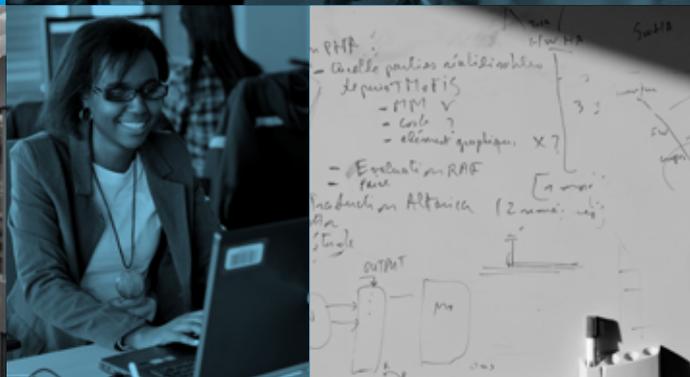


# RAPPORT D'ACTIVITÉ 2013





# Sommaire

## 2 Editorial

## 3 Faits marquants 2013

Entretien avec Eric Perrin-Pelletier

### 4. Chiffres clés

## 5 Activités de recherche

### 5. Des expertises clés au service de l'Ingénierie Systèmes

### 6. Programme Technologies et Outils : enjeux et perspectives

8. ● Projet Réduction de modèles et Optimisation Multi-physiques (ROM)

9. ● Projet Simulation et Ingénierie Multidisciplinaire (SIM)

10. ● Projet Electronique et Logiciel pour l'Automobile (ELA)

11. ● Projet Fiabilité et Sûreté de Fonctionnement (FSF)

11. ● Projet Algorithmique Parallèle (APA)

### 12. Programme Systèmes de Systèmes : enjeux et perspectives

13. ● Projet Modélisation - Interopérabilité - Communication (MIC)

14. ● Projet Localisation Réalité Augmentée (LRA)

15. ● Projet Intégration Multimédia Multilingue (IMM)

16. ● Projet Standards & Interopérabilité PLM (SIP)

## 17 Stratégie pour la compétitivité et la croissance

17. Programme Formation : enjeux et perspectives

19. 2014 et après...

## 20 Visibilité et rayonnement

21. Actualités 2013

22. Structure de gouvernance

24. Partenaires



Institut de Recherche Technologique SystemX  
Site de Nano-INNOV  
8, avenue de la Vauve  
91120 PALAISEAU  
Tél. +33 (0)1 69 08 05 68  
[www.irt-systemx.fr](http://www.irt-systemx.fr)

Coordination : Virginie Boisgontier et Aurélie Bourrat  
Crédits photos : Gil Le Fauconnier / IRT SystemX  
Conception visuelle : A.Maiffret / Synacom  
Impression : Connivence

# Editorial



Par Pascal Cléré  
Président, IRT SystemX

> Je suis heureux de vous présenter le premier rapport d'activité de l'Institut de Recherche Technologique (IRT) SystemX, reflet de l'ensemble des activités menées au sein de l'institut, tout au long de l'année 2013. Depuis la signature de la convention avec l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) fin octobre 2012 et l'inauguration de SystemX en février 2013, cette année aura permis de poser les premières pierres de l'IRT, de nous implanter dans l'écosystème industriel et académique et regrouper des hommes et des femmes de talent, prêts à s'investir dans la nouvelle dynamique d'innovation qu'offre ce nouveau modèle. Cette année 2013 a été ponctuée d'événements phares qui ont permis d'atteindre les objectifs que nous nous étions fixés. En effet, nous avons démarré l'année avec notre inauguration, fin février dernier, dans les locaux de Nano-INNOV où nous sommes installés. Cette cérémonie a rassemblé plus de 350 personnes autour de personnalités comme Louis Gallois, Commissaire Général à l'Investissement, Bruno Sportisse, Conseiller Transfert et Technologie du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche et Jean-Paul Planchou, Vice-président du Conseil Régional d'Île-de-France. En juin dernier, nous nous sommes associés à la Convention du Pôle Systematic PARIS-REGION qui nous a permis de côtoyer l'écosystème industriel dans lequel nous évoluons. Le 10 octobre, les 8 IRT de France ont co-organisé à Rennes le premier Forum des IRT : une occasion unique de faire « le Tour de France des IRT » et de découvrir l'excellence en innovation technologique des grandes filières couvertes par ces nouvelles structures. Mi-novembre, SystemX a copiloté le Forum STIC Paris-Saclay aux côtés du Réseau Digiteo et du Labex DigiCosme ; la communauté académique s'est déplacée pour participer aux différents ateliers et conférences de cette journée dédiée aux enjeux scientifiques que suggère la révolution numérique. Début décembre, SystemX s'est associé à la conférence *Complex Systems Design & Management* (CSD&M 2013) qui a rassemblé près de 250 personnes, académiques, experts et dirigeants venus de toute la planète pour débattre des défis industriels et sociétaux auxquels sont confrontées les entreprises. Et enfin, le 12 décembre dernier s'est tenue la première réunion du conseil scientifique, présidé par Yves Caseau, au cours de laquelle la direction de SystemX a présenté la feuille de route technologique de l'institut détaillant les axes de recherche stratégiques qui définiront les prochaines orientations scientifiques à suivre. Parce que l'accélération de l'innovation est une priorité pour la France et parce que la recherche et le développement sont incontournables pour l'essor du pays, l'Etat a choisi d'investir, avec des acteurs industriels et des collectivités territoriales, pour augmenter son potentiel de croissance. C'est pourquoi, après cette année de lancement de nos projets, SystemX s'attachera en 2014 à relever quelques défis majeurs que sont d'abord la collecte des premiers résultats des travaux R&D, l'aboutissement d'une assise scientifique solide et enfin l'établissement d'un modèle économique adapté à nos partenaires. Je tiens à conclure en remerciant les membres fondateurs, les partenaires et les équipes pour leur implication tout au long de cette année 2013 au sein de l'institut. Et je sais que je peux compter sur le support de chacun pour poursuivre l'accompagnement de SystemX vers les challenges qui l'attendent.

# Faits marquants 2013



## Entretien avec Eric Perrin-Pelletier

Directeur Général,  
IRT SystemX

## Quels sont les faits marquants de l'année 2013 ?

> L'année 2013 est celle du lancement de l'IRT SystemX et représente son premier exercice fiscal. La mise en place des instances de gouvernance a été réalisée tant au niveau de la Fondation de Coopération Scientifique (FCS IRT SystemX), avec le Conseil d'Administration (CA) et le Conseil Scientifique et Technologique (CST), qu'au niveau de la direction opérationnelle, avec l'équipe de direction et les Comités d'Orientation Programmes (COP).

## Quelles sont les particularités du modèle IRT ?

> L'IRT SystemX constitue un lieu unique de colocalisation de compétences industrielles et académiques pour l'exécution de projets de recherche sur des défis industriels. Le modèle de fonctionnement de l'IRT SystemX a été formalisé avec les principes écrits dans l'Accord de Partenariat signé par chaque partenaire de l'IRT. Cet accord inclut une charte de Propriété Intellectuelle qui définit un cadre commun à tous, complété pour chaque lancement de projet de recherche par un Contrat de Collaboration Spécifique (CCS) qui formalise les enjeux visés et l'engagement de chaque partenaire du projet.

SystemX se positionne comme accélérateur de la transformation numérique. Centré sur l'ingénierie numérique des systèmes, les projets de recherche au sein de SystemX répondent aux défis que rencontrent les industriels dans les phases de conception, de modélisation, de simulation et d'expérimentation de produits et services futurs qui devront intégrer de plus en plus les technologies numériques. L'évolution des technologies et la nécessité de leur intégration impliquent de tenir compte d'un nouveau paradigme par une approche « systèmes » voire « systèmes de systèmes ». Les expertises clés définies dans la feuille de route technologique de SystemX sont les suivantes : architecture &

modèles, logiciels critiques, données & décision, usages. Toutes structurent nos actions et nos compétences et trouvent leurs applications dans les défis technologiques associés aux plans de la Nouvelle France industrielle que sont l'Usine du Futur, le Véhicule à Pilotage automatique, les Logiciels et systèmes embarqués, la Cybersécurité, le *Cloud computing* et le *Big Data*.

La mise en place de bureaux, équipements et plateformes est réalisée sur le site principal de Palaiseau sur le Plateau de Saclay, mais également sur un site secondaire à Paris, pour lequel un partenariat stratégique a été mis en place avec le consortium LINCS (*Laboratory of Information, Networking and Communication Sciences*) pour une meilleure maîtrise des coûts.

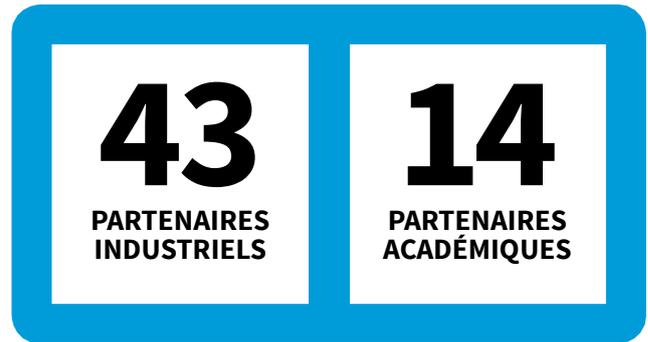
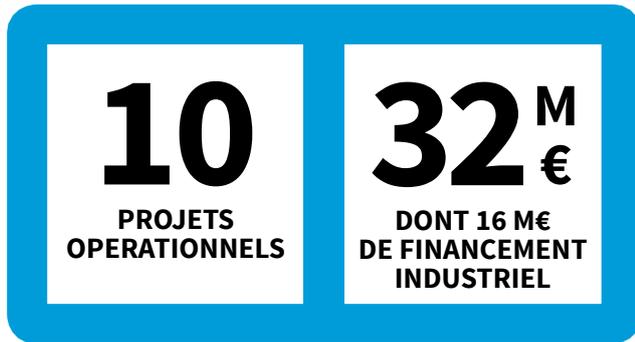
## Quelles sont les ambitions de l'IRT SystemX ?

> Les ambitions de l'IRT SystemX sont définies et structurées autour des objectifs suivants :

- Renforcer la maîtrise des technologies de base du numérique ;
- Développer et expérimenter de nouveaux concepts de produits, services et systèmes par l'assemblage et l'intégration de briques technologiques, et capitaliser sur les résultats et les pratiques ;
- Contribuer au développement des compétences nécessaires par une ingénierie de formation adaptée et par l'ouverture des ressources de SystemX aux étudiants ;
- Soutenir et accompagner la croissance des PME et ETI des filières concernées ;
- Créer un « creuset d'interaction » entre acteurs de la recherche publique et industrielle et constituer une masse critique de compétences et de moyens techniques colocalisés ;
- Développer la visibilité et l'attractivité de l'Île-de-France.

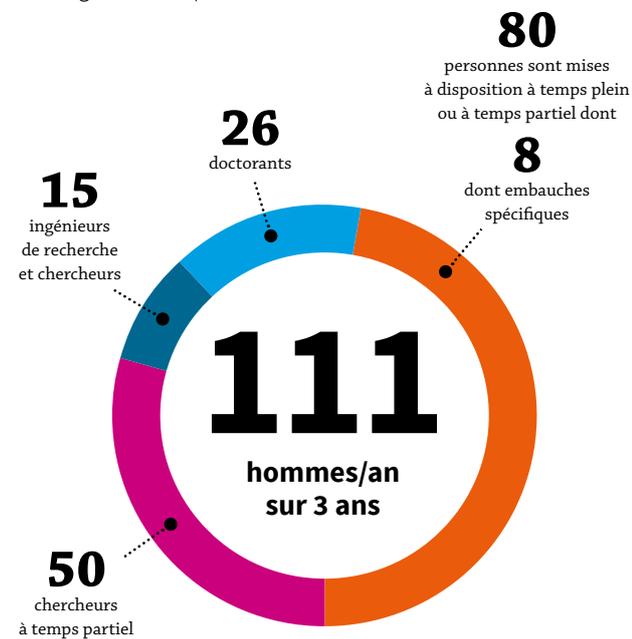


## Chiffres clés



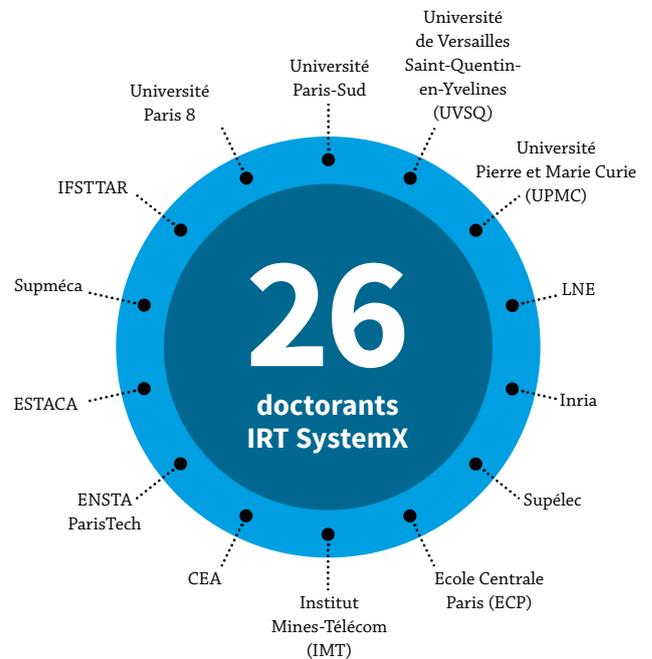
### ● Effectifs

Effectif global : 171 personnes



- - Personnel permanent
- - Personnel mis à disposition par les partenaires industriels
- - Personnel mis à disposition par les partenaires académiques

### ● Thèses



# Activités de recherche

Des expertises clés au service de la conception des systèmes du futur



La montée en complexité des produits et des systèmes de plus en plus interconnectés et rapidement renouvelés implique qu'ils soient modélisés, simulés, conçus sur la base de nouvelles architectures, de nouveaux modèles, de nouveaux algorithmes et de nouveaux langages. La conception de ces produits et systèmes nécessite des temps de cycle de plus en plus courts, la mobilisation simultanée d'un grand nombre de spécialistes et l'accès à des

connaissances très variées, aussi bien scientifiques et technologiques que sociologiques et économiques, l'accès à des moyens de calculs de plus en plus performants et la maîtrise de méthodes et d'organisations d'un nouveau type. La compétitivité de l'économie du 21<sup>ème</sup> siècle et de son industrie s'appuie sur les percées de l'Ingénierie Numérique et sur la diffusion de ces compétences à tous les secteurs économiques.

## Programme Technologies et Outils : enjeux et perspectives



**Paul Labrogère,**  
Directeur Programme Technologies et Outils,  
IRT SystemX

L'objectif du programme « Technologies et Outils » est de créer un centre de référence technologique sur les thèmes des **Systèmes Embarqués**, du **Cloud Computing**, des **Outils de Conception et de Simulation** et du **Calcul Haute Performance** en s'appuyant sur les meilleures compétences scientifiques en mathématiques appliquées afin de développer des **outils d'aide à la décision** pour la conception de systèmes complexes.

On observe un changement de paradigme important dans l'ingénierie de conception numérique qui accompagne le passage des produits aux systèmes. Les partenaires industriels de l'institut de recherche conçoivent et développent des systèmes numériques complexes s'adaptant dynamiquement à des organisations non connues à l'avance et qui devront, au fil du temps, prendre en compte les extensions mais aussi les défauts de fonctionnement (pannes ou arrêts). Ils cherchent des réponses technologiques à ces challenges.

Les composants de ces systèmes (plateformes matérielles, logiciels, réseaux et données) doivent devenir plus adaptables, plus autonomes et résilients, tout en intégrant des améliorations intrinsèques de capacités et de performances.

A titre d'exemple, que ce soit dans un *cloud* ou dans un système embarqué, l'augmentation du nombre de calculateurs implique une plus forte probabilité qu'un composant ou qu'un ensemble de composants devienne indisponible. Ceci induit de nombreuses questions de recherche afin de bénéficier des nouvelles capacités et des performances accrues tout en garantissant toujours le niveau de fiabilité requis :

- Comment intégrer cette incertitude dans le logiciel ?
- Quels mécanismes de défense et quelles techniques de certification ?
- La sécurité doit aussi être prise en compte dans la conception des systèmes afin d'empêcher ou de limiter l'impact des actes de malveillance.

### Projets 2013

Au cours de l'année 2013, le programme « Technologies et Outils » a lancé 5 projets :

- Le projet **ROM** (Réduction de modèles et Optimisation Multi-physiques) pour améliorer les modèles de simulation numérique, maîtriser leur précision et mieux les intégrer dans le processus de conception numérique.
- Le projet **SIM** (Simulation et Ingénierie Multidisciplinaire) pour matérialiser l'échange et la prise de décision sur la base de modèles entre les différents métiers ou disciplines et ainsi consolider une architecture optimale.
- Le projet **ELA** (Electronique et Logiciel pour l'Automobile) pour définir des architectures logicielles capables de répondre à l'introduction de moyens d'aide à la conduite, de sécurité et de divertissement et ainsi adapter et contrôler le processus de conception en fonction.
- Le projet **FSF** (Fiabilité et Sûreté de Fonctionnement) pour maîtriser la fiabilité et la sûreté de fonctionnement des systèmes à base de processeurs multi-cœurs et adapter les processus de conception afin de réduire les efforts de développement.
- Le projet **APA** (Algorithmique Parallèle) pour développer de nouvelles méthodes mathématiques et des algorithmes efficaces, robustes et échelonnables à des fins de simulation numérique.

### Projets en construction

#### Sur la thématique Systèmes Embarqués

Plusieurs projets sont en préparation pour renforcer les aspects de robustesse et de sécurité des systèmes embarqués.

- Un premier projet pour permettre la diffusion de la technologie et consolider la filière PME française va soutenir la maturation d'une brique technologique, dans le domaine de la sûreté de fonctionnement, basé sur le langage **AltaRica** et réaliser son implémentation de référence.
- Un autre projet sur la sécurisation de l'**ITS** (*Intelligent Transport Systems*) intéresse plusieurs partenaires de l'industrie automobile et pourrait renforcer les travaux réalisés sur le projet ELA.

### Sur la thématique Outils de Conception et de Simulation

- Plusieurs opportunités de projets sont en réflexion autour des aspects de modélisation multi-physique et de co-simulation avec le standard Modelica. La création de bibliothèques de modèles numériques est en particulier à l'étude ainsi que le renforcement des aspects liés à Modelica dans l'outil Scilab.
- Toujours dans la logique de permettre la diffusion de la technologie pour consolider la filière PME française, une extension du projet ROM permettrait de démocratiser les approches probabilistes dans la gestion des incertitudes.

### Sur la thématique Cloud Computing et Réseaux

Le programme prévoit le démarrage des projets Architecture de Réseaux et Cloud Computing au premier trimestre 2014, un des enjeux étant de se focaliser sur le thème d'architecture de Cloud Computing sécurisée, ainsi que sur celui de Clouds robustes et résistants.

## Projet Réduction de modèles et Optimisation Multi-physiques (ROM)

#### Partenaires

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| • Airbus Group (ex-EADS) | • Inria  |
| • Cenaero                | • Supélec  |
| • Distene                | • Supméca  |
| • ESI Group              | • Université Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ) |
| • Renault                |  |
| • Safran Group           |  |

#### ● Objectifs

> L'objet de ce projet à 3 ans est de :

- fournir un ensemble d'outils scientifiques et technologiques permettant la conception de systèmes multi-physiques complexes. Ces outils aborderont la mise en œuvre de modèles multi-physiques et multi-échelles, les techniques d'exploration de l'espace de conception et les techniques d'optimisation ;
- développer des outils permettant d'évaluer la qualité des modèles développés et des résultats des simulations (aspect vérification & validation des modèles) ;

### ➔ Témoignage



« Scilab Entreprises intervient selon deux axes complémentaires au sein de l'IRT SystemX. D'une part, nous fournissons le support et l'assistance technique nécessaires aux utilisateurs de l'IRT autour du logiciel Open Source de calcul numérique Scilab. D'autre part, nous travaillons sur le module de simulation Xcos. Grâce à cette approche transversale, nous sommes en mesure de collaborer avec l'ensemble des chercheurs et des partenaires de l'IRT pour répondre à un enjeu capital : conforter Scilab comme le logiciel de calcul numérique de référence ».

Claude GOMEZ, Directeur Général,  
Scilab Entreprises

- mettre en place une plateforme intégrative et démonstrative intégrant à la fois les outils scientifiques et technologiques développés dans ce projet et des outils logiciels (libres ou propriétaires) permettant la réalisation de cas-test industriels issus des secteurs aéronautique et automobile. Il s'agit de valider l'impact des outils développés et de les intégrer dans des suites d'outils logiciels déjà largement utilisées par les industriels.

#### ● Défis

Le projet est essentiellement structuré selon trois axes scientifiques :

#### 1/Exploration systématique de l'ensemble des paramètres influents pour optimiser au mieux un système de grande taille

Une exploration systématique et automatique de l'espace de conception est nécessaire afin d'identifier les paramètres importants, de comprendre comment les spécifications interagissent entre elles, d'identifier les régions prometteuses de l'espace de conception. De nombreux progrès restent encore à accomplir en particulier dans les domaines suivants : construction des modèles de simulation complexes (notamment multi-échelles), méthodes de réduction robuste des modèles, algorithmes d'optimisation (méthodes statistiques, algorithmes évolutionnaires, optimisation multi-objectifs, optimisation sous contraintes probabiliste...), techniques d'exploration efficace des espaces de

conception (planification d'expériences numériques avec plusieurs objectifs, planification adaptative), précision des surfaces de réponse, méthodologies pour garantir la qualité et la capacité de prédiction des modèles.

## 2/Prise en compte de la qualité numérique et gestion des incertitudes pour garantir et valider les résultats.

La vérification et validation des modèles de simulation développés nécessite un outillage particulier tout à fait indispensable pour pouvoir exploiter les outils de simulation et réellement les utiliser pour concevoir. Dans la phase aval de conception, la prise en compte des incertitudes dans les simulations, et ce, dans le cadre de la réalisation de conceptions numériques robustes, est un enjeu particulièrement important.

## 3/Synthèse de l'information générée pour apporter une aide à la décision efficace.

Le développement d'outils mathématiques et technologiques assurent la cohérence des différents niveaux de modélisation et permettent des prises de décision optimales par une analyse précise et interactive des résultats obtenus. Les résultats générés

par les analyses de performance doivent enfin être synthétisés pour proposer une aide à la décision en mettant en évidence les butées, les taux d'échanges entre les performances élémentaires et les performances globales afin de réaliser les bons compromis entre les spécifications ou les critères de *design*. Le risque associé aux décisions doit être quantifié pour gérer les marges de manière rationnelle en se fondant par exemple sur les concepts du domaine de la RBDO (*Reliability-Based Design Optimization*).

### ● Marchés visés

Le projet ROM vise à améliorer les processus de conception des systèmes complexes pour en abaisser les coûts (diviser par 2) et les délais (diviser par 4).

Ce projet concerne les systèmes complexes qui ont un temps de calcul et un espace de conception très importants. Il s'adresse aux marchés de l'automobile et de l'aéronautique.

L'enjeu de ROM est de trouver des solutions techniques pour optimiser l'intégration de la simulation numérique et la maîtrise de modèles de simulation dans les processus de conception tout en améliorant leur qualité. L'enjeu de ROM est d'améliorer les modèles de simulation numérique, maîtriser leur précision et mieux les intégrer dans le processus de conception numérique.

## Projet Simulation et Ingénierie Multidisciplinaire (SIM)

### Partenaires

- Airbus Défense & Space (ex-EADS Astrium)
- Ecole Centrale Paris (ECP)
- Airbus Group (ex-EADS)
- ENSTA ParisTech
- Esterel Technologies
- Supélec
- Renault
- Supméca

### ● Défis

> Un enjeu particulièrement important pour l'industrie consiste à :

- mettre en place un grand nombre de modèles comportementaux interopérables, multi-systèmes, multi-physiques et multi-échelles,
- construire des hiérarchies de modèles permettant de représenter le comportement physique d'un système (véhicule ou sous-ensemble de véhicule),
- collaborer entre architecte/intégrateur et fournisseur de sous-systèmes dans un cadre intégré en partageant des modèles.

Il s'agit par exemple de pouvoir construire une architecture fonctionnelle et comportementale d'un véhicule hybride à impact environnemental réduit, fondée sur des modèles interopérables, multi-physiques et multi-échelles, dans un environnement multi-entreprises (pouvoir intégrer des modèles produits par des partenaires/sous-traitants), et ceci avec un niveau de qualité garanti (de représentativité par rapport au réel).

La mise en place d'outils au niveau « architecture système » fondés sur des modèles comportementaux de natures différentes est un point clé, et encore aujourd'hui un verrou pour aborder efficacement ensuite les analyses de performances et les optimisations multidisciplinaires nécessaires à la conception de systèmes.

Le projet SIM se positionne sur le niveau architecture véhicule et sur l'ingénierie de production des modèles (incluant le concept d'architecte de simulation), en intégrant les aspects collaboratifs liés à l'entreprise étendue.

### ● Marchés visés

- Marché des méthodes et outils pour l'ingénierie, ainsi que leur mise en œuvre dans un contexte industriel (automobile, aéronautique, autres secteurs).
- Marché du conseil associé aux nouvelles méthodes d'ingénierie.

## Projet Electronique et Logiciel pour l'Automobile (ELA)

### Partenaires

- ▶ Continental
- ▶ Intempora
- ▶ Open Wide
- ▶ PSA Peugeot Citroën
- ▶ Renault
- ▶ Valeo
- ▶ CEA
- ▶ ESTACA
- ▶ Institut Mines-Télécom (IMT)
- ▶ Université Paris-Sud

> Le projet ELA est positionné pour apporter des solutions opérationnelles permettant de répondre aux nouveaux défis technologiques et économiques du marché automobile, notamment le véhicule connecté et les systèmes d'aide à la conduite. L'objectif des partenaires est donc de bâtir et partager un environnement modulaire de conception et de validation centré sur les modèles pour inverser la pyramide d'essais (déployer le virtuel et réduire les essais et validations sur véhicule complet) et optimiser le QCD (Qualité, Coût, Délai).

### ● Défis

Trois défis technologiques sont à relever pour y parvenir :

- maîtriser les impacts des architectures logicielles multi-cœurs et de la virtualisation sur l'ingénierie de conception des systèmes logiciel et électronique automobile afin de créer des outils & méthodes pour le développement d'applications multi-cœurs. Par exemple afin d'utiliser la virtualisation pour pouvoir combiner plusieurs systèmes d'exploitation comme AUTOSAR et GENIVI sur une seule plateforme. Il s'agira aussi de travailler sur l'« embarquabilité » des algorithmes de traitement d'images intensifs embarqués pour les systèmes d'aide à la conduite,
- maîtriser les technologies de réseaux hétérogènes et assurer la sécurité numérique en empêchant les attaques malveillantes sur les systèmes embarqués,
- intégrer ces deux premières briques technologiques dans un processus complet et dans la chaîne d'outils de conception système, incluant la validation et l'intégration.

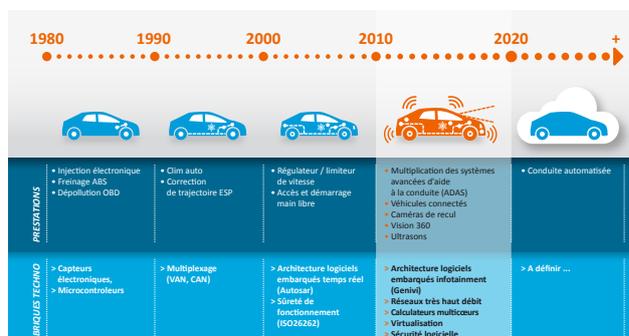
Un démonstrateur (logiciel et/ou banc système et/ou véhicule) sera réalisé pour mettre en œuvre et illustrer, sur quelques cas d'utilisation, les briques développées.

## ➔ Témoignage



« Open Wide Ingénierie est un spécialiste de la mise en œuvre des technologies Open Source pour l'embarqué. Notre différenciation repose sur l'expertise acquise sur les composants technologiques clés des systèmes embarqués actuels et futurs. Notre implication au sein de l'IRT SystemX, créant un contact direct avec nos clients d'une part et les innovations technologiques d'autre part est un atout réel. Cela favorise l'anticipation des besoins et notre capacité à répondre avec pertinence aux sollicitations des industriels ».

Olivier VINE, Directeur, Open Wide Ingénierie



### Vers la voiture connectée et autonome

### ● Marchés visés

Le projet s'adresse aux deux principaux constructeurs français Renault et PSA Peugeot Citroën ainsi qu'aux équipementiers Valeo et Continental. Avec ces travaux, le projet vise les voitures qui seront fabriquées à partir de 2018. Les solutions proposées adressent avant tout les voitures connectées pour lesquelles de nouvelles architectures de l'informatique embarquée seront nécessaires.



## Projet Fiabilité et Sûreté de Fonctionnement (FSF)

### Partenaires

- ▶ Alstom Transport
- ▶ APSYS
- ▶ Esterel Technologies
- ▶ Krono-Safe
- ▶ Scaleo Chip
- ▶ Trusted Labs
- ▶ CEA
- ▶ Inria
- ▶ Institut Mines-Télécom (IMT)
- ▶ Université Paris-Sud

### ● Défis

> Le projet FSF s'appuie sur un cas d'usage ferroviaire. La problématique industrielle associée peut être résumée de la façon suivante :

- Les systèmes embarqués du ferroviaire sont des systèmes communicants dont le niveau de sûreté de fonctionnement doit être spécifié et démontré, en effet avec la révision de la norme Cenelec EN50128-2011, toutes les composantes des systèmes à base de logiciel ont un degré de sûreté de fonctionnement défini et démontré : de SIL0 à SIL4. Les exigences sur les cycles de conception et de validation s'accroissent en conséquence et augmentent d'autant les coûts de développement.
- D'autre part les évolutions de performance et l'enrichissement fonctionnel des systèmes d'information et de contrôle ferroviaires nécessitent des plateformes d'exécution de plus en plus performantes : il devient indispensable d'exploiter les capacités des processeurs multi cœurs afin de disposer de ressources suffisantes dans un contexte de Sûreté de fonctionnement défini et démontré.
- Enfin, dans la réalité du marché ferroviaire, les volumes de production au regard des coûts de développement ne permettent pas économiquement le développement de plateformes d'exécution spécifiques pour chaque système ferroviaire. En conséquence, une même plateforme, (avec sa *roadmap* d'évolution) sera utilisée pour l'ensemble des applications de signalisation.

### ● Objectifs

- Organiser les ressources matérielles et le logiciel d'exploitation de telle sorte que la plateforme d'exécution atteigne les objectifs de performance, de sûreté de fonctionnement, de disponibilité et de sécurité pour un système donné ;
- spécifier les services nécessaires et caractériser les ressources disponibles entre la plateforme d'exécution et les sous-systèmes logiciels de telle sorte que l'indépendance des

## ➔ Témoignage



« Au travers du travail réalisé au sein de l'IRT SystemX, Krono-Safe trouve l'opportunité de collaborer en avance de phase avec des partenaires de référence sur les plateformes logicielles pour les systèmes embarqués critiques du futur. Krono-Safe est ainsi en mesure de valider ses orientations techniques pour assurer un développement produit en adéquation avec les attentes du marché notamment dans le domaine ferroviaire.

La proximité des industriels et académiques réunis en un même lieu permet à l'IRT de jouer un rôle de catalyseur dans le processus d'émergence de nouvelles solutions technologiques. Les moyens tant humains que matériels sont mutualisés pour une plus grande efficacité afin d'aboutir plus vite à l'industrialisation des innovations ».

Didier ROUX, Président, Krono-Safe

cycles de conception des deux parties puisse être assurée ;

- intégrer dans le *workflow* de conception logiciel un processus de validation continue prenant en compte les caractéristiques de la plateforme d'exécution configurée pour le système en développement.

### ● Marchés visés

Le projet FSF vise à encourager l'émergence d'une filière autour des plateformes d'exécutions pour systèmes ferroviaires, aussi bien grandes lignes qu'urbain. Les volumes de production au regard du coup de développement nécessitent d'une part d'opter pour une plus grande généricité de ces produits et d'autre part de se baser plus largement sur l'intégration de COTS (composants pris sur étagère) tant matériel que logiciel. Les COTS logiciels sont typiquement des systèmes d'exploitation temps réel, des hyperviseurs ou des composants *middleware*. Les COTS matériels étudiés dans le projet sont essentiellement des *system-on-chip* pour l'embarqué critique ayant la particularité d'intégrer des processeurs multi-cœurs.

L'outillage pour le développement, l'analyse et la validation de système et de logiciel sont aussi mis en avant dans le projet. Plus précisément, l'interfaçage d'outils et leur intégration dans un processus de conception industriel compatible avec les normes ferroviaires CENELEC sont valorisés. Par exemple, le couplage des outils d'analyse formelle pour la sûreté de fonctionnement et des outils de spécification système offre de la valeur ajoutée aux deux gammes de produits. Un autre exemple réside dans la spécialisation des outils de compilation et de déploiement des applicatifs ferroviaires sur la plateforme d'exécution FSF.



## Projet Algorithmique Parallèle (APA)

### Partenaires

● ESI Group

● Ecole Centrale Paris (ECP)

### ● Défis

> L'enjeu aujourd'hui est de pouvoir utiliser au mieux les machines massivement parallèles disposant de plus de 200 000 cœurs et/ou répartis sur des sites géographiques distincts (*Cloud Computing*). Ces derniers disposent de technologies d'interconnexions avec une bande passante limitée par cœur et plus de latence. Pour pouvoir utiliser au mieux ces nouvelles architectures parallèles, les logiciels sont contraints d'augmenter leur degré de parallélisme. Les algorithmes classiques sont mal adaptés à un tel nombre de cœurs car la plupart nécessitent des synchronisations régulières et fréquentes. C'est pourquoi les algorithmes asynchrones apparaissent aujourd'hui comme une alternative séduisante.

L'ambition du projet APA est d'analyser et de développer de nouveaux algorithmes asynchrones qui n'ont pas connu beaucoup de développement et peu d'applications à ce jour. Ceci est principalement dû au fait que les algorithmes asynchrones existants sont moins efficaces que les algorithmes classiques dans une situation où les communications ne sont pas la contrainte principale. Avec l'apparition de machines disposant de plus de 200 000 cœurs, ou réparties sur différents sites, ces algorithmes présentent désor-

mais un intérêt certain, en s'affranchissant des synchronisations régulières et fréquentes dans les algorithmes, sous réserve de parvenir à développer de nouveaux algorithmes asynchrones robustes et performants.

Ces travaux de recherche conduiront à des algorithmes *scalable* (échelonnables) permettant d'utiliser un très grand nombre de cœurs, et se prêtent bien à des architectures distribuées.

### ● Marchés visés

Appliquée plus particulièrement aux calculs grands consommateurs de puissance, en dynamique des fluides, électromagnétisme ou dynamique rapide (calcul du crash automobile par exemple), la scalabilité des solveurs est aujourd'hui particulièrement limitée (quelques centaines de cœurs maximum). Afin d'augmenter la vitesse de traitement de calculs complexes, la rapidité de rendu des résultats, le nombre de calculs possibles et in fine la précision des calculs, le passage à une parallélisation de plusieurs milliers de cœurs serait un gain très significatif pour l'industrie. Les travaux dans ce domaine permettront par ailleurs de tirer parti des nouvelles architectures informatiques matérielles déjà annoncées, pour lesquelles des sauts technologiques importants restent à effectuer. La meilleure utilisation des technologies disponibles pourrait par ailleurs rendre ces infrastructures accessibles à des conditions économiques acceptables pour les clients industriels, et compatibles avec leurs contraintes budgétaires.

En croissance depuis de nombreuses années, la simulation numérique entre dans une période de mutation importante à la fois dans ses usages, sa généralisation mais aussi ses modes de « consommation ».

## Programme Systèmes de Systèmes : enjeux et perspectives



**François Stephan,**  
Directeur Programme Systèmes de Systèmes,  
IRT SystemX

Les objectifs du programme « Systèmes de Systèmes » traduisent plusieurs enjeux auxquels doivent faire face les industriels. En effet, les enjeux environnementaux font apparaître plusieurs sujets majeurs pour lesquels une approche par les systèmes de systèmes est nécessaire : les transports, la gestion de l'énergie, la gestion de l'eau, l'urbanisation, la sécurité, etc. L'optimisation de l'usage des ressources va devenir un argument clé pour tous les marchés ; celui qui saura le démontrer pour le produit ou le système qu'il propose disposera d'un avantage déterminant. Aujourd'hui, les grandes entreprises françaises font un investissement important dans l'ingénierie des systèmes de systèmes dans le but de bénéficier de l'avantage introduit ci-dessus.

Plus précisément, un système de système est composé d'éléments (dits « sous-systèmes ») ayant tout ou partie des attributs suivants : les éléments sont hétérogènes, possèdent une autonomie relative, sont répartis dans l'espace, sont reliés entre eux et/ou en interaction, peuvent être des facteurs socio-économiques, certains d'entre eux pouvant être des éléments naturels.

Le programme Systèmes de Systèmes s'intéresse aux notions d'intégration, d'interopérabilité mais surtout d'augmentation capacitaire et de passage à l'échelle, sur les 3 thématiques suivantes : **Transport Multimodal**, **Gestion d'Énergie** et **Sécurité & Multimédia**.

### Projets 2013

Au cours de l'année 2013, le programme Systèmes de Systèmes a lancé 4 projets :

- les projets **MIC** (Modélisation - Interopérabilité - Communication) et **LRA** (Localisation et Réalité Augmentée) de la thématique **Transport Multimodal**, respectivement pour la conception d'un système d'aide à la décision pour l'optimisation et la supervision d'un système de transport multimodal en lien avec les nouveaux modèles économiques, et sur la mise au point de nouvelles interfaces conducteur-véhicule à base de réalité augmentée et de solutions de localisation en rupture de coût, performance et sûreté de fonctionnement.

- le projet **IMM** (Intégration Multimédia Multilingue) de la thématique **Sécurité & Multimédia**, visant à concevoir une plateforme ouverte de recherche test, de développement et certification pour l'analyse de contenus multimédia multilingue non structurés.
- le projet **SIP** (Standards & Interopérabilité PLM) pour avoir les moyens de tester des procédés d'interopérabilité propres aux différentes phases et domaines du PLM (*Product Lifecycle Management*) et développer des approches et des cadres génériques pouvant supporter les échanges multisectoriels et inter-organisationnels.

### Projets en construction

De nouveaux projets dont le lancement est déjà envisagé pour l'année 2014 sont les suivants :

#### 1/Sur la thématique **Transport Multimodal**

- L'extension du projet Modélisation - Interopérabilité - Communication (MIC) avec de nouveaux enjeux et cas d'usage et verrous technologiques associés.

#### 2/Sur la thématique **Gestion d'Énergie**

- Le projet Smart City Energy (SCE) dont la préparation a démarré en 2013.
- Un projet traitant de la gestion intelligente des réseaux électriques (smart grids), qui réunira notamment un ou plusieurs opérateurs de réseaux d'énergie.

#### 3/Sur la thématique **Sécurité & Multimédia**

- Le projet Evaluation Interopérabilité Cybersécurité (EIC) consistant à développer et déployer un environnement expérimental et humain dédié à la recherche, à l'aide au développement (PME) ainsi qu'à la qualification de solutions pré-compétitives innovantes dans le domaine de la cybersécurité.
- Un projet traitant plus particulièrement du traitement des images et de la vidéo.

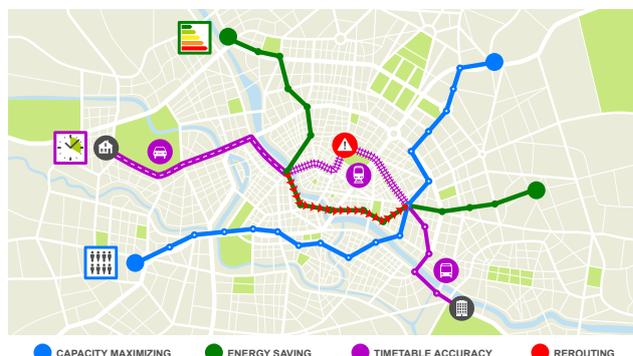
## Projet Modélisation - Interopérabilité - Communication (MIC)

### Partenaires

- Alstom Transport
- Renault
- CEA
- IFSTTAR
- Inria
- Université Pierre et Marie Curie

> Le projet MIC vise à :

- développer des technologies permettant d'améliorer les déplacements multimodaux, essentiellement en zone urbaine, d'une part en optimisant les moyens de transport (capacité, performance, consommation énergétique) et d'autre part en assurant une supervision des transports permettant une exploitation optimale dans la réalité quotidienne des besoins et des aléas ;
- démontrer l'utilisabilité des briques technologiques développées à travers des démonstrateurs représentatifs des cas d'usage et évaluer les modèles économiques associés ;
- étendre les capacités des environnements de développement système afin de prendre en compte efficacement la dimension Systèmes de Systèmes (SdS) dans le respect de la sûreté de fonctionnement ;
- définir l'architecture SdS ouverte vis-à-vis d'une variété de modèles d'affaire motivants pour les différents acteurs du transport ;
- faciliter l'analyse des alternatives tant « business » que technique en construisant un cadre de modélisation couplé de ces deux dimensions, permettant la description de différents scénarios « structurés », leur vérification et supportant ainsi leur comparaison.



### Enjeux d'un réseau de transport multimodal

#### ● Défis

La description des objectifs ci-dessus traduit le caractère novateur du projet : son ambition principale est de démontrer les concepts associés et de les valider en laboratoire, afin d'atteindre un niveau de maturité technologique TRL (*Technology Readiness Level*) de l'ordre de 3-4 en fonction des briques concernées.

#### ● Marchés visés

Le projet MIC a un but « concepts produits » permettant de démontrer à la fois la faisabilité et l'identification des modèles économiques. Il est principalement positionné sur les services collectifs visant le dimensionnement, le positionnement et la régulation des systèmes de mobilité pour accroître leur efficacité.

Le projet a pour ambition de couvrir deux niveaux d'usage :

- l'optimisation et l'exploitation d'un système de transport multimodal ;
- l'optimisation et l'exploitation d'un système de transport unitaire (une ligne de métro, de tramway, de bus, flottes des véhicules en auto-partage et en libre-service...).

Les principaux acteurs sont :

- le centre d'organisation opérationnel des transports de la zone ;
- les opérateurs de transport en charge de l'exploitation de chaque moyen de transport.

## Projet Localisation et Réalité Augmentée (LRA)

### Partenaires

- ▶ Alstom Transport
- ▶ CEA
- ▶ M3 Systems
- ▶ OKTAL
- ▶ Renault
- ▶ SafeRiver
- ▶ Sysnav
- ▶ Valeo

> Le but de ce projet est d'analyser et développer des technologies et services de traitement d'information et visualisation applicables aux domaines automobiles et ferroviaires :

- Étudier de nouvelles interactions et interfaces entre le conducteur (ou le système ferroviaire) et son véhicule, fondées notamment sur la technologie « Réalité Augmentée ».
- Étudier des solutions de localisation en rupture coût/performance/sûreté.

### ● Défis

- Inventer, expérimenter et simuler les futures relations conducteur-véhicule intelligent, en explorant en particulier le champ des possibles pour le véhicule autonome (cas automobile).
- Contextualiser les informations virtuelles pertinentes dans la scène de conduite.
- Identifier et combiner des systèmes de localisation en rupture économique préservant la sûreté de fonctionnement.

Aujourd'hui, les véhicules existants (ferroviaires et automobiles) n'ont pas ou peu de réalité augmentée. Son objet est d'apporter de l'information non accessible au conducteur directement ou au système ferroviaire, avec un besoin de localisation en rupture (coût, sûreté).

La localisation pour le guidage est aujourd'hui en grande partie résolue en milieu extérieur grâce au GPS ou pour le ferroviaire à des capteurs sensibles à l'environnement. De nouvelles modalités d'aide à la conduite telle que la réalité augmentée pour l'aide à la navigation (insertion de données virtuelles recalées avec la réalité) demandent cependant un niveau de localisation plus précis et plus rapide que le seul GPS.

Ce projet doit donc adresser à la fois :

- Le traitement de l'information et sa fusion.
- Le mode de restitution sur des technologies d'affichage dans le poste de conduite automobile ou vers des systèmes ferroviaires. Dans les deux cas avec un niveau de sûreté de fonctionnement adapté (le conducteur automobile aura besoin d'être assuré qu'il peut déléguer la conduite à un équipement).
- Et les facteurs humains pour garantir une efficacité d'interaction.

### ➔ Témoignage



« Pour M3 Systems, la collaboration avec l'IRT SystemX permet de participer au projet collaboratif LRA qui implique des partenaires complémentaires et des utilisateurs finaux des technologies de la navigation. Ce projet est aussi l'occasion pour M3 Systems d'aborder un nouveau marché, celui du ferroviaire et de se positionner pour répondre à des futurs besoins industriels. De façon plus générale, la participation à l'IRT apporte à M3 Systems un contexte favorable à l'émergence de produits innovants ».

Marc Pollina, Président, M3 Systems

### ● Marchés visés

Les marchés visés sont ceux de l'automobile et du ferroviaire et les applications sont les suivantes :

- localisation précise et sûre,
- report de la signalisation latérale ferroviaire en cabine,
- superviseur de conduite automobile,
- superviseur d'IHM automobile,
- contenu IHM / grammaire visuelle,
- technologies de restitution.

## Projet Intégration Multimédia Multilingue (IMM)

### Partenaires

- Bertin Technologies
- Capgemini
- EXALEAD
- Ministère de la Défense
- OVH.com
- Systran
- Temis
- Vecsys
- Vocapia Research
- CEA
- Inria
- LNE
- Université Pierre et Marie Curie (UPMC)

### • Défis

> Le projet IMM s'inscrit dans le contexte de l'accroissement des données produites et diffusées dans le monde avec une volumétrie qui double tous les ans. Le projet doit répondre au besoin de développement d'outils pour assister le praticien de la veille à extraire du flux de données non structurées (principalement texte et audio), connaissance qui lui est utile à un moment donné pour produire un rapport ou prendre une décision.

### • Objectifs

#### 1/Plateforme et prototype d'application de veille

Le premier objectif consiste en la mise en place d'une plateforme de test, de développement et d'évaluation pour des composants et des applications dédiés à l'analyse de contenus multimédia et multilingues apportés par les partenaires (extraction d'information, transcription de la parole, traduction, recherche d'information, analyse de graphes).

#### 2/Adaptation à une langue nouvelle et en particulier une langue peu dotée

Afin de pouvoir mettre en place et évaluer la chaîne complète des traitements, les différents composants de la plateforme devront savoir traiter des données dans différentes langues (obligatoirement le français, l'anglais, et l'arabe et de façon optionnelle le russe, le chinois, et le persan).

#### 3/Résistance au bruit et adaptation de la chaîne de traitement au style du document

L'objectif est d'étudier le processus de constitution de ressources à partir de corpus pour adapter un système à un style spécifique. C'est un élément structurant du projet qui permettra d'assurer la robustesse des modèles au bruit et aux variations de style. Le système doit adapter les traitements selon les propriétés et les caractéristiques saillantes des documents analysés.

#### 4/Extraction d'information avancée

L'amélioration de la qualité de l'analyse des documents unitaires et de l'extraction d'information sémantiques de base comme les entités nommées doit servir des fonctions de plus haut niveau comme l'extraction de faits de documents hétérogènes, la navigation dans des résultats de recherche d'information.

### • Marchés visés

Les études à mener porteront notamment sur le passage à l'échelle, la prise en compte d'informations multiples sur les liens et les nœuds du réseau, la prise en compte de son aspect dynamique et le développement d'outils de visualisation adaptés à des réseaux de grande dimension. Les domaines d'exploitation visés sont la gestion de crise, la cybersécurité et la veille stratégique.



## Projet Standards & Interopérabilité PLM (SIP)

### Partenaires

- Airbus Group (ex-EADS)
  - Boost Conseil
  - Datakit
- OVH.com
  - SOFYNE
  - Université Paris 8

> L'industrie manufacturière (aéronautique, automobile, ferroviaire, etc.) s'appuie de plus en plus sur des « modèles » (représentations informatiques manipulables par ordinateur) par opposition à l'« approche document », basée sur une représentation électronique de ce que permettait le support papier. Cela est vrai tout le long du cycle de vie, des phases avant-projet/concept au support après-vente.

### ● Défis

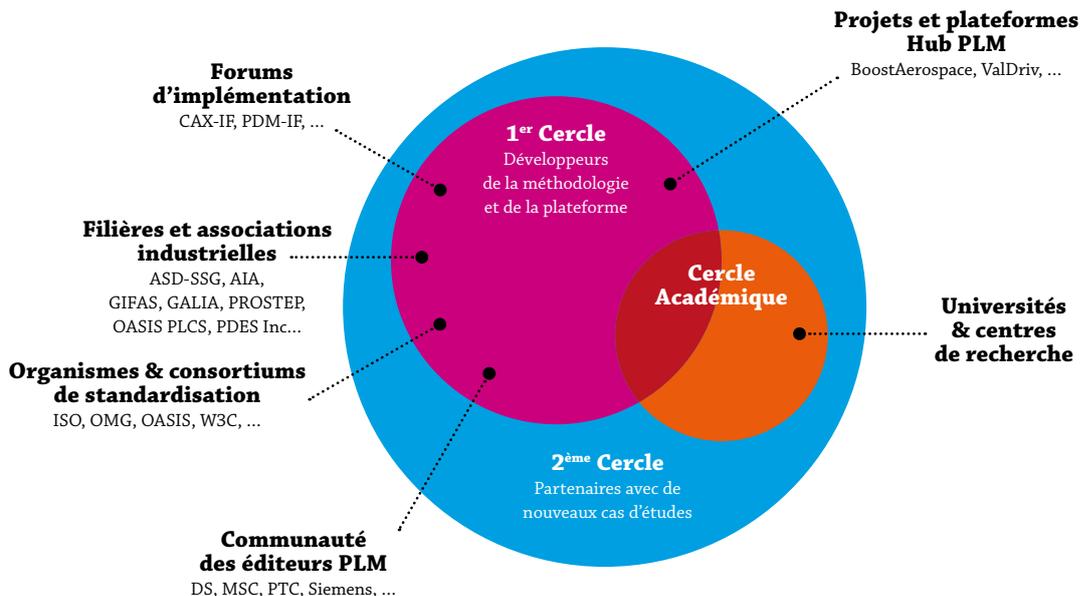
Les résultats du projet Standards & Interopérabilité PLM (SIP), et notamment le *testbed* (banc d'essai) d'évaluation des standards et de leur implémentation, doivent s'intégrer dans le paysage de la standardisation de façon à faire comprendre les enjeux industriels associés aux standards et piloter l'évolution de ces standards en fonction de cibles d'implémentation agréées, avec le niveau de maturité requis. Ainsi le projet SIP doit être un moteur pour créer, autour de sa plateforme, une communauté.

Un premier cercle de partenaires est nécessaire pour mettre en place l'architecture du *testbed*, et le valider sur des premiers cas industriels. Un second cercle de partenariat élargi doit rapidement voir le jour, afin d'alimenter la première version de plateforme de nouveaux cas, et en particulier de réaliser une extension souhaitée dans la transversalité, à la fois des cas au sein d'une filière industrielle, et également en trans-filières. Le cercle des universitaires est composé des universités et laboratoires intéressés par la thématique, certains faisant partie du premier cercle, les autres étant régulièrement consultés et informés par les universitaires du 1<sup>er</sup> cercle.

Le *testbed* doit donc alimenter et être alimenté à la fois par :

- Les industriels voulant tester l'exploitabilité d'un standard au sein de leur processus métier.
- Les éditeurs de logiciels souhaitant tester l'implémentation d'un standard au sein de leur solution sur des cas d'usage industriels ou souhaitant savoir comment implémenter un standard.
- Les académiques pour tester des nouvelles méthodes et solutions d'interopérabilité en bénéficiant de cas d'études industriels mise à disposition sur la plateforme.
- Les associations industrielles et les organismes de normalisation/standardisation travaillant sur les mêmes types de standards que le cas traités au sein de la plateforme.
- Les autres plateformes collaboratives PLM existantes.

### Ecosystème PLM :



# Stratégie pour la compétitivité et la croissance

## Programme Formation : enjeux et perspectives



**Gaëlle Berthomieu,**  
Responsable des Programmes  
Formation et Relations PME,  
IRT SystemX

Le programme Formation de l'IRT SystemX vise, d'une part, à soutenir la formation en ingénierie numérique des systèmes auprès des organismes d'enseignement supérieur et de recherche, en accord avec les besoins des industriels, et en association avec les projets de recherche se déroulant à SystemX, et, d'autre part, à contribuer au développement des compétences nécessaires à une ingénierie de formation adaptée aux étudiants.

Ainsi, la méthodologie de mise en place d'un **observatoire de compétences, métiers et formations en Ingénierie Systèmes** a été confirmée. Basé sur l'étude des compétences consolidée par le pôle Systematic PARIS-REGION en 2006 et le référentiel AFIS (Association Française d'Ingénierie Systèmes) daté de 2011, cet observatoire permettra de recenser tous les besoins en termes de formation sur cette thématique.

Cet observatoire va s'établir sur la base des éléments suivants :

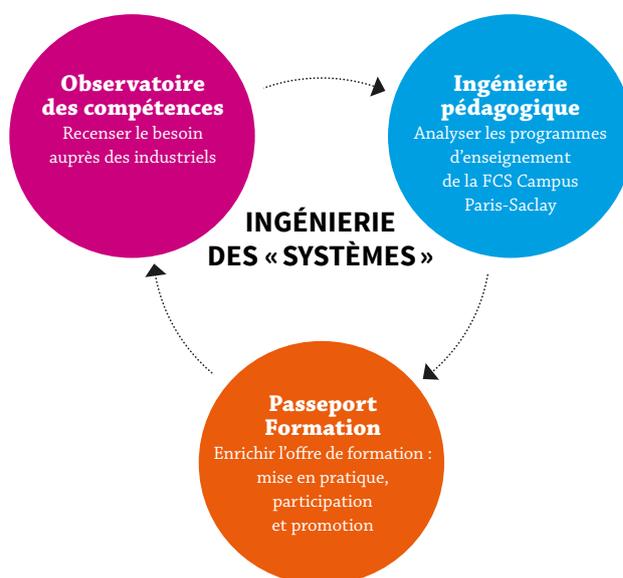
- recueil des besoins des entreprises partenaires de SystemX, sur les compétences en ingénierie systèmes ;
- analyse de l'offre de formation de l'Université Paris-Saclay sur ces mêmes compétences ;
- comparaison des besoins exprimés par rapport à l'offre et sélection des axes d'amélioration.

Cette étude croisée entre les besoins exprimés par les entreprises de l'écosystème et l'offre de formation dans le périmètre de la future Université Paris-Saclay en 2014, permettra d'identifier les premiers axes à étudier pour compléter cette offre de formation.

Concernant l'**ingénierie pédagogique**, adossé aux travaux d'organisation du Campus Paris-Saclay, SystemX collabore avec le futur collège doctoral et va s'attacher à définir un catalogue de formations pour les doctorants de l'IRT SystemX. Un « **passport formation** » sera étendu et particularisé pour les différentes populations de SystemX, en particulier, les ingénieurs de recherche de SystemX et les partenaires venant travailler sur les projets de recherche. Ce passeport sera un gage de qualité à valoriser dans le cursus de la personne concernée.

En matière de formation des doctorants, l'IRT SystemX a confirmé son implication dans l'école doctorale STIC (Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication) et une collaboration avec l'école doctorale « Interfaces » est à l'étude.

### Programme Formation de l'IRT SystemX :





Par ailleurs, l'IRT SystemX a déployé une offre de stages complète qui se décline soit par l'accueil de stagiaires unitaires dans le cadre des projets de R&D soit par l'accueil de stagiaires dans le cadre de projets dits CRÉE (Coopération Recherche Étudiants Entreprise). Ces stages, projets de fin d'études d'étudiants pour une durée de 5 à 6 mois, offrent un environnement de travail unique du fait de la proximité avec les équipes de recherche SystemX, d'un encadrement opérationnel effectué par des référents techniques de l'IRT, de contacts étroits avec de multiples partenaires industriels ou laboratoires académiques et un accès à des moyens mutualisés. Un projet CRÉE, regroupe 4 à 5 stagiaires et permet la mise en pratique de compétences pluridisciplinaires autour d'une problématique industrielle. Chaque étudiant a un objectif précis correspondant à un sujet de stage propre et apporte à l'équipe « système » des compétences spécifiques (systèmes, logiciel, simulation, informatique, marketing, etc.).

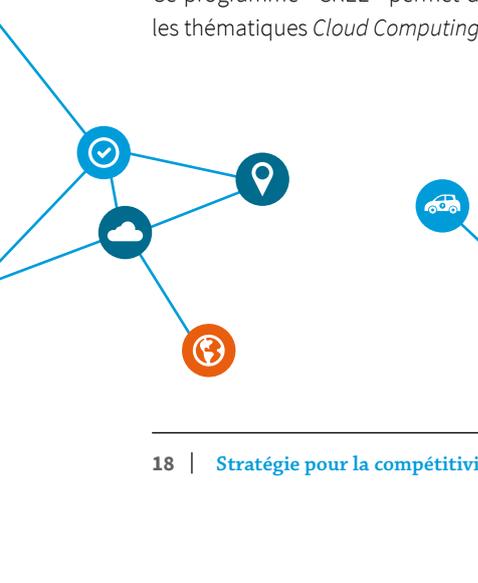
Ce programme « CRÉE » permet d'accueillir 20 à 25 stagiaires sur les thématiques *Cloud Computing*, calcul intensif, simulation de

conduite et modélisation, simulation et optimisation de modèles numériques avec les sujets suivants :

- réduction et optimisation de modèles de simulation avec la création d'une Interface Homme-Machine (IHM),
- création d'un démonstrateur d'un Web Service en optimisation numérique,
- définition de la future architecture de référence du *Cloud privé*,
- définition et mise en œuvre d'une plateforme de calcul intensif de taille intermédiaire,
- mise en œuvre d'un simulateur de conduite d'une voiture pour évaluer l'usage d'aide à la conduite.

#### ● Perspectives

En 2014, un **Comité d'Orientation Formation (COF)** va être créé afin de soutenir l'ensemble de ces actions ; travailler à la cartographie de l'offre de formations qui contribuent aux compétences recherchées par les entreprises, à la diffusion et à la dispense de modules de formation que pourraient créer les projets R&D de SystemX, à la diffusion et à la création de modules complémentaires de formation, le cas échéant, suite à l'étude des compétences demandées par les entreprises. Ce comité aura également un rôle de relais d'informations pour les nouvelles formations qui se déploient dans l'écosystème. Cette instance sera composée d'un représentant de chacun des partenaires académiques qui souhaitent participer, et en particulier le directeur délégué à la formation de la FCS Campus Paris-Saclay.



2014 et après...

**2013**  
**2015**

**PHASE 1**

Constituer une masse critique de compétences en Ingénierie Numérique des Systèmes.

Mettre en place des plateformes technologiques de référence pour accélérer le transfert.

Initier la reconnaissance européenne et internationale.

**2015**  
**2019**

**PHASE 2**

Etre un acteur européen en Ingénierie Numérique des Systèmes et Systèmes de Systèmes, supportant l'implication des PME partenaires à l'Europe.

Etendre l'usage des plateformes technologiques avec les plateformes européennes pour le développement des PME partenaires et de la structuration de filières.

Etre une référence de compétences Systèmes (méthodes, technologies, outils, standardisation).

**2020**

>>>>>

**PHASE 3**

Etre un centre de référence international en Ingénierie Numérique des Systèmes.

Maintenir le volume d'engagement industriel en apport financier sur les projets avec des personnels affectés.

Exploiter les plateformes technologiques en tant que référence technologique pour accélérer le transfert et consolider les expertises pour les filières.



# Visibilité et rayonnement

Au cœur de la future Université Paris-Saclay, et grâce à l'écosystème et au savoir-faire du pôle de compétitivité Systematic PARIS-REGION, l'ambition est de devenir un institut de référence dans le domaine de l'Ingénierie Numérique des Systèmes. La colocalisation des ressources et l'interdisciplinarité entre les filières constituent la pierre angulaire de l'efficacité et de l'attractivité de l'institut.

De manière générale, l'IRT SystemX va favoriser la mise en place d'un mécanisme de soutien aux briques technologiques *Open Source* issues des laboratoires français et utilisées par les industriels partenaires de l'IRT. L'IRT SystemX apportera son appui aux initiatives d'excellence en lien avec ses axes de recherche, notamment celles du « *Paris-Saclay Center for Data Science* » et de « *TerraLab* » autour du traitement de données massives et hétérogènes.

La relation avec les autres IRT au sein du Club des IRT va permettre de consolider le rayonnement du modèle de coopération colocalisée et de renforcer les premières démarches à l'Europe.

En termes de communication, l'IRT SystemX a défini une stratégie en étroite corrélation avec les objectifs globaux de l'institut. Toutes les actions de communication déployées par l'IRT SystemX s'attachent à garantir l'image de l'institut, ainsi qu'une identité et des valeurs véhiculées tant à l'échelle interne qu'externe, tenant compte de toutes les cibles possibles.

SystemX a établi des **partenariats** étroits avec les acteurs des filières concernées : l'association **CESAMES** qui pilote deux conférences scientifiques internationales dans le domaine des systèmes complexes et dont SystemX est membre des comités d'organisation, le campus **TERATEC** qui accueille des grands acteurs industriels spécialisés dans la simulation et le calcul à haute performance et l'association **AFIS** (Association Française d'Ingénierie Système), qui soutient le diffusion des bonnes pratiques de l'Ingénierie Systèmes et est le « *chapter* » France de l'INCOSE.

Pour la communication externe, l'objectif est d'assurer la promotion de SystemX et d'informer tous les publics (partenaires, cibles institutionnelles, relations presse) de l'avancement de l'IRT et de ses projets. En 2013, l'IRT SystemX a organisé, piloté et participé à bons nombres d'événements, conférences, séminaires.

La communication interne est également un enjeu crucial pour SystemX car un des objectifs de l'IRT est de fédérer les personnes et de garantir une cohésion des équipes venant d'horizons divers autour d'une même culture.

Pour les perspectives 2014, la stratégie de communication va permettre de soutenir le positionnement de l'IRT dans le domaine de l'ingénierie des systèmes eu égard aux actions de recherche et de la feuille de route associée, aux actions de formation ainsi qu'aux actions de communication interne et sociale.

## Actualités 2013

### Evénements 2013

4-6 décembre	CSD&M2013
19 novembre	Forum des ingénieurs de Paris-Sud
13 novembre	Forum STIC Paris-Saclay
10 octobre	1 <sup>er</sup> forum national des IRT
19 septembre	Technopolice 2013
25 et 26 juin	Forum Teratec
17 juin	Convention Systematic PARIS-REGION
21 février	Inauguration officielle de l'IRT SystemX

### Communiqués de Presse 2012/2013

13 décembre 2013	Les trois acteurs majeurs de l'Ingénierie et des Sciences et Technologies de l'Information du Plateau de Saclay (DigiCosme, Digiteo, SystemX) organisent la première édition du Forum STIC Paris-Saclay 2013
15 octobre 2013	SystemX lance le projet ELA – Electronique et Logiciel pour l'Automobile
4 octobre 2013	L'IRT SystemX présent à Rennes aux côtés de grands noms de l'innovation française au 1 <sup>er</sup> Forum national des IRT
26 septembre 2013	SystemX se dote de son Conseil Scientifique et Technologique
26 septembre 2013	Le Conseil Scientifique et Technologique de SystemX élit son Président, Yves Caseau
12 septembre 2013	Nouveau projet : Modélisation - Interopérabilité - Communication (MIC)
22 juillet 2013	SystemX place la recherche française au cœur du Big Data
27 juin 2013	L'IRT SystemX lance le projet « Réduction de modèles et Optimisation Multi-physiques » (ROM)
30 mai 2013	Nouveau projet lancé au sein de l'IRT SystemX : Simulation et Ingénierie Multidisciplinaire (SIM)
15 mai 2013	SystemX annonce le lancement du 1 <sup>er</sup> projet de l'IRT
30 avril 2013	Restez connectés sur la toile avec SystemX !
25 avril 2013	SystemX recrute !
4 avril 2013	Le LINCS, laboratoire international sur les réseaux et services du futur, accueille l'IRT SystemX parmi ses partenaires
22 février 2013	L'IRT SystemX, un atout pour l'écosystème
30 janvier 2013	Inauguration officielle
6 décembre 2012	Rendre les applications de simulation numérique accessibles dans le <i>Cloud</i>
13 novembre 2012	Lancement opérationnel
13 novembre 2012	Constitution du Conseil d'Administration

## Structure de gouvernance

### Conseil d'Administration

Nom	Fonction	Entité représentée
Pascal CLERE	Président	Alstom
Antoine PETIT	Trésorier	Inria
Jean-Luc BEYLAT	Membre	Systematic PARIS-REGION
Pierre GOHAR	Membre	FCS Campus Paris-Saclay
Gérard MEMMI	Membre	Institut Mines-Télécom (IMT)
Eric MONCHALIN	Membre	Bull
Joël MONNIER	Membre	Kalray
Alban SCHMUTZ	Membre	OVH.com
Jean-François SENCERIN	Membre	Renault
Dominique VERNAY	Membre	FCS Campus Paris-Saclay
Atilla YAZMAN	Membre	Sherpa Engineering
Yves CASEAU	Invité permanent	Conseil Scientifique et Technologique, IRT SystemX
Maryse DARNAUDGUILHEM	Invité permanent	Académie de Versailles
Flore LAFARGUE	Invité permanent	DIRECCTE
<i>A nommer</i>	Invité permanent	CRIF

### Conseil Scientifique et Technologique

Yves CASEAU	Président du Conseil Scientifique et Technologique
François BOURDONCLE	Co-fondateur et Président de la société Exalead
Henri CALANDRA	Expert méthodes numériques pour géo-sciences et calcul haute performance au sein du groupe TOTAL
Patrick GODFREY	Professeur en Ingénierie Système à l'Université de Bristol
Marta Zofia KWIATKOWSKA	Professeur d'informatique à l'Université d'Oxford
Rudy LAUWEREINS	Vice-président de l'IMEC Academy
Michel MORVAN	Président et co-fondateur de la société The COSMO Company
Agnès PAILLARD	Directrice de la recherche et de la technologie au sein du groupe EADS
François PIERROT	Directeur de recherche en robotique au Laboratoire d'informatique, de robotique et de microélectronique de Montpellier (LIRMM)
Tom RODDEN	Professeur en systèmes interactifs au <i>Mixed Reality Laboratory</i> (MRL) de l'Université de Nottingham
Frédérique SEGOND	Directrice du centre de Recherche et Développement du groupe Visio
Bruno SUDRET	Professeur à l' <i>Institute of Structural Engineering</i> de l'ETH à Zürich

**Comité d'Orientation Programme « Technologies et Outils »**

Nom	Fonction	Entité représentée
Laurent ANNE	Directeur commercial et marketing	Distene
Eric BANTEGNIE	Président Directeur Général	Esterel Technologies
Gérard CRISTAU	Expert senior	Thales Research & Technology
Philippe DAGUE	Directeur du LRI (Laboratoire de Recherche en Informatique)	Université Paris-Sud
Mathieu DAKOWSKI	Chef de département Méthodologies et outils de développement	Safran Group
Eric DUCEAU	Directeur scientifique	Airbus Group Innovations
Roberto DI COSMO	Directeur d'IRILL (Initiative pour la Recherche et l'Innovation sur le Logiciel Libre)	Université Paris Diderot
Gilles FLEURY	Directeur de la Recherche	Supélec
Claude GOMEZ	Directeur Général	Scilab Enterprises
Olivier GUETTA	Expert leader Technologies du logiciel embarqué	Renault
Thierry HOUDOIN	Responsable Stratégie	Orange Labs
Jean-Pierre PANZIERA	Directeur technique	Bull
Pascal POISSON	Directeur de programme R&D	Alstom Transport
Jean-Noël PATILLON	Directeur scientifique	CEA LIST
Nunzio SANTORO	Directeur de l'innovation et du développement	Institut Mines-Télécom (IMT)
Yves SOREL	Directeur de recherche	Inria
Samir TOHME	Directeur du Laboratoire PRISM (Parallélisme, Réseaux, Systèmes, Modélisation)	Université Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ)

**Comité d'Orientation Programme « Systèmes de Systèmes »**

Jean-Marc ALEXANDRE	Directeur Stratégie et Programmes	CEA LIST
Serge BERTRAND	Directeur technique	Alstom Transport
Yolaïne BOURDA	Professeur, Chef du département informatique	Supélec
Alain DAURON	Responsable Systèmes	Renault
Hervé DEBAR	Responsable du département Réseaux et services de télécommunications	Institut Mines-Télécom (IMT)
Etienne GEHAIN	Responsable R&D	GDF Suez
Louis GRANBOULAN	Expert senior	Airbus Group Innovations
Athanasios KONTOPOULOS	Directeur R&D, Mathématiques Appliquées	Air Liquide
Daniel KROB	Professeur	Ecole Polytechnique
Laurent PAUTET	Professeur Systèmes Embarqués	Mines ParisTech
Gérard POIRIER	Responsable partenariats R&D	Dassault Aviation
Arnaud REICHART	Directeur adjoint	ENSTA ParisTech
Marc SCHONAUER	Directeur de recherche	Inria

**Partenaires**

- ..... Airbus Defence & Space (ex-EADS Astrium)
- ..... Airbus Group (ex-EADS)
- ..... Alcatel-Lucent
- ..... Alstom Transport
- ..... APSYS
- ..... Bertin Technologies
- ..... Boost Conseil
- ..... Bull
- ..... Capgemini
- ..... CEA
- ..... Cenaero
- ..... Continental
- ..... Datakit
- ..... Distene
- ..... Ecole Centrale Paris (ECP)
- ..... ENSTA ParisTech
- ..... ESI Group
- ..... ESTACA
- ..... Esterel Technologies
- ..... EXALEAD
- ..... FCS Campus Paris-Saclay
- ..... Geensyde
- ..... Gemalto
- ..... IFSTAR
- ..... Inria
- ..... Institut Mines-Télécom (IMT)
- ..... Intempora
- ..... Kalray
- ..... Krono-Safe
- ..... LNE
- ..... Ministère de la Défense
- ..... M3 Systems
- ..... OKTAL
- ..... Open Wide
- ..... Orange
- ..... OVH.com
- ..... PSA Peugeot-Citroën
- ..... Renault
- ..... SafeRiver

- ..... Safran Group
- ..... Scaleo Chip
- ..... Scilab Enterprises
- ..... Sherpa Engineering
- ..... SOFYNE
- ..... Supélec
- ..... Supméca
- ..... Sysnav
- ..... Systematic PARIS-REGION
- ..... Systran
- ..... TEMIS
- ..... Trusted Labs
- ..... Université Paris 8
- ..... Université Paris-Sud
- ..... Université Pierre et Marie Curie (UPMC)
- ..... Université Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ)
- ..... Valeo
- ..... Vecsys
- ..... Vocapia Research
- ..... Wallix

