



## Vie du GdR RO

par **Alain Quilliot**

### 1 Le GDR RO (CNRS 3002) : bilan 2016 et perspectives 2017.

#### Quelques mots sur le bilan 2016

Malgré l'absence en 2016 d'une Journée Industrielle, l'année qui vient de s'écouler a été bien remplie.

Elle a été une année de renouvellement des cadres : Imed KACEM a succédé à Jacques CARLIER (départ à la retraite) comme co-responsable du Pôle Problèmes Opérationnels ; Mourad BAIYOU à Marc DEMANGE comme co-responsable du Pôle Modèles et Fondements. Nicolas JOZEFOWIEZ, Philippe LACOMME et Caroline PRODHON viennent par ailleurs de succéder à Frédéric SEMET et Christian PRINS à la tête du GT GT2L (Transport/Logistique) du Pôle Problèmes Opérationnels.

Elle a vu aussi se tenir différentes *manifestations* qui se sont avérées des succès, notamment :

- L'Ecole d'Eté Annuelle Jeunes Chercheurs et PhD du GDR RO à GRENOBLE (4 au 7 juillet 2016), pilotée par les groupes COSMOS, PM, BERMUDES, ORGDS, avec comme thème directeur *la Décision dans l'Incertain*. Cette Ecole Thématique, portée par Jean-Marc VINCENT (IMAG) a comporté 18 heures d'exposé, structurées en 3 journées :

- Journée 1 : Processus Markoviens et Simulation
- Journée 2 : Optimisation Stochastique
- Journée 3 : Applications à Ordonnancement et Planification Robuste

Le Comité Scientifique était composé de : Philippe MAHEY (Optimisation Stochastique), Denis TRYSTRAM (Ordonnancement/Incertain), Jean-Marc VINCENT et Alain JEAN-MARIE (Modélisation Markovienne et Simulation). Cette école a pu se prévaloir de 85 participants.

- La Demi-Journée Tutoriels GDR RO lors du Congrès ROADEF à COMPIEGNE, 11 février 2016 : 6 tutoriels d'une heure (60 participants par tutoriel), dispensés par :

- Jacques CARLIER, HEUDIASYC : Ordonnancement avec ressources flexibles
- Michel HABIB, LIAFA : Optimisation via graph searches
- Jérôme LANG, LAMSADE : Théorie du choix social y Denis TRYSTRAM, LIG : Optimisation de ressources dans les systèmes parallèles/distribués
- Michel DE LARA, ENPC : Optimisation stochastique
- Louis-Martin ROUSSEAU, Ecole Polytechnique de Montréal : Liens entre Programmation par contraintes et Recherche Opérationnelle

Au plan des *interactions pluridisciplinaires* avec les autres GDR, axe directeur pour l'action du GDR RO, le GDR RO a participé à la mise en route (Montpellier, juin 2016) du

Pré-GDR IA : les GT RO et Contraintes (Marie-Jo HUGUET, Xavier LORCA, Arnaud MALAPERT) et TADJ (Algo/Jeux : Patrice PERNY, Stefano MORETTI), constitueront les principaux points d'interaction entre le GDR RO et ce Pré-GDR IA, qui organiseront conjointement en 2017 une Ecole Thématique. De la même façon, le GDR RO, via le GT "Graphes et RO", et le GDR IM, ont collaboré autour des Journées JGA (Graphes et Algorithmes), tenues du 16 au 18 novembre 2016 à l'Université Paris Dauphine.

*Activités des Groupes de Travail*, on notera :

- l'action du GT COSMOS du Pôle Décision (anciennement COS) qui, outre son rôle moteur dans l'organisation de l'Ecole Thématique du GDR, a élargi en 2016 son spectre thématique de façon à englober modèles descriptifs (orientés Simulation) et modèles décisionnels (orientés Optimisation Stochastique).
- l'organisation par le GT Optimisation de Réseaux du Workshop Réseaux SDN, en partenariat avec ORANGE, HUAWEI et le GDR RSD, le 23 novembre à Paris,
- l'organisation par le Groupe POC (Polyèdre) du Congrès ISCO (120 participants) et de la Spring School ISCO, en juin 2016, à Vietri sul Mare, Italie,
- l'organisation par le Groupe POC d'un Workshop pour l'anniversaire des 60 ans de A. Ridha MAHJOUB, les 7 et 8 décembre 2016, à l'Institut Henri POINCARÉ à PARIS (80 participants),
- les Journées pour les 20 ans du groupe BERMUDES, le 19 décembre à Clermont-Ferrand.

*Soutien à manifestations :*

Le GDR RO a soutenu, sous différentes formes, les conférences et workshops suivants :

- ROADEF 2016, février 2016 à Compiègne,
- Workshop du 60ème anniversaire d'A. Ridha MAHJOUB, décembre 2016, IHP Paris,
- Journées DRCN (Réseaux de Télécommunications) au CNAM ; JGA (Journées Graphes et Algorithmes), novembre 2016 à Paris Dauphine,
- ILS (Logistique et Santé), journées PGMO (EDF/Institut HADAMARD, Ecole Polytechnique, octobre 2016,
- EURO PhD School "Heuristiques et Logistique", avril 2016 à Brest,
- EURO Group Industry "RO en Industrie" Avignon, juin 2016,
- VEROLOG, juin 2016, "RO et Transports" à Nantes ; ALGOTEL "Télécommunications", à Bordeaux,
- Journées JFPC 2016, Programmation par Contraintes, Montpellier, juin 2016',
- Atelier Evaluation de Performances, mars 2016, LAAS, Toulouse,
- EuroPar, Grenoble, août 2016.

*Mobilité Jeunes :*

Le GDR RO a alloué des Bourses de Mobilité Doctorant/Jeune Chercheur (Responsable Lucie GALLAND) : bourses de 600 Euros pour l'étranger et 400 Euros pour la France, à :

- Etienne AUCLAIR, MIAT : Université de Minnesota (Etats-Unis) sur Contrôle de réseaux bayésiens dynamiques : application à des réseaux d'inférence écologiques,
- Laurent DAUDET, CERMICS : Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (Suisse) sur Réajustement en temps réel de

grilles horaires de départs de trains, en cas de fortes perturbations,

- Hugo GILBERT, LIP6 : Sun Yat-sen University (Chine) sur Prise en compte d'une information préférentielle de nature ordinaire dans des problèmes de décision séquentielle - Nathalie HELAL, LIG2A : CEDRIC-CNAM (France) sur Fonctions de croyance et recours,
- Nicolas HUIN, COATI : Université Concordia, Montréal (Canada) sur Compromis entre la protection contre les pannes et l'efficacité énergétique des nouveaux réseaux SDN,
- Juliette MEDINA, IRCCyN : sur Load plan design and vehicle routing in freight transportation.

Autres fait marquant : 2016 a vu le démarrage effectif du Projet Européen H2020 RISE Marie CURIE GEOSAFE, à l'intérieur duquel le GDR RO constitue l'interlocuteur français, sur la planification réactive en situation de catastrophe naturelle (feux de forêts).

### Que peut-on à présent dire des perspectives 2017 ?

Tout d'abord, le GDR se maintiendra en instrument de veille et de réflexion scientifique, attentif aux défis émergents de la RO et à la façon dont il peut répondre à ces défis : nouveaux applicatifs (Energie, Tarification/Revenu Management) ; nouvelles problématiques fondamentales (Robustesse/Gestion Incertitudes, Couplage Optimisation et Simulation, Décision Collaborative, Décision Dynamique) ; nouvelles interfaces pluridisciplinaires (Big Data, IoT, RO embarquée...). Il le fera en interface avec d'autres GDR et notamment avec ceux dont il est proche : MADICS (Masses de Données), IA (Intelligence Artificielle), MACS...

Il organisera une Journée Industrielle, sans doute avec un des deux GDR précités, sur un thème faisant interagir RO, Gestion de connaissances et Gestion de contraintes.

Il s'impliquera de façon très volontariste dans l'organisation d'Ecoles Thématiques :

- Ecole Jeune Chercheur du GDR sur RO et Contraintes, à NICE, en partenariat avec le Pré-GDR IA et avec l'AFPC (Association française de Programmation par Contraintes).
- Ecoles Jeune Chercheur organisées au niveau des Pôles des GT sur :
  - Ordonnancement/Planification (Pilote : GT GOTHA), à Angers
  - Transport/Modèles de Logistique (Pilote : GT GT2L), à Gardanne
  - Décision Multicritère (Pilote : GT ATOM), à Lille
  - Polyèdres et Optimisation Combinatoire (Pilote : GT POC), à Villetaneuse

Il poursuivra son action de soutien à la Mobilité des Jeunes Chercheurs et Doctorants.

Et enfin, last but not least, il contribuera aussi à l'organisation de ROADEF 2017 à METZ, via une 1/2 Journée Tutoriels : Bruno ESCOFFIER (LIP6, Approximation), Aziz MOUKRIM (HEUDIASYC, Ordonnancement), Pierre FOUILHOUX (LIP6, Polyèdres), Dan GUGGENHEIM (Banque de France, Décision Financière), Benoît OTJACQUES (Univ. Luxembourg,

BioInformatique), Michael POSS (Univ. Montpellier, Robustesse).

## 2 Présentation du groupe : Bermudes

Partant du constat que beaucoup de problèmes d'ordonnancement pouvaient être résolus en utilisant des techniques assez proches, la création d'un espace d'échange entre chercheurs (qu'ils soient débutants ou confirmés) dans lequel serait mis en avant le partage d'expérience académique ou industrielle sur ces thématiques est apparue comme particulièrement pertinente. C'est dans cet esprit qu'en 1996 a été créé le groupe de travail Bermudes, qui fait depuis à la fois partie du GDR MACS et du GDR RO.

A ses débuts, Bermudes s'est focalisé sur 3 problématiques d'ordonnancement, formant ainsi les sommets de son triangle :

- le Hoist Scheduling Problem (HSP),
- les problèmes d'ordonnancement dans les FMS (Flexible Manufacturing Systems)
- le Flow-Shop Hybride (FH).

Depuis, son champ thématique s'est développé intégrant désormais :

- les problèmes d'ordonnancement dans un contexte d'atelier (HSP, FMSSP, etc.), où on s'intéresse entre autres à la gestion conjointe des ressources de transformation et de transport,
- les problèmes d'ordonnancement de projet (RCPSP), pour lesquels les contraintes sont un peu particulières (ressources cumulatives, profils, etc.),
- les problèmes classiques de la littérature (Job Shop, Flow Shop, Job Shop généralisé, Flow Shop Hybride, etc.)

Une spécificité du groupe est également de mettre l'accent sur les problématiques issues d'un contexte industriel, aboutissant souvent à des modèles pouvant présenter des caractéristiques ou des contraintes originales. C'est ici que l'esprit de Bermudes prend tout son sens puisqu'on cherchera aux travers des échanges du groupe, à mettre en évidence des similitudes avec des problèmes qui pourraient a priori sembler être de natures très différentes, d'en déduire des pistes de méthodes d'optimisation efficaces. Il n'est également pas rare que soient abordées des problématiques connexes, ayant toujours un lien fort avec l'ordonnancement.

### Mode de fonctionnement

Fidèle à sa philosophie initiale, Bermudes est avant tout un groupe d'échanges entre chercheurs débutants et confirmés. Dans cet esprit, les exposés sont principalement réalisés par des doctorants, qui viennent présenter leur problématique, leur modélisation et les méthodes de résolution envisagées. Initialement, le format de l'exposé relevait plus de la réunion de travail (échange en cours de présentation, suggestion et débat autour d'une idée. . .) que d'une simple conférence pouvant être ajoutée à l'actif du doctorant. Il pouvait arriver qu'une présentation dure plus d'une heure. Il était également possible, selon le temps disponible, de procéder à des exposés imprévus donc improvisés. Cependant, ce genre de réunion devenant de plus en plus difficile à organiser, ce mode de fonctionnement a été momentanément mis

en sommeil pour privilégier les sessions en conférences et réunions dans le cadre des GDRs, tout en restant fidèle à "l'esprit Bermudes".

## Bilan

Actuellement, 181 personnes sont inscrites à la liste de diffusion. Dernières réunions :

### 2015

- 3 sessions de travail pour la 20ème journée du pôle STP du GDRMACS à Troyes les 5 et 6 février 2015 (20 participants par session environ, 2 exposés par session) :
  - Nouveaux enjeux en planification de la production,
  - Survey : Notations et classifications,
  - Session plénière : Comordo un outil pour la communauté ;
- 1 session de travail commune avec le groupe META pour la 21ème journée du pôle STP du GDRMACS à Nantes les 26 et 27 novembre 2015 (20 participants, 2 exposés).

### 2016

- 2 sessions de travail pour la 22ème journée du pôle STP du GDRMACS à Grenoble les 19 et 20 mai 2016 (15 participants par session environ, 2 exposés par session).
- 2 sessions de travail pour la 23ème journée du pôle STP du GDRMACS à Colmar les 3 et 4 novembre 2016 (25 participants par session environ) :
  - Session commune avec le groupe de travail META "Métaheuristiques et problèmes d'ordonnancement ou de planification" (3 exposés),
  - Session commune avec le groupe de travail C2EI "Gestion des ressources humaines : gestion des compétences, problèmes d'ordonnancement et de planification" (3 exposés).

Organisation d'une journée de travail pour les 20 ans du groupe le 19 décembre 2016 à Clermont-Ferrand, 35 participants

Le programme était composé de :

- bref historique du groupe
- 3 conférences :
  - Jean Charles BILLAUT, Ecole Polytechnique de l'Université de Tours (EPU - Polytech'Tours), Laboratoire d'Informatique (LI), sur le thème "Ordonnancement : petit tour d'horizon et petits problèmes sympas",
  - Céline GICQUEL, Université Paris Sud, Laboratoire de Recherche en Informatique (LRI), sur le thème "Production planning and lot-sizing : an overview of recent trends",
  - Nadjib BRAHIMI, Rennes School Of Business, sur le thème "Planification de la production et intégration verticale et horizontale des décisions en chaîne logistique" ;
- 2 exposés de doctorants
- une table ronde sur l'avenir du groupe

Organisation de sessions dans des conférences en 2016 :  
- Congrès ROADEF 2016 (Compiègne, du 10 au 12 février 2016, 2 sessions, 30 participants environ par session), 2

sessions, 4 exposés pour chaque session ;

- MIM 2016 (Troyes, du 26 au 30 juin 2016, 1 session "Scheduling and Production Planning", 20 participants environ).

### Animateurs :

Christelle BLOCH (FEMTO-ST, Montbéliard)

David LEMOINE (IMT-A, LS2N, Nantes)

Sylvie NORRE (LIMOS – Clermont-Ferrand)

## 3 Présentation du Groupe de Travail TADJ : Théorie Algorithmique de la Décision et des Jeux

### Historique et genèse du groupe

La théorie de la décision s'est longtemps focalisée sur le potentiel descriptif ou prescriptif des modèles, et leur justification axiomatique, négligeant les aspects calculs et représentation du fait du nombre relativement réduit des solutions à comparer ou à stocker dans les problèmes réels rencontrés. Les applications modernes des systèmes de décision (recommandation sur le web, configuration à base de préférences, enchères combinatoires, planification) ont toutefois montré la nécessité de pouvoir manipuler des préférences dans des environnements plus complexes (problèmes de grande taille, définition implicite des solutions réalisables, objectifs multiples, incertitude, co-existence de nombreux utilisateurs, contexte distribué) et ont placé les aspects computationnels au coeur des préoccupations de la communauté "aide à la décision" (optimisation exacte ou approchée avec garantie de performances, analyse de complexité en temps, en mémoire, en communication). C'est pourquoi les travaux des informaticiens travaillant en décision visent depuis une dizaine d'années à développer ce que l'on appelle désormais *la théorie de la décision algorithmique*, une discipline au carrefour de la théorie classique de la décision telle qu'elle est développée en économie mathématique et de l'algorithmique de l'optimisation (voir proceedings des conférences "Algorithmic Decision Theory" 09,11,13,15, Springer). Ce domaine de recherche est naturellement présent dans la communauté recherche opérationnelle qui s'intéresse à la prise en compte de préférences dans les problèmes d'optimisation complexes. Elle est également présente en intelligence artificielle où l'on étudie des langages pour la représentation compacte de préférences, des techniques pour apprendre les préférences des agents, et des systèmes de raisonnement et de décision exploitant les préférences d'un ou plusieurs agents.

La théorie des jeux qui s'intéresse aux aspects stratégiques de la décision a suivi une évolution similaire, de l'économie mathématique vers l'informatique, largement catalysée par l'apparition et le développement d'internet créant un lieu d'échange permettant des interactions de plus en plus complexes au sein de groupes d'individus de plus en plus larges et des marchés de grande taille évoluant rapidement. Cette dynamique a contribué à faire apparaître un besoin essentiel d'algorithmes pour la décision collective, l'allocation de ressources, le calcul ou l'approximation d'équilibres, la modélisation de processus de formation de coalitions, la conception de méthodes d'optimisation multi-agents en présence d'interactions fortes entre agents, la conception de mécanismes décisionnels difficilement manipulables. Ces

besoins ont donné lieu au développement de ce que l'on appelle désormais la théorie des jeux algorithmique (voir le livre *Algorithmic Game Theory* de Nisan, Roughgarden, Tardos et Vazirani, 2008).

L'importance prise par ces problématiques dans la communauté informatique nationale et internationale, leur évolution parallèle et les liens entre les problèmes abordés en théorie de la décision et en théorie des jeux ont suscité la création, au sein du GDR RO, du groupe TADJ qui étudie donc les aspects modélisation et algorithmiques des deux domaines et leur interaction. L'objectif de ce groupe de travail est d'animer et développer un groupe de discussion multidisciplinaire (RO, IA, Choix Social, Théorie des Jeux) permettant d'aborder l'algorithmique de la théorie de la décision (décision multicritère sur domaine combinatoire, décision collective et choix social computationnel, décision séquentielle dans l'incertain et le risque, optimisation robuste, élicitation de préférences), des problèmes de théorie des jeux algorithmique (calcul ou approximation d'équilibres, modélisation de processus de formation des coalitions et/ou des réseaux), en tenant compte des aspects stratégiques, stabilité des solutions, manipulation des préférences, partage de l'information, optimisation en présence d'interactions entre agents. Au niveau des groupes de travail du GDR, l'activité de recherche en informatique de la décision était initialement présente au sein de groupes de travail du GDR I3, puis s'est poursuivie au sein du GDR RO avec des groupes sur la décision et l'optimisation multicritère. Le groupe décision du GDR RO a ensuite fusionné avec le groupe CONGAS qui travaillait sur la théorie des jeux algorithmique pour constituer le groupe actuel.

### Activités récentes et futures

Le groupe se réunit deux fois par an, généralement à Paris, et propose un séminaire où sont présentés des travaux en cours et des résultats représentatifs de la recherche nationale ou internationale en théorie de la décision algorithmique ou en théorie des jeux algorithmique. Parfois des journées ou demi-journées thématiques sont organisées, par exemple sur les jeux coopératifs, sur l'élicitation de préférences, ou encore sur l'intégrale de Choquet, pour mentionner des exemples récents. Ces réunions sont largement ouvertes non seulement aux chercheurs permanents mais aussi aux doctorants. La participation des jeunes est vivement encouragée et nous nous attachons à faire en sorte qu'un ou deux exposés de jeunes chercheurs soient programmés lors de chaque journée.

La problématique de la décision et des jeux étant également très présente et active à l'échelon national en intelligence artificielle, il nous paraît très souhaitable que le groupe soit également un lieu d'interaction avec la communauté IA et le groupe devrait prochainement devenir un groupe commun à l'interface du GDR RO et du GDR IA récemment créé. L'activité du groupe TADJ s'en trouvera renforcée et des thématiques prometteuses au carrefour des deux domaines seront abordées dans le groupe, par exemple la décision et l'apprentissage des préférences, la représentation compacte de préférences et le choix social sur domaine combinatoire, la théorie des jeux et la conception d'algorithmes d'optimisation à véricité garantie, l'explication des décisions et la théorie de l'argumentation, le choix social pour la décision multi-agents.

Les activités du groupe relèvent de l'axe décision (modélisation, prévision, évaluation) du GDR RO et, au sein de cet axe, sont complétées par deux autres groupes de travail, le groupe ATOM plus spécifiquement dédié aux applications de l'optimisation multiobjectif et le groupe COSMOS qui s'occupe de contrôle, d'optimisation stochastique et de simulation. Pour plus de détail sur les activités du groupe TADJ voir <http://gdrro.lip6.fr/?q=node/74>

Les participants du groupe TADJ sont impliqués, au niveau national, dans différents projets ANR sur la thématique de la décision individuelle ou collective, de la théorie des jeux, et dans le GDR International AlgoDec qui vise à développer la même thématique au niveau international.

### Animateurs :

Stefano MORETTI, LAMSADE, Université Paris-Dauphine  
Patrice PERNY, LIP6, Université Pierre et Marie Curie

---