

## Spécial Forum Académique AFIS 2007

### Edito

Nous avons réalisé ce Spécial Forum Académique, pour permettre aux adhérents, qui n'ont pas pu participer, de bénéficier d'un retour détaillé des échanges approfondis, entre les communautés académiques et industrielle, réalisés à Nancy. C'est aussi le témoignage de reconnaissance et un résumé très complet, que nous adressons à tous ceux qui se sont investis et ont permis la réussite indiscutable du Forum Académique AFIS 2007.

L'actualité des toutes prochaines semaines, ce sera :

- Le déploiement d'un outil de travail collaboratif et d'un outil de visioconférence, décision d'acquisitions prise lors du CA du 27 novembre, supports attendus par les Groupes de Travail et les instances de l'AFIS, pour rendre plus souple et plus performant notre fonctionnement. Information prévue pour le 15 janvier.

- La mise en place sur notre site web, d'un service d'offres AFIS de thèmes de recherche et de sujets de projet, proposés par les GT, à destination des étudiants et chercheurs. Information spécifique fin février.

Bonne année 2008 et à très bientôt. Jean-Claude Tucoulou, Directeur Scientifique.

### Le pré-forum

Profitant de la tenue des réunions du conseil d'administration et du conseil scientifique à Nancy la veille du forum, deux rencontres ont été organisées :

- Rencontre de l'AFIS avec les industriels régionaux (Pôle Matériaux Innovants Produits intelligents MIPI, représentée par son directeur général, pôle Fibres, Comité d'Aménagement, de Promotion et d'Expansion de la Meurthe et Moselle, 14 PMI, 4 grands entreprises, 3 associations d'industriels, réseau de santé...) sous l'animation de Pascal Lhoste, avec le président de l'AFIS et les chargés de mission stratégie et communication, ainsi que des membres du conseil scientifique. Sensibilisation à l'IS et discussion autour des opportunités et des freins au déploiement de l'IS dans les entreprises en général, suivie d'une focalisation sur les problématiques d'adaptation de l'IS aux PMI. Voir la restitution dans le Complément N° 1.

- Rencontre de l'AFIS avec les universités et écoles régionales concernées, présentation de l'IS et discussion sur son enseignement (Jean-Claude Tucoulou et Jean-Pierre Meinadier devant un amphi de 200 enseignants et étudiants).

Un déjeuner de travail informel a aussi eu lieu avec Jean-Pierre Finance, vice-président de la Conférence des Présidents d'Université et Président de l'Université Henri-Poincaré, Alain Richard, Directeur du CRAN, l'un des laboratoires d'accueil de la manifestation et les représentants de l'AFIS (JC Roussel, M. Galinier et G. Morel) quant aux perspectives et modalités de reconnaissance de l'IS en enseignement et Recherche.

### L'introduction du Forum Académique

Après l'accueil et la présentation du Forum par Gérard Morel, chargé de la mission enseignement recherche de l'AFIS, professeur au Centre de Recherche en Automatique de Nancy (CRAN-Nancy Université), et maître d'oeuvre de l'organisation du Forum, puis l'accueil à l'ESIAL (Ecole Supérieure d'Informatique et Application de Lorraine), où se déroule la manifestation, par son Directeur adjoint Jacques Guyard, Jean-Claude Roussel, président de l'AFIS, a rappelé le rôle et les objectifs de l'AFIS en insistant sur l'importance des réflexions industrie université et des suggestions de ce forum pour féconder les travaux des GT ainsi que l'enseignement et la recherche académique en IS.

### Les conférences plénières

- **Le réseau AIP-PRIMECA et la formation en Ingénierie Système**, par Pascal Ray, Directeur du réseau et Directeur de l'Institut Français de Mécanique Avancée de Clermont-Ferrand. Créé en 2001 par la réunion de deux communautés : les Ateliers Inter-établissement de Productique et les Pôles de Ressources Informatiques pour la Mécanique, le réseau AIP-Primeca a pour objectif l'échange et la diffusion d'information technique et la mise en commun de moyens pédagogiques et matériels dans les domaines de la mécanique et de la productique. Il est constitué de 10 pôles régionaux et regroupe 80 établissements d'enseignement représentant 400 enseignants chercheurs, 17.000 étudiants, 100 projets innovants avec des

industriels et une 20aine de thèses utilisant les moyens des pôles. Il organise des manifestations (congrès, journées thématiques), publie la revue *International Journal for Interactive Methods in Design and Manufacturing*, a des collaborations internationales, notamment avec la Chine.

■ **Pratiques de l'Ingénierie système au sein de la conception fonctionnelle des Groupes Moto-Propulseurs**, par Dominique Loise, PSA et Pôle de Compétitivité *Véhicule du futur*. Après avoir mis en évidence les éléments de complexité du développement de groupes moto-propulseurs (GMP) du futur : multi-technologies (essence, diesel, hybride), multi-véhicules, environnement industriel complexe, incertitudes réglementaires, compétition sévère et complexité technique des produits (20.000 paramètres réglables), Dominique Loise a montré comment l'IS s'inscrit dans une approche de développement fonctionnel en strates sur GMP virtuel à travers les analyses fonctionnelles statiques et dynamiques et la définition des lois de commande, puis, après développement des constituants, à travers l'intégration fonctionnelle et la calibration des lois de commande, puis la vérification et la validation du produit.

■ **Surveillance, Sûreté et Sécurité des Grands systèmes**

**Le GIS Grand-Est 3SGS (Surveillance, Sûreté, Sécurité des Grands Systèmes)**, par Alain Richard, Directeur du CRAN UMR CNRS 7039. Créé en avril 2007 à l'initiative d'établissements d'enseignement et/ou de recherche, il a pour objectif l'échange et le développement de projets dans le domaine des méthodes et modèles d'exploitation sécuritaire des grands systèmes (production d'énergie, pétrochimie, transport).

**Le projet LABIME : Langage d'expression des Besoins en Information des Métiers d'Exploitation**, par Dominique Galara, EDF-Direction Etudes et Recherche, chef du projet. Définition d'un langage pour interface de conduite de toute centrale, nucléaire, thermique ou hydraulique, prenant en compte les besoins des opérateurs et capitalisant leurs savoir-faire en vue de l'amélioration des performances et de la sécurité. Ceci répond notamment, pour les centrales nucléaires, à la problématique de la conduite en phases de démarrage et d'arrêt (la phase de production est bien traitée) où les opérateurs sont confrontés à l'explosion combinatoire (quelques 100.000 capteurs et actionneurs) et pour les opérations de maintenance, où les outils actuels restent hétérogènes.

■ **Ingénierie dirigée par les modèles**, par Jean Bezivin, université de Nantes. Point sur les avancées en génie logiciel dirigé par les modèles (*Model Driven Engineering*), où le processus de conception est vu comme une suite de transformations de modèles jusqu'à l'obtention d'artefacts exécutables, en insistant notamment sur le passage de l'époque conceptuelle et normative (2000-2004) ayant conduit à la formalisation MDA (*Model Driven Architecture*) de l'OMG, à une approche plus pragmatique de réalisation de langages et outils de modélisation et de transformation de modèles notamment dans la communauté *Open Source* : MIC (*Model Integrated Computing*), *software factories*...

## Les ateliers

Point central du forum et objet de multiples suggestions, leur restitution fait l'objet du complément N°1 à la présente lettre. Ils se divisaient en deux groupes :

### **Six ateliers orientés formation**

Leurs différents thèmes ont pour objectif d'aborder les différents aspects à prendre en compte dans les formations à l'IS.

■ **Atelier 1 : Apprendre l'Ingénierie Système par la recherche**. Présentation d'une structuration thématique des travaux de recherche de 19 doctorants, présentés en posters, afin d'introduire un débat sur les objets de recherche en IS à traiter conjointement recherche et industrie.

■ **Atelier 2 : Apprendre l'Ingénierie Système par la pratique**. Contribution au partage des pratiques et des expériences pédagogiques de l'enseignement de l'IS conçu autour de projets, avec la participation de membres du réseau AIP-PRIMECA et la présentation de posters.

■ **Atelier 3 : Comprendre l'Ingénierie Système pour l'Enseigner**. Comment faire découvrir et comprendre les fondements et les approches de mise en œuvre multidisciplinaire de l'IS ? Discuter des approches pédagogiques adaptées à des formations spécifiques à l'IS ou à son enseignement dans des formations plus générales.

■ **Atelier 4 : Déployer l'Ingénierie Système en partenariat international**. Dans beaucoup de projets industriels, les équipes sont confrontées à la mise en réseau international impliquant de s'affranchir des différences de langues, de cultures générale et technique, de savoir faire et d'outils. Comment y préparer les étudiants ? Comment pratiquer la coopération entre écoles et universités hors le territoire français ?

■ **Atelier 5 : Concours RobAFIS**. A l'occasion de la présentation méthodologique de leur travail par les équipes participant au concours, de l'évaluation par le jury, du montage des robots en vue de la compétition suivant immédiatement l'atelier, il s'agit, après un rappel des objectifs et du déroulement du concours, de tirer les leçons pédagogiques de l'expérience RobAFIS 2007.

■ **Atelier 6 : S'approprier l'Ingénierie Système par la formation**. Faire découvrir les fondements de l'IS, et échanger avec les étudiants sur leurs attentes de formation et la manière dont ils s'approprient l'IS à partir des enseignements suivis.

### **Six ateliers orientés recherche**

Ces ateliers abordent des thèmes novateurs susceptibles de fournir des axes d'investigation, des sujets de recherche académique ou de conduire à des projets de recherche communs université-industrie.

■ **Atelier 7 : Déployer l'Ingénierie Système dans d'autres structures**. L'IS a été conçue dans de grands organismes pour de grands projets : opportunité et problématique de son déploiement dans les PME-PMI, les communautés territoriales, les réseaux (réseau de santé ...)

■ **Atelier 8 : Pratiquer l'Ingénierie Système Dirigée par les Modèles**. Partager les différents points de vue entre chercheurs et ingénieurs sur les démarches d'ingénierie dirigée ou facilitée par les modèles en ingénierie système. En déduire des axes d'investigation.

■ **Atelier 9 : Système de systèmes versus système complexe**. Le paradigme de Système de Systèmes pour faciliter a posteriori la composition de systèmes de plus en plus complexes.

■ **Atelier 10 : Résilience des systèmes et sûreté de fonctionnement**. Au-delà des approches conventionnelles

fondées sur l'analyse et la prévention des risques, comment aborder la « résilience » qui se caractérise par la capacité des systèmes et des organisations en charge de leur développement et de leur mise en œuvre à s'adapter à des situations ou événements non prévus ?

■ **Atelier 11 : Intégration, Vérification, Validation, Qualification.** Ce que l'IVVQ apporte à la justification de la satisfaction du besoin de l'utilisateur, ce que la V & V de l'ingénierie apportent à la maîtrise des objectifs du projet.

■ **Atelier 12 : Soutien Opérationnel Intégré.** Identifier les enjeux industriels actuels du SOI et les verrous socio-technico-économiques qui en découlent et définir les problématiques scientifiques majeures à investiguer pour proposer des solutions.

## Les posters

23 posters ont permis aux thésards et étudiants de présenter leurs travaux, montrant par la variété des thèmes de recherche et des projets que l'ingénierie système devenait dans les faits une discipline d'enseignement et recherche.

## La compétition RobAFIS'07

C'est une opération pédagogique dont objectif est d'amener les équipes candidates à mettre en œuvre une approche et des méthodologies d'Ingénierie Système et à travailler en équipe, pour concevoir et réaliser un robot. Elle a impliqué, cette année, dans un contexte d'utilisation d'outils de travail collaboratif en temps réel, outre la maîtrise d'ouvrage assurée par David Gouyon (Nancy université) et Jean-Claude Tucoulou, et les quatre équipes candidates : EMA, ESIAL, INSA Toulouse, Master IS-EEAPR, une équipe de maîtrise d'œuvre et assistance à la maîtrise d'ouvrage composée d'étudiants du mastère SYVAT et chargée notamment d'établir les référentiels d'appel d'offre et de développement et de participer au dépouillement des dossiers en réponse.

La compétition en séance plénière, nettement remportée par les équipes de l'INSA et du Master IS-EEAPR, a montré qu'il y avait une très forte cohérence entre les performances opérationnelles des robots et les notes préalablement attribuées aux dossiers d'appel d'offres et de consultation correspondants, mais qu'il restait toutefois quelques aléas tant que les produits, même dûment validés en plateforme, n'avaient pas subi la confrontation avec l'environnement opérationnel réel. La restitution de l'expérience et le bilan après forum se trouvent dans les compléments N°2 et 2bis à la présente lettre. Des trophées distribués par les sponsors de la manifestation ont récompensé les candidats.

## La séance de clôture

Elles ont été apportées par les deux chevilles ouvrières de ce forum, Gérard Morel, chargé de mission enseignement recherche et Jean-Claude Tucoulou, directeur scientifique, représentant le président Jean-Claude Roussel :

### *Les conclusions de Gérard Morel*

Se félicitant de la participation (110 inscrits) et du travail réalisé qui doit permettre de passer d'une logique de constat à une logique d'action s'inscrivant dans la stratégie AFIS, **Gérard Morel** a notamment mentionné quelques défis à relever, aptes à satisfaire tant les étudiants (dans l'optique de leur préparation à l'entreprise) que les enseignants-chercheurs :

■ **En enseignement** : répondre au besoin de référentiels de formation sur les bases de l'IS avec un dosage adéquat entre processus, méthodes, outils (simples) d'une part et fondements scientifiques d'autre part, ainsi qu'au besoin d'identification de méthodes d'apprentissage collaboratif adéquates : équipes pédagogiques, projets, implication des industriels.

■ **En recherche** : justifier la discipline IS sur le plan universitaire en la fondant sur un ensemble de domaines théoriques solides, tout en prenant en compte les problématiques des industriels qui se heurtent aux frontières de la complexité comme l'on montré les 6 ateliers orientés recherche.

### *L'allocation de Jean-Claude Tucoulou*

Dans son allocation de clôture reproduite in extenso dans le complément N°3 à la présente lettre, **Jean-Claude Tucoulou** :

■ a noté les points forts à retenir du pré-forum et du forum, faisant notamment ressortir les éléments majeurs issus des ateliers,

■ a annoncé les décisions immédiates qui en découlent, avec notamment la confirmation de l'organisation d'un forum Académique 2008 pour lequel il lance un appel aux écoles et universités pour accueillir la manifestation, ainsi que la confirmation d'un concours RobAFIS'08.

■ a précisé les modalités d'analyse de l'ensemble des productions du forum et d'élaboration du plan d'action qui sera présenté au conseil d'administration fin février.

■ a remercié l'ensemble des organisateurs et participants au forum qui ont contribué au rapprochement des communautés de l'enseignement et de la recherche et de l'industrie, et ont montré leur ferme volonté de réaliser ensemble des actions concertées dans le domaine de l'IS.