

# PRESENTATION DE L'AXE ORGANISATION

Valérie BOTTA-GENOULAZ

*LIESP, INSA-Lyon,  
valerie.botta@insa-lyon.fr*

Au sein du GdR MACS, l'axe **Organisation** rassemble les groupes de travail s'intéressant à l'organisation, à la gestion et au pilotage des systèmes de production de biens et de services et ce sur les trois niveaux de décision – stratégique, tactique et opérationnel – et sur différents périmètres – de l'atelier à l'entreprise étendue ou chaîne logistique. Il se situe complémentarément à l'axe **Conception Produit-Process** et ses thématiques de recherche utilisent des méthodes et outils développés dans l'axe **Modélisation, Evaluation et Méthodes d'Optimisation**.

Depuis 2006, la responsabilité de cet axe est assurée par Valérie BOTTA-GENOULAZ (LIESP, INSA-Lyon), animatrice de cet axe au sein du pôle STP (Sciences et Techniques de la Production de biens et de services) dans le précédent quadriennal.

L'axe joue un rôle de fédérateur et d'animateur par rapport aux différents groupes de travail qui y sont associés, que ce soit vis-à-vis des doctorants (mise en commun des travaux de doctorants de différents groupes) ou vis-à-vis des groupes eux-mêmes (rapprochements thématiques lors des réunions plénières de l'axe).

Le périmètre de l'axe a évolué depuis 2003, date de création du GdR : en 2005-06, le groupe ECI, précédemment dans l'axe Conception Produit-Process a rejoint l'axe Organisation compte tenu de la proximité thématique avec les autres groupes de l'axe, et les groupes Vendôme et OGP ont fusionnés en « Vendôme-OGP ». Début 2008, ce dernier a fait évoluer ses thématiques et a changé de son nom pour « FL » : Gestion et pilotage des flux industriels et logistiques. L'axe Organisation compte donc aujourd'hui 6 groupes de travail :

- **Bermudes** : Ordonnancement
- **ECI** : Entreprise Communicante et Interopérabilité
- **ERP** : Théorie et applications des systèmes intégrés de gestion
- **FL** : Gestion et pilotage des flux industriels et logistiques
- **GISEH** : Gestion et ingénierie des systèmes hospitaliers
- **ORT** : Ordonnancement et réseaux de transport

Fin 2008 les groupes ECI et ERP annoncent leur fusion, préparée dans le cadre d'un projet soutenu par le GdR en 2007, en « Easy-DIM » pour Ingénierie d'entreprise et de système d'information dirigée par les modèles. Les problématiques scientifiques et résultats attendus du groupe **Easy-DIM** sont également présentés à la fin de ce chapitre.

Les groupes de travail de l'axe organisation entretiennent des relations étroites avec d'autres **GdR** : le groupe Bermudes est également membre du **GdR RO** (Recherche Opérationnelle) ; le groupe ECI, précédemment membre du **GdR I3** (Information, Interaction, Intelligence) jusqu'à la restructuration de ce dernier (disparition des « GT » au profit de « thématiques »), reste en relation avec le thème « Ingénierie par et pour les modèles dans les systèmes d'information », sous-thème MIESI (Modélisation et Interopérabilité des Entreprises et des Systèmes d'Information). Certains groupes ont également des liens forts avec d'autres **communautés** en France comme la ROADEF, l'AFIS, le Club EEA, le club des enseignants chercheurs en Génie Industriel ou d'autres groupes de travail comme le Gotha du GdR RO, ou à l'international (IFAC, IFIP, réseau d'excellence InterOp, IP Athena).

Les groupes de travail de l'axe Organisation ont des caractéristiques communes :

- Ils ont à la fois un rôle d'animation de la recherche et un rôle de production scientifique. En effet, la parole est souvent donnée aux doctorants qui exposent l'avancée de leurs travaux devant la communauté, où à des seniors (professionnels ou chercheurs de renom) qui retracent des avancées majeures, ou présentent de nouvelles problématiques socio-économiques ou scientifiques. Des travaux de consolidation ou capitalisation sont également menés au sein des groupes dans l'objectif de faire émerger de nouvelles problématiques ou de nouveaux projets de recherche multi-laboratoires, et de produire de nouveaux résultats de recherche, comme en témoignent les trois projets retenus et financés lors de l'appel à projets du GdR MACS pour 2007 :
  - Prise de décision dans la chaîne logistique en monde incertain (Séverine Durieux-Paris, LIMOS ; Patrick Genin, LISMMA; Caroline Thierry, ONERA Toulouse).
  - L'Hôpital hors les murs (Eric Marcon, LASPI Saint Etienne).
  - Ingénierie d'entreprise et de système d'information dirigée par les modèles : conception, intégration et usages (proposé par Pierre-Alain Millet, LIESP Lyon et Hervé Pingaud, CGI Mines d'Albi, et piloté par Hervé Panetto, CRAN Nancy).
- Les recherches développées relèvent à la fois de la recherche fondamentale sur des problématiques scientifiques précises que de la recherche appliquée. Les groupes développent de nombreuses coopérations industrielles dans le domaine de la production de biens comme de services. Citons à titre d'exemple les secteurs de l'automobile, de l'aéronautique, de l'électronique, de la métallurgie, de la chimie, de la pharmacie, de l'agro-alimentaire, du transport... mais aussi le secteur hospitalier, les sociétés de service en informatique ou les éditeurs de solutions.
- La majorité des GT de l'axe entretiennent également des relations étroites avec la communauté SHS, dans des travaux de recherche pluridisciplinaires.

Les groupes de travail de l'axe ont une vie propre (organisation de plusieurs réunions ou séminaires dans l'année) et participent activement aux journées STP organisées deux fois par an, souvent l'occasion de réunions intergroupes. Lors des journées STP, les groupes de travail de l'axe se retrouvent également aux réunions plénières de l'axe Organisation. Ces rencontres peuvent prendre deux formes : présentation de jeunes doctorants ou séminaire sur un thème général représentatif de l'ensemble de l'axe. Depuis 2006, six réunions de l'axe Organisation ont été organisées lors de journées STP, détaillées ci-dessous. Dans tous les cas, un créneau de débriefing a été réservé réunissant les animateurs de tous les groupes de travail de l'axe pour faire le point sur l'avancement des travaux des groupes et définir les orientations à donner au niveau des actions de l'axe.

#### 9 et 10 mars 2006, Paris

- session de présentation de 8 doctorants
- séminaire thématique « la place du risque dans la gestion et le pilotage des activités » :
  - Le risque : un concept au cœur du pilotage d'activités H. Pingaud et D. Gourc (ENSIMAC)
  - Supply Chain Risk Management : Gestion des risques au sein d'une chaîne logistique, J. Lamothe (ENSIMAC) et C. Thierry (ONERA)
  - Une approche de vérification par preuve formelle pour l'analyse des risques dans une organisation de santé : Application aux risques iatrogènes dans le circuit du médicament, V. Chapurlat et S. Aloui (LGI2P – EMA)
  - La gestion des risques dans les projets ERP, S. Camara, L. Kermad, A. El Mhamedi (MGSI, IUT de Montreuil)

#### 16 et 17 novembre 2006, Valenciennes

- session de présentation de 5 doctorants,
- séminaire thématique « Résultats du projet régional COPILOTES (Rhône-Alpes) : COllaboration et Partage d'Informations dans les chaînes LOGisTiquES, introduit par J.-P. Campagne (LIESP)
  - Impact de la collaboration sur les processus : un modèle fondé sur l'interdépendance de ressources, G. Neubert (LIESP)
  - Grille de caractérisation des pratiques collaboratives, par F.-A. Gruat la Forme (LIESP),
  - Questionnaire sur les pratiques d'échanges d'information et portail COPILOTES, P.-A. Millet (LIESP).

Lors des journées de La Rochelle en mars 2007, aucune réunion « axe » n'a été programmée pour laisser la place aux réunions de travail des projets soutenus par le GdR. De même pour celles d'Aix en

novembre 2007 qui étaient centrées sur la présentation des résultats de ces projets, ainsi que sur un travail de réflexion en commun sur les prospectives des GT relevant des STP.

13 et 14 mars 2008, Roanne : session de présentation de 7 doctorants

20 et 21 novembre 2008, Metz : session de coordination de l'axe

La valorisation de la recherche des membres de l'axe organisation, à travers les groupes de travail, concerne des travaux de notation, classification, bibliographie et benchmarking, comme des résultats de travaux de recherche. Les vecteurs de cette valorisation sont bien sur les conférences et revues francophones et internationales de la communauté. Depuis 2006, de nombreuses sessions thématiques ont été organisées dans les congrès, et des numéros spéciaux et ouvrages ont été édités par les membres des GT. Les résultats de recherche sont également diffusés lors d'écoles de recherche.

### **Parmi les faits marquants des groupes de l'axe Organisation depuis 2006, il est à noter :**

- Rédaction d'**ouvrages collectifs** sur la simulation pour la gestion des chaînes logistiques (FL, ex Vendôme-OGP), sur la gestion des systèmes hospitaliers (GISEH).
- Edition de plusieurs **numéros spéciaux de revues francophones et internationales** : Ingénierie des Systèmes d'Information (ISI), Gestion Hospitalière, Logistique et Management, La Valeur, Revue de l'Electricité et de l'Electronique (REE), Journal Européen des Systèmes Automatisés (JESA), Health Care Management Sciences (HCMS), Journal of Intelligent Manufacturing (JIM), International Journal of Computer, Communication & Control (IJCCC), Mathematics and Computers in Simulation, Studies In Informatics and Control (SIC).
- **Colloques, congrès, workshops** : organisation des conférences francophones GISEH'06 & 08 et ORAH'07 (GISEH), participation à l'organisation des conférences internationales INCOM'06 (GISEH), ILS 2006 et 2008 (ERP), organisation du séminaire annuel sur l'ingénierie et la gestion des processus en 2006, 2007 et 2008 (ECI), organisation du workshop international dans le domaine de la Logistique et du Transport LT 2006 et 2007 (ORT), organisation du workshop international EI2N'2006 co-suppporté par l'IFAC lors de la conférence I-ESA'2006 (ECI).
- **Sessions organisées des conférences** : CAISE'08, CIE'09, CIFA'06, CIGI'09, IEEE SSSM'06, I-ESA'07, IESM'05, IESM'07, ILS'06, ILS'08, IMACS'05, INCOM'06, MOSIM'06, MOSIM'08, ROADEF'06, ROADEF'07, ROADEF'08, ROADEF'09.
- **Écoles** : Organisation de l'Ecole de modélisation d'entreprise en octobre 2006 et préparation de celle de 2009 (ECI), Tutorial sur l'ingénierie des systèmes de production de soins en juillet 2007 (GISEH), participation à l'école des JDMACS en juillet 2007 à Reims sur le thème « Simulation – Couplage Simulation / Optimisation » (Bermudes – MMS), participation à l'école des JDMACS en mars 2009 à Angers sur le thème « décision incertaine dans les chaînes logistiques » (FL).
- **Relations inter-GT** : de nombreuses réunions inter-GT ont été organisés que ce soit au sein de l'axe Organisation, avec des groupes d'autres axes, voir externes au GdR MACS, comme l'illustre le tableau ci-dessous. Les relations inter-GT se sont également concrétisées lors des réponses à l'appel à projets de fin 2006 du GdR MACS, et ont donné lieu pour les GT ECI et ERP à leur regroupement (projet Easy-DIM).
- **Relations industrielles** : tous les groupes de travail de l'axe Organisation développent des relations étroites avec de nombreux acteurs du monde socio-économique que ce soit industriel ou de service, avec des sociétés privées ou des établissements publics. Ces relations prennent la forme de présentations de problématiques, résultats ou offres progiciels lors des séminaires des groupes, d'accompagnement de travaux de recherche (CIFRE), de partenariats sur des projets de recherche de plus grande envergure, de participation plus ou moins régulière de ces industriels aux groupes de travail ou de participation de chercheurs dans des pôles de compétitivité.
- **Relations internationales** : participation au réseau d'excellence européen InterOp et au projet européen Athena (ECI), participation au comité technique de l'IFAC (ECI), lancement en partenariat avec les FUCaM (Belgique) et l'Université de Madison-Wisconsin (USA) de la

conférence internationale ILS – *Information systems, Logistic and Supply Chain*, qui s’est tenu en 2006 à Lyon pour la première édition puis en 2008 à Madison, WI-USA (ERP), participation à la mise en place de GT GISEH dans d’autres pays francophones, en Belgique, en Tunisie, au Maroc et au Québec.

- **Relations à l’enseignement** : transfert de résultats scientifiques vers les étudiants de formation initiale niveau master – doctorat ou continue, participation active au réseau *University Alliance Program* de SAP monde<sup>1</sup> (ERP).

	Bermudes	ECI	ERP	FL	GISEH	ORT	Autres groupes
Bermudes					X	X	CSP, MMS, C2EI, Gotha
ECI			X	X	X		AMOEP, club GI
ERP		X		X			club GI
FL		X	X				AMOEP
GISEH	X	X					RESHOSP
ORT	X						FMS

Les **perspectives de recherche** au sein de l’axe Organisation sont encore nombreuses et les verrous scientifiques identifiés **relèvent de plusieurs disciplines** présentes au sein de la communauté du GdR MACS, mais également en dehors, comme dans d’autres GdR (RO et I3 en particulier), mais également dans d’autres communautés, comme la ROADEF, l’AFIS. Des relations étroites existent depuis longtemps dans le cadre de projets de recherche ou d’organisation de manifestations avec le GdR RO (GT Bermudes) ainsi qu’avec le GdR I3 (GT ECI). Des relations ont pu être mises en place avec l’AFIS (Association Française d’Ingénierie Système) et plusieurs chercheurs de la communauté ont pu animer des ateliers ou participer à un séminaire doctoral lors du 2<sup>ème</sup> séminaire académique et recherche AFIS (Novembre 2007, Nancy) ainsi que la 3<sup>ème</sup> édition de ce séminaire (Décembre 2008, Nîmes). Le séminaire doctoral a donné lieu à des articles dans le journal de l’INCOSE ainsi que des numéros spéciaux de journaux (à paraître en 2009).

Parmi les **verrous scientifiques**, nous pouvons noter :

- la prise en compte des ressources humaines dans les problèmes d’optimisation de ressources, de la place de l’homme dans le système, ou plus généralement de la dimension organisationnelle et humaine dans les problèmes d’organisation, de gestion et de pilotage des systèmes de production de biens et de services (en lien avec la communauté SHS),
- la considération conjointe de plusieurs activités (ou processus) dans les problèmes d’optimisation des systèmes de production ou des chaînes logistiques, production - distribution, voir en amont dès la conception des systèmes et produits (en relation avec les GT de l’axe conception),
- les enjeux de la coordination multidimensionnelle et/ou de l’interopérabilité des systèmes sur la performance,
- le parallèle entre les systèmes de production de biens et de services dans les problèmes de prise de décisions ou d’optimisation,
- les enjeux liés au développement durable sur les activités de prise de décision et de pilotage des systèmes de production et des chaînes logistiques,
- la prise en compte des incertitudes et impact des nouvelles technologies (RFID) sur le pilotage des systèmes de production...

---

<sup>1</sup> Leader mondial dans le domaine des ERP et des business applications.

La résolution de ces problématiques requiert de **multiples points de vue, méthodes et outils**. Pour les attaquer de manière plus efficace, et sans rompre avec leur forte dynamique, les groupes de travail ont commencé à se structurer (ou se restructurer) : fusion des GT ECI et ERP en Easy-DIM, restructuration du GT Vendôme-OGP en FL, réflexion au niveau du GT ORT... Par ailleurs, plusieurs réunions « prospectives » ont déjà été organisées sur 2008 au niveau des 3 axes du GdR MACS relevant des Sciences et Techniques de la Production pour réfléchir à la meilleure structuration pour aborder ces nouveaux défis.

La dimension « **animation de la recherche** » au niveau de la communauté et en particulier vis-à-vis des doctorants ainsi que la dimension « **rayonnement** » au niveau national et international restent très présentes dans la stratégie des groupes, de même que la dimension « **production scientifique** » comme en témoigne les réalisations et projets de recherche, d'ouvrages ou de numéros spéciaux. De plus, les groupes affichent une réelle motivation pour **continuer à favoriser la concertation, la coordination et la coopération entre eux**. Cette dynamique devrait permettre aboutir à un meilleur positionnement de la communauté sur les différents appels d'offres ou **appels à projets internationaux**.

Les **relations avec le monde socio-économique** sont également en développement notamment dans les secteurs du service (transports, systèmes hospitaliers au sens large) ou des systèmes d'information (d'une interopérabilité applicative et technologique vers une interopérabilité organisationnelle). Les perspectives de groupes s'orientent vers plus de contact avec les pôles de compétitivité ou cluster économiques, dans une ambition de **collaboration et de transfert**.

### **Proposition d'un nouveau Groupe de travail : Easy-DIM : Ingénierie d'Entreprise et de Système d'Information Dirigée par les Modèles**

Le projet scientifique de ce nouveau GT est issue des réflexions et résultats du **projet Easy-DIM** (Ingénierie d'Entreprise et de Système d'Information Dirigée par les Modèles) soutenu par le GDR-MACS en 2007 et proposé conjointement par les **GT ECI** et **GT ERP**. Ce nouveau GT regroupera ainsi les communautés issues de ces deux GT tout en pérennisant leurs actions (Écoles de recherche et d'enseignement en modélisation, workshops, sessions invitées dans des conférences nationales et internationales MOSIM, INCOM, IFAC WC...). Animé par Hervé Panetto (CRAN, Nancy) et Xavier Boucher (G2I, ENSM Saint Etienne), la gouvernance sera assurée par un comité de pilotage pour assurer la continuité avec les deux GT ECI et ERP ainsi que les acteurs du projet Easy-DIM : Pierre-Alain Millet (LIESP, INSA Lyon), Virginie Goepf (LICIA, INSA Strasbourg), Aline Cauvin (LSIS, Marseille), Bruno Vallespir (IMS/LAPS, Bordeaux), Jean-Pierre Bourrey (LGIL, EC Lille).

La problématique abordée nécessite une vision large. Elle interpelle des compétences émanant de la productique, de l'informatique, des sciences sociales. Une synergie peut être établie avec d'autres groupes de travail du GDR MACS et du GDR I3 :

- GT GISEH : Partager les aspects relatifs à la modélisation de systèmes d'entreprise et d'information du domaine hospitalier
- GT IS3C : Partager la vue cycle de vie produit/processus
- GT FL : Partager les modèles métiers du domaine de la logistique
- GT C2EI : Partager les modèles de représentation de connaissances
- GDR I3 (Information-Interaction-Intelligence), thème « Ingénierie par et pour les modèles dans les systèmes d'information », sous-thème MIESI (Modélisation et Interopérabilité des Entreprises et des Systèmes d'Information) : Partager les aspects modélisation et conception informatique de systèmes d'information

L'implication des participants à ce GT permet d'envisager d'autres synergies avec des GT de l'AFIS (Association Française d'Ingénierie Système), l'AIM (Association Information et Management) et, au

niveau international, avec le TC 5.3 « Enterprise Integration and Networking » de l'IFAC, le WG 5.12 « Architectures for Enterprise Integration » de l'IFIP, le WG 5.2 « Enterprise Interoperability » de l'IFIP ainsi que le laboratoire européen virtuel en Interopérabilité d'Entreprise (INTEROP-VLab).

### Présentation scientifique

Par définition, l'ingénierie d'entreprise et de systèmes d'information met en relation des connaissances hétérogènes (connaissances métier, connaissances en modélisation des systèmes, connaissances techniques, ...) dans des activités de conception, d'intégration et d'usage des systèmes. L'ingénierie dirigée par les modèles suggère que toute connaissance soit explicitée dans des modèles plus ou moins formels. Jusqu'à présent, les recherches en ingénierie dirigée par les modèles ne se sont pas intéressées suffisamment aux modèles orientés métiers et à leur interface avec les modèles orientés sur l'architecture et l'infrastructure technique. La spécificité de ce groupe de travail consiste ainsi à intégrer cette dimension métier en vue de lever les verrous scientifiques suivants :

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

### Livrables et résultats attendus à 2-3 ans :

- Définition d'actions de recherche en liaison avec des sujets de thèse
- 2 réunions à distance en utilisant une plateforme collaborative et 2 réunions physiques en marge d'événements scientifiques existants
- Pérennisation d'un séminaire annuel en modélisation et ingénierie d'entreprise (école de recherche)
- Pérennisation d'un workshop annuel, en collaboration avec le GDR I3
- Publication de 2 numéros spéciaux de journaux sur ces thématiques à horizon de 3 ans.
- Publication d'un ouvrage de synthèse à horizon de 3 ans.
- Organisation d'au minimum un track scientifique annuel (regroupant plusieurs sessions), au sein de colloques scientifiques nationaux et internationaux renommés ; Easy-DIM co-organise déjà un track de 3 sessions au prochain symposium IFAC INCOM'2009 (Moscou, Russie).
- Transfert vers des sociétés de services par des doctorats de type CIFRE, des contrats industriels,
- Participation à des appels d'offres nationaux et régionaux,
- Établir des relations avec les pôles de compétitivité,
- Implication d'industriels dans le cadre des travaux du GT.

## PRESENTATION DU GROUPE DE TRAVAIL

### BERMUDES : ORDONNANCEMENT

Christelle BLOCH<sup>1</sup>, Sylvie NORRE<sup>2</sup>, Ameer SOUKHAL<sup>3</sup>,

<sup>1</sup>LIFC, Université de Franche-Comté

<sup>2</sup>LIMOS (Clermont-Ferrand), IUT Montluçon

<sup>3</sup>LI (Tours), DI-Polytech'Tours

#### Présentation scientifique

Le groupe Bermudes est né en juin 1996, au sein d'une communauté de laboratoires qui s'était forgée grâce au groupe de travail « Ordonnancement » (GT3 / Pôle SED / GdR Automatique / CNRS) et au projet EOWYN (action incitative DSPT8 en 1995 et 1996). Il est devenu un groupe de travail du GdR MACS en janvier 2003 et du GdR RO en janvier 2006. Il se caractérise par 4 éléments principaux :

- la problématique générique « Ordonnancement »,
- une prépondérance des problèmes rencontrés en contexte industriel,
- sa démarche de travail par notation, classification, analogie,
- son mode de fonctionnement itinérant et interactif au service des doctorants.

L'ordonnancement dans l'industrie et les services est la problématique commune entre les diverses thématiques abordées par le groupe. Initialement ces dernières étaient centrées (figure 1.a) sur l'ordonnancement :

- des mouvements de robots de manutention (HSP : Hoist Scheduling Problem),
- dans les FMS (Flexible Manufacturing System),
- de Flow Shop hybride (FH).

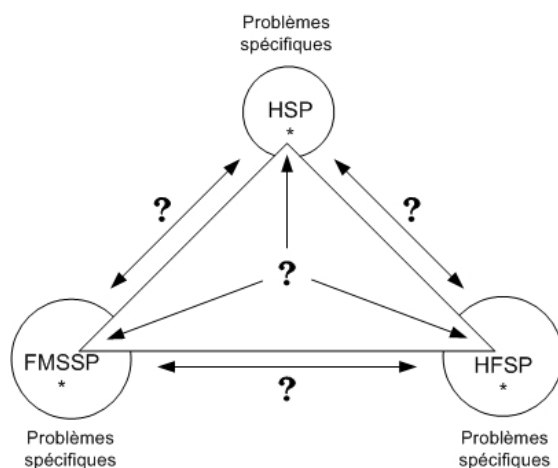


Figure 1.a. Les thématiques initiales

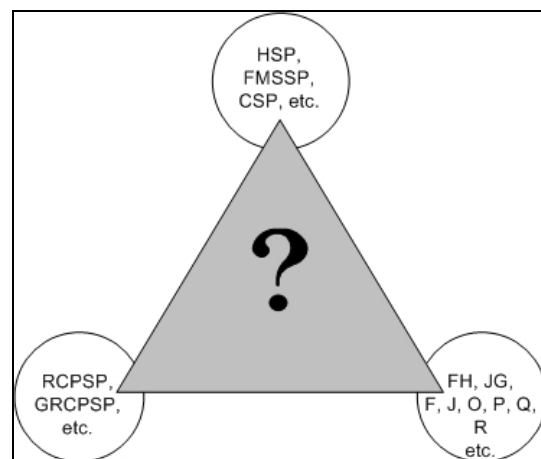


Figure 1.b. Les thématiques actuelles

Les thématiques actuelles (figure 1.b) ont évolué et concernent :

- les problèmes d'ordonnancement dans un contexte d'atelier (HSP, FMSSP, ...) qui incluent la gestion conjointe des ressources de transformation et de transport ;

- les problèmes d'ordonnancement de projet (RCPSP : Resource Constrained Project Scheduling Problem) dont les contraintes sont un peu particulières (ressources cumulatives, profils...);
- les problèmes d'ordonnancement classiques de la littérature (Job Shop, Flow Shop, Job Shop généralisé, Flow Shop Hybride, ...).

L'accent est mis sur l'étude de problèmes rencontrés dans un contexte industriel pour être le plus possible à l'écoute des hommes de terrain. Ceci permet :

- de mieux connaître leurs besoins réels ;
- d'utiliser cette connaissance pour adapter la modélisation et la résolution afin de mieux y répondre ;
- de favoriser les rencontres et les échanges entre milieux académiques et industriels, pour une meilleure connaissance respective entre ces deux mondes, et à terme pour la promotion des potentiels de la recherche scientifique française dans le domaine de la productique.

Mais ceci n'est pas restrictif, le groupe est ouvert à des exposés sur des thèmes connexes, portant sur d'autres niveaux décisionnels, et/ou à contenu majoritairement théorique, en particulier dans le cadre de réunions communes avec d'autres groupes de travail.

Depuis sa création, le groupe se veut également un lieu privilégié d'échanges au sein même de la communauté scientifique. Il s'appuie sur la définition de terminologies et de formalismes communs facilitant la communication entre spécialistes des diverses thématiques citées ci-dessus. Leur complémentarité permet de faire émerger de nouvelles connaissances et de nouveaux savoir-faire utiles à tous. C'est pourquoi le travail du groupe inclut une tâche de fond destinée à :

- établir des notations et typologies de problèmes ;
- les utiliser pour mettre en évidence des similitudes et des distinctions entre différents problèmes ne présentant pas forcément de liens apparents au départ ;
- utiliser les analogies identifiées pour mettre en commun les modèles et méthodes de résolution, les adapter éventuellement pour tenir compte des distinctions, et ainsi permettre à chacun de progresser dans sa propre thématique tout en faisant progresser l'ensemble des participants.

Généralement, du fait de leur caractère industriel, les problèmes à résoudre sont NP-difficiles et les instances sont de grandes tailles. Leur modélisation et leur résolution met en œuvre les outils de la Recherche Opérationnelle, et fait le plus souvent intervenir des méthodes approchées, ne serait-ce que pour déterminer des bornes (par défaut ou par excès) de qualité suffisante. La résolution du problème passe également parfois par une phase de simulation, indispensable pour valider la solution proposée. Par exemple, la simulation peut servir à évaluer la qualité d'une solution dans un univers perturbé, pour lequel on connaît la nature et la fréquence des perturbations. Par ailleurs, la phase d'exploitation d'un procédé de production est souvent intimement liée avec des phases de conception et de dimensionnement préalables. C'est pourquoi le groupe Bermudes organise régulièrement des actions communes avec d'autres groupes de travail.

## **Organisation, mode de fonctionnement et résultats**

Les animateurs successifs ont été :

- Christian Proust (LI – Tours),
- Michel Gourgand (LIMOS – Clermont-Ferrand),
- Jean-Charles Billaut (LI – Tours),
- et actuellement Christelle Bloch (LIFC – Montbéliard), Sylvie Norre (LIMOS- Clermont-Ferrand), Ameer Soukhal (LI – Tours).

Ces animateurs s'emploient à maintenir le mode de fonctionnement ouvert, interactif et itinérant voulu par les créateurs du groupe. En effet, l'une des priorités est d'être un lieu d'échanges **dédié aux étudiants de masters et doctorants pour faciliter leur communication avec des chercheurs plus**

**confirmés.** L'objectif est de leur offrir un retour le plus complet possible sur la pertinence et la faisabilité de leurs idées, dès leurs débuts en recherche. Pour y parvenir, les exposés de doctorants, présentant leur problématique d'ordonnancement, leur modélisation ainsi que les méthodes de résolution envisagées, sont vivement sollicités. Ces exposés sont hautement interactifs aussi n'est-il pas rare qu'un exposé soit interrompu dès le second transparent. Des exposés imprévus, improvisés viennent parfois compléter le programme de certaines réunions. Le groupe Bermudes est également un groupe itinérant, pour faciliter son accès au plus grand nombre de doctorants. Ainsi, durant ces douze années d'existence, 40 réunions du groupe ont été réalisées dans 26 laboratoires et 21 villes auxquelles il convient d'ajouter plusieurs journées STP du GdR MACS durant lesquelles le groupe Bermudes a activement participé au titre de l'axe Organisation.

Le groupe compte 314 inscrits sur la liste de serveur GdR MACS et 49 équipes associées. Les membres du groupe se répartissent dans les laboratoires suivants :

en France : CMP-GC GARDANNE, CRAN Nancy, CREAM Angers, CReSTIC Reims, ENSMP Paris, ENSTIMAC Albi, G2I Saint-Etienne, G-SCOP, Grenoble, HEUDIASYC Compiègne, IMAG / ARTEMIS / LEIBNIZ Grenoble, INRIA Lorraine, IRCCyN Nantes, IRT Toulouse, LAAS Toulouse, LAB Besançon, LAG / INPG Grenoble, LAIL Lille, LAMIH / ROAD Valenciennes, LAMII / ESIA Annecy, LAP / GRAI Bordeaux, LERIA Angers, LGI / ECP Paris, LI Tours, LIA Avignon, LIESP Lyon, LIF Marseille, LIFC Besançon, LIFL Lille, LIMOS Clermont-Ferrand, LIP6 Paris VI, LIRIS Lyon, LISSI Paris, LIX Palaiseau, LORIA Nancy, LOSI Troyes, LPG / ENIT Tarbes, MSGI Saint-Etienne, ONERA / CERT Toulouse, UTBM / SeT Belfort.

et à l'étranger : Ball State University, CREGI / FUCAM Mons – Belgique, FPMS Mons – Belgique, Faculty of Business Administration St. John's, IIUF Fribourg – Suisse, Politecnico di Torino, Université de Bida Bida – Algérie, Université de Moncton New Brunswick, University of Greenwich Londres.

Les principaux **livrables** du groupe sont :

- **L'organisation de sessions dans des conférences francophones et internationales.** Le tableau 1 liste les sessions proposées par le groupe Bermudes dans les conférences depuis début 2006.
  - **L'organisation d'une manifestation pour les 10 ans d'existence du groupe** en juin 2006 à Tours (le programme détaillé de cette journée est fourni dans la liste des exposés),
  - **L'organisation d'une école d'été** les 11 et 12 juillet 2007 à Reims (après les JD-JN MACS), **en coopération avec le groupe MMS** sur le thème « Simulation – Couplage Simulation / Optimisation » (le programme détaillé de cette journée est fourni dans la liste des exposés).
  - La proposition et l'animation par différents membres du groupe de projets du GdR RO ou du GdR MACS. On peut citer :
    - Problèmes de Tournées de Véhicules : Classification et Opérateurs Génétiques (Projet du GdR RO proposé par C. Bloch) ;
    - Intégration du Transport dans la Chaîne Logistique (Projet du GdR RO proposé par H. Manier) ;
    - Modèle de planification générique multi-sites prenant en compte les problèmes de transport avec capacité (Projet du GdR RO proposé par L. Deroussi).
- On peut également citer différents projets dans lesquels les animateurs du groupe, bien que non porteurs de projets, se sont impliqués :
- Ordonnements coopératifs liés au management futur des chaînes logistiques (Projet du GdR RO proposé par M.-C. Portmann)
  - Prise de décision dans la chaîne logistique en milieu incertain (Projet du GdR MACS proposé par S. Durieux, P. Genin et C. Thierry)
- Des travaux de **notation, classification, bibliographie et benchmarking**, publiés dans la littérature et sur internet (en cours), dédiés aux Flow Shop Hybrides, au Hoist Scheduling Problem, sur les problèmes de tournées de véhicules ou sur d'autres types de problèmes de transport. Certains de ces travaux ont été menés dans le cadre de projets soutenus par le GdR RO cités précédemment.

- Des travaux **d'identification des problèmes** d'ordonnancement dans la chaîne logistique (classification des problèmes par famille de critères déjà considérés ou non dans la littérature). Un état de l'art et quelques nouveaux résultats ont été élaborés. De nouvelles familles de critères et de contraintes ont été proposées. Ces travaux ont également été réalisés en partie dans le cadre des projets cités précédemment.
- La proposition d'un exposé dans le cadre de la présentation des travaux de l'axe organisation lors des JN MACS 2007 à Reims. Cet exposé était intitulé « Dimensionnement et ordonnancement de systèmes de traitement de surface : CHSP, variantes, modélisations et résolutions » et présenté par M.-A. Manier, H. Manier, S. Lamrous (SeT - Belfort) et C. Bloch (LIFC - Montbéliard).
- La participation régulière de doctorants à la session de présentation des nouveaux sujets de thèse organisée par l'axe « organisation » lors des journées STP.

Les transparents des présentations depuis la création du groupe et le forum de discussion sont disponibles sur <http://bermudes.univ-bpclermont.fr>.

Le groupe a également organisé de nombreuses sessions spéciales dans les conférences francophones et internationales de la communauté, comme en témoigne la liste ci-dessous.

Conférences	Dates	Lieu	Sessions Bermudes
ROADEF'06	6-8 février 2006	Lille	Deux sessions « Ordonnancement »
INCOM'06	17-19 Mai 2006	Saint-Etienne	Une session
MOSIM'06	3 Avril 2006	Rabat	Une session commune avec le Gotha « Approches proactives/réactives pour l'ordonnancement » Deux sessions « Ordonnancement dans les systèmes de production »
ROADEF'07	20-23 février 2007	Grenoble	Trois sessions « Ordonnancement »
ROADEF'08	25-27 février 2008	Clermont-Ferrand	Trois sessions « Ordonnancement, planification et transport »
MOSIM'08	31 mars – 2 avril	Paris	Une session commune avec C2EI et MMS « Modélisation, Ordonnancement et Ressources humaines » Une session « VEHICLE ROUTING, CLASSIFICATION AND EVOLUTIONARY OPERATORS : problèmes de tournées sous contraintes complexes » Une session « Intégration du transport dans les chaînes logistiques »
ROADEF'09	10-12 février 2009	Nancy	Deux sessions « Ordonnancement dans les systèmes de production »
CIE'09	6-8 juillet 2009	Troyes	Une session « Production planning and scheduling problems »

**Tableau 1.** Sessions proposées dans des conférences depuis début 2006

Le groupe s'emploie à développer ses **relations dans la communauté scientifique et au-delà du GdR MACS et du GdR RO**. On peut citer par exemple ses liens avec la ROADEF et quelques partenaires industriels qui ont fait confiance à ses membres : PSA (Ordonnancement d'ateliers), Michelin (Planification de la production), Aubert et Duval, SNT France, ATOS Origin (Planification du traitement automatisé de chèques), Bodet (Suivi de production et ordonnancement d'atelier collaboratif), Motorola (Optimisation de machine d'assemblage de composants électroniques), Primagaz (Gestion du stock de citernes), Procter et Gamble (planification de la production de

shampoings et après-shampoings), Schedstar (Ordonnancement dans la métallurgie), Galvanoplast (Ordonnancement et pilotage de lignes de galvanoplastie).

Le tableau 2 indique les réunions du groupe Bermudes depuis début 2006 :

Date	Lieu	Manifestation	GTs co-organisateur
9 et 10 mars 2006	Ecole Centrale Paris	Journées STP	
16 juin 2006	LI Tours	« 10 ans d'existence du groupe »	
29 septembre 2006	G2I – Ecole des Mines Saint-Etienne		Réunion commune avec <b>Gotha</b> et <b>CSP</b>
17 novembre 2006	LAMIH Valenciennes	Journées STP	
15 – 16 Mars 2007	EIGSI La Rochelle	Journées STP	Deux réunions : une commune avec <b>ORT</b> , l'autre avec <b>MMS</b>
11 – 12 Juillet 2007	Reims	Ecole d'été des JDMACS	Organisation commune avec le groupe <b>MMS</b> « Simulation – Couplage Simulation/Optimisation »
21 – 23 Novembre 2007	LSIS Aix en Provence	Journées STP	Réunion commune avec <b>C2EI</b> et <b>MMS</b>
13 - 14 Mars 2008	LASPI Roanne	Journées STP	Deux réunions dont une commune avec <b>GISEH</b>
20 – 21 Novembre 2008	LGIPM Metz	Journées STP	Réunion commune avec <b>GISEH</b>

**Tableau 2.** Dates et lieux des différentes réunions ou manifestations depuis début 2006

**Listes des exposés des réunions du groupe:**

Réunion du 9 et 10 mars 2006 à l'Ecole centrale de Paris (Journées STP)

- Une borne inférieure pour un problème de production de shampoing multicritères, C. Moquillon (LI –Tours)
- Optimization models for scheduling of crude oil in a Refinery, G. Saharidis (Ecole Centrale Paris), M. Minoux (LIP6 Paris), Y. Dallery (Ecole Centrale Paris)
- Une approche basée sur les colonies de fourmis pour l'ordonnancement multiobjectif d'un atelier d'impression, F. Ghezail (LIMOS – Clermont-Ferrand), S. Hajri-Gabouz (INSAT – Tunis), H. Pierreval (LIMOS – Clermont-Ferrand)
- Modélisation du problème de planification des tâches de réglages de machines lors de changements de série, C. Pessan (LI – Tours)

Réunion du 16 juin 2006 au LI de Tours : « Les 10 ans d'existence du groupe »

- Les 10 ans de Bermudes, J.-C. Billaut (LI – Tours), S. Norre (LIMOS – Clermont), A. Soukhal (LI – Tours)
- Lot streaming et pegging pour la construction de bons ordonnancements, A. Robert, C. Le Pape (LIP6 - Paris VI)
- Modélisation et pistes de résolution d'un problème d'ordonnancement sur ressources humaines et parallèles, F. A. Gruat La Forme, V. Botta-Genoulaz, J.- P. Campagne (PRISMA – Lyon)
- Problèmes de planification et la planification d'agents : approche et applications industrielles, L. Peridy (CREAM – Angers)
- Ordonnancement dans les chaines logistiques, M.-C. Portmann (LORIA - Nancy)
- Génération de coupes pour la planification d'agents, B. Detienne, L. Peridy, E. Pinson, D. Rivreau (CREAM – Angers)
- Résolution d'un problème industriel de job shop flexible bicritere, G. Vilcot, J.-C. Billaut, C. Esswein (LI – Tours)
- Un outil de communication dédié au Hoist Scheduling Problem (HSP), M.-A. Manier, C. Bloch (UTBM / SeT – Belfort)

Réunion du 29 septembre 2006 à l'Ecole des Mines de Saint-Etienne avec les groupes Gotha et CSP

- La cohérence des décisions d'ordonnancement dans les systèmes de fabrication de semi-conducteurs, M. Bureau (CMP-GC – GARDANNE)

- Un problème d'ordonnancement avance-retard autour d'une date d'échéance commune avec préemption, N. Runge, F. Sourd (LIP6 - Paris VI)
- Un logiciel d'aide à la décision pour la planification tactique sous contraintes, M. Gourgand, N. Grangeon, D. Lemoine, S. Norre (LIMOS – Clermont-Ferrand)
- L'optimisation combinatoire en conception des machines d'usinages, O. Gushinskaya (G2I – Saint-Etienne)

#### Réunion du 17 novembre 2006 au LAMIH à Valenciennes (Journées STP)

- Intégration du transport en planification et ordonnancement dans la chaîne logistique, H. Manier (UTBM / SeT – Belfort)
- Nouvelle modélisation pour un problème intégré de planification et d'ordonnancement, C. Wolosewicz, S. Dauzere-Peres, R. Aggoune (CMP-GC – GARDANNE)
- Planification d'une chaîne d'approvisionnement soumis aux aléas des délais d'approvisionnement, F. Hnaien, A. Dolgui, A. Ould-Louly (G2I – Saint-Etienne)
- Ordonnancement dynamique des activités de maintenance en milieu incertain, F. Marmier, C. Varnier, N. Zerhouni (LAB – Besançon)
- Recherche Tabou pour équilibrer la charge et ordonnancer les tâches dans un atelier découpé en îlots, M. Labane, A. Soukhal, J.-C. Billaut (LI – Tours)
- Un algorithme évolutionniste multiagent asynchrone et auto-adaptatif. Application à l'optimisation de moteur électrique, J. L. Hippolyte, C. Bloch, P. Chatonnay, C. Espanet, D. Chamagne (LIFC – Montbéliard / L2ES Belfort)

#### Réunion du 15 mars 2007 à l'EIGSI à La Rochelle, commune avec le groupe ORT (Journées STP)

- Un problème de tournées de collecte et de distribution, N. Brahimy (IRCCyN, Nantes)
- Modélisation et optimisation en logistique hospitalière, prise en charge des urgences », B. Glaa (LAGIS, Lille)
- Un nouveau modèle d'ordonnancement généralisant les contraintes potentielles et les contraintes de ressources, H. Xu (Heudiasyc, Compiègne)

#### Réunion du 15 mars 2007 à l'EIGSI à La Rochelle, commune avec le groupe MMS (Journées STP)

- L'objectif de cette réunion était de définir le programme de l'école d'été dans le cadre des JNMACS à Reims en juillet 2007. Le thème retenu concerne la simulation et les couplages simulation/optimisation.

#### Ecole d'été des JDMACS des 11 et 12 juillet 2007 à Reims, organisée en collaboration avec le GT MMS

- Couplage optimisation/simulation : théorie et pratique, S. Norre (LIMOS – Clermont-Ferrand), O. Roux (CREGI/FUCAM – Mons)
- Présentation de l'outil ARENA - Principes de modélisation, P. Castagna (IRCCyN – Nantes)
- Présentation de l'outil WITNESS – Principes de modélisation, F. Fontanili (CGI - Ecole des Mines d'Albi)
- Présentation de l'outil QUEST – Principe de modélisation, P. Castagna (IRCCyN – Nantes)
- WITNESS/SIMBA : Interfaçage simulation / Optimisation / MES – Travaux pratiques sur WITNESS / SIMBA, F. Fontanili (CGI - Ecole des Mines d'Albi)
- ARENA : Interfaçage simulation / Optimisation / MES – Travaux pratiques sur ARENA, P. Castagna (IRCCyN – Nantes)
- QUEST : Interfaçage simulation / Optimisation / MES – Travaux pratiques sur QUEST, P. Castagna (IRCCyN – Nantes)

#### Réunion du 22 novembre 2007 au LSIS d'Aix en Provence, commune avec les groupe C2EI et MMS (Journées STP), Thème : Ordonnancement, « simulation et ressources humaines »

- Prise en compte des contraintes liées aux ressources humaines en ordonnancement et simulation, B. Grabot, (ENIT, Tarbes)
- LAESH: un langage d'analyse et d'évaluation des systèmes hospitaliers. Application à la modélisation des ressources humaines, S. Rodier (LIMOS, Clermont-Ferrand)
- Heuristiques pour le dimensionnement des ressources humaines et matérielles. Application aux plateaux médico-techniques, M. Gourgand (LIMOS, Clermont-Ferrand)
- Ordonnancement simultané des moyens de production et des ressources humaines, A. Hait, (ISAE-ONERA, Toulouse)
- Ordonnancement des opérations de réglage machine lors d'un changement de série : prise en compte des compétences des opérateurs, C. Pessan (LI, Tours)

#### Réunion du 13 mars 2008 au LASPI de Roanne (Journées STP)

- Une heuristique en deux phases pour l'équilibrage d'une ligne d'usinage avec temps de set-up et machines parallèles, M. Essafi (Ecole des Mines de Saint-Etienne)

- Analyse de performance d'un terminal dans une plateforme de crossdocking, R. Larbi (G-SCOP INPG Grenoble)
- Recherche de stratégies robustes de gestion de production dans l'industrie agroalimentaire, B. Valet (LIMOS Clermont-Ferrand).

#### Réunion du 14 Mars 2008 au LASPI de Roanne, commune avec le groupe GISEH (Journées STP)

- La recherche Opérationnelle appliquée au milieu hospitalier, Y. Kergosien (LI Tours)
- Connaissance des disponibilités en lits d'aval au service des urgences : apport d'un outil de planification des admissions par simulation, W. Tao (LIESP, INSA Lyon)

#### Réunion du 20 novembre 2008 au LGIPM de Metz, commune avec le groupe GISEH (Journées STP)

- Planification et ordonnancement de blocs opératoires suivant les modèles Open Scheduling et bloc Scheduling, A. Guinet (LIESP, INSA Lyon) et S. Karraja (LASPI, Roanne)
- Le MRCPSP avec contraintes de ressources humaines, M. Arroub (Ecole Centrale de Nantes)
- Quelques problèmes d'ordonnancement d'atelier avec prise en compte des ressources de transport, L. Deroussi (LIMOS - Clermont-Ferrand)
- Problèmes de tournées pharmaceutiques, R. Ben Bachouch (LIESP – INSA Lyon)

### **Perspectives**

Globalement le groupe Bermudes tient à **maintenir le rythme de ses actions pour le rayonnement du GdR MACS et du GdR RO**. En particulier il souhaite **continuer à favoriser la concertation, la coordination et la coopération avec d'autres groupes de travail du GdR MACS et du GdR RO**. D'autres groupes de travail que ceux cités précédemment (C2EI, CSP, GISEH, GOTHA, MMS, ORT) sont envisageables tels que META ou FL. Ils sont en lien avec des sujets abordés par le groupe Bermudes comme :

- l'ordonnancement par méthodes d'optimisation approchées telles que les métaheuristiques,
- la prise en compte des ressources humaines et / ou de la maintenance des ressources de traitement dans les problèmes d'ordonnancement,
- les chaînes logistiques, en particulier l'ordonnancement simultané des moyens de transformation et de transport,
- l'étude conjointe des problèmes de planification tactique et des problèmes d'ordonnancement (problèmes de synchronisation verticale). Ce thème fait d'ailleurs l'objet d'une session invitée que le groupe Bermudes organise dans le cadre de la conférence CIE39,
- le parallèle entre les problèmes d'ordonnancement dans les systèmes industriels de production et dans les systèmes hospitaliers, ...

De plus, depuis la réunion marquant ses dix ans d'existence, l'animation s'oriente vers **l'organisation ponctuelle de réunions à thème avec une plénière réalisée par un chercheur invité spécialiste du thème en question**.

Le groupe Bermudes souhaite bien sûr également poursuivre son travail en matière d'organisation de sessions invitées dans les conférences, et de proposition ou de participation à des projets du GdR MACS ou du GdR RO. A plus long terme, en fonction des moyens dont les animateurs disposeront, il existe deux autres perspectives envisagées : l'édition d'un numéro spécial de revue voire d'un ouvrage, et l'organisation d'une journée industrielle, d'où un travail de communication « ciblée » du groupe en particulier à destination des industriels (affiches, mailings, évolution du site Web...).

## PRESENTATION DU GROUPE DE TRAVAIL

### ECI : ENTREPRISE COMMUNICANTE ET INTEROPERABILITE

Selmin NURCAN<sup>1</sup>, Khalid BENALI<sup>2</sup>, Hervé PINGAUD<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *CRI, Université Paris 1 Panthéon Sorbonne*

<sup>2</sup> *LORIA, Nancy Université, CNRS, INRIA*

<sup>3</sup> *Ecole des Mines, Albi (jusqu'à fin 2007)*

#### Présentation scientifique

Les objectifs scientifiques de ce groupe de travail sont multiples :

- Perfectionner les modèles de description de processus d'entreprise (pour l'analyse des processus existants, pour la conception de nouveaux processus plus efficaces) et, à travers ces modèles, permettre la vérification de propriétés et la simulation de scénarios relatifs à ces processus ;
- Contribuer à l'amélioration d'outils pour la manipulation de ces modèles ;
- Caractériser les processus métiers ou transversaux ;
- Contribuer à la bonne formalisation des besoins informationnels et communicationnels ;
- Contribuer à l'appropriation et à l'évolution des méthodes et des techniques de conception et de mise en œuvre des systèmes d'information (frameworks, composants, intégration et interopérabilité, ontologies, web-services, workflow, groupware, ...).

Le groupe ECI est né d'une **initiative conjointe** aux **GDR I3** et **MACS** du CNRS. Côté I3, la prise de conscience du poids des **représentations « métier »** dans les nouvelles solutions de **conception de SI** (architecture orientée services, MDA, approches par composants), appuyée par le souci de flexibilité pour faire de l'alignement stratégique de manière récurrente, a permis de valider le constat d'un nouvel espace de formulation des problèmes de conception de SI. Côté GdR MACS, l'héritage de la **modélisation d'entreprise** a conduit à caractériser l'entreprise comme un système obéissant à des **architectures de référence** connues, incluant des langages et des cadres de modélisation très adaptés aux représentations de ce qu'on appelle les « métiers » dans le système d'information. La question de la diversité des langages et de la diversité des outils de modélisation a été abordée. L'analyse des besoins de représentation, dépassant le caractère purement syntaxique résolu par les langages, a donné naissance à des travaux sur l'aspect sémantique des représentations, via les méta-modèles et les ontologies.

Enfin, le besoin de communiquer dans les réseaux d'organisation, sous différentes formes et déclinaisons, a alimenté les échanges autour du concept d'interopérabilité des systèmes d'entreprise et des systèmes d'information. Ce sujet a profité d'une forte implication des membres du groupe ECI dans des initiatives européennes (REX Interop, IP Athena) L'interopérabilité est un moyen de réaliser une intégration qui s'appuie sur des propriétés des composants qui sont conçus individuellement pour s'intégrer à moindre effort à leur environnement. Il est évident que les coopérations ou collaborations d'entreprise tirent bénéfice de l'interopérabilité qui leur procure des propriétés de couplage faible au réseau dans lesquels ils s'inscrivent. La conception aussi bien que la mise en œuvre de l'interopérabilité au sein de systèmes se développe sur la base de théories et de concepts qui font très largement appel à l'ingénierie dirigée par les modèles.

Le rapport à la décision a été abordé comme un sujet de toute première importance pour la modélisation d'entreprise, en cultivant une relation étroite avec des représentants de plusieurs tendances au sein même du GdR MACS (groupes OGP, AMOEP, SCDD, C2I...). De même, les ontologies ont été abordées comme un sujet de toute première importance pour la modélisation des

systèmes d'information, en cultivant une relation étroite avec des représentants de plusieurs tendances (de plusieurs groupes) au sein même du GdR I3 et du réseau d'excellence européen InterOp.

## **Organisation, mode de fonctionnement et résultats**

La responsabilité du GT est assurée :

- entre le moment de sa création et fin 2004 par Hervé Pingaud et Michel Schneider,
- entre 2005 et 2007 par Hervé Pingaud, Selmin Nurcan et Khalid Benali
- depuis début 2008 par Khalid Benali et Selmin Nurcan

Pour la communication, le groupe de travail dispose d'un site web avec un serveur de documents : [http://www.univ-valenciennes.fr/GDR-MACS/groupe\\_details.php?acronyme=ECI](http://www.univ-valenciennes.fr/GDR-MACS/groupe_details.php?acronyme=ECI), d'une liste de diffusion au sein du GdR MACS : [eci-macs@univ-valenciennes.fr](mailto:eci-macs@univ-valenciennes.fr), modérée par Khalid Benali, et d'une liste de diffusion au sein du GDR I3 en vue de faciliter l'identification des membres de notre communauté intéressés par les thèmes de prédilection du GT ECI : [gdri3eci@listes.univ-paris1.fr](mailto:gdri3eci@listes.univ-paris1.fr) modérée par Selmin Nurcan.

Le groupe compte 217 inscrits sur la liste de serveur GdR MACS. Les laboratoires associés participant activement au groupe sont les suivants : LIMOS (Clermont Ferrand), CRAN (Nancy), LORIA (Nancy), LISTIC (Annecy), CGI (Albi), LGI2P (Alès-Nîmes), LIRMM (Montpellier), SIMMO (St Etienne), LAPS (Bordeaux), CRI (Paris).

Son interface internationale est localisée principalement dans le comité technique 5.3 de l'IFAC « Enterprise Networking and Integration » et entretient également des liens étroits avec le réseau d'excellence INTEROP du FP6.

Dans le cadre des journées nationales du GdR et des journées STP, la ligne directrice de l'animation du groupe est de faciliter les ouvertures vers les autres groupes en organisant des sessions communes. Nous pouvons noter :

- GT 3.2 « Conception des Systèmes d'Information » qui était notre identification au sein du GdR I3 avec l'objectif principal de partager les aspects conception de systèmes d'information. En mars 2007, la réorganisation du GDR I3 a conduit à une transformation de ses structures et à la reconduction du groupe de travail dans le thème 3 (Ingénierie par et pour les modèles dans les systèmes d'information) du GDR I3, sous l'intitulé "Modélisation des entreprises et des systèmes d'information" animé par Selmin Nurcan et Khalid Benali.
- GT ERP du GdR MACS : les processus et l'intégration par les systèmes d'information (sessions communes, nombreuses communautés d'intérêt).
- GT FL (ex Vendôme-OGP) du GdR MACS : les processus et la communication dans les organisations distribuées, lorsqu'il aborde le thème des systèmes d'information et de l'interopérabilité sur les chaînes logistiques et les entreprises étendues.
- GT AMOEP du GDR MACS : les approches et les modèles pour l'évaluation de performances ; l'évaluation de performance a de nombreuses intersections avec les systèmes d'information décisionnels.
- CT C2EI du GDR MACS : l'intégration des systèmes de connaissances et de compétences dans le pilotage des activités.

### Actions menées et Manifestations organisées par le groupe depuis 2006 :

- **Journées STP** su GdR de Paris, Mars 2006 : session commune avec le groupe ERP sur les nouvelles solutions applicatives pour la gestion intégrée des entreprises, 2 communications.
- **3<sup>ème</sup> Workshop « ingénierie et gestion des processus »**, IAE Paris, 13 Avril 2006 : **Research School** : Ontologies, a smart way towards interoperability ? 4 conférences invitées et une table ronde, 40 participants : [http://crinfo.univ-paris1.fr/users/nurcan/ResearchSchool\\_Ontologies.htm](http://crinfo.univ-paris1.fr/users/nurcan/ResearchSchool_Ontologies.htm).
- **Session spéciale** au congrès INCOM conjointement avec le TC 5.3 de l'IFAC, Mai 2006, trois sessions, 12 communications.
- **3<sup>ème</sup> Ecole "Modélisation d'Entreprise et Décision"** (Arcachon, 2-4 octobre 2006) ; 5 conférences invitées et 3 tables rondes, 40 participants. Ces journées ont été placées sous le thème de la

modélisation d'entreprise et la décision. La décision est en effet un sujet qui revêt de multiples dimensions et fait débat.

- **Journées STP** du GdR de Valenciennes, 16-17 novembre 2006 : Session ECI sur le thème « la réalité des modèles de maturité » ; 2 exposés et une table ronde sur les modèles de maturité.
- Journée « processus et pratiques en ingénierie des ERP », conjointe avec le groupe ERP, décembre 2006, six communications.
- Production du **numéro spécial** de la revue ISI « *Ingénierie des processus d'entreprise et des systèmes d'information* », Vol 11, N°3/2006 chez Hermès/Lavoisier. (suite à la Journée du 8 mars 2006) ; 6 articles sélectionnés par un comité national. L'objectif de ce numéro spécial était de faire le point sur les avancées scientifiques dans les domaines de l'ingénierie et de la gestion des processus d'entreprise permettant d'adapter, de développer, d'harmoniser et de rendre interopérables les systèmes d'information les supportant dans des environnements communicants et évolutifs.
- **Journées STP** de La Rochelle, mars 2007 : session sur la modélisation des systèmes de santé, conjointe avec le groupe GISEH, quatre communications.
- **Session invitée** à International Conference on Interoperability for Enterprise Software and Applications (I-ESA'2007), March 28-30, 2007, Madeira, Portugal : *Enterprise models for interoperability: requirements and use* (organisée par Khalid Benali). Conférenciers : V. Chapurlat, S. Nurcan, H. Pingaud, B. Vallespir
  - Building and validating a manufacturing ontology to achieve interoperability*
  - Cartography for designing collaborative processes*
  - A graph based approach for interoperability evaluation*
  - Business process modeling and requirements for flexibility*
- **4<sup>ème</sup> workshop** "Ingénierie et Gestion des Processus d'Entreprise" à l'initiative des GDR I3 et MACS du CNRS, 15 mai 2007, IAE de Paris - Université Paris 1 Sorbonne, « Dynamique des organisations et création de valeur : Apports des typologies et des cartographies de processus » ; 13 exposés, 45 participants : [http://crinfo.univ-paris1.fr/ModESI/Programme\\_4emeWorkshop.pdf](http://crinfo.univ-paris1.fr/ModESI/Programme_4emeWorkshop.pdf).
- Projet commun Easy-DIM initié avec les groupes de travail ECI et ERP du GdR MACS : " Ingénierie d'Entreprise et de SI dirigée par les modèles : conception, intégration et usages ". De nombreuses réunions de travail ont été organisées en 2007.
- Le **5<sup>ème</sup> workshop** s'est réalisé sous forme d'un atelier "Ingénierie d'entreprise et de systèmes d'information" associé à INFORSID 2008, 27 mai 2008, Fontainebleau par S. Nurcan, K. Benali et H. Pingaud (<http://crinfo.univ-paris1.fr/users/nurcan/IESI/>, 8 articles). Cet atelier a été jumelé avec CAISE'08 et le workshop MoDISE-EUS'08 Model Driven Information Systems Engineering : Enterprise, user and System Models (<http://www.irit.fr/MDISE2008/>). Parmi les articles présentés, 5 proviennent de l'atelier IESI'08.
- **Numéro spécial** en cours de préparation pour proposition à la revue Ingénierie des Systèmes d'Information sur le thème ingénierie d'entreprise et de systèmes d'information, Edition prévue en 2010. Coéditeurs: S. Nurcan, K. Benali, H. Pingaud.
- Reconstitution d'un **groupe de travail dans le thème 3** (Ingénierie par et pour les modèles dans les systèmes d'information) du GDR I3 sous l'intitulé "Modélisation des entreprises et des systèmes d'information" et animé par S. Nurcan et K. Benali : <http://crinfo.univ-paris1.fr/ModESI/>.

## Perspectives

Le groupe de travail ECI constate la proximité de beaucoup des travaux de ses membres avec ceux d'autres groupes de travail, dont le groupe ERP avec qui le projet Easy-DIM a été mené. Un des résultats de ce projet consiste en la fusion des deux GT en un nouveau GT « Easy-DIM », dont le contenu a été précisé et validé fin 2008.

## PRESENTATION DU GROUPE DE TRAVAIL

### ERP : THEORIE ET APPLICATIONS DES SYSTEMES INTEGRES DE GESTION

Pierre-Alain MILLET<sup>1</sup>, Nikolay TCHERNEV<sup>2</sup>

<sup>1</sup>LIESP, INSA-LYON

<sup>2</sup>LIMOS, IUP de Management et gestion des entreprises (Clermont-Ferrand)

#### Présentation scientifique

##### Contexte :

Les systèmes d'informations (S.I.) des organisations privées ou publiques sont désormais construits à partir d'applications standard du marché qui doivent être configurées, paramétrées et intégrées dans un environnement spécifique à chaque entreprise. L'intégration est devenue un facteur critique de la configuration, de la mise en œuvre et de l'usage des systèmes. Elle est à la fois un couplage fort entre les différents composants applicatifs et une interdépendance forte entre les outils informatiques et les pratiques collaboratives. Les S.I. sont en effet des « systèmes sociotechniques » dans lesquels le facteur humain joue un rôle prépondérant. Les compétences mises en œuvre, les modes de management, les conflits d'intérêts, les réorganisations économiques conditionnent et parfois transforment les usages des S.I. qui sont ainsi des systèmes évolutifs et complexes.

La place des applications appelées « ERP » est significative de cette tendance lourde à la construction de S.I. à partir d'applications standard. Leur étude en tant qu'application, en tant que projet de mise en œuvre et en tant que système d'information en exploitation est donc représentative des problématiques actuelles de contribution des technologies de l'information à la performance du pilotage des organisations.

Le groupe de travail ERP se propose donc de partager des expériences et connaissances sur les ERP et plus généralement les systèmes d'information d'entreprise construits à partir d'applications standards, de formaliser des problématiques de recherche à partir de ces expériences, de partenariats industriels et cas d'entreprises, de la construction d'enseignements autour et avec des solutions de types ERP.

Par exemple, en association avec le GT ECI et le club des Enseignants et Chercheurs en Génie Industriel, une journée<sup>2</sup> a été organisée le 7 Décembre 2006 autour des pratiques et des processus en ingénierie des progiciels ERP. Cet événement fut motivé par la rencontre et l'échange entre des parties prenantes du cycle de vie d'un ERP dans une organisation, allant du projet d'acquisition à l'exploitation et la maintenance du progiciel. La journée réserva une place importante aux expériences vécues et aux retours d'expériences. Ainsi le programme permit de confronter les différents points de vue ; industriels (Pierre Fabre, IFP, AXENS, AIRBUS), éditeurs-intégrateurs (SYLOB, CAMPTOCAMP) et chercheurs. Notamment le premier retour d'expérience du programme « Airbus Resource Planning », projet global d'intégration basé sur SAP, fut présenté.

##### Problématique :

Les travaux se sont concentrés jusqu'au projet Easy-DIM sur l'analyse des solutions de type ERP, les questions relatives aux projets de mise en œuvre, à l'analyse de leur performance, à l'identification des limites et des facteurs critiques des démarches classiques. Les résultats ont permis de **cerner les mécanismes d'intégration** des fonctions du S.I. et les enjeux organisationnels sous-jacents, **d'identifier la place des modèles** parfois implicites portés par les solutions standard et la pertinence d'approches reposant sur des modèles de référence, **d'évaluer la centralisation et la place de l'information** dans les systèmes de gestion exigeant une forte intégrité des données.

---

<sup>2</sup> Programme et actes disponibles sur <http://club-genie-industriel.ensiacet.fr/FR/index2.htm>

**L'intégration** en ingénierie d'entreprise et de système d'information peut s'analyser de l'intérieur des S.I par la compréhension des contraintes d'intégrité, d'interopérabilité, de synchronisation entre les objets techniques, contraintes qui portent les interdépendances fonctionnelles entre composants du S.I. Elle doit aussi étudier ces composants comme support des processus d'entreprises et des pratiques des acteurs, ce qui nécessite de proposer des modèles d'intégration étendue articulant objets techniques et organisationnels afin d'évaluer la contribution des composants aux performances des processus ou d'évaluer les conséquences de la réingénierie de processus sur les S.I.

L'articulation entre cette vue interne ou technique et une vue externe ou d'usage des S.I est nécessaire pour proposer une modélisation de la complexité organisationnelle, fonctionnelle et informationnelle qui soit à la fois un outil d'évaluation et un outil opérationnel de pilotage.

Les travaux se sont progressivement étendu à une couverture fonctionnelle plus large du SI en étudiant les progiciels appartenant à plusieurs familles (APS, MES, CRM). A ce niveau d'intégration, les rapports architecturaux se posent dans toute leur dimension. Il s'agit d'assurer la mise en œuvre des processus voulus par l'entreprise par une mise en relation harmonieuse de tout ou partie de progiciels couvrant globalement le besoin, mais offrant nativement beaucoup plus que le strict nécessaire. La place et le rôle des modèles deviennent essentiels à ce niveau de maturité.

Cela a conduit à évaluer les retours d'expériences des usages et projets ERP qui se situent dans un processus continu d'alignement aux stratégies d'entreprises. Ces S.I. se construisent, se déploient et se transforment à partir d'applications standard du marché. On peut parler **d'ingénierie permanente**.

L'efficacité des usages nécessite de comprendre la contribution des S.I. aux processus d'entreprise et à leur performance, d'identifier et de construire les compétences nécessaires des acteurs. L'évaluation des pratiques permises ou induites par ces systèmes nécessite des « **modèles de maturité** » permettant aux organisations de s'évaluer et de se positionner par rapport à des seuils d'exigence de ces pratiques.

Enfin, les travaux doivent prendre en compte la conception de « progiciels » composant ces S.I. qui répondent aux exigences d'une industrie de l'édition en pleine concentration. Le constat d'une migration chronique de base clients de certaines versions de produits vers certaines versions d'autres produits renforce la nécessité de méthodologies adaptées « **d'ingénierie progicielle** » pour les projets d'intégration.

#### Objectif :

Les recherches doivent se poursuivre autour des axes identifiés en prenant en compte la nécessité d'approfondir la notion de « modèles » autant pour la conception et l'utilisation de « modèles de référence », que pour le pilotage des projets de conception, d'intégration et d'usage des systèmes d'entreprise. Elles doivent proposer la construction de modèles de référence génériques pour le pilotage d'une entreprise, dans la suite notamment du modèle SCOR concernant la chaîne logistique, prendre en compte la diversité des modèles de pilotage industriels construits autour des APS, des nouvelles pratiques collaboratives, et s'appuyer sur l'évolution des applications standard vers les architectures orientées services.

### **Organisation, mode de fonctionnement et résultats**

Créé le 1<sup>er</sup> décembre 1999, le groupe ERP compte 241 inscrits sur la liste de serveur GdR MACS et 45 équipes associées. L'animation du groupe est assurée depuis 2003 par les laboratoires LIESP et LIMOS. Les laboratoires ayant accueilli des réunions sont : LIESP, LGC, LIMOS, les laboratoires d'accueil des journées STP du GdR, ainsi que la plateforme Web EMS. De nombreuses équipes ont participé à ces rencontres, notamment en présentant des travaux : LIESP, LGC, LGP, CERTOP, LAAS, ...

Le groupe reste très attaché aux relations avec les industriels. Dans ce cadre, plusieurs opérations ont été menées :

- participation d'éditeurs (SYLOB, TinyERP, SAP) lors de séminaires,
- invitation d'entreprises pour retours d'expériences et présentation de cas d'entreprises (Pierre Fabre, IFP, AIRBUS, AXENS...),
- état des lieux des besoins industriels dans le cadre du projet Easy-DIM.

Sur la dimension internationale, le groupe ERP s'est investi dans l'organisation logistique et scientifique de la première conférence internationale ILS (Information systems, Logistic and Supply chain) qui s'est tenu à Lyon du 14 au 17 mai 2006. Il a également contribué à l'organisation de la deuxième édition qui s'est tenu du 27 au 30 mai 2008, à l'Université de Wisconsin-Madison (US). Lors de ces deux événements, il a organisé une session thématique.

Le groupe ERP développe des relations continues avec le groupe ECI, et une collaboration étroite dans le cadre du projet Easy-DIM. Dans ce projet, le groupe ERP a contribué à la prise en compte de la dimension des usages des systèmes dans une approche réingénierie continue, à l'importance prise par la standardisation des connaissances et des pratiques. Il a de plus proposé des éléments de caractérisation de l'intégration des systèmes d'information vu des usages de ces systèmes. L'ensemble des comptes-rendus de réunion et séminaire sont disponibles sur le site <http://www.easy-dim.org/>.

Une des préoccupations du groupe ERP est le lien entre recherche et enseignement ou le transfert des résultats scientifiques vers les étudiants de formation initiale (niveau master – doctorat) ou continue. A ce titre plusieurs de ses membres font parti du *University Alliance Program* de SAP monde en partenariat avec l'Ecole des Hautes Etudes Valaisanne en Suisse. De plus des enseignements de pilotage par les modèles sur une plateforme ARIS sont en cours de développement.

Depuis 2006, plusieurs séminaires ou réunions de travail ont été organisées :

- Réunion interGT ERP ECI, Journées STP du GdR-MACS, Paris, 9 Mars 2006  
L'enseignement de la modélisation de processus pour le pilotage de projets ERP, P.-A. Millet  
Une architecture orientée service pour SAP, M. Brzoska, SAP  
Le projet ATHENA résultat du FP6 européen et les objectifs du FP7, Pr. G. Doumeingts, Professeur émérite de l'université de Bordeaux I, Directeur BPM, ADELIOR France
- Réunion interGT ERP ECI, Journées STP du GdR-MACS, Valenciennes, 16 novembre 2006  
Modèle de maturité pour l'interopérabilité des entreprises, N. Daclin, D. Chen, B. Vallespir  
Mise en place d'un référentiel d'intégration multi-vues des processus d'entreprise, A. Ferchichi, J.-P. Bourey, M. Bigand, M. Barron  
Mesure de la maturité des projets : une approche pour améliorer le pilotage des projets automobile, N. Gonzalez Ramirez, Ecole Centrale Paris  
La maîtrise des processus : levier d'actions pour l'amélioration la performance des systèmes de formation, A.Sava, C.Clémentz et C.Pourcel  
Détermination d'un ensemble minimal de bonnes pratiques informatiques nécessaires pour couvrir un référentiel réglementaire de l'industrie pharmaceutique. R. Deguil
- Séminaire ERP-ECI-Club GI, Toulouse, 7 décembre 2006 : "Pratiques et Processus en Ingénierie des progiciels ERP", INPT-ENSIACET-LGC (Programme et actes disponibles sur <http://club-genie-industriel.ensiacet.fr/FR/index2.htm>)  
La sélection d'un ERP à partir d'une analyse des processus chez AXENS, G. Fournier (AXENS)  
Projet ARP : contexte & contraintes industrielles et prise en compte par le projet ARP, C. Bronder, C. Cabanne, H. Leduc Leballeur (AIRBUS)  
Modèles et méta modèles dans l'ingénierie de conception des ERP, H. Pingaud (EMAC) et F. Dolidon (SYLOB)  
Revue de conception et traçabilité des exigences, B. Gallée-Laborie (Laboratoires Pierre Fabre Médicaments)
- Réunion interGT ERP-ECI, Journées STP du GdR-MACS La Rochelle, 15 Mars 2007  
Workshop ouvert sur le projet Easy-DIM
- Réunion interGT ERP ECI, Journées STP du GdR-MACS, Roanne, 14 Mars 2008  
Comparaison des méta-modèles 19440, SCOR et ERP, P.-A.Millet  
Architecture applicative à base de "building blocks". La solution SAP A1 ; N. Hervé, SAP France
- Réunion interGT ERP ECI, Journées STP du GdR-MACS, Metz, 20 novembre 2008  
Vers un alignement complet dans la conception des SI de production – O. Avila  
Une étude de l'intégration organisationnelle et informationnelle – P.-A. Millet  
Formalisation de la d'interopérabilité – E. Yahia

D'autres rencontres ont été réalisés dans le cadre du projet Easy-DIM : 6 réunions web EMS Douai, et 4 séminaires de travail : Lyon le 12 février 2007, Paris le 16 mai 2007, Toulouse les 24 et 25 septembre 2007, Aix-en-Provence le 22 Novembre 2007.

## **Perspectives**

Le groupe de travail constate la proximité de beaucoup des travaux de ses membres avec d'autres groupes de travail, dont le groupe ECI avec qui le projet Easy-DIM a été lancé. Les objectifs des années à venir doivent être de mieux s'appuyer sur ces synergies et les opportunités que procure la structure du GDR MACS et les journées STP pour construire une collaboration élargie s'appuyant sur la proximité de nombreux travaux de différents groupes de travail, permettant de « densifier » le réseau de chercheurs spécialisés au niveau national, et de prolonger des relations fructueuses et collectives aux nombreuses interfaces avec l'international tant sur le plan académique (7ème PCRD, IFAC, IFIP, organismes de normalisation, conférences spécialisées de haut niveau) qu'au plan du transfert technologique. En effet, la production de résultats appliqués est un enjeu académique et économique dans un contexte d'une nouvelle mutation du marché des progiciels intégré de gestion.

Le projet Easy-DIM a proposé fin 2007 un état des lieux des recherches académiques et des besoins industriels qui guideront les recherches des années à venir. Cet état des lieux a permis de valider en mars 2008 lors des journées STP de Metz le contenu d'un nouveau GT « Easy-DIM ». Le groupe ERP a validé fin 2008 sa fusion avec le groupe ECI pour le groupe de travail Easy-DIM avec l'objectif de construire :

- Une structure plus collaborative entre les modèles logistiques (GT FL), les architectures informatiques (GT C2I), et les enjeux organisationnels (SHS) ;
- Une plateforme de recherche mutualisée donnant accès à des progiciels du marché ou de type logiciel libre, afin de travailler sur les référentiels, les cadres d'interopérabilité...
- Des possibilités de transfert permettant la validation des résultats dans des expérimentations en entreprise, thèses et projets de type « preuve de concept ».

## PRESENTATION DU GROUPE DE TRAVAIL

### FL : GESTION ET PILOTAGE DES FLUX INDUSTRIELS ET LOGISTIQUES

Jacques LAMOTHE<sup>1</sup>, Séverine DURIEUX-PARIS<sup>2</sup>, Patrick GENIN

<sup>1</sup>CGI, Ecole des Mines d'Albi

<sup>2</sup>LIMOS, IFMAs

#### Présentation scientifique

Le nouveau groupe Flux Logistique (FL) a été créé en mars 2008 pour répondre à un besoin d'extension des thématiques du groupe Vendôme-OGP.

L'objectif du groupe Vendôme-OGP fut de favoriser la coopération dans les activités de recherche en gestion de la chaîne logistique (Supply Chain Management). Plus précisément, les objectifs du groupe (cf site du groupe <http://www.cgs.enscm.fr/Vendome.htm>) se sont situés au niveau de :

- la définition des concepts associés à la chaîne,
- la caractérisation, l'analyse, l'amélioration, et/ou l'évolution :
  - des applications des nouvelles technologies de l'information à la chaîne logistique (Analyse de l'impact des nouvelles technologies de traçabilité et d'identification sur la chaîne logistique)
  - de la collaboration au sein de la chaîne logistique (mise en œuvre de l'ingénierie collaborative)
  - de l'impact de la personnalisation des produits et des conséquences sur la gestion de la chaîne logistique
  - de la modélisation et de l'évaluation de performance des chaînes logistiques
  - de la distribution de la décision dans les chaînes logistiques (centralisation/distribution).

Au-delà de ces objectifs affichés et pour mieux situer les thématiques scientifiques du groupe, nous pouvons citer le dernier rapport du comité d'expert en productique qui précise que « le paradigme de réseau est omniprésent dans les différentes échelles de modélisation des entreprises, de l'atelier aux réseaux d'entreprises. ». Dans ce contexte, le point de vue du groupe Vendôme-OGP fut donc de s'intéresser plus particulièrement à la partie gestion des flux au sein d'un réseau alors qualifié de chaîne logistique (ou, moins souvent, de réseau logistique).

La définition des concepts associés à la chaîne logistique et notamment celui de gestion de chaînes logistiques (Supply Chain Management) est d'ailleurs à l'origine de la création du groupe Vendôme et a notamment donné lieu à de nombreuses journées d'échanges entre partenaires académiques et industriels sur le thème dès 2004 avec la journée « regards croisés sur la chaîne logistique ».

Le but du supply chain management consiste à définir une approche globale où la satisfaction du client est au centre des préoccupations des acteurs. On peut identifier deux axes principaux sur lesquels se fonde la notion de gestion de chaînes logistiques :

- l'intégration du réseau d'organisation qui s'intéresse notamment l'organisation de la chaîne logistique et à son organisation coopérative ; on parle d'ailleurs parfois d'entreprise virtuelle.
- la coordination des différents flux qui passe par la mise en œuvre d'une orientation processus, l'utilisation des technologies de l'information et de la communication et la planification avancée. Il s'agit ici de caractériser les relations physiques qui définissent la dynamique de la chaîne logistique.

Plus précisément le groupe a apporté sa contribution sur les thématiques suivantes :

- la définition de cadres génériques de modélisation et d'analyse de performance de ces chaînes logistiques. Cette activité a notamment été menée grâce à des échanges suivis avec le groupe de travail AMOEP et le groupe ECI qui ont notamment donné lieu à des journées de travail, des sessions spéciales dans des conférences et à un numéro spécial dans une revue (JESA).
- la définition de processus d'aide à la décision au sein de chaînes logistiques. Les problèmes de centralisation/distribution de l'information et de la décision ont été largement évoqués dans ce contexte. Une attention particulière a par ailleurs été mise sur la simulation du supply chain management qui est particulièrement adaptée lorsqu'on s'intéresse à des systèmes d'une telle

complexité. Un ouvrage de synthèse coédité par C. Thierry, A. Thomas et G. Bel a abouti en 2008, publié en langues anglaise (ISTE Ltd and John Wiley & Sons, Inc) et française (Lavoisier Hermès).  
- l'intégration des systèmes pour la gestion de la chaîne logistique. Un des apports du groupe est d'avoir contribué (avec d'autres groupes comme notamment les groupes ECI et ERP) à mieux comprendre et à positionner ces différents systèmes les uns par rapport aux autres (APS/ERP par exemple mais aussi SC Monitoring) grâce notamment à des interventions de nombreux éditeurs.

Le groupe FL se positionne dans la continuité de l'histoire du groupe Vendôme sur l'étude des chaînes logistiques en redonnant plus sa place aux thématiques de gestion des flux au sein des ateliers de production qui étaient à l'origine du groupe OGP. Le but de ce groupe (cf site du groupe <http://www.ifma.fr/FL>) est ainsi de travailler autour de la conception, la structuration et la gestion des Flux Logistiques liés à la transformation de matière dans les entreprises manufacturières depuis l'atelier de production jusqu'aux réseaux d'entreprises. Il vise ainsi à favoriser la coopération dans les activités de recherche et autour des problématiques industrielles permettant d'identifier de nouveaux leviers pour améliorer l'organisation et le pilotage de Flux Logistiques.

Les thématiques développées peuvent ainsi concerner la modélisation, l'analyse, l'évaluation :

- des applications des nouvelles technologies au suivi, au pilotage ou à l'organisation des flux logistiques (Analyse de l'impact de ces technologies sur les flux logistiques),
- de la collaboration pour le pilotage de flux logistiques (du court terme au long terme),
- de la gestion de la diversité produit dans les flux logistiques,
- de la distribution des décisions tant spatiales (dans les différentes entités de production traversées par un flux) que temporelles (entre les niveaux de décision opérationnels, tactiques et stratégiques),
- des interactions entre la conception des familles de produits et l'organisation des flux logistiques,
- des contraintes environnementales et éthiques pour la conception, la structuration et la gestion des flux logistiques.

Le groupe s'intéresse aussi à la développer des regards croisés liés à la gestion de flux logistiques dans des contextes autres que manufacturiers : services, distribution humanitaire, logistique urbaine, etc.

## **Organisation, mode de fonctionnement et résultats**

Le groupe compte 459 inscrits sur la liste de serveur GdR MACS. Il organise environ 4 réunions par an dont 2 lors des journées STP et les autres à l'école des Mines de Paris afin de faciliter la participation d'industriels, de consultants et de chercheurs d'autres communautés. Les réunions dans le cadre des journées STP sont plus centrées sur la présentation de doctorants et de travaux de recherche non complètement finalisés. Chaque réunion sur Paris porte sur un thème précis et est généralement structurée autour d'une ½ journée industrielle avec des témoignages d'industriels, de consultants ou d'éditeurs et d'une ½ journée académique avec des présentations de chercheurs français.

Laboratoires ayant organisé des journées : Ecole des Mines d'Albi / CGI (Centre de Gestion Industrielle), IFMA – LIMOS, Ecole des Mines de Paris/CGS (Centre de Gestion Scientifique), ONERA-Toulouse, CRAN (Centre de Recherche en Automatique de Nancy), Ecole Centrale de Paris/LGI (Laboratoire de Génie Industriel), Supméca Paris/LISMMA (Laboratoire des systèmes Mécaniques et des MATériaux), LGIPM/AGIP, Ecole des Mines de Saint Etienne, EIGSI-LOI/CGS (L'Ecole d'Ingénieurs en Génie des Systèmes Industriels/Logistique et Organisation-La Rochelle).

Laboratoires ayant participé à des journées : LGIPM Metz, G-SCOP Grenoble, CGI Mines d'Albi, LGC Toulouse, CGS Mines de Paris, ONERA, G2I Mines de St Etienne, LIESP Lyon, LIMOS Clermont-Ferrand, CRAN Nancy, LGI Centrale Paris, EIGSI-LOI La Rochelle, IMS-LAPS Bordeaux, Supméca Paris/LISMMA, IAE Paris et Toulouse, LAAS-CNRS, LGP ENIT Tarbes, INRIA Lorraine, LOSI Troyes, LI Tours, ENITIAA Nantes.

Pour les années 2005 et 2006 les trois thèmes principaux qui ont été approfondis sont :

- Modélisation et évaluation de performance des chaînes logistiques (notamment simulation de chaînes logistiques) ;
- Applications des nouvelles technologies de l'information à la chaîne logistique (Analyse de l'impact des nouvelles technologies de traçabilité et d'identification sur la chaîne logistique) ;
- Collaboration au sein de la chaîne logistique.

En 2007, de nouveaux thèmes émergents ont été abordés : Logistique urbaine et chaîne logistique et Chaîne logistique humanitaire.

L'année 2008 nous a permis de travailler sur le thème Transport et Distribution au sein de la chaîne logistique.

Plusieurs livrables (sessions de congrès, publication, ouvrage) ont été réalisés par le groupe :

- **Ouvrages de synthèse** : sous la direction de G. Bel, C. Thierry, A. Thomas en version anglaise « Simulation for Supply Chain Management » Wiley, 2008, ISBN : 978-1-84821-090-5 et version française « La simulation pour la gestion des chaînes logistiques » -Traite IC2- série systèmes automatisés, Hermès Science Publications, 2008, ISBN : 978-2746218437. Ces ouvrages ont permis de diffuser le travail de synthèse du groupe réalisé sur ce thème durant l'année 2006.
- **Numéros spéciaux** : sous la direction de L. Berrah, E. Ballot, J.L. Paris et C. Thierry « Modélisation et évaluation de la performance des chaînes logistiques » Numéro Spécial Journal Européen des Systèmes Automatisés, Vol 9 n°7, 2005, ISBN 2-7462-1330-3
- **Sessions spéciales** dans des conférences :
  - "Piloteage de chaînes logistiques" à CIFA 2006 (Organisation C. Thierry et J. Lamothe)
  - "Supply chain optimization and performance management" ILS06 avec le groupe AMOEP (Organisation L. Berrah, J-L. Paris et C. Thierry)
  - "Supply Chain Collaborative Planning" ILS06 (C. Caux et C. Thierry)
  - "Identification technologies and interoperability for Supply-Chain Control" INCOM'06 (Organisation A.Thomas et B. Young)
  - « Prise de décision sous incertitude » CIGI'09 (S. Durieux ; C. Thierry ; J. Lamothe).

Les membres du groupe ont aussi mené un projet soutenu par le GdR MACS en 2007, "décision incertaine dans les chaînes logistiques". Une session sur ce thème sera organisée à l'Ecole des JDMACS 2009.

De part son mode de fonctionnement, le groupe développe de nombreuses **relations industrielles**, par la participation d'industriels comme : Renault, Easydis groupe Casino, Sanofi-Aventis, PSA, Air France, Motorola, Georgia-Pacific, Airbus, Pierre Fabre, Faurecia, Rhodia, Laboratoire Guerbet, Société Parisot meubles / Epinal, Valrhona, Lapeyre ainsi que des éditeurs de logiciels comme Eurodécision, ILOG, Lanner France, ICON / Allemagne.

Le **programme des journées et réunions** organisées par le groupe depuis 2006 est le suivant :

#### 23/11/08 : Réunion dans le cadre des journées STP, Metz

- Méthodologie pour optimiser le transport de marchandises en ville, Application aux villes moyennes : l'exemple de La Rochelle, L. Delaitre (Mines ParisTech)
- Les contrats d'approvisionnement : Une collaboration cadrée dans la chaîne logistique, A. Amrani-Zouggar (IMS/LAPS Bordeaux)
- Proposition d'un outil d'aide à la décision pour la gestion des commandes en cas de pénurie : Une approche par la performance, V. Humez (Toulouse Université / Mines Albi / CGI)
- Point commun avec le groupe projet Système Contrôlé par le Produit (SCP)

#### 26/06/08 : "Transport et Distribution"

- Outil d'optimisation de chargement de camions et de containers, A. Nguyen (Renault)
- Problématiques actuelles de la grande distribution et du transport, S. Goillon et L. Degres (groupe Casino / Easydis)
- Optimisation des flux de distribution, M. Legrand (Sanofi-Aventis)
- Cartographie des problèmes de transport dans la chaîne logistique, H. Manier (UTBM)

#### 13/03/08 et 14/03/08 : Réunion dans le cadre des journées STP, Roanne

- Création du nouveau groupe FL, S. Durieux et J. Lamothe,
- Aide à la décision dans le cadre d'une chaîne logistique dyadique, F. Galasso (LASS Toulouse)
- Gestion proactive du changement organisationnel, M. Samba Camara (MGSI IUT de Montreuil)
- Analyse et caractérisation des relations dyadiques entre partenaires d'une chaîne logistique, R. Derrouiche (LIESP)
- Coordination d'entreprises dans la chaîne logistique, R. Costa-Affonso (LGP)

#### 23/11/07 : Réunion dans le cadre des journées STP à Aix en Provence

- Présentation de l'ouvrage collectif « Simulation for supply chain management » (à paraître chez Hermès) « en avant première », Organisation C. Thierry, A. Thomas

- Chapitre 1- Supply Chain simulation: An Overview par G.Bel, C.Thierry, A.Thomas  
 Chapitre 7- Decisional system simulation of enterprise network with MAS, T. Monteiro, S. D'Amours, A. Ferrarini, B. Montreuil  
 Chapitre 8 - Simulation for Product Driven Systems, P. Castagna, H. ElHouzi, T. Klein, R. Pannequin, A.Thomas  
 Chapitre 9 - HLA distributed simulation approaches for supply chain, B. Archimède, P. Charbonnaud, F. Ounnar, P. Pujo
- Présentations de doctorants en fin de thèse en relation avec le thème
    - Intégration de la simulation à événements discrets "en ligne" pour le pilotage des systèmes de production au moyen d'un observateur par O. Cardin (IRCCYN)
    - Un modèle de simulation proactive à base d'agents pour l'aide à la décision dans les chaînes logistiques par E. H. Nfaoui (LIESP/ GRMS2I – FSDM)

24/05/07 : Journée « Chaîne logistique Humanitaire », Organisation M. Lauras et E. Ballot

- Le regard d'une ONG par J.-C. CRESPEL, Directeur Logistique, Action contre la Faim
- La logistique des opérations humanitaires de l'armée française par Commandant G. Allegre, Chef de la section soutien pétrolier, Division opérations, Commandement de la Force Logistique Terrestre, accompagné de 2 officiers spécialistes
- Etude de cas par R. Tomasini, Program Manager - INSEAD Humanitarian Research Group, "Humanitarian Operations: Supply Chains in High Gear"
- Thèse en cours entre l'EMAC et l'INSEAD, "Improving the management of humanitarian supply chain by collaborative processes : a cross-learning opportunity"

15/03/07 : Journée "Logistique urbaine et Supply chain", Organisation L. Delaitre et M. Roques

- « Problématique et enjeux du Transport de marchandises en ville pour une collectivité locale : l'exemple de La Rochelle », M. Aubineau (Coordinateur local et technique du projet européen SUCCESS)
- « Approche globale pour l'optimisation du transport de marchandises en ville pour les agglomérations de taille moyenne », L. Delaitre (doctorant ENSMP / EIGSI)
- « Actions pour l'amélioration de la logistique urbaine au regard du projet BESTUFS », M. Roque (EIGSI)

01/02/07 : Journée "Chaîne logistique durable et ouvrage simulation", Organisation D. Anciaux, E. Ballot et C. Thierry

- Chaîne logistique durable :
  - Green supply chain par LGIPM/AGIp, INRIA Lorraine - projet MACSI
  - Mutualisation des schémas logistiques dans la grande distribution pour diminuer les émissions par Ecole des Mines de Paris
- Ouvrage simulation :
  - Hybrid approaches to model supplier related issues in a dynamic supply chain, V. Jain INRIA-Lorraine
  - Plan de l'ouvrage à venir sur la thème "Supply chain simulation" et avancement des chapitres, C. Thierry et A. Thomas.

07/12/06 Journée "Modélisation et de l'évaluation de performance des chaînes logistiques", "Simulation de la chaîne logistique", Organisation C. Thierry et A. Thomas

- Présentation des travaux de 3 laboratoires dans ce domaine : CRAN-Nancy, ENSTIMAC/CGI (Ecole des Mines d'Albi Carmaux/Centre de Génie Industriel), LSIS
- Présentation par C. Thierry et A. Thomas du plan de l'ouvrage à venir sur le "Supply chain simulation".

08/06/06 : Journée "Applications de la recherche opérationnelle", Organisation E. Ballot

- J.-P. Brenaut et A. Nguyen, RENAULT : La problématique optimisation du transport véhicules chez RENAULT.
- J.-C. Culioli, AIR FRANCE : Témoignage sur l'utilisation de la recherche opérationnelle au sein d'Air France et les perspectives de développement du Yield management au sein du groupe Air France KLM.
- F. Hnaien, Ecole des Mines de Saint-Etienne : La planification des réapprovisionnements des systèmes d'assemblages à multi niveaux soumis à des aléas des délais d'approvisionnements
- C. Wolosewicz, Ecole des Mines de Saint-Etienne : Nouvelle modélisation pour un problème intégré de planification et ordonnancement

09/03/06 : Journée "Modélisation et de l'évaluation de performance des chaînes logistiques", "Simulation de la chaîne logistique", Organisation C. Thierry

- S. Durieux-Paris, LISMMA Supméca Paris : Analyse de sensibilité via simulation
- A. Valla, Valrhona/LIESP, V. Botta-Genoulaz, Alain Guinet, LIESP: Contribution comparée des outils ARIS simulation et ARENA pour la simulation d'un processus de traitement d'une commande

- D. Thiel, ENITIAA NANTES : Logistique et simulation continue
- C. Caux, IFMA : Modélisation et simulation de chaînes logistiques par la dynamique des systèmes

## Perspectives

En termes d'organisation, la vitalité du groupe FL nécessite de maintenir l'équilibre entre des journées thématiques, où sont développées conjointement les points de vue d'industriels et de chercheurs, avec des réunions centrées sur des exposés de recherche dans le cadre des journées du GDR.

Sur les thématiques de recherche, le rôle du groupe FL est d'aider les chercheurs à développer des synergies autour des thématiques de gestion des flux logistiques.

Le groupe Vendôme est né du constat que les industries pouvaient améliorer le pilotage de leur flux par l'intégration et la coordination des chaînes logistiques auxquels elles participent. La gestion des chaînes logistiques reste une identité forte des travaux du groupe FL. Là où les premiers travaux consistaient à comprendre le phénomène et en évaluer les enjeux, les travaux actuels des membres du groupe dans ce domaine visent à proposer des solutions pour supporter la gestion des flux : simulation de chaîne logistique, aide à la constitution d'entreprises virtuelles dans des groupements d'entreprises, évaluation de performance de différentes formes de coopération, gestion des incertitudes et des risques à l'échelle d'un réseau, coordination entre différents niveaux de décision au sein d'une entreprise et entre des entreprises distinctes.

De même, le groupe Vendôme-OGP a principalement étudié des chaînes logistiques industrielles. L'engouement plus récent sur la distribution démontre le besoin d'intégrer ces chaînes industrielles avec celles de leurs clients, la distribution. Les travaux sur la distribution à l'échelle d'une ville (distribution urbaine) avec des enjeux tant environnementaux qu'économiques où sociétaux démontrent une autre forme de vitalité de cette thématique.

Par ailleurs, un des freins historique important à la gestion des flux logistique réside dans l'aptitude des systèmes d'informations (ERP et APS) à supporter cette gestion. Aujourd'hui ce frein tend à s'estomper non seulement grâce à une richesse accrue des fonctionnalités des logiciels mais aussi du fait de l'accroissement de leur flexibilité. Les travaux sur l'interopérabilité des systèmes d'informations, par exemple, développés dans le groupe Easy-DIM, autorisent des formes de coordination et de gestion des flux beaucoup plus agiles, beaucoup plus décentralisées tant au niveau de la coopération dans une chaîne logistique que de la coordination des processus de planification dans une entreprise.

De manière similaire, les méthodes de conception de produit se sont étendues à l'ensemble du cycle de vie d'un produit en intégrant la conception d'un produit et de ses procédés de production. Ceci fait apparaître une thématique porteuse sur la conception croisée des produits, des services et des chaînes logistiques. Le cas des chaînes logistiques humanitaire est un cas extrême de conception et de déploiement d'une chaîne logistique pour fournir un service éphémère.

Une autre évolution majeure actuelle est l'arrivée des technologies RFID. Celles-ci présentent des enjeux pour le pilotage des flux logistiques dans le sens où elles autorisent une décentralisation totale des décisions, au plus près des produits. De nouvelles formes de pilotage des flux, plus flexibles et réactives, pourront ainsi être développées. Sur ce thème, le groupe FL visera à développer des liens forts avec le projet « système contrôlé par le produit » que supporte le GDR.

Toutes ces perspectives héritent d'une évolution dans deux directions : les technologies (RFID, systèmes d'informations) offrent de nouveaux leviers de flexibilité au plus près du système physique ; à l'opposé, le pilotage des chaînes logistiques continue à rechercher de nouveaux leviers pour gagner en efficacité grâce à l'intégration de multiples processus. Naturellement, ceci amène à revenir sur la coordination entre les processus de pilotage court, moyen et long terme au sein d'une même unité de production. Ce champ de recherche, quelque peu déserté par la communauté, commence à retrouver une dynamique.

Enfin, un des enjeux sociétal fondamental est le développement durable. Il n'existe que très peu de travaux dans le groupe FL sur ce thème. Pourtant les problématiques en termes de traçabilité, de logistique inverse de distribution, de distribution écologiquement responsable, de remise en cause des critères d'évaluation, existent. Nous chercherons à leur donner leur place.

## PRESENTATION DU GROUPE DE TRAVAIL

### GISEH : GESTION ET INGENIERIE DES SYSTEMES HOSPITALIERS

Alain GUINET<sup>1</sup>, Eric MARCON<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*LIESP, INSA-LYON*

<sup>2</sup>*LASPI, Université de Saint Etienne*

#### Présentation scientifique

##### Trajectoire :

En 2003, le GDR MACS a retenue, le projet de création du groupe GISEH qui s'appuyait alors sur une communauté d'une vingtaine de chercheurs. Depuis, cette communauté s'est structurée grâce en particulier à l'Action Spécifique « Gestion Hospitalière Coopérante » (i.e. AS 63 RTP 47) qui lui a permis de faire une photographie des problématiques de recherche hospitalières sur lesquelles le groupe pourrait travailler. Pour améliorer sa visibilité scientifique, elle a mis en place une conférence francophone GISEH, pour diffuser les travaux de la communauté (quatre conférences ont déjà eu lieu en 2003, 2004, 2006, 2008). Actuellement la communauté est dynamique, elle regroupe 188 chercheurs, elle participe activement aux journées STP du GDR MACS. Elle a obtenu en septembre 2006 du GDR MACS le financement d'une action de réflexion autour des problématiques de la prise en charge des patients hors les murs de l'hôpital. Enfin, nous participons à la mise en place de GT GISEH dans des pays francophones, en Belgique, en Tunisie, au Maroc, au Québec.

##### Les problématiques couvertes :

Les problématiques de recherche du groupe GISEH sont nombreuses, et ce serait une gageure de vouloir en faire une liste exhaustive. Celles-ci peuvent s'articuler autour de champs thématiques :

1. **Ingénierie de conception des services**, qui se décline pour notre groupe en la définition de méthodologies de conception des trajectoires de soins, en particulier dans le cas de l'oncologie, des méthodologies de production de référentiels de protocoles, de certification.
2. **Ingénierie de conception des systèmes de production**, qui couvre à la fois l'ensemble des problématiques de conception, de localisation, de dimensionnement, et d'implantation des unités de soins des plateaux médico-technique (i.e., blocs chirurgicaux, imagerie, biologie, stérilisation). Mais aussi, des problématiques de positionnement stratégique des services par exemple les Maisons Médicales de Garde pour répondre à la problématique de continuité des soins, ou encore la localisation des services HAD.
3. **Gestion et pilotage des systèmes de production des soins**, qui revêt de nombreuses facettes : (1) la recherche de nouveaux modèles d'organisation et de pilotage des systèmes de production de soins et de logistique associée ; (2) des méthodes, algorithmes, et outils pour l'optimisation des flux, la planification et l'ordonnancement des opérations dans un univers incertain ; (3) des méthodologies d'évaluation de la performance et de pilotage par la performance ; (4) des nouvelles approches de gestion des risques, de traçabilité des activités, des consommables et des personnels dans des environnements de plus en plus réglementés.
4. **Les outils informatiques pour la gestion des opérations, le pilotage par la performance**, la communication. Toutes les problématiques liées à la conception des systèmes d'information hospitaliers pour la partie concernant la gestion de production des soins. Les problématiques liées à la communication entre les professionnels et les échanges d'information nécessaires pour la prise en charge à l'interopérabilité des systèmes de communication inter-établissements, ou lorsque les professionnels interviennent hors de leur structure (i.e., voie publique, domicile, école, cabinet de ville, ...). Les problématiques de surveillance à distance et de télédiagnostic très importante si l'on veut assurer une continuité des soins et le maintien à domicile.

5. **L'accompagnement au changement** et l'appropriation des nouvelles organisations. Ces problématiques sont à la frontière de nos compétences mais, l'expérience nous a montré qu'elles présentent des enjeux majeurs de succès pour l'intégration des nouveaux concepts, organisation, méthodes et outils. Ainsi, nous menons un travail interdisciplinaire avec des chercheurs des sciences de gestion et de sciences humaines sur l'étude de démarches et méthodes facilitant le changement et l'appropriation dans les projets de réingénierie dans le domaine de la santé.

Ce qui fait les spécificités de ces problématiques et les différencie de celles abordées dans le domaine manufacturier s'énonce ainsi : (1) Les systèmes de production de soins reposent sur un dispositif humain lourd (i.e., elles sont très peu mécanisées) doté de compétences et d'expertises très variées de haute technicité, et de rationalité forte. (2) L'activité de soins présente souvent un fort caractère incertain, la « gamme de soins » est connue par morceau, elle se construit au fur et à mesure qu'elle s'exécute. (3) Différentes hiérarchies cohabitent dans le système (i.e., médicale, paramédicale, administrative, technique), les opérateurs de base de production sont souvent les plus diplômés de l'organisation (ce qui n'est pas le cas dans les systèmes manufacturiers) et dotés d'un fort pouvoir de décision. (4) La vision systémique n'existe pas, le déploiement d'une stratégie globale d'établissement s'oppose à une vision locale des services.

Ces problématiques mobilisent des compétences dans différents domaines : la modélisation d'entreprise, la gestion de production, les systèmes d'information, la recherche opérationnelle, l'automatique, l'optimisation des systèmes, la simulation à événements discrets, l'analyse de la performance, l'appropriation... Elles rassemblent sur des mêmes projets des équipes pluridisciplinaires composées de chercheurs hospitaliers (i.e., PUPH, MCPH), de chercheurs des SPI et SHS.

### **Organisation, mode de fonctionnement et résultats**

Le groupe compte 190 inscrits sur la liste de serveur GdR MACS et 15 équipes de recherche associées. De nombreux organismes, industriels ou établissements hospitaliers participent également régulièrement aux activités du groupe :

Laboratoires français (par ordre alphabétique) : CIS - GIH, Ecole des Mines de Saint Etienne, ERPI - INPL - EA 3767, G-SCOP - Grenoble , GIPSA - Grenoble, LAMIH - Valenciennes - UMR 8530, LASPI - Université de Saint-Etienne - EA 3059, IFRESIS 143, LEM-MOSCADES - Université de Lille - EA 3614, LGI - Ecole Centrale de Paris , LGIPM Université de Metz - EA 3096, LVR - Bourges - UPRES A, LIMOS - Clermont-Ferrand - FRE 2239, LIESP - Lyon INSA - UCB Lyon,

Laboratoires francophones : Dept. Opération et Systèmes de Décision - Univ. Laval (Québec), Centre interuniversitaire de recherche sur les réseaux d'entreprise, la logistique et le transport (U. de Montréal, U. Laval, UQAM, HEC Montréal et École Polytechnique / Canada), TUDOR (Centre de Recherche Publique Henri Tudor) unité Stratégie et Management Luxembourg (resp. Magalie Briquet), OASIS - Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tunis (Tunisie),

Partenaires industriels, agences et pôles : Pôle des Technologies Médicales - Saint Etienne, Plateforme technologique, Centre de Recherche et de Compétences en Logistique Hospitalière (CERCLH) - Roanne, Institut de Recherche et de Transfert pour l'Innovation Scientifique et technique en Santé (IRTISS), laboratoire commun CNRS Valenciennes, Réseau ONCOLOR (Oncologie Lorraine),

Etablissements Hospitaliers publics et privés : Centre hospitalier de Roanne, Hospice Civil de Lyon (HCL), Assistance Public des Hôpitaux de Paris (AP-HP), Centre hospitalier privé de la Loire, CHU de Saint Etienne, PSPH Saint Joseph / Saint Luc, Agence Régionale de l'hospitalisation de Rhône Alpes (ARH-RA), SAMU 92, ...

Depuis 2006, le groupe s'est réuni en mars 2006 à l'Ecole Centrale de Paris (2 sessions de travail), en novembre 2006 à Valenciennes (1 session de travail), en mars 2007 à la Rochelle pour (4 sessions de travail), en novembre 2007 à Aix en Provence (2 sessions de travail), en mars 2008 à Roanne (2 sessions de travail) et en novembre 2008 à Metz (2 session de travail). Au total plus d'une quarantaine d'exposés de doctorants, de docteurs et de chercheurs confirmés ont été présentés devant un auditoire d'une trentaine de chercheurs à chaque fois.

Trois autres rencontres nationales ont été organisées :

- **Séminaire ONCOLOR et INPL du 8 mars 2007.** Le réseau des médecins oncologues de Lorraine et les universitaires de l'ENSGI (Ecole Nationale Supérieure en Génie des systèmes Industriels) ont organisé le 8 mars 2007 un séminaire sur « Performance et valeur dans les organisations en santé » et « Pluridisciplinarité en cancérologie » à l'Abbaye des Prémontrés de Pont-à-Mousson. Dix communications et 2 tables rondes ont permis de mettre en avant les collaborations entre Oncologie et Génie Industriel.
- **Séminaire GISEH et STIC santé le 17 janvier 2008.** Cette rencontre s'est déroulée à Clermont Ferrand, elle a rassemblé une cinquantaine de participants des deux communautés GdR MACS et STIC santé. L'objectif de la journée était de créer une dynamique entre les deux communautés qui travaillent sur des thèmes communs.
- **Ateliers thématique « Les systèmes de systèmes » GISEH et DGA le 19 Novembre 2008.** Cette rencontre s'est déroulée à Metz, elle a rassemblé une trentaine de participants. L'objectif de la journée thématique était d'échanger avec la DGA sur les problématiques communes dans le domaine de la santé civile et militaire.

Le groupe GISEH a participé au montage de nombreux projets dont le projet **Hospitalisation Hors les Murs (2HM)**. Ce projet financé par le GDR MACS pour une année à compter de septembre 2006, s'est intéressé à faire : (1) Un bilan des problématiques de conception de systèmes de production de soins, d'organisation, de pilotage et d'évaluation de la performance des ces systèmes. (2) Pour les problématiques identifiées faire une analyse bibliographique. (3) Pour faire apparaître les thèmes majeurs de recherche que pourrait aborder notre communauté. Ce Projet national s'est réuni pour 4 workshops de travail le 17 janvier (Bourges) et le 14 Mars (La Rochelle), juin et septembre Lyon. Une trentaine de chercheurs ont participé à ces rencontres provenant d'une quinzaine de laboratoires Francophones.

#### Bilan de la production scientifique :

Nous présentons dans ce paragraphe la production scientifique du groupe GISEH depuis janvier 2006. Nous n'avons pas la prétention de vouloir apporter une image exhaustive de la production scientifique de l'ensemble des chercheurs de la communauté mais nous avons répertorié la production des principaux laboratoires et équipes participant régulièrement aux groupes et aux actions du groupe GISEH (i.e., 15 laboratoires). La production totale s'élève à plus de 230 publications ou communications.

*Annales Française d'Anesthésie et Réanimation (AFAR), Anesthesiology, Anesthesia & Analgesia (A&A), European Journal of Operational Research, International Journal of Logistics Systems and Management (IJLSM), International Journal of Production Economics (IJPE), IEE transactions, Health Care Management Science Journal (HCMS), Journal of PeriAnesthesia Nursing (JPN), Journal Européen des Systèmes Automatisés (RS-JESA), Journal of Economics and Medicine (JEM), Le management par la valeur, Lecture Notes in Computer Sciences, Ingénierie des Systèmes d'Information (ISI), Logistique et Management, Revue Risques & Qualité, Sante et Systémique.*

Depuis 2006, les activités du groupe GISEH à l'international ont été marquées par de nombreux événements : l'organisation des 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> éditions de la conférence francophone GISEH, l'organisation de tutoriaux, workshops et sessions thématiques lors de conférences francophones et internationale. De plus, le groupe a poursuivi son rayonnement au niveau de la communauté internationale francophone avec le lancement d'autres groupes GISEH en Tunisie, au Maroc, en Belgique, et au Québec.

#### Bilan des rencontres internationales :

**Conférence GISEH 2006.** Le centre de recherche Henri Tudor a accueilli du 14 au 16 septembre 2006 à Luxembourg-Ville la troisième édition de la conférence GISEH. Deux plénières sur le regroupement de plateaux médico-techniques et la mesure de la performance dans les systèmes hospitaliers, ainsi qu'une table ronde sur la décentralisation et la réorganisation des hôpitaux psychiatriques, associée à la visite d'un regroupement d'établissement de soins, viennent compléter les 75 communications pour 190 participants dont 40% d'hospitaliers.

**Conférence ORAHS 2007 : « Operational Research applied to Health Services ».** Cette conférence a été organisée par le ENSM SE, l'Université Jean Monnet de Saint Etienne, le CHU de Saint Etienne à Saint Etienne du 15 au 20 juillet 2007. Cette conférence annuelle rassemble la communauté internationale (150 chercheurs, 100 papiers présentés) autour des thèmes d'optimisation, d'aide à la décision (cf. : <http://www.emse.fr/orahs/>).

**Tutorial sur l'ingénierie des systèmes de production de soins.** Deux jours de formation ont eu lieu lors de la conférence ORAHS'07 les 16 et 17 juillet. Sept conférenciers de renommée internationale ont animé chacun 2 heures de cours. Cette *Master class* s'est adressée à des doctorants ou chercheurs qui souhaitaient avoir une vision large des problématiques de recherche du domaine. Participation moyenne 50 stagiaires.

Les **Journées du groupe GISEH et du groupe RESHOSP** ont été organisées conjointement avec le Workshop PHP les 5 et 6 mai 2008 à Mons (Belgique). Ces journées de travail ont rassemblé une cinquantaine de chercheurs des deux groupes.

**Conférence GISEH 2008.** L'Ecole Polytechnique de Lausanne en collaboration avec l'Institut international de Management pour la Logistique, le Centre Hospitalier Universitaire Vaudois et les Hôpitaux Universitaires de Genève ainsi que le Réseau Santé Valais, a accueilli la quatrième édition de GISEH du 4 au 6 septembre 2008. Une plénière sur « La plateforme d'information santé de la Région du Valais », quatre vingt neuf communications acceptées sur papier complet en français, ainsi que deux tables rondes sur « L'impact des nouvelles technologies dans la gestion des soins » et « Les défis et enjeux dans la gestion et l'ingénierie des systèmes hospitaliers », ont constitué cette conférence. 160 participants dont un tiers d'hospitaliers étaient présents. Quatre numéros spéciaux sont prévus pour accueillir des articles ayant été sélectionnés par les présidents de sessions : Gestion Hospitalière, La Valeur, Logistique et Management, et Supply Chain Forum. La 5ème conférence GISEH aura lieu au CHU de Clermont-Ferrand du 2 au 4 septembre 2010.

**Session Invitées dans des conférences.** Le groupe a organisé un ensemble de sessions invités ou Tracks (i.e., 3 ou 4 sessions dans la même conférence) dans les conférences suivantes : IESM'05, INCOM'06, IEEE SSSM'06, MOSIM'06, ILS'06, IESM'07, MOSIM'08.

Essaimage internationale :

**Lancement groupe GISEH Tunisie.** Du 15 au 16 décembre 2006 à Tunis (Centre de Promotion des Exportations), la Faculté des Sciences de Tunis (Laboratoire LIP2), l'Ecole Nationale des Ingénieurs de Tunis (Laboratoire OASIS), ont organisé un séminaire de deux jours sur « L'optimisation des coûts et de la qualité du service dans les systèmes de santé : Ré-ingénierie et nouveaux modes de gestion ». Vingt et une présentations ont été faites soit par des enseignants-chercheurs soit par des hospitaliers de France et de Tunisie devant un auditoire d'une centaine de personnes.

**Lancement groupe GISEH Maroc.** La journée « Gestion et Ingénierie des Systèmes Hospitaliers », organisée à Tanger, à l'occasion du Colloque QUALITA'07 du 20 au 22 mars 2007, avait pour objectifs de promouvoir les échanges et le dialogue entre chercheurs, enseignants et praticiens hospitaliers autour des thèmes de la gestion et l'ingénierie des organisations hospitalières.

**Lancement groupe RESHOSP Belgique.** Le 5 mai 2007 aux ateliers de la FUCaM de Mons s'est créé le groupe RESHOSP qui est un "Réseau de recherches interdisciplinaires en gestion hospitalière" dont l'objectif est de réunir en un groupe pluridisciplinaire des équipes universitaires et des acteurs hospitaliers afin de partager connaissances et expériences, et développer des synergies pour promouvoir la recherche en gestion hospitalière.

**Lancement groupe GISEH Québec.** Le but de la journée du 4 juin 2007 était de réunir des "chercheurs opérationnels" français et canadiens œuvrant dans la gestion des systèmes de santé afin de leur permettre de présenter leurs intérêts de recherche respectifs et des exemples concrets impliquant des partenaires du milieu. Cet événement a constitué également une opportunité pour les gestionnaires, praticiens hospitaliers et cadres infirmiers de mieux connaître les contributions que la recherche opérationnelle (RO) peut apporter à leur domaine ainsi qu'un forum d'échange avec les chercheurs du milieu universitaire sur les façons dont la RO peut aider à améliorer la gestion des

systèmes de santé et sur des collaborations potentielles de recherche. Les présentations et discussions ont eu lieu tant en français qu'en anglais.

## **Perspectives**

Aujourd'hui le groupe regroupe 188 membres, l'objectif à deux ans est d'atteindre 250 membres afin d'accéder au statut de groupe de taille moyenne. Les objectifs du groupe se déclinent suivant plusieurs axes :

### Animation de la communauté :

1. Intensification de l'animation de la communauté, en mettant en place au moins 2 rencontres à caractère national ou international par an en dehors des journées STP.
2. Finaliser le maillage des groupes GISEH pour les pays francophones européens (Luxembourg, Suisse), mais également du Maghreb (Algérie) et organiser une école des doctorants méditerranéens dans le cadre de GISEH 2010 à Clermont-Ferrand.
3. Présence dans toutes les conférences majeures de la communauté du Génie Industriel en proposant des sessions invitées.
4. Mise en place d'une bourse aux projets de recherche afin d'attirer de nouveaux laboratoires de recherche. Cela consisterait en une rencontre entre les établissements hospitaliers qui viendraient présenter des problématiques et des laboratoires de recherche en quête de problématiques de terrain. Cette bourse pourrait se mettre en place au niveau régional, une expérimentation sera réalisée en 2010 en région Rhône Alpes – Auvergne.

### Projet Scientifique :

1. Mettre en place un travail de réflexion nationale sur un thème innovant de l'ingénierie des systèmes de production des soins. Actuellement nous n'avons pas arrêté de thèmes mais les journées STP de novembre 2009, à Annecy seront centrées sur la présentation de différentes problématiques et le choix de l'une d'entre elles. Les réseaux Ville Hôpital, la coopération publique privé pour l'offre de soins, la gouvernance des pôles de soins, la localisation et la spécialisation ainsi que le dimensionnement des hôpitaux de proximité, ..., sont des sujets potentiels.
2. Notre second objectif est de favoriser la réponse aux appels à projet de l'ANR mais aussi de l'INCA. Pour cela, nous envisageons de présenter les travaux de la communauté auprès de ces deux agences afin que des appels soient ciblés en direction de notre communauté, d'autre part nous envisageons de développer une action de veille sur les appels à projet afin de faire une diffusion large des informations.

### Rayonnement Scientifique :

1. L'action phare de rayonnement de notre communauté est la mise en place de la conférence GISEH. En 2010, elle aura lieu à Clermont-Ferrand dans les nouveaux locaux de l'hôpital NHE. Elle est sponsorisée par le CHU de Clermont Ferrand et nous espérons qu'elle sera l'occasion d'atteindre une mixité de participation entre professionnels médicaux et chercheurs.
2. La seconde action phare du groupe sera la rédaction d'un ouvrage collectif qui fait le bilan de 10 années de recherche en Génie hospitalier en France (2010).
3. Ecole d'été sur les problématiques de Gestion et d'Ingénierie des Etablissements de Soins Méditerranéens adossée à la 5<sup>ème</sup> conférence GISEH qui aura lieu à Clermont-Ferrand du 2 au 4 septembre 2010.

## PRESENTATION DU GROUPE DE TRAVAIL

### ORT : ORDONNANCEMENT ET RESEAUX DE TRANSPORT

Jacques CARLIER<sup>1</sup>, Slim HAMMADI<sup>2</sup>, Aziz MOUKRIM<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*HeuDiaSyC, UTC Compiègne*

<sup>2</sup>*LAGIS, Ecole Centrale de Lille*

<sup>3</sup>*HeuDiaSyC, UTC Compiègne*

#### Présentation scientifique

On s'intéresse dans le cadre de ce groupe principalement aux problèmes issus des systèmes suivants :

- **systèmes de transport** : problèmes de tournées, problèmes d'habillage dans les réseaux de transport en commun, régulation de trafic dans un réseau de transport multimodal, etc ;
- **systèmes logistiques** : problèmes de chargement/déchargement, problèmes de bin-packing, problèmes de planification sous contraintes de charge, etc ;
- **systèmes industriels de production** : résolution conjointe de problèmes d'ordonnancement et de planification de moyens de transformation et de transport (ateliers de traitement de surfaces, systèmes flexibles de production avec chariots filoguidés, cellules robotisées, ...), de problèmes d'agencement et de dimensionnement d'ateliers, etc.

Les problèmes relatifs aux domaines de l'ordonnancement et du transport sont très difficiles à traiter. Leur résolution nécessite l'utilisation d'outils issus de disciplines différentes (productique, informatique, optimisation combinatoire, etc.). En effet les processus issus des systèmes de transports et de l'ordonnancement sont de plus en plus complexes, par leurs dimensions importantes (quelquefois plusieurs milliers de variables), par la nature de leurs relations dynamiques, et par la multiplicité des contraintes auxquelles ils sont soumis : contraintes de productivité et de sécurité pour l'homme et l'environnement. Tant que la complexité du système d'ordonnancement et de transport étudié reste accessible à l'analyse (dans le cas contraire, on a recours aux outils de simulation), le besoin légitime de coller de plus en plus près à la réalité complexifie inévitablement les modèles et accroît par voie de conséquence la difficulté d'obtenir rapidement une réponse de qualité. On peut distinguer plusieurs sources contribuant à l'augmentation de la complexité des modèles :

- l'incertitude sur les données ou la disponibilité partielle des données,
- les propriétés mathématiques du modèle, par exemple la prise en considération simultanée de plusieurs objectifs, ou l'absence de « bonnes » propriétés telles que la linéarité, la convexité, etc.
- la contrainte 'temps réel' qui induit un temps de réponse maximal en général court, pour l'obtention de solutions,
- l'intégration interactive du décideur dans le processus de décision, en particulier dans le contexte des modèles multi-objectifs avec des objectifs antagonistes et qui ne sont pas toujours quantifiables.

Les problèmes de tournées de véhicules permettent de modéliser plusieurs systèmes logistiques de collecte ou de distribution. Une bonne organisation des tournées permet des gains de productivité et d'amélioration de services. On s'intéresse à plusieurs extensions du problème : les tournées périodiques, les flottes hétérogènes de véhicules, la gestion dynamique pour faire face aux aléas, etc. Les problèmes de tournées sur nœuds comme ceux sur arcs sont également traités.

Nous nous sommes intéressés aux problèmes d'ordonnancement dans les ateliers de production. Nous étudions tout particulièrement la résolution conjointe du problème d'ordonnancement de jobs et la gestion des moyens de transport dans les ateliers flexibles de production (FMS). Il s'agit d'étudier les systèmes flexibles de production utilisant des moyens automatisés de manutention comme les chariots filoguidés (AGV) et les robots. Nous nous intéressons aussi bien à la phase de conception

(dimensionnement) qu'à la phase d'exploitation (ordonnancement). Les moyens de manutention constituent souvent des ressources critiques. L'amélioration des performances doit donc passer par une bonne gestion de ces ressources. Le problème de conditionnement dit de « *Bin-Packing* » permet de modéliser de nombreux problèmes combinatoires : charger des objets sur des palettes, dans un container, un camion ou un wagon, etc. Le problème de Bin-Packing peut être vu comme un problème d'ordonnancement à  $m$  machines parallèles, où il faut ordonnancer en une durée minimale un ensemble de tâches de durées connues. Une piste de recherche pour résoudre de façon exacte le problème du Bin-Packing est d'exploiter cette vision.

Nous nous intéressons également au transport aérien pour l'étude de nouveaux modes de gestion du trafic aérien qui permettraient d'assurer la cohabitation de vols de plus en plus nombreux avec toute la sécurité et la régularité exigées. L'augmentation du trafic aérien rend de plus en plus crucial le traitement efficace des conflits en route des avions. En s'appuyant sur l'Optimisation Combinatoire (ordonnancement disjonctif, méthodes arborescentes), de nouvelles méthodes d'optimisation des trajectoires de vol, intégrant des aléas sur les vitesses des avions, sont proposées pour gérer les conflits en minimisant la somme des retards.

Ce sont là quelques exemples de problèmes d'ordonnancement et de transport auxquels nous nous sommes intéressés souvent en collaboration directe avec des industriels comme Eurocontrol, Saint-Gobain, INRETS, SEMURVAL, Alcatel, VEOLIA Environnement,... Grâce aux nouvelles technologies de l'information et de la communication, une part sans cesse croissante des données devient accessible. Cet état de fait rend maintenant possible l'optimisation de systèmes complexes, souvent de grandes tailles, qui étaient jusque là peu ou pas abordés. De nouvelles et nombreuses applications de l'optimisation devraient donc voir le jour au cours de la prochaine décennie. C'est dans ce contexte que nous souhaitons inscrire nos recherches futures, en renforçant et complétant les résultats déjà acquis, et en développant de nouveaux outils et méthodes à la fois pour résoudre des problèmes d'ordonnancement et optimiser le fonctionnement de réseaux de transport.

Deux objectifs sont principalement visés par le groupe ORT :

- un **objectif d'animation** : il s'agit de favoriser les collaborations inter-équipes lors des différentes réunions et manifestations scientifiques du groupe (réunions, écoles d'été et conférences). Le groupe vise à établir des passerelles interdisciplinaires en concertation avec les réseaux existants et les industriels, ce qui devrait permettre d'améliorer la formulation de problématiques communes. Le groupe organise plusieurs sessions invitées dans les conférences nationales et internationales du domaine. De plus, il organise tous les ans depuis 2004, une école de printemps ou bien une conférence sur les thèmes de la logistique et du transport.
- un **objectif de production scientifique** : il s'agit d'approfondir les recherches dédiées aux réseaux de transport et à l'ordonnancement en générant une production scientifique de qualité. Nous avons participé à la coordination d'un article collectif dans JESA ainsi que l'édition de deux numéros spéciaux de la revue REE et les revues SIC, IJCCC, Mathematics and Computers in Simulation.

## **Organisation, mode de fonctionnement et résultats**

Le groupe de travail ORT a été créé en mars 2002. Il s'est formé suite à la volonté de plusieurs laboratoires de collaborer ensemble autour des problèmes d'ordonnancement et de transport (HeuDiaSyC, LAGIS, LIP6, LAMIH, ...). Le groupe compte 261 inscrits sur la liste de serveur GdR MACS.

Plusieurs réunions de travail du groupe ont été organisées depuis 2006 à l'occasion ou en dehors des journées STP :

### Journées STP du GdR MACS à Valenciennes, réunion ORT, 16 novembre 2006 :

- Algorithmes mémétiques pour les problèmes de tournées de véhicules, C. Prins, Institut C. Delaunay (FRE CNRS 2848), Equipe OSI, UTT.
- Un algorithme génétique "en ligne" pour la résolution du PTV dynamique sous incertitudes, M. Djadane, Laboratoire LGI2A, EA 3926, Groupe ORE (Ordonnancement, Routage et Évolution) Université d'Artois - Faculté des Sciences Appliquées.

- Intégration d'une flotte de cybervéhicules dans un réseau de transport multimodal, A. Melki, LAGIS, Ecole centrale de Lille.
- Approche coopérative pour le problème de localisation-routage, C. Prodhon, Institut C. Delaunay (FRE CNRS 2848), Equipe OSI, UTT

#### Réunion ORT, Béthune, 9 février 2007 :

- Modèles de localisation pour la gestion de services d'urgence, F. Semet (LAMIH, Valenciennes).
- Un problème bi-objectif de localisation d'installations et d'élaboration de tournées de véhicules pour le transport de déchets dangereux, C. Boulanger (LAMIH, Valenciennes), F. Semet et P. Vaca Arellano
- ARR : Système d'Aide à la Régulation et la Reconfiguration des réseaux de transport multimodal, S. Zidi, S. Hammadi, S. Maouche
- Une Approche compromis du problème de tournées de véhicules avec fenêtres de temps et demandes floues, J. Xu (LGI2A, Béthune)
- Gestion dynamique de tournées avec durées de trajet dépendant du temps . X. Zhao (LGI2A, Béthune)

#### Journées STP du GdR MACS à La Rochelle, réunion conjointe ORT avec Bermudes, 15 mars 2007

- Un problème de tournées de collecte et de distribution, N. Brahim (IRCCyN, Nantes)
- Modélisation et optimisation en logistique hospitalière, prise en charge des urgences, B. Glaa (LAGIS, Lille)
- Un nouveau modèle d'ordonnancement généralisant les contraintes potentielles et les contraintes de ressources, H. Xu (Heudiasyc, Compiègne)

#### Journées STP du GdR MACS à Metz, réunion ORT, 20 novembre 2008

- Système d'information à base d'agents pour la recherche d'itinéraire dans les réseaux de transport public, F. Feki (LAGIS/EC-Lille)
- Problème de la somme coloration, K. Sghiouer (MIS/UPJV, Heudiasyc/UTC)
- Problèmes de tournées sélectives, A. Moukrim (Heudiasyc/UTC)
- Sélection de fournisseurs et politiques de transport, A. Aguezoul (Cerefige/UFR ESM-IAE)

#### Autres livrables :

- **Organisation du Workshop** Logistique et Transport : LT'2006 du 30 avril au 2 mai à Hammamet, Tunisie, et LT2007 du 18 au 20 novembre 2007 à Sousse, Tunisie.
- Organisation de **sessions thématiques dans des conférences** : une session « Flexible Manufacturing Systems » au congrès INCOM'2006, Saint-Etienne, mai 2006 et deux sessions au congrès MOSIM'2008, Paris, 31 mars – 2 avril 2008.
- Edition de 3 **numéros spéciaux de revues** : *International Journal of Computer, Communication & Control* (IJCCC) Vol II, N° 2, avril 2007, *Mathematics and Computers in Simulation*, Vol. 76, Issues 5-6, Janvier 2008 et *Studies In Informatics and Control* (SIC) Vol. 17, Number 4, 2008.

Les membres du groupe participent à différents pôles de compétitivité qui regroupent des entreprises, des unités de recherche et des centres de formation engagés dans des projets innovants comme le pôle « Ferroviaire et systèmes de transport innovants » i-Trans et le pôle Distributic (Distribution-VAD-Logistique-TIC).

Plusieurs autres actions nationales sont en cours dans le domaine de l'ordonnancement et les réseaux de transport avec une participation des membres du groupe : Projet LMCO (ANR, programme blanc) avec le LIMOS (Clermont-Ferrand), le LIP6 (Paris) et Heudiasyc (Compiègne) : Connexion entre deux formalismes, la programmation mathématique et l'optimisation combinatoire autour de problèmes d'ordonnancement et synthèse de réseaux de transport ; Période : 2007-2010.

### **Perspectives**

Des discussions sont en cours avec d'autres groupes de travail pour mieux articuler les différentes réunions et étudier les recoupements possibles entre les thématiques traitées.

