

Le bulletin

Semestriel



Bulletin de la Société Française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à la Décision

Éditorial industriel : Bernard Lemarié

Mise en oeuvre de techniques d'optimisation à la Direction Technique du Courrier

Article invité : Michel Gourgand

La modélisation, la simulation et l'optimisation des flux dans les systèmes hospitaliers

Article invité : Christian Prins

Le Laboratoire d'Optimisation des Systèmes Industriels de l'UTT

Vie de l'association :

Challenge ROADEF 2009

Prix Robert Faure 2009

Le GdR Recherche Opérationnelle

La ROADEF sur LinkedIn

Vie des groupes de travail ROADEF

Comptes-rendus de manifestations

Manifestations et publications à venir

La RO dans les medias

Rejoindre la ROADEF

Éditeur Olivier Hudry, École nationale supérieure des télécommunications, 46 rue Barrault, 75634 Paris cedex 13

Siège social Jean-Charles Billaut, Département d'Informatique, Polytech'Tours, 64 avenue Jean Portalis 37200 Tours

Publication Christelle Guéret, IRCCyN - École des Mines de Nantes, La Chantrerie, 44307 Nantes

Site web <http://www.roadef.org>

Langues officielles Français et anglais

Édition Automne - Hiver 2008
Numéro 21 - décembre 2008

Le bureau de la ROADEF vous souhaite une année 2009 optimale !

Le bureau actuel est en place pour 2008-2009. Courant 2009, des élections seront organisées pour élire les nouveaux membres. Nous en reparlerons en assemblée générale en février, pendant la conférence ROADEF'09 à Nancy, mais pensez y dès maintenant...

Contacteur le bureau

Vous pouvez joindre chaque membre du bureau par e-mail à partir de sa fonction :

- president@roadef.org : Olivier Hudry
- secretaire@roadef.org : Clarisce Dhaenens-Flippe
- tresorier@roadef.org : Denis Montaut
- vpresident1@roadef.org : Christelle Guéret (le bulletin)
- vpresident2@roadef.org : Francis Sourd (le site web)
- vpresident3@roadef.org : Mohamed Ali Aloulou (4'OR et relations internationales)

Pour écrire à l'ensemble du bureau, vous pouvez utiliser l'adresse : bureau@roadef.org

Éditorial industriel

Mise en oeuvre de techniques d'optimisation à la Direction Technique du Courrier

Bernard Lemarié

LA POSTE

Direction Technique du Courrier

Assistance aux Organisations de la Production

e-mail : bernard.lemarie@laposte.fr

Introduction

Au sein de la branche Courrier du groupe La Poste, la Direction Technique du Courrier (DTC), forte de plus 500 personnes réparties sur deux sites principaux ainsi que sur neuf antennes territoriales a pour mission d'apporter son expertise technique à la conception, au déploiement et à la maintenance des systèmes techniques du réseau de production courrier.

Parmi ses nombreux domaines d'intervention, la DTC a développé un savoir faire en terme de modélisation, simulation et optimisation des processus de production. Cette activité en place depuis 1995 s'est orientée ces dernières années vers deux aspects essentiels du réseau logistique courrier : l'optimisation du tri et l'optimisation du transport. Nous présentons ici quelques exemples d'intégration des techniques d'optimisation dans des outils dédiés.

Le contexte Postal

La branche courrier du groupe La Poste collecte, traite, transporte et distribue 6 Jours sur 7 et en moyenne 60 millions d'objets avec une exigence forte en terme de qualité de service de la part tant du client émetteur que du client destinataire. Ainsi la notion de J+1 traduit-elle l'engagement, pour un courrier au tarif urgent déposé le jour J, d'une livraison au destinataire le lendemain et ce sur tout le territoire métropolitain. Plus généralement, l'offre de service porte aussi sur des produits à délai moins tendu (J+4, J+7..) mais avec des engagements tout aussi forts et souvent contractualisés en terme de respect de ces délais de même qu'elle s'adapte aux besoins des clients avec la conception de nouveaux produits, l'aide à la réalisation, les modalités de prise en charge et le suivi du courrier.

Cette mission confère à l'outil de production une obligation de performance sur une chaîne logistique de bout en bout dans laquelle traitement et transport sont étroitement liés. Le réseau de production

courrier est une organisation complexe traitant des flux de nature diverses : Près de 150000 personnes sont ainsi mobilisées sur plus de 3000 établissements de production de diverses tailles et reliés entre eux par des sous réseaux de transport. Sur ce réseau extrêmement dense, la capacité de priorisation dans le traitement et le transport des flux les plus urgents est tout aussi essentielle que la capacité à gérer au mieux des flux moins urgents en réduisant les coûts par une massification du transport et des traitements.

Une telle organisation implique bien sûr des évolutions permanentes afin de s'adapter aux changements de son environnement : Ouverture progressive des marchés postaux, dematérialisation du courrier, besoins nouveaux des clients en particulier sur le courrier marketing. La Poste s'est ainsi engagée en 2004 dans le programme Cap Qualité Courrier (CQC) de ré ingénierie de son réseau de production. Projet d'entreprise au delà du projet technique, le projet CQC concerne tous les aspects de l'organisation du réseau depuis les infrastructures jusqu'au management.

L'optimisation des réseaux de transport

L'optimisation des réseaux de transport est une problématique répartie sur l'ensemble du territoire et selon différents niveaux qu'il s'agisse :

- de la distribution du courrier par les facteurs,
- de la collecte/distribution de points spécifiques au niveau local de la commune ou d'un groupement de communes,
- de la massification des flux au niveau départemental ou régional pour la concentration et dispersion des flux entre les Centre de tri et les établissements de collecte/distribution,
- de l'acheminement au niveau national des flux entre les centres de tris.

Au sein du réseau de production courrier, ces besoins en terme d'optimisation des organisations

différent cependant très nettement en terme d'application : fréquence des réorganisations, nature complète ou partielle des réorganisations, répartition territoriale des organisateurs, pilotage des ressources transport... Par ailleurs certains projets comme le projet CQC sont l'occasion de redéfinir en profondeur ces organisations qu'elles soient locales ou nationales.

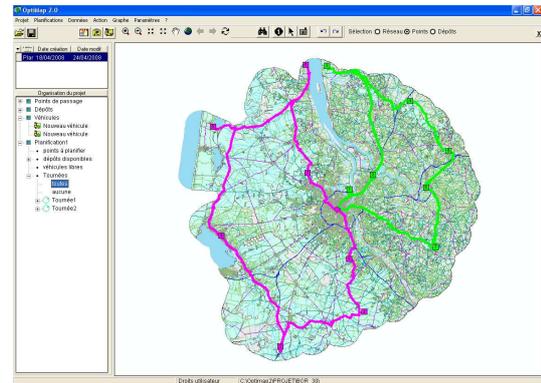
Une premier exemple et un premier outil est celui dédié à l'organisation de la collecte des flux courrier au niveau des communes ou des groupes de communes : Collecte des boîtes aux lettres, collectes payantes auprès des entreprises, collectes des bureaux de poste, dépôts relais...

Dans la modélisation la plus simple, pour chacun des points de collectes sont définis heure ou fenêtre temporelle de passage et quantité d'objets à transporter et à ramener à un dépôt unique avant l'heure au plus tard définie pour celui-ci. Les coûts étant modélisés par des coûts fixes, kilométriques et temps passés, différents moyens de transport sont utilisables. L'optimisation consiste alors à rechercher une organisation de tournées qui soit la moins coûteuse selon ces critères et respecte les contraintes d'heure de passage, d'heure de retour au dépôt et de capacité des véhicules.

En terme d'optimisation, les algorithmes sont basés sur des heuristiques classiques de problèmes Time Windows- Vehicle Routing Problem (TW-VRP). Un algorithme de type Solomon permet de produire rapidement une solution initiale, celle-ci est ensuite améliorée par des algorithmes de recherches locales selon divers schémas de méta heuristique.

Cet outil est à ce jour utilisé par une centaine de personnes réparties sur le territoire. Les contraintes de temps de réponse sont assez fortes puisque les solutions doivent être produites dans un délai de quelques minutes pour les bassins de collecte les plus importants (plus de 2000 points).

Pour rendre les solutions opérationnelles cependant, un certain nombre de fonctions et contraintes métiers sont à rajouter. Certaines sont assez classiques dans le domaine d'organisation des tournées : durée maximale ou nombre maximum de point de collecte, contraintes d'accès clients ou dépôts, encombrement des quais, multiplicité des unités d'œuvres, priorisation des flux...



D'autres sont plus spécifiques au domaine du transport messagerie caractérisé par une forte tension sur les flux. Ceux ci sont, au moins pour la partie la plus urgente, traités dès leur arrivée au dépôt pour être ensuite expédiés vers le point suivant de traitement, ici le centre de tri. En pratique les retours des tournées sont alignés sur cette capacité de traitement et l'algorithme d'optimisation doit donc lui aussi modéliser ce traitement pour proposer des solutions optimisant transport et traitement.

En outre, l'outil doit permettre de rééditer les solutions produites par la boucle d'optimisation et offrir des fonctions d'optimisation partielles : Autoriser le forçage des contraintes par l'utilisateur, insérer au mieux des clients dans une tournée sans changer l'ordre existant, forcer l'insertion malgré le non respects des contraintes. Une fonctionnalité en particulier permet de mémoriser le déplacement des contraintes par l'utilisateur de telle manière que lors d'une ré optimisation ces modifications de valeurs de contraintes seront automatiquement prises en compte.

D'une façon générale, l'interaction entre l'utilisateur et les algorithmes d'optimisations enfouis dans le logiciel est aujourd'hui centrale dans la diffusion d'outil d'optimisation à des fins opérationnelles. Des travaux sont en cours pour mieux intégrer l'avis utilisateur, non nécessairement formalisable, dans la boucle d'optimisation.

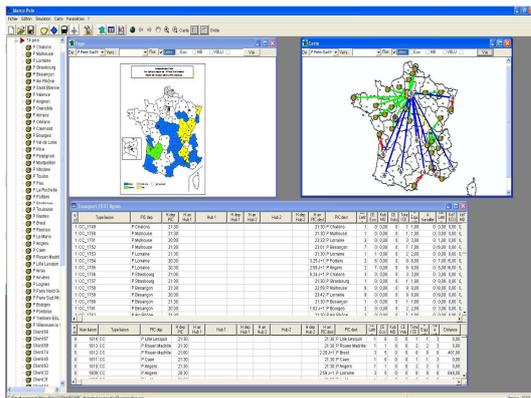
Un second exemple d'outils est un simulateur du réseau d'acheminement national, il s'agit cette fois d'optimiser et de simuler des organisations de transport pour les réseaux d'acheminement entre les centres de tri. La Direction Technique du Courrier a développé et fait évoluer un outil d'optimisation qui est ensuite utilisé pour construire et simuler le réseau d'acheminement cible (2012) du courrier et pour envisager différents scenari d'organisation future de ce réseau.

Le réseau cible est constitué d'environ cinquante centres de tri et 20 hubs, routiers, ferroviaires ou

aériens. L'outil simule et optimise l'acheminement quotidien entre ces sites d'environ 10 000 unités d'oeuvre (contenant courrier avec heures de départ et contraintes horaires d'arrivée) par des liaisons de transport prédéfinies (Avion, Fer) ou bien proposées ou simulées avec l'outil pour le transport routier. Chaque liaison de transport est définie par sa capacité, son remplissage, et son heure de départ et d'arrivée résultant d'un distancier dans le cas routier. Une solution d'organisation type comprend environ 6000 liaisons transport.

Sur le plan de la formalisation, l'originalité et l'ambition de l'approche développée est d'intégrer dans une même problématique et un même outil de simulation et d'optimisation, la définition des routes entre les cent différents points du réseau des chemins et la définition des liaisons réelles de transport sur ces routes. La combinatoire du routage est alors amplifiée par celle des aspects temporels mais cette approche unifiée était nécessaire en raison des contraintes fortes de temps d'acheminement entre deux points du réseau.

L'outil intègre des fonctions d'optimisation et d'édition des organisations de transport construites et là aussi l'aspect opérationnel de cet outil est extrêmement important. Ainsi les courbes d'alimentation produites avec le simulateur sont celles utilisées dans la conception des organisations de production à re-concevoir pour chaque établissement dans le cadre du projet CQC.



En terme de techniques d'optimisation, outre la complexité combinatoire, la nécessité d'enrichir régulièrement ne serait-ce qu'à des fins d'études la modélisation du problème nous a conduit à fonctionner avec des heuristiques de construction métier augmentées de méthodes d'améliorations à base de mouvements locaux. Des techniques de résolution formelles ont pu cependant être expérimentées et mises en place pour le traitement de certains sous problèmes : programmation dynamique pour le lis-

sage de l'alimentation des arrivées, flot maximum pour le rechargement et l'optimisation de l'utilisation d'un plan de transport prédéfini ou défini avec un jeu de données existant ou encore pour la gestion du vide...

Enfin, ces travaux sur le réseau d'acheminement font l'objet d'une thèse avec le concours de l'ANRT, thèse en cours de finalisation. Dans ce cadre, un très important travail de modélisation a été mené afin d'approcher la résolution avec des méthodes de résolutions exactes, première étape d'un travail qui a pu ensuite être confirmé par des résultats numériques sur un réseau proche du réseau cible en terme de dimension.

L'optimisation du tri du courrier

Basiquement, le traitement du courrier consiste à collecter des objets postaux et pour chacun de ceux-ci à le distribuer à l'un des environs 20 millions de Points de Distribution répartis (PDI) sur le territoire.

Avec 60 Millions de plis à traiter chaque jour, il est impératif de disposer d'un niveau élevé d'automatisation de ce tri. Cette automatisation repose sur les machines de tri, systèmes mécaniques capables de traiter à un haut débit les objets postaux selon la séquence suivante : Injection manuelle ou automatisée, capture de l'image de la face adresse, reconnaissance de l'adresse, identification de la destination et convoyage vers la sortie de tri correspondant à la destination.

Les machines de tri des dernières générations atteignent des performances de l'ordre de 40000 objets/heure et disposent de 200 à 500 sorties. Un centre de tri peut ainsi contenir de 3 à 12 machines de tri pour un parc total de plus de 800 machines. Les systèmes de reconnaissance de l'adresse sont à même d'identifier avec des taux élevés de réussite l'adresse du destinataire à savoir la voie et le numéro dans la voie. On peut donc envisager pour une part grandissante et très majoritaire du courrier de mécaniser le tri du courrier jusqu'aux points de distribution.

Avec plus de 20 millions de points repartis sur le territoire, il est bien sûr nécessaire de réaliser plusieurs passes de tri. Chacune de ces étapes va consister à séparer les flux selon un ensemble de directions de plus en plus fines tout en regroupant les flux de chacune de ces directions dans la même sortie. Pour chacune de ces directions de tri, il faut aussi tenir compte du temps d'amenée à l'étape suivante de tri qui sera le plus souvent sur un autre établissement du réseau postal. Il est aussi nécessaire de massi-

fier les flux dans les contenants recevant les flux de chacune des directions afin de réduire le coût de ce transfert.

Globalement, il s'agit donc d'équilibrer les ressources de traitement disponibles en terme de séparation et capacité tout en respectant les contraintes logistiques de transport et massification.

A titre d'exemple considérons le cas d'une stratégie consistant à trier dans une phase dite départ et dans chaque centre de tri les flux soit pour la totalité soit pour chacune des machines des centres de tri de destination. Dans ceux-ci et cette fois dans la phase dite arrivée les flux devront être de nouveau triés par exemple par tournée ou groupe de tournées de distribution. En fin de cette seconde phase de tri, ces tournées sont elles mêmes dispersées via des liaisons de transport. Ces liaisons ont une heure de départ au plus tard qui imposent un heure de fin de traitement au plus tard en phase arrivée.

Chaque direction de tri est ainsi caractérisée par son heure de fin traitement mais aussi par sa quantité, grandeur fortement variable d'une direction à l'autre. Le respect des contraintes et la réduction des coûts vont alors fortement dépendre du regroupement de ces directions sur chacune des machines arrivée dans la mesure où ce regroupement va influencer les temps de traitement et les besoins de séparation du lot ainsi constitué. Il faut donc rechercher parmi tous les regroupements possibles celui qui maximisera la durée entre la fin de traite-

ment réel et l'heure au plus tard tout en respectant les capacités des machines de tri et les contraintes de remplissage des contenants

Au delà de cet exemple particulier, ce type de problème, très représentatif du tri du courrier, est facilement modélisé et sa résolution fait appel à des techniques d'optimisation combinatoire qui sont aujourd'hui intégrées dans des outils de simulation, outils mis à disposition d'équipes de terrain ou d'experts nationaux.

Conclusion

L'activité postale est une activité logistique caractérisée par la forte imbrication des activités traitement et transport. La recherche permanente d'optimisation des coûts de production nous a conduit à développer des outils utilisant des techniques d'optimisation et intégrant ces deux aspects.

Outre cette problématique, les outils doivent prendre en compte des aspects très opérationnels afin de permettre aux exploitants de mettre en œuvre les solutions produites.

En terme d'étude les travaux en cours et à venir portent et porteront sur deux aspects : d'une part poursuivre les travaux algorithmiques pour une meilleure prise en compte de ce couplage et d'autre part mieux modéliser l'interaction entre l'utilisateur et les fonctions d'optimisation.

Article invité

La modélisation, la simulation et l'optimisation des flux dans les systèmes hospitaliers

Michel Gourgand

Université Blaise Pascal

Laboratoire d'Informatique de Modélisation et d'Optimisation des Systèmes
(LIMOS CNRS UMR 6158)

gourgand@isima.fr



Les systèmes hospitaliers, entrant dans une logique de gestion d'entreprise, réfléchissent à de nouvelles organisations de leurs structures afin de répondre aux objectifs de diminution des coûts, de satisfaction des patients, de gestion du temps qui leurs sont fixés. L'application de la tarification à l'activité oblige les hôpitaux publics à envisager un contrôle plus rigoureux de leurs processus pour limiter leurs dépenses et optimiser leur fonctionnement général. Pour cela, les structures hospitalières ont besoin d'outils de gestion et d'aide à la décision adaptés à leurs spécificités. Pour concevoir de tels outils, il est nécessaire de mener une réflexion sur les approches et les méthodes de modélisation, de simulation et d'optimisation.

Généralités

Un système hospitalier est un système ouvert sur l'extérieur qui interagit avec des entités prestataires de services logistiques ou médicaux. De nombreux auteurs assimilent le système hospitalier à une chaîne logistique (ou supply chain). La comparaison est naturelle : l'hôpital actuel, compte tenu de sa complexité grandissante, est plus proche d'une chaîne logistique dont les agents visent à satisfaire le patient que d'un système fonctionnant en

vase clos.

Nous définissons [1], par analogie avec les Supply Chains industrielles, l'hôpital contemporain comme une Supply Chain Hospitalière (SCH). La SCH peut être définie comme un ensemble ouvert traversé par des flux humains, matériels, informationnels et financiers, composé d'entités variées autonomes (fournisseurs, services hospitaliers (urgence, bloc opératoire, pharmacie, cardiologie...), prestataires logistiques, prestataires médicaux...) qui utilisent des ressources restreintes (temps, matériel, capital, hommes...) et qui coordonnent leur action par un processus logistique intégré afin d'améliorer prioritairement leur performance collective (satisfaction du patient, optimisation globale du fonctionnement du système hospitalier) mais aussi à terme leur performance individuelle (maximisation du profit d'une entité).

Quelle que soit la SCH étudiée, ses problèmes sont classifiés selon trois niveaux temporels : le niveau stratégique, qui correspond aux problèmes de conception et de construction du réseau de la SCH ; le niveau tactique qui correspond à l'utilisation du réseau, et à l'adéquation ressources/besoins ; le niveau opérationnel qui concerne le pilotage de la SCH à court terme. Ces différents horizons de-

mandent des niveaux de granularité différents pour toute étude de modélisation réalisée pour construire des outils d'aide à la décision. Il est intéressant de coupler la vue temporelle avec les différents types de modélisation et de simulation envisageables. Trois approches permettent de caractériser, dans le cadre d'une approche de modélisation par les flux, les types de modélisation : modélisation macroscopique, mesoscopique et microscopique. On peut coupler ces trois approches avec les différents horizons temporels.

Les problèmes à résoudre et les spécificités du domaine

Sans prétendre être exhaustif, on peut considérer que la liste suivante recense des problématiques importantes dans le domaine de la modélisation, simulation, optimisation des systèmes hospitaliers :

- Modélisation, diagnostic, ingénierie et reingénierie des systèmes hospitaliers
- Conception, organisation et pilotage des systèmes hospitaliers
- Gouvernance des réseaux de soins
- Systèmes d'information en milieu hospitalier
- Interopérabilité et sécurité des systèmes d'information
- Gestion budgétaire et maîtrise des coûts, tarification et modes de financement
- Dimensionnement, organisation et pilotage des plateaux techniques
- Gestion et planification des activités et des ressources (humaines, techniques, consommables, ...)
- Problèmes de transport dans les systèmes hospitaliers
- Logistique hospitalière
- Gestion des compétences et des connaissances
- Management du changement et gestion de projet
- Qualité, sécurité et maintenance des systèmes hospitaliers
- Nouvelles technologies (RFID, Web, réalité virtuelle,...)
- Circuit du médicament
- Les services d'urgence
- Hospitalisation à domicile

L'objectif des recherches dans le domaine est :

- de mener une réflexion sur la définition et la mise en oeuvre de méthodes et d'outils de la recherche opérationnelle et du génie logiciel pour la gestion et l'ingénierie hospitalière
- de mettre en évidence et d'identifier les pro-

blèmes spécifiques au domaine

- de mettre en valeur toutes les possibilités qu'offrent la modélisation et la simulation pour la conception d'outils d'aide à la décision pour les managers hospitaliers

La modélisation des systèmes hospitaliers présente des spécificités par rapport à la modélisation des systèmes de production industriels, spécificités liées principalement à la nature même des clients : les patients. Ces spécificités sont à l'origine de problèmes nouveaux et difficiles. On peut citer, par exemple :

- la nécessité d'étudier conjointement plusieurs types de flux. A titre d'exemple, le patient, élément central de tout système hospitalier, induit des flux matériels, humains, financiers et génère de la valeur. [2] propose les différentes décompositions des flux physiques, d'information, et financiers d'un système hospitalier
- la notion de gamme opératoire : dans les systèmes de production, la gamme opératoire (chemin parcouru par le client) est connue à l'avance pour un même type de clients, ce qui n'est pas toujours le cas dans un système hospitalier. Le parcours du patient va pouvoir évoluer en fonction de l'état du patient mais également de la disponibilité des ressources à l'instant T (par exemple, une patiente prise en charge pour un accouchement voie basse qui finira par bénéficier d'une intervention en urgence pour césarienne)
- la notion de stock ou de file d'attente : si cette notion est présente dans les systèmes hospitaliers, ses règles de gestion sont souvent beaucoup plus complexes que dans les systèmes de production, l'attente maximum " autorisée " du patient étant à gérer au cas par cas (unicité du patient)
- les notions de début et surtout de fin de traitement sont très aléatoires dans un système hospitalier alors qu'elles sont le plus souvent connues dans un système de production
- la notion de planning pour les ressources matérielles comme pour les ressources humaines ne peut pas être appliquée de la même manière dans un système hospitalier que dans un système de production (ex : on ne connaît pas, a priori l'heure de fermeture d'une salle d'opération, ni l'heure à laquelle le chirurgien va finir sa dernière intervention programmée). Dans de nombreux cas, c'est le client/patient qui déterminera la fin de traitement par les

ressources et non l'inverse comme on peut le voir dans les systèmes de production

- les ressources humaines nécessaires pour un acte élémentaire (niveau le plus fin de découpage de l'activité) sont le plus souvent fixes dans un système de production et dépassent rarement un à deux opérateurs pour une même opération, alors que, dans les systèmes hospitaliers, on peut avoir jusqu'à 7 ou 8 opérateurs pour une même acte avec des règles de gestion complexes (préférences, priorités,...)

Etat de l'art

L'étude de la littérature montre une relative pauvreté des approches de modélisation formelle de processus et de simulation dans le cadre des SCH. De plus, les approches présentées ne concernent souvent qu'une partie du processus de modélisation, que nous considérons constitué de cinq étapes consécutives (compréhension du système, constitution du modèle de connaissance, élaboration du modèle d'action, analyse des résultats et prise de décision). Ainsi, l'approche présentée par [3] permet uniquement la constitution de modèle de connaissance. Les approches présentées par [4] et par [5] permettent d'extrapoler l'utilisation de la simulation comme modèle d'action pour le flux patient quel que soit le contexte hospitalier. Cependant, aucune des approches ne permet l'intégration d'éléments du flux financier. Les travaux de [6] et de [7] constituent une base d'outils opérationnels de pilotage mais leurs approches sont difficilement généralisables.

D'autres approches intéressantes proviennent de l'utilisation de méthodes développées pour les Supply Chains industrielles. Dans cet esprit, [8] justifient conceptuellement l'utilisation des méthodes ALIX et MECI au cas des systèmes hospitaliers sans intégrer ni éléments de flux financier, ni éléments managériaux. [9] proposent d'utiliser UML, les réseaux de Petri et un système multiagents pour les systèmes hospitaliers mais l'approche présentée n'intègre pas la performance économique et se limite au modèle de connaissance. [5] utilisent la méthodologie KADS et l'appliquent au cas des systèmes hospitaliers; cependant, le thème de l'étude, qui porte sur les processus managériaux de l'hôpital n'est pas caractéristique de la complexité des flux dans la SCH, et se retrouve dans toute organisation fonctionnelle. [10] proposent, à partir d'un état de l'art sur les méthodologies de modélisation, une mo-

délisation des réseaux de type Supply Chain centrée sur une analyse systémique et une approche multi-agents. La démarche proposée, pertinente pour les systèmes de type Supply Chain, ne contient pas une vue orientée flux financier, et s'arrête à la modélisation de la connaissance.

Une analyse des méthodes et outils utilisés pour le domaine de la Supply Chain par [11] montre le caractère dédié des approches existantes dans la littérature et qu'il existe un besoin pour un environnement logiciel de modélisation et d'aide à la décision pour la Supply Chain Hospitalière.

Cet état de l'art ne serait pas complet si on ne citait pas les problèmes d'optimisation à traiter et les méthodes de recherche opérationnelle utilisées pour le domaine. A titre d'exemple, on peut citer les travaux de Bailey [12] sur les phénomènes d'attente, l'utilisation du modèle du flow-shop hybride hiérarchisé par [13], les problèmes d'ordonnancement étudiés par [14], [15], [16], [17], les problèmes de dimensionnement [18].

D'autres modèles théoriques tels que le bin-packing, le RCPSP,...sont également utilisés ou adaptés (sous forme d'extensions).

Cet état de l'art est évidemment incomplet. Pour plus d'informations, contacter l'auteur de l'article.

Le projet NHE

La direction du CHU de Clermont-Ferrand a décidé de transférer toutes les activités de l'Hôtel Dieu sur un nouveau site appelé le site Estaing avec la construction d'un nouveau bâtiment : le Nouvel Hôpital d'Estaing (NHE). Les services de l'hôpital seront réorganisés avec un fonctionnement en pôles qui ont comme avantage majeur de mettre en commun les ressources humaines, matérielles, informationnelles et financières.

Le NHE a pour objectif de devenir une grande infrastructure moderne et efficiente, consacrée à la mère, la femme, l'enfant, à une partie de l'activité médico-chirurgicale adulte et à l'hématologie clinique. Plusieurs blocs opératoires actuellement indépendants vont être regroupés dans un seul. De nombreux changements vont donc se faire : l'organisation des services en pôles, la logistique gérée en flux tendus, le traitement informatisé de toutes les données liées avec les différents processus hospitaliers, un nouveau plateau technique, des conditions de travail tournées vers les patients. Treize services de soins actuellement indépendants vont être re-

groupés sur le même site en quatre pôles. Cette nouvelle structure sera traversée par de nombreux flux humains, matériels, financiers et informationnels.

Face à la complexité organisationnelle, structurale et fonctionnelle du futur hôpital, la direction du CHU a exprimé le besoin de disposer d'un ensemble d'outils d'aide à la décision pour maîtriser le fonctionnement et les changements engendrés par le NHE.

Pour atteindre cet objectif, le CHU a fait appel en 2005 au LIMOS et a créé dans ses locaux une structure appelée " Atelier de Modélisation " consacrée au projet NHE dans laquelle travaillent aujourd'hui quatre doctorants et une vingtaine d'étudiants des différentes formations clermontoises. Ces doctorants et étudiants sont encadrés par des permanents du LIMOS. Une convention de partenariat a par ailleurs été signée entre le CHU et le LIMOS. A ce jour plus de 250 personnes du CHU sont mobilisées sur ce projet de modélisation.

Pour plus d'informations sur le projet NHE : www.chu-clermontferrand.fr/modelisation/nhe.

Dans ce projet, il s'agit de modéliser, de simuler et d'optimiser le fonctionnement complet d'un hôpital aux différents niveaux temporels (stratégique, tactique, opérationnel) et de modélisation (macroscopique, mesoscopique, microscopique) en utilisant et en développant des méthodes et outils du génie logiciel et de la recherche opérationnelle. Pour parvenir à modéliser l'ensemble des flux de ce système complexe et concevoir des outils d'aide à la décision, nous avons choisi de suivre la méthodologie ASCI (Analyse, Spécification, Conception, Implémentation) développée au LIMOS.

Cette méthodologie est basée sur la conception :

- d'un modèle de connaissance dans lequel est formalisée la connaissance du système
- d'un ou plusieurs modèle(s) d'action qui peuvent être conçus à partir de modèles d'évaluation de la performance (modèle analytique, modèle de simulation,...), de méthodes d'optimisation (modèle mathématique,...) ou d'un couplage des deux
- d'un modèle de résultats qui permet à partir du modèle d'action d'obtenir les indicateurs nécessaires pour aider à la décision et pouvoir agir éventuellement sur le système (structure, règles de fonctionnement)

Les retombées du projet sont :

- le développement d'outils d'aide à la décision génériques et réutilisables pour les systèmes hospitaliers

- le développement d'une méthode permettant d'accompagner le changement en contexte hospitalier par les méthodes et outils de modélisation, d'optimisation et de simulation
- la réutilisation des composants méthodologiques et logiciels sur d'autres projets du domaine

Les perspectives du projet concernent la modélisation conjointe des flux, la conception d'un modèle global du NHE (interconnexion des modèles existants), la définition d'outils de gestion et de pilotage,...

Les conférences GISEH et ORAHS

L'objectif des conférences GISEH (Gestion et Ingénierie des Systèmes Hospitaliers) est de dresser un état des lieux sur l'évolution des systèmes hospitaliers et sur les nouvelles pratiques organisationnelles. Un large éventail de sujets est couvert allant des systèmes d'information médicaux à la logistique intra et extra hospitalière tout en intégrant l'ingénierie, le management, la gestion financière, la gestion des ressources humaines et matérielles. Ces conférences permettent de rassembler différents partenaires du monde hospitalier et par extension des systèmes de soins, soit des chercheurs (recherche opérationnelle, génie industriel, ...) et économistes, des médecins (hospitaliers et privés, médecins-chercheurs, ...), des responsables de soins infirmiers, des directeurs d'établissements hospitaliers (hôpitaux, cliniques, homes pour personnes âgées) et des responsables (techniques, administratifs et politiques) de systèmes de soins (réseau de soins, organisation de soins à domicile, ...). La quatrième édition de la conférence GISEH a été organisée à Lausanne en septembre 2008. (<http://giseh08.epfl.ch/>). La cinquième édition aura lieu à Clermont-Ferrand en septembre 2010.

A titre d'exemple de conférences dans le domaine des systèmes hospitaliers, on peut citer également les conférences ORAHS (Operational Research Applied to Health Services) dont l'édition 2007 a été organisée à Saint-Etienne (<http://www.emse.fr/orahs/>).

Conclusion

La présentation qui fait l'objet de ce papier est courte et incomplète. Son objectif est néanmoins atteint si le lecteur est convaincu que les systèmes hospitaliers constituent, pour notre com-

munauté, un domaine de recherche très important en raison des problèmes difficiles et nouveaux qu'ils posent. Un tel travail doit permettre de proposer, par la combinaison d'approches issues du domaine de l'Informatique (recherche opérationnelle, génie logiciel,...) avec des approches issues des Sciences Humaines et Sociales, une méthodologie de modélisation permettant la conception de Systèmes d'Information et d'Aide à la Décision pour les systèmes hospitaliers mais également l'orientation du comportement des acteurs dans le cadre du management du changement.

Pour terminer, rappelons l'existence d'un groupe de travail du GdR MACS, GISEH, qui se consacre depuis plusieurs années à cette problématique et qui est le lieu d'échanges privilégiés des chercheurs dans le domaine.

Références

- [1] Chabrol M., Féliès P., Gourgand M., Tchernev N., (2006), Un environnement de modélisation pour la Supply Chain Hospitalière : application sur le Nouvel Hôpital d'Estaing, ISI, Volume 11, Issue 1, pp. 137-162.
- [2] Dallery Y. (2004). Les méthodes de la logistique industrielle au service de la santé : apports et limitations. 1ère Journée de l'Ingénierie de la Santé, Centrale Paris, France.
- [3] Ducq Y., Vallespir B., Doumeingts G. (2004). Utilisation de la méthodologie GRAI pour la modélisation, le diagnostic et la conception d'un système hospitalier. 2ème conférence francophone en Gestion et Ingénierie de Systèmes Hospitaliers (GISEH), Mons.
- [4] Combes C. (1994). Un environnement de modélisation pour les systèmes hospitaliers, Thèse de doctorat Université Clermont Blaise Pascal II.
- [5] Moreno L., Aguilar R. M., Piñeiro J. D., Estévez J. I., Sigut J. F. and González C. (2001). Using KADS methodology in a simulation assisted knowledge based system : application to hospital management. *Expert Systems With Applications*, vol. 10, No. 1, pp. 17-27.
- [6] Brender J., (1999), Methodology for constructive assessment of IT based systems in an organisational context, *International Journal of Medical Informatics*, Vol. 56.
- [7] Lenz R., Kuhn K.A., (2004), Towards a continuous evolution and adaptation of information system in healthcare, *International Journal of Medical Informatics* Vol 73. 2004.
- [8] Artiba A., Briquet M., Colin J., Dontaine A., Gourc D., Pourcel C., Stock R. (2004). Modélisation d'établissement de santé. 2ème conférence francophone en Gestion et Ingénierie de Systèmes Hospitaliers (GISEH), Mons.
- [9] Abouïssa H., Nicolas J.C., Benasser A., Cherkouk N., (2003), Systèmes multiagents et réseaux de Petri pour la modélisation et l'évaluation des performances des systèmes hospitaliers, Actes de la 1ère conférence francophone en Gestion et Ingénierie de Systèmes Hospitaliers (GISEH), Lyon.
- [10] Galland S., Grimaud F., Beaune P. and Campaigne J.P., (2003), MAMA-S : An introduction to a methodological approach for the simulation of distributed industrial systems, *Int. J. Production Economics* n° 85.
- [11] Hongwei D., Benyoucef L. and Xie X., (2005), A modelling and simulation framework for supply chain design, *Supply Chain Optimisation*, sous la direction de A.Dolgui, J. Soldek and O. Zaikin, Springer.
- [12] Bailey N., (1952), A study of queues and appointment systems in hospital outpatient departments, with special reference to waiting-times, *Journal of the Royal Statistical*, pp. 185-189.
- [13] Guinet A. and Chaabane S., (2003), Operating theatre planning, *International Journal of Production Economics*, 85, pp. 69-81.
- [14] Dexter F., Macario A. and Traub R., (1999), Which algorithm for scheduling add-on elective cases maximizes operating room utilization? Use of bin packing and fuzzy constraints in operating room management, *Anesthesiology*, 91 : pp. 1491-1508.
- [15] Jebali A., B Hadj Alouane A., Ladet P. (2006). Operating rooms scheduling. *Int. J. Production Economics*, Volume 99, pages 52-62.
- [16] Kharraja S., Albert F. et Chaabane S., (2006), Bloc opératoire public : application de la stratégie block scheduling, *MOSIM'06*, Rabat, Maroc.
- [17] Denton B., Viapiano, J. and Vogl A., (2007), Optimization of surgery sequencing and scheduling decisions under uncertainty, *Health Care Management Science*, 10 : pp. 13-24.
- [18] Gourgand M., Rodier S. (2008). A Decision-Making Aid Tool for an Operating Theatre Suite Sizing and Planning. *International Conference on Information Systems, Logistics and Supply Chain*, ILS 2008, Madison.

Article invité

Le Laboratoire d'Optimisation des Systèmes Industriels de l'UTT

Christian Prins

directeur du Laboratoire d'Optimisation des Systèmes Industriels (LOSI)
Institut Charles Delaunay (FRE CNRS 2848)

christian.prins@utt.fr

<http://losi.utt.fr>



Le Laboratoire d'Optimisation des Systèmes Industriels (LOSI) a été créé en septembre 1997 comme équipe universitaire, à l'Université de Technologie de Troyes (UTT). Il est devenu en 2000 Jeune équipe (JE 2304) du Ministère de la recherche. Depuis le 1er janvier 2006, il fait partie de l'Institut Charles Delaunay (FRE CNRS 2848).

Le LOSI est typiquement un laboratoire de RO, mais il se concentre principalement sur les systèmes de production et leur environnement logistique. Son objectif est d'étudier des outils d'aide à la décision pour évaluer et optimiser les performances de ces systèmes, en termes de productivité, de coût, de délai et de niveau de service aux clients. Les problèmes étudiés couvrent la conception et l'exploitation du système et peuvent concerner aussi bien la production de biens que de services. Les recherches sont structurées en deux grands axes : systèmes de production et systèmes logistiques.

L'axe systèmes de production (responsable Farouk Yalaoui) était le seul à la création du laboratoire, avec comme thèmes la planification de production et l'ordonnancement d'ateliers. Avec le temps se sont greffés des problèmes de conception (équilibrage de lignes d'assemblage, agencement), de découpe et de placement, et d'optimisation de la maintenance.

L'axe systèmes logistiques (responsable Haoxun

Chen) s'est développé sur des problématiques qui se posent aux entreprises dès que leurs problèmes internes sont à peu près sous contrôle. Il comprend des recherches sur les chaînes logistiques et sur le transport, notamment l'évaluation de performances de chaînes logistiques complexes, les problèmes de placement d'installations industrielles et les problèmes de tournées de véhicules.

Les deux axes sont très complémentaires et, avec l'augmentation du niveau d'expertise du laboratoire, la tendance est l'étude de problèmes de plus en plus complexes et concernant les deux axes. Citons par exemple les problèmes de tournées de véhicules avec calcul simultané du placement de caisses dans les remorques.

Les modèles utilisés reposent sur la programmation mathématique, mais aussi sur les graphes et les réseaux de Petri. Les méthodes de résolution développées peuvent être exactes (branch-and-bound, branch-and-cut, programmation dynamique) ou heuristiques. Le LOSI attache une grande importance à l'analyse détaillée des modèles pour en dégager des propriétés utiles, par exemple des règles de dominance pour accélérer les méthodes arborescentes ou de bonnes bornes inférieures pour évaluer des métaheuristiques.

Actuellement, le LOSI comprend les 10 permanents et les 3 ATER suivants, par ordre alpha-

bétique : Lionel Amodeo (EC contractuel, HDR), Haoxun Chen (Pr), Feng Chu (MdC, HDR), Imed Kacem (MdC, HDR), Nacima Labadi (MdC), Adel Manaa (ATER), Christian Prins (Pr, directeur du laboratoire), Caroline Prodhon (MdC), Mohamed Reghioui (ATER), Chérif Sadfi (MdC), Alice Yalaoui (MdC), Farouk Yalaoui (Pr), Zhen Yang (ATER).

19 thèses de doctorat et un post-doctorat sont actuellement en cours. Huit sont financées par la Région Champagne-Ardenne, quatre sur contrats industriels (dont 3 CIFRE), quatre par le CSC (Chinese Scientific Council), deux par le Ministère, et une par le CNRS (BDI). Une des thèses est en cotutelle avec l'Université de Los Andes, Colombie. Trois des quatre doctorants dans l'industrie bénéficient d'un contrat à durée indéterminée, ce qui est remarquable dans le contexte actuel.

En 2007, les membres du LOSI ont publié 4 chapitres de livres, 18 articles dans des revues internationales à comité de lecture et 18 communications dans des conférences avec actes publiés. Les revues visées sont presque toutes répertoriées au Science Citation Index et sont très diversifiées.

On y trouve en effet des revues IEEE, des revues de RO généralistes (EJOR, Annals of OR, 4OR), des revues de RO plus spécialisées (Transportation Science, Journal of Heuristics), des revues de génie industriel (IJPR, IJPE, Production Planning and Control, JIM) et même des revues informatiques comme SIAM Journal on Computing.

En conclusion, le laboratoire est très dynamique, comme l'atteste le nombre de publications et de thèses en cours. Ses points forts résident dans la complémentarité des enseignants-chercheurs qui y travaillent et des techniques utilisées. En effet, les membres se répartissent à peu près également entre des profils informatiques (section 27) et génie industriel (section 61). Ce brassage permet de combiner la programmation mathématique, l'optimisation combinatoire, l'algorithmique et les outils d'évaluation de performance comme les réseaux de Petri et la simulation. La productivité du LOSI conduit à des carrières rapides (sept HDR ont été soutenues depuis 2000) mais le manque de postes pose problème, puisque nous avons trois HDR en attente d'un poste de professeur.



Vie de l'association

Challenge ROADEF 2009

communiqué par Christian Artigues

Derniers jours de la phase finale du challenge ROADEF 2009 (Gestion des perturbations dans le domaine aérien, proposé par Amadeus)

La date fatidique de remise des versions finales des programmes approche pour les candidats au challenge ROADEF 2009, commencé depuis près de neuf mois !

Les résultats de la phase de qualification du challenge qui s'est terminée le 28 juillet 2008 ont été publiés le 15 septembre 2008 sur <http://challenge.roadef.org>. A l'issue de cette phase, parmi les 29 équipes inscrites au départ, 11 équipes ont été qualifiées dont 7 équipes "Senior" et 4 équipes "junior". Au classement provisoire sur les premières instances (base "A"), l'équipe québécoise de Jean-François Cordeau, Serge Bisailon, Gilbert Laporte et Federico Pasin a obtenu la première position. La première équipe junior, 4ème au classement général, est composée de Julien Darlay, Louis Philippe Kronnek, Susann Schrenk et Lilia Zaourar, doctorants du G-Scop, à Grenoble. Bravo à eux, mais attention : ce classement n'est que provisoire et les nouvelles instances de la base "B" sur lesquelles les candidats planchent actuellement sont d'une dimension qui peut donner le vertige ! A titre d'exemple (instance B01), il s'agit de proposer -en moins de 10 minutes de temps de calcul- des solutions de réaffectation de 11213 itinéraires de passagers sur une période de recouvrement d'une journée suite à des perturbations de 229 vols sur un ensemble de 9551 vols opérés par 255 appareils.

Les candidats ont jusqu'au 5 janvier 2009 pour perfectionner leur méthode. L'équipe d'Amadeus

évaluera ensuite les programmes sur la mystérieuse base "X" et le classement final sera dévoilé à Nancy à l'occasion de ROADEF 2009. Remarquons la dimension internationale du challenge puisqu'on dénombre pas moins de 5 nationalités différentes dans les équipes qualifiées. Les méthodes proposées par les candidats ne seront pas dévoilées avant la fin du challenge. Néanmoins, la lecture des résumés étendus envoyés révèle sans surprise que toutes les méthodes proposées sont des méthodes heuristiques résolvant le problème en le décomposant en plusieurs étapes, avec toutefois une assez grande variété d'approches. Parmi les dénominateurs communs des outils de base utilisés, on trouve de manière assez logique des algorithmes élémentaires de flots et de chemins optimaux. Sans révéler ce qui a le mieux marché pour la phase de qualification, les schémas généraux de résolution se répartissent en algorithmes purement gloutons, méthodes de descente avec redémarrage, recuit simulé, méthodes hybrides de programmation linéaire en nombres entiers et de recherche locale, génération de colonnes. En termes d'implémentation, les programmes ont été développés en Delphi, C, C++, Java avec ou non l'utilisation de librairie de structure de données et de solveurs de programmation linéaire.

Pour la suite et la fin de l'histoire, rendez-vous en février 2009 à Nancy. Bon courage aux candidats pour la dernière ligne droite, et bon atterrissage !

L'équipe du challenge Roadef : Christian Artigues, Eric Bourreau, Olivier Briant et Hakim Ma-bed

Prix Robert Faure 2009

Dix candidatures ont été reçues pour cette édition 2009. Elles sont actuellement examinées par le jury, cette année présidé par Yves Caseau. Les ré-

sultats seront annoncés en février à Nancy, lors de notre congrès annuel. Cette année ce prix est sponsorisé par Eurodécision, la SNCF et la ROADEF.

Le GDR Recherche Opérationnelle

par Philippe Chrétienne

2009 sera la 4^{ième} année d'activité du GDR RO. Son bilan sera donc évalué par le CNRS fin 2009. Le conseil scientifique du GDR examinera courant février 2009 l'activité 2006-2009 du GDR et décidera de transmettre ou non au CNRS une demande de renouvellement du GDR. L'année à venir est donc très importante pour le GDR.

L'appel à projets 2009 du GDR a été lancé en novembre 2008 et les propositions de projets doivent être transmises avant le 15 décembre 2008.

L'organisation par Luce Brotcorne d'une école jeunes chercheurs sur les "Problèmes de Tarification" est en cours et sera annoncée officiellement prochainement.

La ROADEF sur LinkedIn

Pour augmenter la visibilité de notre discipline et de notre association, nous avons créé un groupe "ROADEF" sur le site LinkedIn (<http://www.linkedin.com/>) où plusieurs de nos membres sont déjà inscrits. Si vous êtes présents

sur ce réseau professionnel, n'oubliez pas de vous inscrire à ce groupe pour signaler votre attachement à la ROADEF.

Après quelques mois d'existence, ce groupe comprend déjà plus de 100 personnes.

Vie des groupes de travail ROADEF

compte rendu des activités du groupe

SCDD : Systèmes Complexes et Décisions Distribuées

communiqué par Stéphane Bonnevoy

Le groupe a organisé les *Journées d'études de Prétopologie* au *Royal Military College of Canada* à Kingston - Ontario au Canada, les 23 et 24 septembre 2008. L'objectif était de présenter la prétopologie aux chercheurs du RMCC et de prendre connaissance de leurs problématiques.

Dans le cadre du développement de la prétopologie et des systèmes complexes, deux thèses et une HDR ont été soutenues :

- Thèse de Sofiane Ben Amor, *Percolation, prétopologie et multialéatoires, contributions à la modélisation des systèmes complexes : exemple du contrôle aérien*, Ecole Pratique des Hautes Etudes, le 27 juin 2008.
- Thèse de Vincent Levorato, *Contribution à la modélisation des réseaux complexes : pré-*

topologie et applications, Ecole Pratique des Hautes Etudes, le 5 décembre 2008.

- HDR de Stéphane Bonnevoy, *Modélisation et simulation pour l'aide à la décision en environnement complexe*, Université Lyon 1, le 3 décembre 2008.

Le groupe poursuit ses travaux dans le projet CNRS *MOUSSON* qui a pour but la modélisation et l'étude de la diffusion de la pollution. Dans ce cadre, il organise régulièrement des réunions de travail sur le sujet.

Le groupe est également impliqué dans l'organisation de la conférence internationale OPODIS 2008 (<http://www.opodis.net/>) qui a lieu du 15 au 18 décembre à Louxor en Egypte.

compte rendu des activités du groupe

META : théorie et applications des métaheuristiques

communiqué par Patrick Siarry

Conférences

Organisation de la conférence *International Conference on Metaheuristics and Nature Inspired Computing* META'2008 (29-31 octobre 2008, Hammamet, Tunisie), parrainée par la ROADEF : <http://www.lifl.fr/META08>.

Organisation de sessions de la conférence ROADEF'2009.

Numéro spécial de journal international

Numéro spécial de *European Journal of Operational Research*, sur le thème *Metaheuristics in Transportation and Logistics*, suite à la conférence INCOM'2006. Editeurs invités : Patrick Siarry et Eric Taillard. Volume 195, Issue 3, Pages 701-826 (2009).

Formation

Formation au logiciel ParadisEO ("framework" pour les métaheuristiques) : <http://paradisEO.gforge.inria.fr>, à l'Université de Tunis, en novembre 2008.

Livres

Metaheuristics : from design to implementation, El-Ghazali Talbi, 650 pages, ISBN : 978-0-470-27858-1, WILEY (2009)

Fourmis artificielles. Des bases algorithmiques aux concepts et réalisations avancés, Nicolas Monmarché, Frédéric Guinand et Patrick Siarry (coordinateurs), HERMES, traité IC2 (2009)

Patrick SIARRY, El-Ghazali TALBI, pour le groupe META.

<http://www2.lifl.fr/~talbi/META>

compte rendu des activités du groupe

KSO : KnapSack et Optimisation

communiqué par Mhand Hifi

Rencontres du groupe de travail KSO

Le groupe de travail KSO a organisé sa deuxième journée "Programmation Mathématique et RO". Cette journée a eu lieu le 21 mars 2008 au Panthéon – Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne –. La journée était co-organisée par Mhand Hifi (Professeur d'Informatique, Université de Picardie Jules Verne) et Arnaud Renaud (Professeur PAST en Mathématiques, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne). Nous donnons, ci-dessus, les titres de ces exposés ainsi que les orateurs.

- J-M. Bonnisseau (CES, CERMSEM, Paris 1) :
Une remarque sur le comportement Lipschitzien des solutions en programmation mathématique.
- F. Clautiaux (LIFL, Lille) :
Stabilization procedures for the cutting stock problem, –Travail en collaboration avec C. Alves et & J. M. Valério de Carvalho–
- M. Elkihel (LAAS, Toulouse) :
Générateur d'instances difficiles pour le sac à dos multi-dimensionnel à variables 0-1, –Travail en collaboration avec V. Boyer & D. El Baz–
- S. Hanafi (LAMIH, Valenciennes) : *Décompositions et relaxations pour les problèmes de type knapsack.*
- R. Mahjoub (LAMSADE, Paris 9-Dauphine) :
Polyèdres et conception de réseaux.
- A. Renaud (Artelys, Paris 1) :
Autour de la programmation mathématique.
- C.D. Rodrigues (LIA, Avignon) :
The KnapSum constraint for the multi-knapsack problem, –Travail en collaboration avec P. Michelon–

Organisation de sessions

1. Le groupe de travail a organisé une session KSO (*KnapSack et Optimisation*) à la 7ème Conférence Internationale de Modélisation et Simulation –MOSIM'08–. Cette conférence s'est déroulée à Paris (au *Tapis Rouge*, Faubourg St-Martin) du 31 mars au 2 avril 2008. La session comportait une sélection de quatre exposés liés à des articles sélectionnés, après

évaluation du comité scientifique (taux de sélection de la conférence : 50%). Ces différents exposés ont fait l'objet de quatre articles longs publiés dans les actes de MOSIM'08 (Editions Tec&Doc - Lavoisier ; ISBN : 978-2-7430-1057-7). Nous citons les articles publiés dans ces actes :

- S. Michel, N. Perrot, F. Vanderbeck. Knapsack problems with setups.
 - V. Boyer, D. El Baz, M. Elkihel. An exact cooperative method for solving the 0-1 multidimensional knapsack problem.
 - S. Boussier, M. Vasquez, Y. Vimont. Application de resolution search au problème du sac à dos multidimensionnel en 0-1.
 - A. Bekrar, I. Kacem. Coupes valides pour le problème de strip packing.
2. Le groupe de travail KSO organise la session spéciale : *Integer Programming and Industrial Problems* dans la CIE39, *International Conference on Computers and Industrial Engineering*, qui aura lieu du 6 au 8 Juillet 2009 à Troyes, France. Cette session se tiendra sous la responsabilité de Didier El Baz du LAAS-CNRS et Mhand Hifi de l'UPJV d'Amiens. Les collègues intéressés peuvent envoyer leurs contributions à l'un des organisateurs de la session (date limite de la soumission : 15 janvier 2009).
 3. Le groupe de travail KSO organise la session "Sac à dos et ses variantes" au congrès de la ROADEF 2009 qui se tiendra à Nancy du 10 au 12 février. Elle sera sous la responsabilité de M. Elkihel du LAAS-CNRS de Toulouse et Mhand Hifi de l'UPJV d'Amiens. Cette session s'intéresse principalement au problème du sac à dos et ses variantes : sac à dos unidimensionnel, multidimensionnel, à choix multiple, multi-objectif et multicritères. Le but est de faire le point sur les dernières avancées sur les méthodes de résolution exactes (programmation dynamique, branch and bound, branch and price/cut, approche hybride ou coopérative) et les méthodes approchées (heuristique et métaheuristiques).

Organisation de deux issues spéciales

Le groupe de travail KSO organise deux issues spéciales dans des revues internationales. Nous résumons les appels à participation (qui seront par la suite confirmés sur la liste ro ainsi que d'autres listes internationales) :

- Special Issue on "Knapsack and Related Problems", *Computers and Operations Research*, Guest Editors M. Hifi, R. M'Hallah (soumission entre le 1er Mai et le 31 décembre 2009).

- Special Issue on "Polyhedral Study and Branch-and-Cut", *International Journal of Mathematics in Operational Research*, Guest Editors M. Hifi et R. Mahjoub (soumission entre le 1er Janvier et le 15 Juin 2009).

Le comité d'organisation : Mhand Hifi (responsable), Didier El Baz, Moussa Elkihel, Said Hanafi, Imed Kacem

compte rendu des activités du groupe

JFRO : Journées Franciliennes de Recherche Opérationnelle

communiqué par Bruno Escoffier

Compte-Rendu des 20^{èmes} journées JFRO

La 20^{ème} édition des Journées Franciliennes de Recherche Opérationnelle a été couplée avec un colloque organisé par Gérard Plateau en hommage à Pierre Huard, précurseur de méthodes dites "méthodes de points intérieurs" qui ont permis par la suite de classer la programmation linéaire dans l'ensemble des problèmes polynomiaux.

Cette manifestation s'est déroulée sur deux jours : une première journée en hommage à Pierre Huard le lundi 24 novembre, et la 20^{ème} journée JFRO le mardi 25, consacrée aux méthodes de points intérieurs. Pour saluer le travail de pionnier de Pierre Huard largement reconnu par la communauté des chercheurs en optimisation, de nombreux chercheurs de renommée internationale français et étrangers ont tenu à participer à ce colloque dédié à son travail et aux développements récents liés en programmation mathématique. Les deux journées se sont déroulées au Carré des Sciences.

La journée JFRO proprement dite, dédiée aux méthodes de points intérieurs, a débuté comme de coutume par un exposé tutoriel sur le sujet. L'exposé de deux heures a été réalisé par Clovis Gonzaga, de l'Université Fédérale de Santa Catarina,

Brésil. L'après-midi a été consacrée aux avancées récentes aussi bien d'un point de vue théorique que pratique des méthodes de points intérieurs, mêlant des interventions d'universitaires et d'industriels. Ainsi, l'après-midi a débuté par un exposé de Sandrine Charousset (département OSIRIS, EDF R&D) sur la méthode des points intérieurs au service de la gestion de production court terme, et s'est poursuivie par une présentation de Jean-Pierre Dussault (Université de Sherbrooke, Canada) intitulée "Méthode des centres et de barrières : aspects asymptotiques". Dans la seconde session de l'après-midi se sont succédés deux exposés : un premier par Adam Ouorou (Orange labs, Paris) sur un algorithme proximal basé sur le centre de Chebychev pour l'optimisation non différentiable, et un deuxième par Nelson Maculan (Université Fédérale de Rio de Janeiro, Brésil) sur la parallélisation des algorithmes de points intérieurs pour la programmation linéaire.

Les transparents de ces exposés sont en ligne sur le site des JFRO (<http://jfro.roadef.org>). La prochaine journée est prévue fin janvier 2008.

Les animateurs du groupe : Bruno Escoffier, Pierre Fouilhoux, Laurent Gourvès, Agnès Plateau <http://www-desir.lip6.fr/~fouilhoux/JFRO/>

compte rendu des activités du groupe

PM20 : Programmation Mathématique MultiObjectifs

communiqué par Laetitia Jourdan

Organisation du groupe

Au premier janvier 2009 Vincent Barichard arrêtera la co-animation du groupe et laissera la place à :

- Matthieu Basseur, Université d'Angers.
- Nicolas Jozefowicz, INSA Toulouse, LAAS.

Merci à Vincent pour son travail au sein du groupe.

Journées et Congrès

Lors du congrès META'08, le groupe PM20 a organisé plusieurs sessions sur le thème des Métaheuristiques Multi-objectives. Les présentations suivantes ont été faites :

- Arnaud Liefoghe, Laetitia Jourdan and El-Ghazali Talbi - Metaheuristics and Hybrid Metaheuristics for the Bi-objective Ring Star Problem
- Abou El Hassane Benyamina - An Hybrid algorithm for Mapping on NoC Architectures
- Mario Camara Sola, Julio Ortega and Francisco de Toro Negro - A Diversity Enhanced Single Front Multiobjective Algorithm for Dynamic Optimization
- Meziane Aider and Chahrazad Adiche - A branch and bound algorithm for solving multi-objective assignment problem

- Mohamed Hachimi and Brahim Aghezzaf - An Interactive Multiobjective Genetic Algorithm Using Aspirations
- Meziane Aider and Chahrazad Adiche - Hybrid method for solving the multi-objective assignment problem
- Brahim Aghezzaf and Mohamed Naimi - On the performance of the two-stage recombination operator in the context of the multiobjective 0/1 knapsack problem
- Celso Ribeiro and Alexandre Duarte - A bicriteria ILS heuristic for combinatorial problems : A case study

Le groupe organise une session spéciale à ROADEF 2009 à Nancy.

Livre

Dans le cadre des activités du groupe, nous organisons un ouvrage dans la série Computational Intelligence chez Springer sur le thème "Advances in multi-objective nature inspired computing" qui sortira courant 2009.

Les animateurs du groupe PM20 : Vincent Barichard et Laetitia Jourdan
<http://www2.lifl.fr/PM20/>

compte rendu des activités du groupe

POC : Polyèdres et Optimisation Combinatoire

communiqué par Sylvie Borne

Journée Scientifique du 24 octobre 2008

Le 24 octobre 2008 a eu lieu la quatrième journée scientifique du groupe POC sur le thème "Algorithmes d'Approximation et Polyèdres". Elle a regroupé une trentaine de participants à l'Institut Henri Poincaré (IHP) de l'Université Pierre et Marie Curie (Paris 6). La journée a débuté avec Vangelis Paschos du laboratoire LAMSADE de Paris Dauphine qui a proposé un tutorial sur les méthodes d'approximation de problèmes NP-difficiles.

Hacène Ouzia a ensuite présenté des travaux

sur des "hiérarchies de relaxations semi-algébriques pour des problèmes linéaires mixtes". Tout comme les journées précédentes, cette nouvelle journée s'est articulée autour de séances de questions ouvertes qui ont été la source de discussions scientifiques. Nous avons également eu la réponse à une question ouverte posée par Mohamed Didi Biha lors de la journée du 21 décembre 2006. En effet celle-ci avait donné lieu à une collaboration avec Walid Ben-Ameur qui nous a présenté leurs conclusions sur "le problème de la coupe séparatrice". En fin de journée, un exposé de Viet Hung Nguyen, intitulé

"Algorithmes approchés pour les problèmes d'arborescence et cycle de couverture", a permis de faire la liaison entre polyèdres et approximation.

Sessions POC lors de la conférence ROADEF 2009

Comme lors du congrès ROADEF 08, le groupe de travail POC organise des sessions autour des thématiques de POC dans le cadre de Roadef 2009 qui aura lieu à Nancy du 10 au 12 février 2009. Nous espérons que ces sessions POC, très suivies les années précédentes, permettront de présenter de nouveaux résultats intéressants et seront l'occasion de collaborations.

JPOC6 du 10 au 12 juin 2009

La sixième édition des Journées Polyèdres et Optimisation Combinatoire (JPOC6) se déroulera cette année à l'Université Bordeaux I, les 10, 11 et 12 juin 2009.

Comme les journées précédentes, elles seront organisées en sessions plénières, afin de donner la pos-

sibilité aux participants d'assister à l'ensemble des exposés. Leur objectif principal est de proposer des présentations liées aux différents aspects des polyèdres et à leurs applications en optimisation combinatoire. Ces journées sont l'occasion de réunir des chercheurs dans ce domaine et dans les domaines proches, et venant des milieux académiques et industriels, permettant ainsi de construire des liens d'échange et de collaboration.

Suite au succès des minicours qui avaient précédé les Journées JPOC4 et JPOC5, cette initiative sera reconduite, sur un nouveau sujet et avec de nouveaux intervenants, en amont des journées JPOC6 (du 8 au 10 juin). Ce cours portera cette année sur les méthodes de décomposition et la génération de colonnes. Il est gratuit et ouvert à tous et peut être validé comme module dans les écoles doctorales.

Les animateurs du groupe POC : A. Ridha Mahjoub, Jean-François Maurras, Walid Benameur, Sylvie Borne, Denis Cornaz, Mohamed Didi-Biha Pierre Foulhoux, Hervé Kerivin, Pierre Pesneau
<http://www.lamsade.dauphine.fr/~poc/>

compte rendu des activités du groupe

Optimisation dans les réseaux

communiqué par Frédéric Meunier

Le 13 octobre dernier s'est tenue à l'École Nationale des Ponts et Chaussées la 4ème journée du groupe de travail "Optimisation dans les Réseaux". Organisée par un des laboratoires de l'école (le LVMT Laboratoire Ville Mobilité Transport), elle a vu sa programmation plus particulièrement marquée par la thématique transport.

Les deux principaux exposés de la journée - chacun d'une durée d'une heure - ont été faits par Philippe Toint, de l'Université de Namur, et par Ekbel Bouzgarrou, responsable de la Recherche Opérationnelle chez Air France. Ces deux exposés, tous deux d'une très grande qualité pédagogique et scientifique, ont tourné autour des thèmes de l'optimisation dans les réseaux de transport et des modèles de choix discrets, ce qui démontre l'importance constante de cette dernière thématique.

Toujours sur le thème du transport, le LVMT a commencé la journée en présentant ses thèmes de recherche qui peuvent intéresser les membres du groupe de travail (affectation du trafic, estimation des matrices OD, problèmes de tournées, ...). Fran-

cis Sourd a clos la journée avec un exposé très vivant indiquant un thème de recherche important à la SNCF : le cadencement des travaux induisant des réductions de voie, problème qui peut se modéliser comme un problème d'ordonnancement.

Enfin, trois autres exposés d'une grande qualité ont également eu lieu : un exposé de Jean André de GDF-Suez sur des paradoxes du style Braess dans les réseaux gaziers, un peu comme ceux qui peuvent avoir lieu sur les réseaux de transport ; un exposé de Guillaume Sagnol de l'Inria sur des problèmes de déploiement optimal de Netflow sur le réseau internet ; et enfin un exposé un peu plus théorique sur un problème d'optimisation combinatoire - le problème de la couverture par des circuits - et des bornes inférieures sur les solutions par Vincent Jost, du LIX (laboratoire d'informatique de Polytechnique).

Les animateurs du groupe : Bruno Escoffier, Walid Ben Ameer, David de Almeida, Fabrice Chauvet, Eric Gourdin, Arnaud Knippel, Viet Hung Nguyen, Sonia Vanier
<http://lmi.insa-rouen.fr/jor/or>

Comptes-rendus de manifestations parrainées par la ROADEF

Compte-rendu de META 2008

Hammamet, 29–31 octobre 2008

[http ://www2.lifl.fr/META08/](http://www2.lifl.fr/META08/)

communiqué par Laetitia Jourdan

La conférence META'08 sur les métaheuristiques et les algorithmes inspirés de la nature s'est déroulée à Hammamet en Tunisie du 29 au 31 Octobre 2008. Cette conférence organisée conjointement par l'équipe DOLPHIN (LIFL, INRIA Lille Nord Europe, France) et l'ISG de Tunis (Tunisie) a permis à plus de 140 chercheurs issus d'une vingtaine de pays de se rencontrer et de faire un point sur les développements des métaheuristiques et leur utilisation aussi bien dans le milieu académique qu'industriel. Les contributions acceptées étaient au nombre de 118.

Les conférences invitées effectuées par Marco Dorigo, Celso Ribeiro, Thomas Stützle, Dirk Thierens ont porté aussi bien sur les dernières avancées des méthodes d'optimisation inspirées de la nature que sur leur utilisation notamment dans le domaine du sport.

Les participants ont également pu assister à des formations sur les logiciels permettant le développement de métaheuristiques et plus particulièrement sur les différents modules du logiciel Paradiseo (paradiseo.gforge.inria.fr/).

Différentes sessions spéciales ont été organisées par des personnalités du domaine et notamment par des personnes issues des groupes META et PM2O de ROADEF :

- "Adaptation of Metaheuristics to Continuous Optimization" par P. Siarry

- "Supply Chain Network Design Heuristics" par W. Klibi
- "Meta-Heuristics for Security, Reliability and Trust" par P. Bouvry et G. Danoy
- "Metaheuristics and Grid computing" par N. Melab
- " Multi-criteria decision making, interactive optimization" par J. Figueira
- "Distributed Processing of Dynamic Networks" par F. Guinand
- "Artificial ants and collective intelligence based metaheuristics" par N. Monmarché
- "Metaheuristics and Structural Biology" par C. Baldauf et D. Merkle,
- "Metaheuristics and Real-World Problems" par E. Alba et F. Luna
- "Transport and Logistic" par F. Clautiaux
- "Multi-objective metaheuristics" par L. Jourdan et C. Dhaenens
- "Electronic Design Automation, Embedded Systems and Microelectronics Theoretical Aspects and Applications" par O. Hammami
- "Parallel Implementation of Metaheuristics" par P. Delisle et M. Krajecki

Le site web présente les sponsors et organisateurs de la conférence, le programme et les comités. Les actes (résumés courts) sont également disponibles ainsi que les photos.

Manifestations et publications à venir

Annonce de ROADEF 2009

La conférence ROADEF 2009 sera organisée du 10 au 12 février 2009 par l'INRIA Nancy - Grand Est, à Nancy. Pour en savoir plus : <http://roadef2009.loria.fr>

Les inscriptions sont ouvertes!!

Venez nombreux à ce rendez-vous incontournable de la communauté RO-AD française - voire francophone! Au programme, des conférences plénières, des conférences assurées par des industriels, ... et l'assemblée générale de l'association qui se déroulera le 10 février en fin d'après-midi.

Annonce de EMO'09

EMO'09 where optimization technologies meet Evolutionary Multi-Criterion Optimization

www.emo09.org

April 7-10, 2009

University of Nantes, Faculty of Sciences

communiquée par Xavier Gandibleux

"Evolutionary Multi-Criterion Optimization -EMO-" est une conférence bisannuelle internationale. Les travaux abordés concernent le thème de l'optimisation multi-objectif à l'aide d'algorithmes évolutionnaires. Après Zurich (Suisse) en 2001, Faro (Portugal) en 2003, Guanajuato (Mexique) en 2005 et Matsushima-Sendai (Japon) en 2007, la faculté des sciences et techniques de l'Université de Nantes sera à l'honneur pour accueillir du 7 au 10 avril 2009 la prochaine édition.

L'anglais est la langue de travail. Les communications sont sélectionnées sur base d'un papier complet de 15 pages dûment référencé par le comité de programme. Le taux de sélection de EMO avoisine les 50%. Tous les travaux acceptés pour être présentés apparaissent dans un volume "Lecture Notes in Computer Science" (Springer). Dans la continuité du sous-titre de cette édition, et pour enrichir échanges et discussions, deux autres communautés de l'optimisation sont impliquées dans cette édition : EU/ME (métaheuristique, <http://webhost.ua.ac.be/eume/>) et MCDA (aide multicritère à la décision, <http://www.inescc.pt/ewgmcda/>).

Le premier jour de la conférence est réservé à la présentation de deux tutoriaux sur le thème "méta-heuristiques à population et optimisation multi-objectif" : algorithmes de fourmis, par Thomas Stuetzle (FNRS/Université Libre de Bruxelles, BE) et algorithmes de recherches dispersées, par Manuel Laguna (University of Colorado, USA). Cette journée du 7 avril sera ouverte gratuitement aux doctorants membres de la ROADEF dans la limite de 15 places (inscription préalable nécessaire sur le site web de la ROADEF).

Les journées du 8, 9 et 10 avril seront habillées de présentations de travaux de pointe dûment sélectionnés par le comité scientifique international. Ces journées débiteront par un exposé sur une technologie de l'optimisation connexe au thème de la conférence. Ces exposés ont pour vocation de promouvoir des discussions originales "au carrefour de différents courants de l'optimisation". Trois éminents experts présenteront sur la programmation par contraintes, par Pascal Van Hentenryck (Brown University, USA), l'optimisation discrète multi-objectif, par Kathrin Klamroth (University of Wuppertal, DE) et choix et préférences, Denis Bouyssou (CNRS/Université Paris-Dauphine, FR).

Pour cette édition 2009, une attention particulière sera portée sur les retombées et applications des thèmes de la conférence sur les acteurs du développement économique. Une session industrielle, une exposition permanente ainsi que la démonstration de logiciels sont prévus durant le temps de la conférence. Sirehna (www.sirehna.com) et Esteco (www.esteco.com) sont les premières entreprises à avoir répondu favorablement.

Dans l'attente de vous voir nombreux à l'occasion de EMO'09 à Nantes en avril 2009, il me reste à vous souhaiter d'excellentes fêtes de fin d'année!

Annnonce de CIE'39

communiquée par Imed Kacem

La 39ème édition de la conférence internationale Computers & Industrial Engineering (CIE39) se déroulera à Troyes entre le 6 et le 8 juillet 2009. Cet événement, parrainé par la ROADEF, est organisé dans le cadre d'une collaboration franco-américaine entre l'Université de Technologie de Troyes et l'Université de Southern California. Il est également soutenu par plusieurs organismes nationaux et internationaux (Computers & Industrial Engineering : An International Journal, IEEE Society, GDR-RO, GDR-MACS, CARINNA...).

L'événement est à la fois scientifique et technologique. Il vise à rassembler de nombreux chercheurs et industriels pour échanger les informations sur les récentes innovations et étudier les tendances dans les domaines concernés. Les échanges lors de la conférence permettront aux chercheurs de trouver des sujets d'intérêt commun et de monter des collaborations pluridisciplinaires et internationales.

La communauté de Recherche Opérationnelle est chaleureusement invitée à y participer activement. Pour toute information complémentaire, veuillez consulter le site de la conférence : <http://www.utt.fr/cie39>
Au plaisir de vous voir à Troyes!

Annnonce d'une Journée sur le Partitionnement de Graphe

communiquée par Charles-Edmond Bichot

Une journée soutenue par la ROADEF et l'AFPC est prévue le vendredi 27 mars à l'Université Lyon I, campus de la Doua. Cette journée sera animée par Christine Solnon (christine.solnon@liris.cnrs.fr), Charles-Edmond Bichot (charles-edmond.bichot@ec-lyon.fr) et Xavier Lorca (xlorca@emn.fr)

Le partitionnement de graphe est utilisé dans des domaines très divers allant du calcul numérique au trafic aérien en passant par la bioinformatique, la conception de circuits VLSI, les réseaux sociaux, les réseaux mobiles, l'affectation processus/processeurs, etc. Le but de cette journée est de rassembler les chercheurs et doctorants français travaillant dans le domaine du partitionnement de graphe, au sens large, ou l'utilisant.

Cette journée sera organisée autour de trois axes :

- les méthodes de partitionnement de graphe ;
- les applications du partitionnement de graphe ;
- ouverture à des domaines connexes (décomposition, ...).

Nous lançons un appel à participation pour des exposés sur ces trois axes.

Ébauche du programme prévisionnel :

- François Pellegrini (INRIA Bordeaux) : Partitionnement parallèle de graphes pour le calcul numérique ;
- Alain Guénoche (CNRS, LIM) : Classes chevauchantes dans les graphes ;
- Charles-Edmond Bichot (Université de Lyon) : Métaheuristiques pour le partitionnement de graphe ;
- Samba Ndiaye (Université de Lyon) : Décomposition de graphes.

La participation à la journée sera gratuite.

RAIRO-RO : un journal international sur la recherche opérationnelle

Numéro spécial : ALIO/EURO V

Découvrez le dernier numéro spécial de RAIRO-Recherche Opérationnelle : numéro 4, 2008 qui est consacré à l'ALIO/EURO V la Conférence de l'optimisation combinatoire. L'objectif principal de cette conférence était de rassembler des chercheurs de pays différents, particulièrement Latino-Américains et Européens, de présenter leurs derniers travaux et d'échanger de nouvelles idées sur les méthodes et applications dans le domaine de l'optimisation combinatoire.

N'hésitez pas à venir visiter le site web de RAIRO-RO : <http://www.rairo-ro.org>

Éditeurs-en-Chef : A. Billionnet, P. Chrétienne and P. Mahey

RAIRO-Recherche Opérationnelle est publiée sous la responsabilité scientifique de la SMAI (Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles) et de la ROADEF (Société Française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à Décision).

ISSN : 0399-0559

Prix EURO

Veillez noter ces appels a candidatures pour des prix remis par EURO :

- EURO Gold Medal 2009, deadline le 31 decembre 2008.
- EURO Distinguished Service Medal 2009, deadline le 31 janvier 2009.
- EURO Excellence in Practice Award 2009, deadline le 31 janvier 2009.
- EURO Doctoral Dissertation Award 2009, deadline pour le 15 janvier 2009, présidé par Denis Bouyssou.

Merci de nous informer de vos candidatures,...

Conférences EURO

- ALIO/EURO 2008, [15-17 decembre 2008] Buenos Aires, Argentine.
- ECCO XXII, [17-19 mai 2009] Jerusalem, Israël.
- EURO 2009, [5-8 juillet 2009] Bonn, Allemagne.
- EURO Summer Institute 2009, OR in Agriculture and Forest Management, [25 juillet-8 août 2009] Lleida, Spain. Comme indiqué sur la page, vous pouvez contacter le bureau de la ROADEF pour participer à cet événement.

La RO dans les medias

L'optimisation combinatoire dans "pour la science"

La revue Pour la Science du mois de Juillet 2008 propose un article de 7 pages intitulé "L'optimisation combinatoire pour le voyageur de commerce", écrit par Pierre Fouilhoux.



Clarisse Dhaenens est lauréate du prix Excellencia 2008

Clarisse Dhaenens, chercheuse au centre de recherche INRIA Lille - Nord Europe, et enseignante à Polytech'Lille (oui, oui, c'est bien notre secrétaire!), vient de recevoir le prix Excellencia 2008 (<http://www.excellencia.eu/>) dans la catégorie "recherche" pour ses travaux sur la modélisation informatique et la résolution des systèmes complexes. Ce prix distingue les femmes ingénieures ou scientifiques aux parcours emblématiques. Cette opéra-

tion, soutenue par la Commission européenne, le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et le ministère du Travail, vise à attirer plus de femmes dans les filières scientifiques et techniques, pas assez attrayantes. Elles ne sont en effet, par exemple, que 27,3 % en sciences fondamentales et appliquées, et seulement 26,8 % dans les écoles d'ingénieurs, toutes formations confondues.

Bravo Clarisse!



Rejoindre la ROADEF

Rôle de ROADEF

Selon ses statuts la ROADEF a pour mission de favoriser l'essor de la Recherche Opérationnelle et de l'Aide à la Décision en France. Pour cela, elle s'emploie à développer l'enseignement et la formation en RO-AD, favoriser la recherche dans le domaine de la RO-AD, diffuser la connaissance en matière de RO-AD, notamment auprès des industriels, représenter les intérêts de la RO-AD auprès des organisations nationales ou internationales ayant des buts similaires.

Cotisations 2009

Comme voté lors de la dernière assemblée générale, nous inaugurons cette année une formule d'adhésion "Partenaire" (1000 euros) qui permet notamment aux membres d'avoir leur logo sur notre page web et d'identifier un nombre illimité d'adhérents individuels.

Les cotisations pour l'année 2009 sont les suivantes :

- membre actif 57 euros
- membre étudiant (sans 4'OR) 15 euros
- membre étudiant (avec 4'OR) 30 euros
- membre retraité 40 euros
- membre institutionnel 170 euros
- membre bienfaiteur 150 euros
- membre partenaire 1000 euros

Les tarifs proposés ci-dessus incluent, outre les services habituels de l'association :

- Membre actif, retraité, bienfaiteur, étudiant tarif 30 euros : le bulletin ROADEF, 1 Abonnement à 4'OR, 1 tarif réduit aux conférences, 1 vote
- Membre étudiant, tarif 15 euros : idem sans 4'OR
- Membre institutionnel : le bulletin ROADEF, 1 Abonnement à 4'OR, 3 tarifs réduits aux conférences, 1 vote.
- Membre Partenaire : nombre illimité d'adhérents, ayant chacun un droit de vote, un accès à prix réduit aux congrès de la ROADEF, 5 abonnements maximum à 4'OR et au bulletin semestriel.

Inscriptions

Vous pouvez télécharger un formulaire d'adhésion sur le site de la ROADEF : <http://www.roadef.org>
 Pour toute information complémentaire, merci de contacter Denis Montaut (tresorier@roadef.org) ou Clarisse Dhaenens (secretaire@roadef.org).

ROADEF : LE BULLETIN

Bulletin de la société française de recherche opérationnelle et d'aide à la décision
association de loi 1901

Procédure technique de soumission :

Le texte soumis pour parution dans le bulletin doit être fourni à Christelle Guéret (vpresident1@roadef.org), préférablement sous forme de document latex.

Comité de rédaction :

Mohamed Ali Aloulou, Clarisse Dhaenens, Olivier Hudry, Christelle Guéret,
Denis Montaut, Francis Sourd

Composition du Bulletin :

Christelle Guéret

Ce numéro a été tiré à 320 exemplaires.

Les bulletins précédents sont disponibles sur le site de la ROADEF.

4OR

A Quarterly Journal
of Operations Research

Editors-in-Chief

Denis Bouyssou
Paris, France

Silvano Martello
Bologna, Italy

Frank Plastria
Brussel, Belgium

Editorial Board

Alessandro Agnetis

Bernard De Baets

Alberto Colorni

Yves Crama

Gianni Di Pillo

Matteo Fischetti

Xavier Gandibleux

Fikri Karaesmen

Abdel Lisser

Thierry Marchant

Christian Michelot

Alix Munier

Romeo Rizzi

Annick Sartenaer

Abstracted/Indexed in:
Cabell, EBSCO, Expanded
Academic, International
Abstracts in Operations
Research, JEL on CD,
e-JEL and EconLit, Journal
of Economic Literature,
Mathematical Reviews,
Science Citation Index
Expanded (SCIE), SCOPUS,
Social Science Research
Network (SSRN),
Zentralblatt für Mathematik

Invited survey

HANSEN P. • MLADENOVIĆ N. • MORENO PÉREZ J.A.

Variable neighbourhood search: methods and applications 319

Research papers

BETTINELLI A. • CESELLI A. • RIGHINI G.

A branch-and-price algorithm for the two-dimensional level
strip packing problem 361

HAOUARI M. • JEMMALI M.

Maximizing the minimum completion time on parallel
machines 375

Industry

SIRDEY R. • MAURICE F.

A linear programming approach to highly precise clock
synchronization over a packet network 393

PhD theses

KVASOV D.E.

Multidimensional Lipschitz global optimization based
on efficient diagonal partitions 403

LABADI K.

A new stochastic Petri net model and its applications to logistics
systems 407

Acknowledgement to Referees 411