

# Le bulletin

Semestriel



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

Éditorial industriel : Abder Aggoun

KLS OPTIM - Editeur de solutions d'optimisation des contenants en logistique

Article invité : El-Ghazali Talbi

ParadisEO : A software framework for metaheuristics

Article invité : Marc Sevaux

Conception électronique et recherche opérationnelle : une association gagnant-gagnant

Vie de l'association :

Compte-rendu de l'AG de la ROADEF

Challenge ROADEF 2010

Rencontre avec les médiateurs scientifiques du Palais de la Découverte

Vie des groupes de travail ROADEF

GdR Recherche Opérationnelle

Comptes-rendus de manifestations

Manifestations à venir et publications

La RO dans les médias

Rejoindre la ROADEF

Éditeur ..... Francis Sourd, SNCF, Innovation & Recherche, 45 rue de Londres, 75379 Paris Cedex 08

Siège social ..... Institut Henri Poincaré, 11, rue Pierre et Marie Curie, 75231 Paris Cedex 05

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

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

Langues officielles ..... Français et anglais

Édition Printemps - Été 2010  
Numéro 24 - juin 2010



## Editorial

### KLS OPTIM - Éditeur de solutions d'optimisation des contenants en logistique

**Abder Aggoun**

KLS OPTIM, 124 avenue des Champs Lasniers 91940 Les Ulis France

abder.aggoun@klsoptim.com

www.klsoptim.com



### Historique

KLS OPTIM a été fondée en 2005 en Ile-de-France par Abder Aggoun. Elle est l'aboutissement de plus de vingt années d'expérience dans la mise en œuvre de solutions d'aide à la décision fondées sur les technologies de Programmation Linéaire et de Programmation Par Contraintes (PPC).

### Mission

KLS OPTIM est une société d'ingénierie logicielle spécialisée en optimisation et dans l'aide à la décision dans le domaine de la logistique. Elle est présente aussi dans le domaine de la gestion intelligente des entrepôts connu sous le nom de WMS (Warehouse Management Systems), un secteur très actif de la logistique (Supply Chain Management).

Sa mission est de proposer une solution de préférence pour les plans d'optimisation des palettes, des conteneurs et des véhicules. L'activité principale est le développement des moteurs d'optimisation pour des secteurs identifiés de la logistique : optimisation du transport multimodal, colisage dans les entrepôts, conception et optimisation des plans de palettisation, optimisation des plans de chargement des véhicules et des conteneurs.

### La suite OPTIM

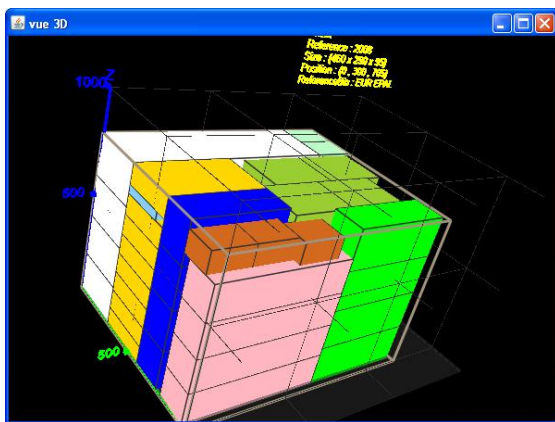
La Suite Optim, propriété de KLS OPTIM, se décline en deux solutions : (1) des applications Full Web 2 par métier (2) des moteurs de calcul packagés en composants pour faciliter leur intégration par les éditeurs WMS, ERP et systèmes propriétaires. Elle est structurée en composants métier pour répondre aux besoins identifiés. Ils sont écrits en Java pour faciliter leur intégration et leur exploitation à travers les Web Services et les serveurs d'application. Les applications sont simples pour faciliter leur exploitation par un grand nombre d'utilisateurs.

Les solutions proposées sont :

- **Gestion d'entrepôts** : Le WMS (Warehouse Management System) est un composant des progiciels de SCE (Supply Chain Execution) qui a pour vocation la gestion des opérations d'entreposage ainsi que leur optimisation.
- **Conception des palettes** : Ce composant permet au concepteur de simuler plusieurs scénarios de palettisation. C'est un outil d'aide à la décision pour dimensionner le carton en fonction des objectifs fixés (ex : le nombre de conditionnements) tout en prenant en compte les contraintes de conditionnement de l'article. Son paramétrage facilite la conception d'une bibliothèque de modèles de colisage.
- **Palettisation des conditionnements** : Ce composant est dédié à la palettisation des

conditionnements. Il optimise le placement des conditionnements par niveau tout en respectant les contraintes comme les hauteurs maximales. Ainsi, pour la palettisation d'un ensemble de conditionnements, il détermine le nombre de palettes, le nombre de niveaux par palette, le nombre de conditionnements par niveau et une visualisation graphique des placements dans un navigateur Web.

- **Palettisation et préparation des commandes** : Ce logiciel est un outil précieux pour le responsable logistique pour améliorer le processus de préparation des commandes sur le plan quantitatif (plus de produits par palette) et qualitatif (stabilité de la charge). À partir du portefeuille de commandes, il calcule des plans optimisés de palettisation en fournissant des renseignements précieux pour les transporteurs; ex : le nombre de mètres linéaires, le nombre de palettes, le poids total et les volumes. Il fournit un plan détaillé de palettisation par commande ou groupe de commandes pour faciliter le travail des préparateurs.
- **Optimisation des plans de chargement des commandes** : Ce module optimise les plans de chargement des palettes/caisses hétérogènes dans des conteneurs ou des camions. L'objectif consiste à minimiser la longueur et le placement des palettes hétérogènes dans un conteneur / véhicule tout en prenant en compte les contraintes de chargement (poids, volume, gerbabilité, ...).



## Projets R&D

Pour soutenir l'innovation et développer des outils pour couvrir les secteurs logistiques bien identifiés, KLS OPTIM a bénéficié des résultats du projet européen Net-WMS et du projet SOCHART du

pôle de compétitivité I-TRANS.

**Projet Net-WMS** : L'objectif de Net-WMS est de concevoir et de développer une nouvelle génération de composants logistiques pour une nouvelle gestion distribuée en réseau de plusieurs entrepôts. Net-WMS prend en charge la communication et la coopération de composants métiers intégrant des technologies d'aide à la décision :

- des algorithmes d'optimisation génériques de placement 3D pour le colisage et le chargement des véhicules;
- des outils de simulation et de visualisation 3D intégrant un savoir-faire issu de la réalité virtuelle;
- des outils pour transformer l'expertise en règles métier permettant de partager la connaissance entre plusieurs sites (la connaissance métier reste dans l'entreprise);
- des outils Internet de dernière génération pour faciliter l'interopérabilité entre des différents entrepôts.

**Le projet SOCHART** : Il s'attaque à une niche de marchés dans la logistique et concerne les plateformes multimodales et donc les transporteurs, les manutentionnaires de plateformes portuaires et tous les chargeurs qui souhaitent améliorer et/ou mieux maîtriser le processus logistique des activités de chargement, de déchargement, d'emportage, de dépotage et de gestion optimisée des surfaces et des moyens de manutention. Le but du projet est de proposer des outils d'aide à la décision, permettant de couvrir l'ensemble des contraintes prévisibles et imprévisibles (aléatoires) des flux (entre le terminal et la plateforme multimodale). Ils offrent les moyens pour :

- optimiser la gestion des surfaces du site,
- optimiser l'affectation des conteneurs aux wagons,
- améliorer la préparation des opérations de chargement de trains, de navires, de camions et de conteneurs sous diverses formes,
- anticiper les plans de chargement des trains avec une planification prévisionnelle et interactive des mouvements et des moyens de manutention,
- optimiser les plans de chargement des conteneurs / camions / barges,
- disposer d'outils offrant des services Web pour renforcer le travail collaboratif entre les chargeurs et les transporteurs. Ces outils sont dotés d'un calendrier international de réservations qualifiées et de suivi des planifications-transporteurs piloté par un moteur d'optimisation pour lisser la charge.

## Partenariats

KLS OPTIM s'est constitué un réseau d'alliances à la fois technologiques, industrielles et commerciales avec des partenaires centre de recherche, universités, éditeurs, intégrateurs et distributeurs.

- WMS : KLS OPTIM est partenaire de KLS LOGISTICS pour toutes les activités qui relèvent de la gestion d'entreposage.
- Aide à la décision : KLS OPTIM est partenaire de EURODECISION pour toutes les activités d'aide à la décision dans les secteurs de la logistique.
- R&D : KLS OPTIM est soutenu dans ses activités R&D par des équipes de recherche issues des laboratoires de recherche, des universités et des grandes écoles : Ecole des Mines de Nantes, Ecole des Mines de Nancy, ICAM, INRIA, INSA ROUEN, Institut Galilée, Polytech' Clermont-Ferrand, UPJV, Université de Lille.

## Technologies

KLS OPTIM exploite différentes technologies : la Programmation Linéaire en Nombres Entiers, la Programmation Par Contraintes (PPC), les méta-heuristiques et les heuristiques métier.

Les moteurs d'optimisation exploitant la PPC restent dominants dans ses solutions car KLS OPTIM possède une grande expertise de cette technologie et particulièrement la maîtrise du système de Programmation Par Contraintes Choco. Elle bénéficie d'un soutien fort de l'équipe Contraintes à l'École des Mines de Nantes.

## KLS OPTIM aujourd'hui et demain

La mission aujourd'hui de KLS OPTIM est de proposer une solution de préférence au niveau internationale pour les plans d'optimisation des palettes, des conteneurs et des véhicules exploitant les technologies issues de la Recherche Opérationnelle et des Mathématiques.

KLS OPTIM compte :

- Enrichir la Suite Optim avec de nouveaux moteurs d'optimisation pour répondre à des besoins identifiés dans la gestion des ports et étendre le marché à la logistique multimodale.
- renforcer ses activités R&D pour garder un leadership en tant qu'éditeur de moteurs d'optimisation dans des secteurs activités identifiés de la logistique et particulièrement la planification opérationnelle.

## Article invité

# ParadisEO : A software framework for metaheuristics

**El-Ghazali Talbi**

Professeur à Polytech'Lille - Université de Lille 1 - CNRS - INRIA

Responsable de l'équipe DOLPHIN

LIFL UMR CNRS 8022

talbi@lifl.fr



In this paper, the motivations in using a software framework for metaheuristics are outlined. Then, the main characteristics a framework should have are detailed. Finally, the ParadisEO framework which serves to design and implement various metaheuristics is presented. An extended presentation of the framework may be found in [1].

## 1 Why a software framework for metaheuristics ?

Designing software frameworks for metaheuristics is primordial. In practice, there is a large diversity of optimization problems. Moreover, there is a continual evolution of the models associated to optimization problems. The problem may change or needs further refinements. Some objectives and/or constraints may be added, deleted or modified. In general, the efficient solving of a problem needs to experiment many solving methods, tuning the parameters of each metaheuristic, etc. The metaheuristic domain in terms of new algorithms is also evolving. More and more increasingly complex metaheuristics are developed (e.g. hybrid strategies, parallel models, etc.).

There is a clear need to provide a ready-to-use implementation of metaheuristics. It is important for application engineers to choose, implement and apply state of the art algorithms without in-depth programming knowledge and expertise in optimi-

zation. For optimization experts and developers, it is useful for them to evaluate and compare fairly different algorithms, transform ready-to-use algorithms, design new algorithms, combine and parallelize algorithms. Three major approaches are used for the development of metaheuristics :

- **From scratch or no reuse** : nowadays, unfortunately this is the most popular approach. The basic idea behind the from scratch-oriented approach is the apparent simplicity of metaheuristics code. Programmers are tempted to develop themselves their code. Therefore, they are faced with several problems : the development requires time, it is error-prone and difficult to maintain and evolve.
- **Only code reuse** : it consists of reusing third-party code available on the Web either as free individual programs, or as libraries. Reusability may be defined as the ability of software components to build many different applications. An old third-party code has usually application-dependent sections that must be extracted before the new application-dependent code can be inserted. Changing these sections is often time-consuming and error-prone.
- **Both design and code reuse** : the objective of the both code and design reuse approach is to overcome this problem i.e. to redo as little code as possible each time a new optimiza-

tion problem is dealt with. The basic idea is to capture into special components the recurring (or invariant) part of solution methods to standard problems belonging to a specific domain. These special components are called *design patterns*. A pattern can be viewed as a programming language-independent description of a solution to a general design problem that must be adapted for its eventual use. Useful design patterns related to a specific domain (e.g. metaheuristics) are in general implemented as *frameworks*. A framework approach is devoted to the design and code reuse of a metaheuristic. It is based on a strong conceptual separation of the invariant (generic) part of metaheuristics and their problem specific part. Therefore, they allow the user to redo very little code and it improves the quality and the maintainability of the metaheuristics.

## 2 Main characteristics of software frameworks

A framework is normally intended to be exploited by as many users as possible. Therefore, its exploitation could be successful only if some important user criteria are satisfied :

- **Maximum design and code reuse** : the framework must provide for the user a whole architecture design of his/her metaheuristic approach. Moreover, the programmer may redo as little code as possible. This objective requires a clear and maximal conceptual separation between the metaheuristics and the problems to be solved, and thus a deep domain analysis. The user might therefore develop only the minimal problem-specific code. It will simplify considerably the development of metaheuristics and reduce the development time.
- **Flexibility and adaptability** : it must be possible for the user to easily add new features/metaheuristics or change existing ones without implicating other components. Furthermore, as in practice existing problems evolve and new others arise these have to be tackled by specializing/adapting the framework components.
- **Utility** : the framework must allow the user to cover a broad range of metaheuristics, problems, parallel distributed models, hybridization mechanisms, multi-objective optimiza-

tion, etc. To design optimization methods for hard problems, a lot of metaheuristics exist. Nevertheless, the scientist does not have necessarily the time and the capability to try all of them. Furthermore, in order to gain effective method, the parameters need often to be tuned. So a platform that can facilitate the design of optimization methods and their test is necessary to produce high quality results.

- **Transparent and easy access to performance and robustness** : as the optimization applications are often time-consuming the performance issue is crucial. Parallelism and distribution are two important ways to achieve high performance execution. In order to facilitate its use it is implemented so that the user can deploy a parallel metaheuristic in a transparent manner. Moreover, the execution of the algorithms must be robust to guarantee the reliability and the quality of the results. The hybridization mechanism allows to obtain robust and better solutions.
- **Portability** : in order to satisfy a large number of users the framework must support different material architectures (sequential, parallel or distributed architecture, GPU) and their associated operating systems (Windows, Unix, MacOS).
- **Easy of use and efficiency** : the framework must be easy to use and does not incorporate an additional cost in terms of time or space complexity. The framework must preserve the efficiency of a special-purpose implementation. On the contrary, as the framework is normally developed by "professional" and knowledgeable software engineers and is largely tested by many users, it will be less error-prone than ad-hoc special-purpose developed metaheuristics.

Several frameworks for metaheuristics have been proposed in the literature. Most of them have the following limitations :

- Metaheuristics : most of exiting frameworks focus only on a given metaheuristic or family of metaheuristics such as evolutionary algorithms (e.g. GALib), local search (e.g. EasyLocal++, Localizer), scatter search (e.g. OPT-QUEST). Only few frameworks are dedicated on the design of both families of metaheuristics. Indeed, a unified view of metaheuristics must be done in order to provide a generic framework.
- Optimization problems : most of the software frameworks are too narrow, i.e. they have

- been designed for a given family of optimization problems : non-linear continuous optimization (e.g. GenocopIII), combinatorial optimization (e.g. iOpt), mono-objective optimization (e.g. BEAGLE), multi-objective optimization (e.g. PISA), etc.
- Parallel and hybrid metaheuristics : moreover, most of the existing frameworks either do not provide hybrid and parallel metaheuristics at all (Hotframe) or supply just some parallel models : island model for evolutionary algorithms (e.g. DREAM, ECJ, JDEAL, distributed BEAGLE), independent multi-start and parallel evaluation of the neighborhood or hybrid metaheuristics (iOpt).
  - Architectures : finally, it is seldom to find a framework which can target many type of architectures : sequential and different types of parallel and distributed architectures : shared-memory (e.g. multi-core, SMP), distributed-memory (e.g. clusters, network of workstations), large-scale distributed architectures (e.g. desktop grids and high-performance grids). Some software frameworks are dedicated to a given type of parallel architectures (e.g. MALLBA, MAFRA, TEMPLAR).

Table 1 illustrates the characteristics of the main software frameworks for metaheuristics <sup>1</sup>.

TABLE 1 – Main characteristics of some software frameworks for metaheuristics (S-meta : S-metaheuristics, P-meta : P-metaheuristics, COP : Combinatorial optimization, Cont : Continuous optimization, Mono : Mono-objective optimization, Multi : Multi-objective optimization, LS : Local search, ES : Evolution strategy, SS : Scatter Search, EA : Evolutionary Algorithms, GA : Genetic Algorithms, Algo-level : Algorithmic-level of parallel model, Ite-level : Iteration-level of parallel models, Sol-level : Solution-level of parallel models). Unfortunately few of them are maintained and used !

Framework or library	Metaheuristic	Optimization problems	Parallel models	Communication systems
EasyLocal++	S-meta	Mono	-	-
Localizer++	S-meta	Mono	-	-
PISA	EA	Multi	-	-
MAFRA	LS, EA	Mono	-	-
iOpt	S-meta, GA, CP	Mono, COP	-	-
OptQuest	SS	Mono	-	-
GAlib	GA	Mono	Algo-level Ite-level	PVM
GenocopIII	EA	Mono, Cont	-	-
DREAM	EA	Mono	Algo-level	Peer-to-peer sockets
MALLBA	LS EA	Mono	Algo-level Ite-level	MPI Netstream
Hotframe	S-meta, EA	Mono	-	-
TEMPLAR	LS, SA, GA	Mono, COP	Algo-level	MPI, Threads
JDEAL	GA, ES	Mono	Ite-level	Sockets
ECJ	EA	Mono	Algo-level	Threads, Sockets
Dist. BEAGLE	EA	Mono	Algo-level Ite-level	Sockets
<b>ParadisEO</b>	S-meta P-meta	Mono, Multi COP, Cont	Algo-level Ite-level Sol-level	MPI, Threads Condor Globus

### 3 ParadisEO framework

ParadisEO is a white-box object-oriented framework based on a clear conceptual separation of the metaheuristics from the problems they are intended to solve. This separation and the large variety of im-

plemented optimization features allow a maximum code and design reuse. The separation is expressed at implementation level by splitting the classes in two categories : provided classes and required classes. The provided classes constitute a hierarchy of classes implementing the invariant part of the

1. We do not claim an exhaustive comparison.



code. Expert users can extend the framework by inheritance/specialization. The required classes coding the problem-specific part are abstract classes that have to be specialized and implemented by the user.

The classes of the framework are fine-grained, and instantiated as evolving objects embodying each one and only one method. This is a particular design choice adopted in ParadisEO. The heavy use of these small-size classes allows more independence and thus a higher flexibility compared to other frameworks. Changing existing components and adding new ones can be easily done without impacting the rest of the application. Flexibility is enabled through the use of the object-oriented technology. Templates are used to model the metaheuristics features : coding structures, transformation operators, stopping criteria, etc. These templates can be instantiated by the user according to his/her problem-dependent parameters. The object-oriented mechanisms such as inheritance, polymorphism, etc. are powerful ways to design new algorithms or evolve existing ones. Furthermore, ParadisEO integrates several services making it easier to use, including visualization facilities, on-line definition of parameters, application checkpointing, etc.

ParadisEO is one of the rare frameworks that provide the most common parallel and distributed models. These models concern the three main parallel models : algorithmic-level, iteration-level and solution-level. They are portable on different types of architectures : distributed-memory machines and shared-memory multi-processors as they are implemented using standard libraries such as message passing interface (MPI), multi-threading (Pthreads), or grid middlewares (Condor or Globus). The models can be exploited in a transparent way, one has just to instantiate their associated ParadisEO components. The user has the possibility

to choose by a simple instantiation for the communication layer. The models have been validated on academic and industrial problems. The experimental results demonstrate their efficiency. The experimentation demonstrate also the high reuse capabilities as the results show that the user redo little code. Furthermore, the framework provides the most common hybridization mechanisms. They can be exploited in a natural way to make cooperating metaheuristics belonging either to the same family or to different families.

ParadisEO is a C++ LGPL open source framework (STL-Template)<sup>2</sup>. It is portable on Windows, Unix-like systems such as Linux and MacOS. It includes the following set of modules (Fig. 1) :

- Evolving Objects (EO) : the EO library has been developed initially for evolutionary algorithms (genetic algorithms, evolution strategies, evolutionary programming, genetic programming, estimation distribution algorithms). It has been extended to population-based metaheuristics such as particle swarm optimization (PSO) and scatter search.
- Moving Objects (MO) : it includes single-solution based metaheuristics such as local search, simulated annealing, tabu search and iterated local search.
- Multi-Objective Evolving Objects (MOEO) : it includes the search mechanisms to solve multi-objective optimization problems such as fitness assignment, diversification, and elitism. From this set of mechanisms, classical algorithms such as NSGA-II, SPEA2 and IBEA have been implemented and are available.
- Parallel Evolving Objects (PEO) : it includes the well known parallel and distributed models for metaheuristics and their hybridization.

---

2. Downloadable at <http://paradiseo.gforge.inria.fr>

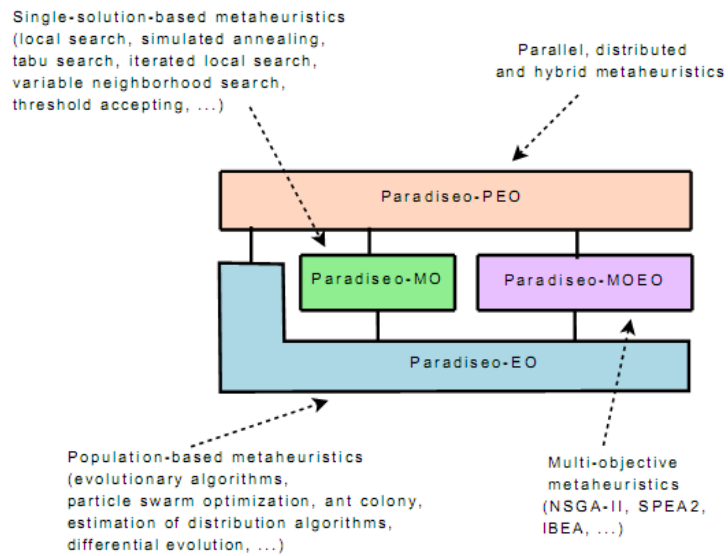


FIGURE 1 – The different unified modules of the ParadisEO framework

## Références

- [1] E-G. Talbi, (2009), Metaheuristics : from design to implementation, Wiley

## Article invité

### Conception électronique et recherche opérationnelle : une association gagnant-gagnant

**Marc Sevaux**, Professeur  
responsable de l'équipe Recherche Opérationnelle  
et directeur-adjoint du Laboratoire des Sciences et  
Techniques de l'Information, de la Communication  
et de la Connaissance (Lab-STICC – UMR 3192)  
`marc.sevaux@univ-ubs.fr`



Pourquoi une équipe de Recherche Opérationnelle dans un laboratoire d'électronique? La conception électronique regorge de problèmes d'optimisation en tous genres. Nos collègues de la communauté électronique (en majorité de la 61<sup>o</sup> section CNU) sont déjà familiers des méthodes et des outils de l'optimisation, mais ils sont loin des performances que nous savons atteindre aujourd'hui. Alors, c'est à nous de les aider, notre tâche est énorme et nous allons devoir faire preuve de beaucoup de pédagogie. . .

#### Un cadre de travail idéal

Le Laboratoire des Sciences et Techniques de l'Information, de la Communication et de la Connaissance (Lab-STICC) est une UMR du CNRS et a vu sa création au 1<sup>er</sup> janvier 2008. Il dépend de l'Université de Bretagne-Sud, de l'Université de Bretagne Occidentale et de Télécom Bretagne, il a été créé par fusion de quatre laboratoires existants (LESTER, LEST, TAMCIC et SABRES). Le laboratoire est rattaché au département ST2I du CNRS (section 08 et 07). Il développe des méthodologies pour la conception sous contraintes de systèmes et circuits électroniques. Les champs d'applications ciblés sont ceux du traitement de l'information (traitement du signal, traitement de l'image, communi-

cations numériques, etc) sous contraintes d'implémentation (temps, surface, puissance consommée, fiabilité, etc). Le Lab-STICC compte aujourd'hui plus de 360 personnes dont environ la moitié de doctorants. Il est dirigé par Alain Hillion (Télécom Bretagne) et par trois directeurs adjoints (un par établissement). L'Université de Bretagne-Sud représente 75 personnes dont 35 doctorants au sein du laboratoire.

L'équipe Recherche Opérationnelle ne compte que deux permanents : Marc Sevaux (Prof.) et André Rossi (MCF), une ATER, Kods Trabelsi et trois doctorants : Rachid Dafali, Maria Soto et Boureima Zerbo. Même si cette équipe est de taille modeste, elle collabore au quotidien avec les autres permanents du laboratoire. Le soutien de ces derniers est d'ailleurs primordial pour éviter de nous perdre dans les méandres de la conception électronique. Cette équipe RO va s'agrandir sous peu, faites passer le message. . .

Les deux premières années après la création de l'équipe au sein du Lab-STICC (anciennement LESTER) ont été le cadre de discussion et d'échanges intenses pour expliquer les méthodes connues, décortiquer les procédures classiques et redémontrer quelques preuves pour convaincre que l'optimisation peut donner des résultats. A titre d'exemple, il a fallu convaincre que l'ILP ne se résume pas à **un modèle** pour résoudre **un problème**, que

l'on peut utiliser un algorithme génétique sous différentes formes, qu'il existe des métaheuristiques plus avancées que le recuit simulé dans sa version originale et qu'étudier la complexité des problèmes n'est pas du temps perdu.



## Des problèmes en pagaille

Le premier problème sur lequel nous avons eu à travailler concerne la synthèse de haut niveau. En quelques mots (et de manière extrêmement simplifiée – pardonnez-moi chers collègues électroniciens), cela consiste à transformer une application logicielle en un composant électronique. Au sein de cette transformation, on retrouve une foule de petits problèmes d'optimisation : de l'assignation, de l'ordonnancement sous contraintes, de l'affectation de ressources, des traitements de graphes, etc. Ces problèmes ont souvent été traités séparément et aujourd'hui, une thèse (Kods Trablesi) qui offre des solutions concrètes pour résoudre de manière globale ce problème a été soutenue.

Dans les NoC (Network on Chip), on cherche à faire communiquer des processeurs entre eux et avec des registres en mémoire. Il faut donc transporter des données de plusieurs sources vers plusieurs destinations avec des contraintes très particulières (contraintes de type flot avec buffers dans les nœuds intermédiaires du graphe). Comme le délai est un facteur de coût, on cherche donc à proposer des solutions qui se basent sur des algorithmes de plus courts chemins sous contraintes. Pour ce sujet, deux doctorants travaillent de manière complémentaire avec d'un côté une vision "électronique" (Rachid Dafali) et de l'autre une vision "RO" (Bouréima Zerbo) du problème. Ces deux approches s'enrichissent mutuellement et les deux thèses commencent à porter leurs fruits. Les résultats sont directement utilisés dans l'ANR AFANA.

L'année dernière une étudiante équatorienne (María Soto) est venu renforcer l'équipe et s'est attaquée au problème de l'allocation des données en mémoire. C'est un problème de coloration de graphes avec des contraintes particulières sur la taille des données stockées dans les mémoires. Après avoir étudié le problème de manière théorique, nous avons commencé à être en mesure de proposer de nouvelles bornes supérieures pour la coloration de graphes, puis d'adapter des heuristiques connues pour notre problème spécifique. Pour satisfaire les demandes de nos collègues électroniciens, nous étendons progressivement le problème en intégrant de plus en plus de contraintes réalistes.

Enfin, nous avons depuis peu abordé le problème des réseaux de capteurs sans fils. Il s'agit de définir des sous-ensembles de capteurs qui seront allumés puis éteints successivement et qui permettront de couvrir un ensemble de cibles à surveiller. On peut alors, soit maximiser la durée de vie du réseau (pour une qualité de couverture donnée), soit maximiser la couverture des cibles pour une durée de vie du réseau fixée. Il existe bien sûr de nombreuses extensions à ce problème que nous envisageons. Pour résoudre ce problème, nous avons développé une méthode par génération de colonnes qui intègre une heuristique pour la résolution du sous-problème.

Le dernier challenge que nous nous sommes fixés concerne la résolution des problèmes de RO en utilisant des composants électroniques. Cette fois-ci, ce serait l'électronique qui viendrait au secours de la recherche opérationnelle avec pour ambition de résoudre des problèmes plus gros et de les résoudre plus rapidement. Pour l'instant, ce travail en est à ses débuts, mais nous devrions être en mesure de diffuser des premiers résultats très prochainement. Ce nouveau thème fera sans doute l'objet d'un dépôt de projet dans les mois à venir.

## Des collaborations nationales et internationales

Contrairement à l'habitude, les collaborations sont d'abord venues du monde entier avant de commencer à se répandre en France. Nous travaillons depuis longtemps avec la Belgique et l'université d'Anvers (Kenneth Sörensen). Par le recrutement de Doctorants (Boureima Zerbo, université de Ouagadougou au Burkina-Faso et María Soto, Equateur), nous avons commencé à tisser des contacts de plus en plus importants. C'est ensuite avec l'Inde (Alok Singh, université d'Hyderabad) puis le Portugal (Ana Viana, INESC), et plus récemment avec

le Royaume-Uni (Dario Landa-Silva, université de Nottingham) que nous poursuivons nos travaux. Enfin, pour ce qui concerne la France, nous diffusons nos travaux et nous sommes en relation avec Bordeaux, Gardanne et Grenoble. Nous espérons que cette dynamique ne va pas s'arrêter là. Si vous êtes intéressés par nos problèmes ou s'il existe un moyen de collaborer, nous serions enchantés d'agrandir notre réseau.

## Des projets pour l'avenir

Cette activité de recherche opérationnelle est amenée à se développer de plus en plus. Comme

on a pu le voir précédemment, les problèmes ne manquent pas et il reste beaucoup à faire avec la communauté électronique. Comment envisager l'avenir ? Par des recrutements, c'est sans doute un des pas à franchir dans un horizon de temps assez court. Il y a ensuite des possibilités de recruter des doctorants et des post-doctorants sur des sujets innovants et importants pour tout le laboratoire. Enfin, l'équipe RO devrait prochainement débiter le montage d'un projet (ANR ou Européen) avec des perspectives d'embauche pour des ingénieurs et des doctorants.

## Vie de l'association

### Compte-rendu de l'Assemblée Générale Ordinaire de la ROADEF

Toulouse, le 25 février 2010  
par Nadia Brauner

Le 25 février 2010 de 16h30 à 18h00, s'est tenue à Toulouse l'assemblée générale de la ROADEF. 90 adhérents étaient présents et 4 procurations avaient été distribuées. Soit un total de 94 adhérents représentés.

Le président 2008-2009, Olivier Hudry, a commencé par présenter le bilan de l'année 2009 avec notamment l'état des adhésions en 2009, le rapport financier de l'association pour 2009, le rapport moral de l'association en 2009 et le nouveau bureau. Puis, le nouveau président, Francis Sourd, a pris la parole pour remercier les membres de l'ancien bureau et présenter les membres du nouveau bureau. Il a ensuite présenté les actions à venir :

- Budget prévisionnel 2010
- Cotisations pour 2010 : Pas de modification de cotisation prévue.
- Soutiens scientifiques pour les groupes de travail de la Roadef, les journées thématiques, les actions originales, la participation à « euro

summer institute 2010 »

- Prix
- Challenge ROADEF-EURO 2010
- Activités de communication autour de la RO-AD
- ROADEF 2011 : Saint-Étienne propose d'organiser le prochain congrès annuel

Un appel à idées a également été lancé. Il vise à suggérer des jeux ou ateliers interactifs mettant en œuvre des problèmes ou des méthodes de RO. Le but est de proposer ces idées pour des actions de communication grand public type fête de la science ou nuit des chercheurs voire animation au Palais de la Découverte (nous sommes en effet en contact avec son département mathématiques).

Plus de détails sur ce qui a été présenté, en particulier les transparents, ainsi que les résultats des votes peuvent être retrouvés sur le site de la ROADEF à l'adresse <http://www.roadef.org/content/roadef/roadef.htm>.

---

### Challenge ROADEF 2010

communiqué par Murat Afsar

À quelques semaines avant la fin du Challenge EURO/ROADEF 2010, les candidats sont en train de finaliser leurs programmes afin de résoudre un problème industriel proposé par EDF. Le sujet, la gestion de l'énergie, comportant des contraintes diversifiées est consacré aux centrales nucléaires qui produisent plus de 70% de l'électricité que EDF gère.

À l'issue de la phase de qualification, 20 équipes (6 juniors et 14 seniors) de 12 pays continuent le challenge. Parmi les équipes qualifiées, nous comptons des candidats Chinois, Bosniaques et Turcs ainsi que l'Italie, l'Allemagne, l'Irlande, les Pays-Bas, et bien sûr quatre équipes françaises.

Les candidats vont présenter leurs méthodes à la "24th European Conference on Operational Re-

search" (EURO XXIV LISBON) entre le 11 et 14 juillet dans 6 sessions consécutives. Les résultats du Challenge EURO/ROADEF 2010 seront annoncés à la fin d'EURO et ils seront également affichés sur le site du Challenge (<http://challenge.roadef.org/2010/index.fr.htm>). Une somme de 10 000 euros sera répartie dans les différentes catégories : junior et senior et pour la première fois cette année, une catégorie calcul parallèle.

Le Challenge EURO/ROADEF 2010 est organisé par Christian Artigues (LAAS), Eric Bourreau (LIRMM), Murat Afsar (UTT), Ender Ozcan (University of Nottingham) et Marc Porcheron, Agnès Gorge, Olivier Juan, Tomas Simovic et Guillaume Dereu d'EDF R&D.

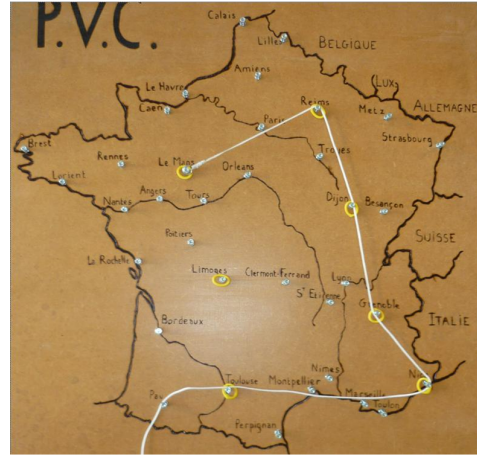
## Rencontre avec les médiateurs scientifiques du Palais de la Découverte

Nous avons annoncé lors de notre dernière assemblée générale que nous avions des contacts avec le Palais de la Découverte. Cela s'est concrétisé par une rencontre, le 7 avril dernier entre Jean-Charles Billaut, Eric Pinson (chargé de mission "communication" de la ROADEF) et l'équipe des médiateurs scientifiques du département "Mathématiques" du Palais de la Découverte. Ces derniers sont en charge de la conception et de l'animation des différentes manipulations et ateliers destinés aux scolaires et au grand public du Palais de la Découverte. Francis Sourd a également rencontré l'équipe le 27 mai sur le salon de la culture et des jeux mathématiques.

Lors de cette réunion, plusieurs sujets susceptibles d'intéresser les médiateurs ont été présentés par Jean-Charles et Eric. Certains sont des dispositifs qui ont déjà été testés dans le cadre de la Fête de la Science comme les jeux à stratégie gagnante (jeu de Nim, jeu des allumettes) ou le problème du voyageur de commerce. Pour ce dernier, le public est confronté à une carte de France en bois où les villes sont matérialisées par des clous. L'objectif proposé au public est de relier toutes les villes indiquées avec une ficelle d'une longueur donnée (correspondant, vous l'avez deviné, à la longueur minimale de la tournée). La photo ci-contre montre le jeu utilisé par l'équipe de Tours (fabrication de Yannick Kergosien).

Plusieurs problèmes et algorithmes ont également intéressé les médiateurs (plus court chemin et illustration de la dualité, affectation, ordonnancement, sac à dos et bin packing,...) L'équipe du Palais de la Découverte est très intéressée par le côté concret de "nos" problèmes de recherche opérationnelle et va réfléchir sur les scénarisations possibles de ces problèmes sous la forme d'ateliers animés par un médiateur ou de manipulations où le visiteur est

seul.



Le Palais de la Découverte est ainsi très intéressé par toute réalisation ou illustration de résultats de RO permettant de faire passer de manière attrayante, plutôt matérielle que logicielle, des concepts fondamentaux. Les médiateurs nous ont également proposé de participer à la rédaction d'articles pour la revue "Découverte". N'hésitez donc pas à manifester votre éventuel intérêt ou à nous transmettre toute idée ou expérience permettant de promouvoir la RO auprès des scolaires et du grand public en contactant Jean-Charles, Eric ou le bureau de la ROADEF.

Cette collaboration avec la Roadef va être prochainement officialisée par la signature d'une convention.

Francis Sourd

### Contactez le bureau

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

- [president@roadef.org](mailto:president@roadef.org) : Francis Sourd
- [secrtaire@roadef.org](mailto:secrtaire@roadef.org) : Nadia Brauner
- [tresorier@roadef.org](mailto:tresorier@roadef.org) : Denis Montaut
- [vpresident1@roadef.org](mailto:vpresident1@roadef.org) : Christelle Guéret (le bulletin)
- [vpresident2@roadef.org](mailto:vpresident2@roadef.org) : Nathalie Sauer (le site web)
- [vpresident3@roadef.org](mailto:vpresident3@roadef.org) : François Vanderbeck (4'OR et relations internationales)

Pour écrire à l'ensemble du bureau, vous pouvez utiliser l'adresse : [bureau@roadef.org](mailto:bureau@roadef.org)

## Vie des groupes de travail ROADEF

---

compte rendu des activités du groupe

### PM2O : Programmation Mathématique MultiObjectif

communiqué par Laetitia Jourdan

#### Journées et Congrès :

Lors du congrès ROADEF 2010 à Toulouse, le groupe PM2O a organisé trois sessions spéciales PM2O. Ainsi nous avons pu suivre les présentations suivantes :

- Recherche locale basée sur une relation de dominance pour l'optimisation combinatoire multiobjectif, par Arnaud Liefoghe, Jérémie Humeau, Salma Mesmoudi, Laetitia Jourdan, El-Ghazali Talbi
- Prétraitement dans les méthodes en deux phases pour la résolution de problèmes bi-objectifs, par Charles Delort
- Mavrotas and Diakoulaki's algorithm for multiobjective mixed 0-1 linear programming revisited, par Thomas Vincent, Florian Seipp, Stefan Ruzika, Anthony Przybylski, Xavier Gandibleux
- Arbre couvrant multi-objectif : résolution exacte et  $(1 + \epsilon)$ -approximation, par Renaud Lacour, Daniel Vanderpooten
- Optimisation de réseaux d'eaux polluées, par Marianne Boix, Ludovic Montastruc, Catherine Azzaro-Pantel, Luc Pibouleau, Serge Domenech
- Optimisation du développement de nouveaux produits dans l'industrie pharmaceutique par algorithme génétique multicritère, par José Luis Pérez-Escobedo, Catherine Azzaro-Pantel, Luc Pibouleau, Serge Domenech
- Vers un algorithme évolutionnaire multiobjectif ad-hoc pour l'optimisation multidisciplinaire, par Benoît Guédas, Philippe Dépincé, Xavier Gandibleux
- Le problème d'ordonnancement bi-objectif à une machine avec coûts de changement, par Hassan Aissi, Mohamed-Ali Aloulou, Christian Artigues, Nicolas Jozefowicz, Pauline Deseaux
- Optimisation multi-objectif basée sur l'hyper-volume de dominance, par Matthieu Basseur, Rong-Qiang Zeng, Jin-Kao Hao
- Algorithme évolutionnaire multi-objectif qui surélève la région d'intérêt, par Máximo Méndez, David Greiner, Blas Galván
- Comparaison de trois algorithmes évolutionnaires Pareto pour le DARP multicritère, par Rémy Chevrier, Arnaud Liefoghe, Laetitia Jourdan
- Algorithme de Martins et intégrale de Choquet pour le calcul de plus courts chemins multi-critères préférés, par Hugo Fouchal, Xavier Gandibleux, Fabien Lehuédé

#### Ouvrage :

Parution de l'ouvrage co-édité par des membres de PM2O Laetitia Jourdan et Clarisse Dhaenens avec Carlos Coello Coello "Advances in Multi-Objective Nature Inspired Computing" (Studies in Computational Intelligence, 272), 200 pages chez Springer, sorti en Février 2010. Bonne lecture.

Les informations sur le groupe sont disponibles sur <http://www.lifl.fr/PM2O/>. Si vous souhaitez recevoir des informations sur la vie du groupe n'hésitez pas à contacter [laetitia.jourdan@inria.fr](mailto:laetitia.jourdan@inria.fr)

**Coordinateurs de PM2O :** Matthieu Basseur (Université d'Angers), Laetitia Jourdan (INRIA Lille Nord Europe, Université de Lille 1), Nicolas Jozefowicz (LAAS Toulouse, INSA Toulouse)



compte rendu des activités du groupe

## SCDD : Systèmes Complexes et Décisions Distribuées

communiqué par Stéphane Bonnevey

Le groupe a organisé les 7èmes journées d'études de Prétopologie le 19 mai 2010 à l'Université de Versailles St Quentin au Laboratoire PRISM.

Le programme de la journée était :

- *Les avancées sur la prétopologie stochastique*
- *Calcul parallèle pour les systèmes complexes : approche par la programmation GPU*
- *Prétopologie et systèmes complexes : ce que ne permet pas la théorie des graphes*
- *Discussion autour de la conception d'une librairie logicielle pour la prétopologie*
- *Table ronde : comment enseigner la prétopologie ?*

Une journée sur le thème de la  *négociation*  a été organisée le 9 février 2010 à Lyon. Lors de ces journées, deux présentations ont été réalisées : la première par  *Samir Aknine*  (Professeur au LIESP, Lyon1) sur le thème  *négociation automatique : panorama et modélisation multi-agent* ; la seconde par Murat AHAT (Doctorant, EPHE-Paris8).

Le groupe, qui est toujours fortement impliqué dans le projet CNRS MOUSSON, poursuit ses travaux. Une extension du projet est actuellement en développement au Caire.

compte rendu des activités du groupe

## META : théorie et applications des métaheuristiques

communiqué par Patrick Siarry

**Numéros spéciaux de journaux internationaux :**

- Numéro spécial de Engineering Applications of Artificial Intelligence, sur le thème « Advances in metaheuristics for hard optimization : new trends and case studies ». Parution en 2010. Editeur invité : P. Siarry.
- Numéro spécial de Journal of Computers and Operations Research, sur le thème « Metaheuristics for multi-objective optimization ». Parution en 2010. Editeur invité : E.G. Talbi.

**Livre :**

- Artificial Ants, Nicolas Monmarché, Frédéric Guinand et Patrick Siarry (coordinateurs) 610 pages ISTE-WILEY (2010)

**Organisation de la conférence META'2010**  
(Djerba Island, Tunisia, October 2010)

**Organisation de sessions dans la conférence IEEE AICCSA'2010**  
(Hammamet, Tunisia, May 2010)

**Tutoriels dans des conférences**

- ALIO-INFORMS (Buenos-Aires, Argentina, June 2010)
- CEC (Barcelona, Spain, July 2010)
- CISS 2010 (Olomouc, Czech Republic, September 2010)

**Formation au logiciel "ParadisEO"**  
(Luxembourg, mai 2010)

**Les animateurs du groupe META :** P. Siarry et E. Talbi

compte rendu des activités du groupe

## JFRO : Journées Franciliennes de Recherche Opérationnelle

communiqué par Cédric Bentz

### Compte-Rendu de la 23<sup>ème</sup> journée JFRO

La 23<sup>ème</sup> édition des Journées Franciliennes de Recherche Opérationnelle s'est déroulée le vendredi 19 mars 2010 à l'Université Paris 6 (Pierre et Marie Curie). Le thème de cette journée était "Programmation Non Linéaire en Nombres Entiers".

Selon le format habituel, la journée a débuté par un exposé de deux heures de Léo Liberti (LIX, Ecole Polytechnique) intitulé "Symmetry in Mathematical Programming : from MILP to MINLP". Ce tutoriel a présenté une vue d'ensemble des techniques liées à l'utilisation de concepts et d'outils de la théorie des groupes pour la détection de symétries lors de la résolution de programmes non linéaires en nombres entiers, et l'élimination d'optima symétriques durant la construction de l'arbre de recherche. Trois exposés se sont ensuite succédés l'après-midi. Le premier d'entre eux fut un double exposé de Jean-Bernard Lasserre, du LAAS-CNRS de Toulouse, consacré à la description d'un algorithme dit "joint+marginal" pour la résolution de programmes non linéaires en nombres entiers. L'utilisation de cette heuristique, basée sur l'arrondi de solutions continues obtenues à l'aide de relaxations

semi-définies paramétrées, a également été illustrée sur plusieurs problèmes (dont MAX CUT). Puis, Hassan Hijazi (France Télécom, Orange Labs) a fait un exposé concernant le traitement des contraintes dites "on/off" en programmation non linéaire en nombres entiers : en particulier, il a montré comment, sous certaines conditions (isotonie), l'enveloppe convexe peut s'exprimer dans l'espace des variables initiales (i.e., sans avoir à ajouter de nouvelles variables), et a illustré l'application de ces résultats au problème de routage sous contraintes de délai. Enfin, Amélie Lambert (CEDRIC, ENSIIE) a présenté une méthode générale de reformulation de programmes quadratiques en nombres entiers (sous contraintes linéaires) par la programmation quadratique convexe, permettant une résolution de ces problèmes par différents solveurs existants.

Les transparents des exposés de cette journée sont en ligne sur le site des JFRO (<http://jfro.roadef.org>).

**Le comité d'organisation :** Hacene Ouzia, Cedric Bentz et Nicolas Thibault

compte rendu des activités du groupe

## POC : Polyèdres et Optimisation Combinatoire

communiqué par Sylvie Borne

### Sessions POC à la conférence ROADEF 2010

Le groupe de travail POC a organisé trois sessions autour des thématiques de POC dans le cadre de Roadef 2010 qui a eu lieu à Toulouse du 24 au 26 février 2010. Elles ont regroupé 10 exposés présentés par des jeunes chercheurs venus de différents laboratoires en France. Comme les années précédentes, ces sessions ont été très suivies et ont permis de présenter de nouveaux résultats très intéressants liés aux applications des approches polyédrales en optimisation combinatoire.

### ISCO 2010

Cette année 2010, les journées JPOC ont été remplacées par une conférence internatio-

nale parrainée par le groupe POC. La conférence ISCO 2010 (International Symposium on Combinatorial Optimization) a eu lieu du 24 au 26 mars 2010 à Hammamet en Tunisie (<http://www.lamsade.dauphine.fr/~isco/>).

Cette conférence a été organisée conjointement par Mohamed Haouari (Ecole polytechnique, Tunisie) et A. Ridha Mahjoub (Université Paris-Dauphine, France) et son comité d'organisation a réuni à la fois des chercheurs français et des chercheurs tunisiens. Elle a été parrainée scientifiquement par la ROADEF et la Société Tunisienne des Sciences de Management.

ISCO 2010 a réuni environ 240 participants venus de plus de 36 pays et donné lieu à 198 pré-

sentations. Celles-ci se sont réparties en 5 sessions plénières et 54 sessions parallèles. Les conférences plénières ont été données par :

- G. Cornuéjols (Carnegie Mellon University, USA)
- I. Osman (American University of Beirut, Liban)
- A. Recski (Budapest University of Technology and Economy, Hongrie)
- F. Rendl (University of Klagenfurt, Austria)
- L. Wolsey (Catholic University of Louvain, Belgique)

Les interventions ont couvert presque tous les thèmes de l'optimisation combinatoire et des aspects aussi bien théoriques qu'appliqués. La conférence s'est déroulée dans une atmosphère particulièrement chaleureuse, et a permis des échanges scientifiques fructueux. Les actes de la conférence paraîtront dans la revue électronique *Electronic Notes on Discrete Mathematics* (ENDM). Deux numéros spéciaux de journaux scientifiques seront dédiés à la conférence : *Discrete Applied Mathematics* (DAM) et *Journal of Mathematical Modelling and Algorithms* (JMMA).

La conférence a bénéficié de divers supports. Nous remercions tous les sponsors et les participants d'avoir contribué au succès de cette conférence.

### École de printemps ISCO

Une école de printemps (spring school) sur le thème "Cutting plane methods for integer and combinatorial optimization" a été organisée à Hammamet (sur le même site) avant la conférence ISCO, les 22 et 23 mars 2010. Cette école s'adressait principalement aux doctorants et jeunes chercheurs. Elle a regroupé environ 75 participants. Elle a été assurée par :

- Pierre Bonami (CNRS, Université de la Méditerranée, Marseille, France)
- Gerard Cornuéjols (Carnegie Mellon University, USA)
- Andrea Lodi (University of Bologna, Italie)

Les supports sont disponibles sur le site <http://www.lamsade.dauphine.fr/isco/>. Cette école a permis également aux doctorants de faire valider un module d'école doctorale.

### Les animateurs du groupe POC

<http://www.lamsade.dauphine.fr/~poc/>

## Le GDR Recherche Opérationnelle

par Philippe Chrétienne

Suite à un avis favorable du CNRS (avec 2 recommandations : développer son interaction avec les industriels et ses relations internationales), le GDR RO est désormais officiellement renouvelé pour 4 ans. Le GDR a reçu en mars 2010 de l'INSIS un soutien de 35000 euros et en mai 2010 un soutien supplémentaire de 5000 euros de l'INSIS. Le conseil scientifique du GDR s'est réuni le vendredi 9 avril pour sélectionner les projets 2010. Il a retenu 10 projets sur les 15 propositions et leur a attribué globalement 22 000 euros. Compte-tenu de

l'agrément du Conseil Scientifique et du supplément de soutien qui lui a été accordé, le GDR va lancer prochainement un appel à propositions pour une nouvelle forme de projets qui réunirait pour 2 ans (voire 3 ans) des chercheurs pour faire avancer une problématique spécifique mais fondamentale de la Recherche Opérationnelle. Le GDR RO et la ROADEF ont repris contact pour réfléchir ensemble au rôle des 2 organismes vis à vis de leurs relations avec les industriels.

## Comptes-rendus de manifestations parrainées par la ROADEF

### Compte-rendu de ROADEF'2010

**Toulouse, 24-26 Février 2010**

**<http://www.roadef2010.fr/>**

communiqué par Pierre Lopez et Marcel Mongeau

ROADEF 2010, 11e congrès annuel de la Société Française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à la Décision, a été organisé en 2010 par le Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes (LAAS-CNRS), l'Institut de Mathématiques de Toulouse (IMT) et l'Institut de Recherche en Informatique de Toulouse (IRIT), avec la participation des principaux établissements du PRES Université de Toulouse : Université Toulouse 1 Capitole, Université Toulouse 2 Le Mirail, Université Paul Sabatier, Institut National Polytechnique de Toulouse (INPT), Institut National des Sciences Appliquées de Toulouse (INSAT), Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace (ISAE) et École Nationale de l'Aviation Civile (ENAC). Le congrès a eu lieu du 24 au 26 février 2010 sur le site de la Manufacture des Tabacs de l'Université Toulouse 1 Capitole. Les nombreux chercheurs de Toulouse (la ville ROse!) en RO-AD, dispersés dans les trois universités, les écoles d'ingénieurs et les autres centres de recherches, se sont réunis pour l'organisation de ROADEF 2010 (liste consultable sur le site web du congrès).

Outre les laboratoires et établissements déjà cités, l'organisation de ROADEF 2010 a bénéficié du soutien de nombreux partenaires institutionnels (CNRS, FREMIT, GdR RO, GdR MACS, INRA, Mairie de Toulouse, Région Midi-Pyrénées) et privés (AIMMS, Airbus, Amadeus, Bouygues, Eurodecision, FuturMaster, IBM, Upetec), que nous tenons tous à remercier. Nous remercions de même les membres du Comité Scientifique (voir site web) et autres relecteurs des 291 propositions de communications soumises et 29 articles longs (dont le premier auteur devait être un doctorant). Parmi ces articles longs (chacun ayant été relu par deux arbitres anonymes), 14 ont été sélectionnés pour les traditionnels actes (disponibles également sur le site web du congrès). Le minutieux travail de ces relecteurs a été très constructif et ce, même pour les auteurs dont les articles ont dû être rejetés.

La première édition du congrès de la ROADEF dans le Sud-Ouest a été un franc succès puisque, malgré une perturbation forte du trafic aérien sur la période de la manifestation, 420 personnes ont

finale-ment participé à ces journées. Les présentations ont été composées de : 270 communications réparties sur 9 sessions parallèles; 3 plénières données par Philippe Baptiste (CNRS/École Polytechnique), Olivier Hudry (École Nationale Supérieure des Télécommunications) et François Soumis (École Polytechnique de Montréal); 3 semi-plénières industrielles (Stéphane Grihon d'Airbus, Thierry Benoist de Bouygues e-lab et Sofiane Oussedik de IBM-Ilog, ce dernier ayant annoncé la gratuité des logiciels pour la recherche et l'enseignement) et 2 autres consacrées au challenge ROADEF/EURO 2010 et à la proposition d'un livre blanc de la RO (Jean-Christophe Culioli, Air France). Les actes du congrès et la quasi-totalité des présentations (semi-)plénières peuvent être téléchargées sur le site du congrès.

L'assemblée générale de la ROADEF a eu lieu le jeudi 25 février en fin de journée. Cela a été l'occasion pour Marie-Claude Portmann de lancer la création du groupe de travail "EnsROtice" ayant pour objectif la mutualisation des compétences et des ressources pour l'enseignement de la Recherche Opérationnelle et de l'Aide à la décision. Les transparents de la présentation et le compte-rendu de l'AG 2010 sont disponibles sur le site de la ROADEF, [www.roadef.org](http://www.roadef.org).

Après la science, les deux premières journées se sont achevées sur des événements conviviaux : un apéritif de bienvenue en salle des Illustres de la Mairie de Toulouse et la soirée de Gala à l'Hôtel-Dieu Saint Jacques, en bord de Garonne. Compte tenu de la proclamation des résultats du challenge 2010 en juillet prochain à Lisbonne lors du congrès EURO et de l'absence de prix Robert Faure cette année, nous avons eu tout le loisir de déguster nos mets et d'écouter les musiciens de jazz. Une bonne partie des photos mises en ligne sur le site du congrès immortalisent ce moment.

Nous vous remercions tous de votre venue à Toulouse et nous vous donnons rendez-vous à Saint-Étienne pour la prochaine édition, ROADEF 2011. Bon courage et tous nos vœux de réussite à nos collègues organisateurs.

**Le comité d'organisation de ROADEF 2010**

## Compte-rendu de PMS'10

**Tours, du 26 au 28 avril 2010**  
<http://www.pms2010.univ-tours.fr>

communiqué par Vincent T'kindt

Du 26 au 28 avril 2010 s'est déroulée à l'hôtel de ville de Tours la 12ème édition de la conférence internationale "Project Management and Scheduling" (PMS). Cette conférence, qui a lieu tous les deux ans depuis 1986, a rassemblé près de 135 chercheurs et industriels venant de 23 pays. Les trois journées de la conférence ont permis aux participants d'assister à 79 présentations techniques sélectionnées, de deux exposés pléniers et deux exposés semi-pléniers réalisés par des chercheurs réputés du domaine. Les présentations plénières ont été réalisées par le Pr. L. Wolsey la programmation mathématique appliquée à la planification de production, et par le Pr Möhring sur la prise en compte des incertitudes en ordonnancement de projets. En ce qui concerne les présentations semi-plénières, le Pr. Agnetis a présenté des modèles combinatoires pour l'ordonnement multiagent, et le Pr Vanhoucke a traité de

l'ordonnement de projets dynamique. Cette édition a également été l'occasion de remettre, pour la première, fois le prix du meilleur papier étudiant qui récompensait les travaux des meilleurs jeunes chercheurs du domaine. Au terme d'un processus de sélection très sévère, le Comité Scientifique a décerné le prix à Christian Eggermont de l'Université d'Amsterdam pour ses travaux sur l'analyse des interblocages dans les ateliers de type open shop. Cette conférence s'est terminée dans un cadre convivial à l'occasion du repas de gala qui s'est déroulé au Château de Jallanges.

Il est à noter que la prochaine édition, en 2012, aura lieu à l'Université de Louvain en Belgique. Plus d'informations sur le déroulement de la conférence sont disponibles sur le site [www.pms2010.univ-tours.fr](http://www.pms2010.univ-tours.fr)

---

## Compte-rendu de MOSIM'10

**Hammamet, du 10 au 12 mai 2010**  
<http://www.enim.fr/mosim2010/>

communiqué par Nathalie Sauer

La conférence MOSIM'10 a été organisée par le LGIPM (Laboratoire de Génie Industriel et de Production de Metz) et le CEREP (Centre de Recherche en Productique) de l'ESSTT (Ecole Supérieure des Sciences et Techniques de Tunis). Elle s'est déroulée du 10 au 12 mai 2010 à Hammamet en Tunisie.

Depuis la création de cette conférence MOSIM, ses différentes éditions scientifiques ont eu pour objectif d'être un lieu d'échange et de dialogues entre chercheurs, enseignants et industriels. Cette 8ème édition s'est concentrée particulièrement autour des thèmes de l'évaluation et l'optimisation des systèmes innovants de production de biens et de services.

Le comité d'organisation et le comité scientifique, ainsi que le comité de pilotage ont œuvré au renforcement du prestige international de l'édition 2010 de MOSIM. En effet, 349 communications pro-

venant de 38 pays différents ont été proposées (Algérie, Allemagne, Angleterre, Arabie Saoudite, Autriche, Bahrayn, Belgique, Brésil, Canada, Chine, Colombie, Egypte, Emirats Arabes Unis, Espagne, France, Haïti, Hong Kong, Inde, Iran, Italie, Japon, Koweït, Liban, Libye, Luxembourg, Malaisie, Maroc, Pays Bas, Pologne, Portugal, Roumanie, Singapour, Suisse, Togo, Tunisie, Turquie et USA). Parmi ces papiers, 220 ont été retenus, soit un taux d'acceptation de 63%. 56 % des papiers ont été écrits en anglais. 303 personnes provenant de 22 pays ont participé à MOSIM'10.

Le congrès a compté 60 sessions et 4 plénières en anglais : Prof. Saif Benjaafar (Université du Minnesota, USA), Jean Baptiste Léger (Président de la société PREDICT), Prof. Dave Goldsman (Georgia Tech, USA) et Prof. Katta G. Murty (Université du Michigan et KFUPM, Arabie Saoudite).

La manifestation a donné lieu à l'attribution du

prix du meilleur article de jeune chercheur sponsorisé par EURO à Mademoiselle Imen OME EZ-ZINE de l'Institut Supérieur de Gestion Industrielle de Sfax en Tunisie. Le second prix a été attribué à Monsieur Rabah BELAID de l'Université François Rabelais de Tours et le troisième prix à Monsieur Slah SAMET de l'ESSTT en Tunisie.

Cet événement a bénéficié du soutien de l'Ecole Nationale d'Ingénieurs de Metz, l'Université Paul Verlaine-Metz, l'INRIA Nancy-Grand Est, le Conseil général de la Moselle et la Chambre de

Commerce et d'Industries et de Services de la Moselle. Il a été parrainé par la ROADEF, mais également soutenu par plusieurs autres organismes nationaux ou internationaux : IFAC via 4 Technical Committees, IEEE - Tunisie, EURO, I4e2, EUROSIM, GDR MACS, GDR RO, AIP-PRIMECA, ASENIT (Association Scientifique de l'ENIT).

La prochaine édition de MOSIM aura lieu à Bordeaux en 2012.

**Anis Chelbi et Nathalie Sauer, Co-Présidents du comité d'organisation**

## Manifestations à venir

### Sixième journée Optimisation dans les réseaux

Paris

16 juin 2010

<http://www.infres.enst.fr/~charon/JOR/>

communiquée par Éric Gourdin

La sixième journée Optimisation des réseaux, organisée conjointement par Télécom ParisTech et le groupe Optimisation dans les réseaux (groupe de travail du GdR RO et de la ROADEF), aura lieu,

avec le parrainage de la ROADEF, le mercredi 16 juin (environ 9 h-17 h 30) dans les locaux de Télécom ParisTech (Amphithéâtre B 312, 46, rue Barrault, 75013 Paris)

## Parution d'ouvrages

### **L'Agrapheur de Hertz est arrivé !**

L'inspecteur de police Maurice Manori, de Alain Hertz, agrafe des suspects à l'aide de la théorie des graphes. Pour en savoir plus : <http://www.polymtl.ca/pub/doc.php?l=fr&id=8065>

**Le "Cahier de la Recherche Opérationnelle"** est disponible en suivant le lien suivant :

[http://www.cdef.terre.defense.gouv.fr/publications/cahiers\\_dsro/les\\_cahiers\\_RO.htm](http://www.cdef.terre.defense.gouv.fr/publications/cahiers_dsro/les_cahiers_RO.htm).

L'objectif de ce cahier est de mieux faire connaître l'activité de la division simulation et recherche opérationnelle au sein de l'armée de Terre, voire des Armées.

## La RO dans les média

vu dans "Les Infos 322" (Le journal d'information interne de la SNCF)

### 14 rencontres

# 30%

DU VOLUME DES RETARDS  
POURRAIT ÊTRE RÉDUIT GRÂCE  
À SIOUCS.

# 5 secondes

C'EST LE TEMPS NÉCESSAIRE  
À SIOUCS POUR ADAPTER  
LE PLAN DE CIRCULATION.

#### PORTRAIT FRANCIS SOURD

## La tête chercheuse s'attaque aux retards

Il n'est pas facile de courir bien longtemps dans les longs couloirs de la direction Innovation & Recherche pour le trouver. Bien que de nature discrète, Francis Sourd n'en reste pas moins une petite célébrité ! Un an à peine après avoir intégré la SNCF, il posait les bases de Sioucs\*, un logiciel utile aux agents du CNOF et des COGC pour adapter en un temps record le plan de circulation lorsqu'une voie est bloquée. «*Dès mon arrivée, j'avais étudié les conséquences des travaux*

*sur les circulations*, raconte-t-il. *L'incident d'Aubagne a été le déclic.*» En trois semaines, le chercheur démontre à coups de formules mathématiques que les conséquences auraient pu être moindres en améliorant le passage alterné des trains dans les deux sens...

Sioucs a été conçu en décembre 2008. «*Le logiciel a donné satisfaction et il va être industrialisé*», se réjouit Francis Sourd. Cette réalisation donne tout son sens au choix qu'il avait fait en quittant la recher-

che universitaire pour le monde de l'entreprise. «*À la SNCF, il y a autant de métiers et de problématiques déterminants, comme les horaires des trains, que de modèles mathématiques possibles*», souligne-t-il. La notoriété de la recherche SNCF, forte d'une histoire de cinquante années en recherche opérationnelle, a fait le reste.

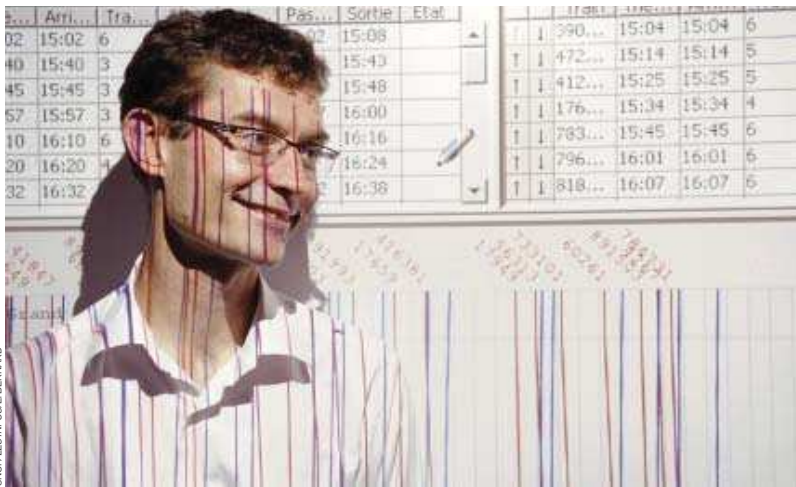
**UN PRESTIGE POUR L'ENTREPRISE.** Un simple ordinateur, une feuille et un crayon sont les outils

de travail quotidiens de Francis. «*Contrairement aux idées reçues, nous ne sommes pas dans un laboratoire isolé, s'amuse-t-il. En revanche, nous disposons d'un centre dédié aux calculs plus élaborés.*» Chef d'équipe depuis le 1<sup>er</sup> octobre 2009, Francis Sourd supervise les travaux de trois chercheurs, tout en menant ses propres dossiers. «*En ce moment, nous traçons des graphiques pour représenter les trains cadencés en région*, explique-t-il. *Je participe aussi à un projet pour modéliser le flux des voyageurs.*»

Être chercheur implique aussi la publication d'articles dans des revues scientifiques et la lecture de ceux de ses pairs, la participation à des congrès..., autant d'occasions qui servent la SNCE. Une visibilité dans les milieux scientifiques qui a encore été renforcée le 1<sup>er</sup> janvier 2010, date à laquelle Francis Sourd a pris la présidence de la Société française de recherche opérationnelle et d'aide à la décision (RoadeF). Celle-ci regroupe quelque 400 chercheurs issus d'universités, de grandes écoles et autres grands groupes industriels.

Nafi Bakti

\* Sillons optimisés pour l'utilisation du contresens.



Basé sur des techniques sophistiquées de programmation dynamique, Sioucs réduit les retards des trains.

#### BIO EXPRESS

**1996 :** diplômé de Polytechnique.  
**2000-2001 :** thèse en informatique et recherche au CNRS, puis chargé de recherche au CNRS.  
**2008 :** intègre la SNCF en tant que chef de projet à la direction Innovation & Recherche ; pose les bases du logiciel Sioucs.  
**2010 :** président de la Société française de recherche opérationnelle et d'aide à la décision (RoadeF), qui promeut les liens entre recherche académique et recherche industrielle.

#### les infos

le radio + le journal

**Directeur de la publication :**  
Bernard Emselfern.

**Directrice déléguée de la publication :**  
Marie-Cécile Désormière.

#### LES INFOS-JOURNAL

34, rue du Commandant-Mouchotte,  
75699 Paris Cedex 14, CRT Paris Siège,  
Tél. 01 53 25 34 96.

#### Rédactrice en chef :

Anne-Laure Demory, 30 31 32.

**Responsable édition et production :**  
Karine Pasquier, 30 83 65.

#### Assistante :

Jenny Coët, 30 34 96.

**Rédaction :** Nafi Bakti,  
Gaëlane Lepalleur.

**Pigistes :** Elisabeth Benoualid,  
Georges Lesage.

#### Couverture :

SNCF/Médiathèque/S. Comban.

**Dessins :** Gérard de Vaal.

**Conception et mise en pages :**

LIGARISL & GENICE

Impression : IMAV

#### LES INFOS-RADIO

**Rédactrice en chef :**

Magali Bonnet, 30 49 02.

**Rédaction :**

Chloé Dussère, 30 49 01.

7 JOURS SUR 7

**574 802** OU  
**0 805 90 51 51**  
GRATUIT DEPUIS UN POSTE FIXE





## 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 2010

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 (secrtaire@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 :**

Nadia Brauner, Christelle Guéret, Denis Montaut, Nathalie Sauer  
Francis Sourd, François Vanderbeck

#### **Composition du Bulletin :**

Christelle Guéret

Ce numéro a été tiré à 320 exemplaires.

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

Volume 8 • Number 1 • 2010

# 4OR

A Quarterly Journal  
of Operations Research

## Editors-in-Chief

Philippe Baptiste  
Thierry Marchant  
Silvano Martello

## Editorial Board

Alessandro Agnetis  
Yves Crama  
Gianni Di Pillo  
Matthias Ehrgott  
Matteo Fischetti  
Gianpaolo Ghiani  
Michel Grabisch  
Fikri Karaesmen  
François Louveaux  
Alix Munier  
Marc Pirlot  
Romeo Rizzi  
Annick Sartenauer  
Marc Sevaux  
Maria Grazia Speranza

## Senior Editors

Denis Bouyssou  
Frank Plastria

## INVITED SURVEY

### Extended formulations in combinatorial optimization

M. Conforti · G. Cornuéjols · G. Zambelli 1

## RESEARCH PAPERS

### A memetic algorithm for the team orienteering problem

H. Bouly · D.-C. Dang · A. Moukrim 49

### Consistent extensions and subsolutions of the core of multi-choice NTU games

Y.-H. Liao 71

### An improved heuristic for two-machine flow shop scheduling with an availability constraint and nonresumable jobs

H. Hadda · N. Dridi · S. Hajri-Gabouj 87

## PhD THESES

### Operating room planning and scheduling: solving a surgical case sequencing problem

B. Cardoen 101

### On matrices with the Edmonds–Johnson property

A. Del Pia 105

### Nonsmooth optimization: theory and algorithms

E. Gorgone 109

Further articles can be found at [www.springerlink.com](http://www.springerlink.com)

**Abstracted/Indexed in:** Cabell's, E-JEL, EconLit, Expanded Academic, International Abstracts in Operations Research, JEL on CD, Journal of Economic Literature, Mathematical Reviews, Science Citation Index Expanded (SciSearch), SCOPUS, Social Science Research Network (SSRN), Zentralblatt Math

Instructions for Authors for *4OR-QJ Oper Res* are available at [www.springer.com/10288](http://www.springer.com/10288)