

## ANNEXE 2 :

### PRESENTATION SUCCINCTE DES OBJECTIFS DE NOUVEAUX GROUPES DE TRAVAIL DU GDR MACS

<i>GT ARC : Automatique &amp; Réseaux de Communication</i>	<i>page 2</i>
<i>GT IMS<sup>2</sup> : Intelligent Manufacturing &amp; Services Systems</i>	<i>page 3</i>
<i>GT Easy-DIM : Ingénierie d'entreprise et de système d'information dirigée par les modèles</i>	<i>page 4</i>
<i>GT MOME : Méthodes et Outils pour la Modélisation et l'Evaluation</i>	<i>page 5</i>
<i>Projet Modélisation, Analyse, Gestion des Systèmes de Transports Complexes</i>	<i>page 6</i>

## GT ARC : AUTOMATIQUE & RESEAUX DE COMMUNICATION

Animateurs : Didier Georges (GIPSA-LAB, Grenoble), Vincent Lecuire (CRAN-Nancy), Abdelhamid Mellouk (LiSSi-Paris)

### Objectifs :

L'objectif du GT ARC est d'être un lieu d'échanges et d'animation de la communauté scientifique, aussi bien académique qu'industrielle, intéressée par l'utilisation des méthodes de l'automatique, soit pour contrôler les systèmes de communication, soit pour étudier le contrôle/commande à travers un réseau de systèmes. En effet, les réseaux de communication constituent un domaine dans lequel l'automatique apporte une contribution dans le contrôle des performances. On parle alors de contrôle du réseau. La commande et la supervision de systèmes distribués ou distants constitue un autre domaine d'investigation de l'automatique moderne. On parle alors de systèmes en réseau ou de systèmes contrôlés par le réseau. La réflexion portée par ce GT, qui se veut générale, devrait donc concerner des domaines applicatifs très divers (systèmes embarqués, systèmes de production, systèmes coopératifs, systèmes distribués temps réel, ...) et reposer sur des aspects qualitatifs tels que la validité comportementale (sûreté, vivacité, ...) et des aspects quantitatifs tels que les performances et la sûreté de fonctionnement. Elle doit par ailleurs permettre la prise en compte des aspects temporels (contraintes) et des aspects stochastiques (distributions temporelles) au regard des différents domaines d'applications (Communications Véhiculaires, Réseaux de Transport, Systèmes Robotiques en réseau, Systèmes de diagnostic et de commande à travers les réseaux, etc.) utilisant différents types de réseaux existants (Réseaux temps réel, Réseaux embarqués, Réseaux sans fil mobiles, Réseaux de capteurs sans fil, etc.). Le GT se veut aussi fédérateur au regard du constat actuel concernant la pluridisciplinarité des recherches en cours, ou à venir, dans les domaines liés à l'usage des réseaux de communication, à leur diversité, à leur complexité et à leur place dans les systèmes de production actuels. Par ailleurs, le caractère ubiquitaire et pervasive de plus en plus présent dans ces systèmes impacte le développement d'une nouvelle génération de mécanismes immergés dans le contrôle/commande des systèmes automatiques.

Ce GT fait suite aux opérations réalisées par l'AS n°1 du dépt. STIC du CNRS (animée par Jean-Pierre Richard et Jean-Jacques Loiseau en 2001-2002) et par le RTP 55 (animé par Thierry Divoux en 2003-2004). Au niveau international, plusieurs organisations (IFAC, IEEE, ACM, etc.) ont lancé des initiatives semblables reprenant les mêmes objectifs (IFAC *Networked Systems* TC, IEEE *SIG Communications Software* TC, etc.).

Le périmètre du GT ARC inclut les thèmes suivants : i) Modélisation, identification, estimation des systèmes en réseau, ii) Partage de ressources dans un réseau, iii) Modèles de commande distribués, iv) Stabilité et performance des systèmes en réseau, v) Diagnostic, sûreté et sécurité des systèmes en réseau, vi) Qualité de Service et Qualité d'expérience des applications, vii) Contrôle/Commande des systèmes en réseau

La 1<sup>ère</sup> journée ARC a eu lieu à Paris dans les locaux de l'ENSAM le 10 juin 2008 et a rassemblé 42 participants. La 2<sup>ème</sup> journée, consacrée au thème émergent des réseaux de capteurs sans fil, a eu lieu le 31 mars 2009 dans les locaux du LiSSi-IUT Créteil/Vitry, Université Paris Est-Paris 12 et a réuni 62 participants (+ les membres du Laboratoire d'accueil).

### Prospectives :

L'animation de ce groupe induit des rencontres régulières des chercheurs de la communauté afin de favoriser tout type de collaboration ou d'échange : mise en commun de plateformes de test, organisation de sessions/workshop nationaux et internationaux, édition d'ouvrages collectifs, réponses à des appels à projets (ANR, Pôle de Compétitivité, Européens, ...), etc. Afin d'assurer une transversalité nécessaire à nos domaines d'investigation, des travaux collaboratifs et des actions communes avec d'autres groupes sont en cours de montage (Pôle ResCom du GDR ASR, etc.). Le groupe se fixe aussi comme objectif de produire des synthèses périodiques des travaux réalisés et prospectifs à conduire dans ce domaine. Il agira en tant que force de proposition pour des sujets de recherche à conduire (sujets émergents, axes prioritaires des institutions comme le CNRS, la DGA, etc.). Le groupe s'efforcera aussi à participer activement à la formation des doctorants et des jeunes chercheurs (modules « ARC » à l'école doctorale JD-MACS, montage d'écoles d'été, etc.).

### Organisation du groupe :

Les journées de travail du GT ARC sont prévues au rythme de deux par an. Ces journées se veulent un lieu de présentations et d'échanges autour de travaux récents, et un lieu d'informations et de discussions sur les appels à projets et autres actualités. Un serveur rassemblera les exposés présentés lors des journées, les documents de synthèse, les résumés des thèses soutenues, les sujets de thèses proposés, les appels à conférences et à numéros spéciaux dans les journaux, etc.

# GT IMS<sup>2</sup> : INTELLIGENT MANUFACTURING & SERVICES SYSTEMS

Animateurs : Damien Trentesaux (LAMIH-Valenciennes), André Thomas (CRAN-Nancy)

**Mots clefs** : Systèmes multi-agents, systèmes de production holoniques, systèmes contrôlés par le produit, conduite/contrôle de systèmes de production (biens et services)

## Problématique scientifique

L'objectif scientifique de ce GT est d'étudier les systèmes et architectures caractérisés par des relations autres que purement hiérarchiques entre entités décisionnelles autonomes. Les modèles construits se basent sur différents outils principalement issus du domaine de l'intelligence artificielle, de la recherche opérationnelle, des systèmes à événements discrets et de la simulation. L'objectif porte également sur la résolution des problèmes inhérents à ce type d'approche, en particulier, la vérification et la garantie des performances de ces architectures, l'interopérabilité avec les systèmes d'information et de décision existants et la définition de méthodologies de déploiement. La notion d'intelligence, même si sa définition est délicate, caractérise pleinement les activités originales qui relèvent de ce GT. L'impact des concepts d'intelligence et d'autonomie décisionnelle devra être analysé tout au long du cycle de vie des produits et des systèmes, et non seulement en phase de production ou de logistique externe. La demande de création de ce GT répond également à un besoin identifié par le comité d'expert « productique » du CNRS. Le cadre applicatif concerne la production de biens, mais également de services, en particulier, le secteur hospitalier ou le transport, tertiaire en général.

Parmi l'ensemble des thèmes envisageables, nous proposons de nous attacher en premier lieu aux thèmes suivants :

- systèmes holoniques,
- systèmes multi-agents,
- contrôle par le produit (pérennisation du projet SCP).

Le concept innovant de produit intelligent, qui participe au pilotage de son propre cycle de vie, que ce soit en fabrication, mais aussi en exploitation et maintenance relève donc entièrement de ce GT. Ainsi il fédèrera une communauté relativement disparate en France bien qu'identifiable au niveau international. La finalisation autour de la production de biens et de services permettra de faire travailler ensemble des acteurs de la communauté automatique (SED, informatique industrielle, sûreté de fonctionnement, simulation, systèmes holoniques, systèmes contrôlés par le produit), robotique (robotique mobile, mécatronique), informatique (IA, SMA/multi-agents, intelligence ambiante, RO et techniques d'optimisation), mécanique (PLM, conception produit), et éventuellement électronique pour les aspects télécommunication et embarquée. Des liens avec le domaine des nano-sciences pourront également être envisagés.

## Mode de fonctionnement

Le GT se réunirait hors journées nationales STP pour des séances de travail spécifiques organisées selon les thèmes précédemment cités (environ 3 fois et pourrait traiter alternativement les divers thèmes de l'axe). Il se réunirait également pendant les journées nationales STP pour des réunions transverses avec les autres GT du GDR qui ont explicitement émis un intérêt certain pour ce GT (en particulier, INCOS, FL, GISEH, Easy-DIM).

# GT EASY-DIM : INGENIERIE D'ENTREPRISE ET DE SYSTEME D'INFORMATION DIRIGEE PAR LES MODELES

Animateurs : Hervé Panetto (CRAN, Nancy), Xavier Boucher (ENSMSE, Saint-Etienne)

**Mots clefs :** Ingénierie dirigée par les modèles, ingénierie système, gestion des systèmes complexes, interopérabilité, intégration, modélisation d'entreprise, système d'information, sémantique, ontologie, connaissance

## Problématique scientifique

Un projet d'ingénierie d'entreprises fait apparaître notamment deux types de compétences : des compétences métier et des compétences en modélisation des systèmes, indépendamment du fait qu'il s'agisse de systèmes opérant, de pilotage ou d'information. Les premières relèvent de connaissances générées et mobilisées en entreprise : ce type de connaissances peut être lié aux fonctions de l'entreprise (comptabilité, finance, production,...), et peut se spécialiser si nécessaire selon différents domaines d'activités. Les secondes reposent sur une approche systémique et cherchent à proposer des outils, langages et modèles plus génériques facilitant l'expression, l'organisation, l'intégration et le déploiement des compétences métier. Le challenge scientifique est ainsi de mettre à disposition des langages et des outils de modélisation adaptés à chaque projet de modélisation d'entreprise, et ce malgré l'hétérogénéité des compétences métier et la pluridisciplinarité des domaines. Ce challenge possède deux dimensions : d'une part, celle de la capacité de la modélisation à outiller les démarches métier, ce qui nécessite la définition et la formalisation de leurs invariants ; d'autre part, l'étude des conditions d'usages des modèles dans la pratique, toujours évolutive et incertaine, des métiers de l'entreprise.

Cette approche de l'ingénierie des systèmes « dirigée par les modèles » soulève des défis scientifiques sur :

- la formalisation des langages de modélisation métiers, la maîtrise de leur sémantique et l'enrichissement des formalismes destinés à exposer les connaissances embarquées, selon des points de vue différents.
- la gestion de la cohérence de l'interopérabilité et des correspondances sémantiques entre modèles, à différents niveaux de granularité, à différents niveaux d'abstraction.
- l'étude des interactions cycle de vie modèles / cycle de vie des systèmes d'entreprise et d'information modélisés pour assurer l'efficacité de ces derniers.
- l'étude des problématiques d'alignement des systèmes (par exemple, la mise en cohérence du système d'information avec les processus métier) ainsi que leur évolution, associant les dimensions stratégiques, tactiques et opérationnelles.

## Mode de fonctionnement

Le GT se réunirait hors journées nationales STP pour des séances de travail spécifiques organisées selon les thèmes précédemment cités (environ 2 fois). Il se réunirait pendant les journées nationales STP pour des réunions transverses avec les autres GT du GDR qui ont exprimé un intérêt pour ce GT (en particulier, GISEH, IS3C, IMS2). Le GT pérennisera aussi l'École de Modélisation d'Entreprise, organisée tous les 2 ans, et initiée par le GT ECI ainsi que le workshop annuel, co-organisé avec le GDR I3.

Le comité de pilotage mis en place est destiné à renforcer la gouvernance et le dynamisme scientifique du groupe. Le comité de pilotage intervient en soutien des animateurs, notamment pour proposer des actions scientifiques et pour assurer une prise de recul générale sur les thématiques scientifiques développées dans le groupe. Scientifiquement, le comité de pilotage est également destiné à représenter les différents usages des modèles d'ingénierie d'entreprise, en apportant un soutien dynamique au développement des activités.

# GT MOME : METHODES ET OUTILS POUR LA MODELISATION ET L'EVALUATION

Animateurs : Michelle Chabrol et Jean-Luc Paris (LIMOS, Clermont-Ferrand)

**Mots clefs** : méthodologie de modélisation, spécification, formalismes, modèle générique, multi-modèle, environnement logiciel de modélisation, simulation, évaluation multicritère, optimisation

## Problématique scientifique

Il s'agit de contribuer à de nouvelles avancées méthodologiques sur la modélisation et l'évaluation de la performance des systèmes de production de biens et de services. En résumé, la problématique est relative à la mise en place de méthodologies de modélisation, de spécification, de déploiement d'indicateurs, d'analyse et d'évaluation (statique et dynamique).

Les objectifs du groupe sont :

- Structurer le champ de la modélisation des systèmes de production de biens et de services.
- Définir une méthodologie de modélisation pour l'évaluation.
- Proposer des formalismes pour l'analyse (statique et dynamique) et la spécification.
- Combiner différents formalismes et outils pour la modélisation :
  - soit en associant différents modèles, chaque modèle portant sur une partie du système,
  - soit en combinant différentes modélisations d'un même système.
- La mise en œuvre d'approches de modélisation et de simulation.

Partant des nouvelles données relatives au contexte industriel (chaîne logistique, cycle de vie du produit, activités de service), les champs d'études suivants doivent être pris en compte :

- définition de systèmes d'indicateurs de performance,
- prise en compte d'informations imparfaites dans la chaîne d'expression de la performance,
- évaluation statique et dynamique des systèmes,
- optimisation,
- étude du comportement et analyse des impacts de différents paramètres sur la performance.

Les méthodes et outils principaux utilisés seront la systémique, les méthodologies de modélisation, les approches multi-agent, les approches « individu centrées », l'analyse mathématique, les langages de spécification (Réseau de Petri, ...), la simulation, l'optimisation, les couplages (avec les méthodes d'optimisation, les modèles-multi-agents,...), la théorie de l'information, les systèmes d'aide à la décision.

## Mode de fonctionnement

Une réunion de travail à chaque journée STP et une en mai, soit trois réunions par an. Certaines réunions porteront sur un thème bien précis ; d'autres seront consacrées à des exposés de doctorants.

# PROJET MODELISATION, ANALYSE, GESTION DES SYSTEMES DE TRANSPORTS COMPLEXES

## Coordinateurs du projet & Membres du Comité de pilotage

Jean-Patrick Lebacque, INRETS – GRETIA  
Daniel Jolly, Université d'Artois – LGI2A  
Maurice Aron, INRETS – GRETIA  
Hassane Abouaissa, Université d'Artois – LGI2A

## Thématique scientifique du projet

La complexité des réseaux routiers comme des réseaux informatiques est devenue telle qu'il est nécessaire de prendre en compte le comportement dynamique des phénomènes qu'ils engendrent et non plus, seulement, de procéder à une optimisation statique. Même la modélisation du système du seul trafic véhiculaire s'avère d'une grande complexité. Ce système est constitué d'un très grand nombre de particules avec des possibilités de comportement et d'interactions complexes. Il existe deux principales variétés de modèles de trafic véhiculaire: microscopiques (basés sur les "lois de poursuite" i.e. interaction entre véhicules voisins), et macroscopiques (basés sur des analogies avec la dynamique des fluides). On se concentrera dans le cadre de ce projet plutôt sur la modélisation et la commande de systèmes de flux de trafic au niveau macroscopique et hybride macro-micro.

## Organisation & prospectives

Le projet de GT s'appuie sur le séminaire « Modélisation des systèmes de transports » commun à l'INRETS et à l'ENPC (Ecole des Ponts Paris Tech). Il a pour but d'étendre la thématique scientifique propre à la modélisation et la commande de flux de trafic à l'ensemble de la communauté du GDR MACS.

L'objectif est d'organiser des séminaires dans le courant de l'année mais aussi de sensibiliser les participants à développer des projets communs. Ces séminaires seront l'occasion d'inviter aussi bien des doctorants à présenter leurs travaux de thèse que des spécialistes mondialement reconnus dans la communauté scientifique.

Un premier séminaire sera organisé en octobre 2009 afin de sensibiliser l'auditoire aux problématiques liées à la modélisation et la commande de flux de trafic routier. Ce séminaire sera principalement consacré à des exposés sur l'état de l'art en matière de flux de trafic et sur les réponses les plus courantes apportées à cette problématique de gestion des réseaux routiers. Un complément pourra être apporté par la communauté des automaticiens sur les approches modernes de commandes des systèmes complexes.

Un second séminaire, prévu en février 2010, sera l'occasion d'inviter les membres du réseau d'excellence du 7<sup>ème</sup> PCRD NEARCTIS à participer aux échanges scientifiques sur les thématiques abordées dans notre GT et ainsi d'étendre la portée de notre projet à l'international.

L'objectif de ce projet consistera aussi à renforcer notre participation dans les revues et congrès internationaux dans ces thématiques et enfin de proposer un ouvrage collectif réunissant l'ensemble des travaux réalisés.