrie auprès des EHPAD en soulignant la bonne acceptation par les patients et le personnel de ce type de technologie.

Groupe 3 :

- Sébastien Le Cunff et Joseph Zapata, de SD innovation, ont présenté l'intégration des outils de capture et de traitement des signaux chez les patients dans des systèmes d'information et d'aide à la

décision à destination du personnel médical. Deux illustrations en dermatologie et en insuffisance cardiaque ont été proposées.

- Jean-Marie Monnez, de L'IECL, a exposé les méthodes mathématiques à mettre en œuvre dans les processus d'aide à la décision à partir de données capturées, pour prédire la récurrence dans l'insuffisance cardiaque.

Ainsi, les exposés ont permis de présenter toute la gamme des aspects de la télésanté, depuis la capture des signaux auprès du patient, jusqu'aux méthodes statistiques pour l'aide à la décision, en passant par le transfert de données en temps réel.

Lors des échanges libres qui ont suivi les présentations, les problèmes de viabilité économique des activités de télésanté et des entreprises impliquées dans ce domaine ont été évoqués.

Un premier prolongement de l'atelier est prévu avec le groupe SAILOR (Santé, Autonomie, Innovation en Lorraine) dans le cadre d'un *brunch* organisé dans un EHPAD le lundi 7 mars 2016. Le thème retenu est celui de la téléconsultation en gériatrie, et un chercheur de la FCH y participera (Mohamed Tlig).

Un deuxième prolongement sera la participation du Loria au salon Cité Santé organisé à Nancy, Centre Prouvé, les 1-2 avril 2016. Le thème de cette année est « Santé connectée – Santé au quotidien – Innovation ».

Enfin, l'atelier Santé de la journée du 21 janvier 2016 ouvre la voie à de nouvelles journées scientifiques de la FCH plus spécialisées et orientées sur les sujets suivants :

- Cryptage et Sécurité des données, respect de la vie privée
- Imagerie en santé
- Aide à la décision dans les systèmes d'information en santé (aide au diagnostic, aide à la prescription, aide au choix d'une stratégie thérapeutique, etc.).

En conclusion, il ressort de cet atelier qu'il existe en Lorraine un vrai potentiel de recherche et développement dans le domaine des capteurs, de la reconstruction d'images et de l'exploitation des données.