

Université Paris-Dauphine

Laboratoire LAMSADE

FRE 3234

Rapport d'activité 2008 – 2009

Octobre 2009

[http ://www.lamsade.dauphine.fr/](http://www.lamsade.dauphine.fr/)

Table des matières

1	Le LAMSADE aujourd’hui et demain	11
1.1	Présentation générale	12
1.1.1	L’originalité du LAMSADE	12
1.1.2	Les activités du LAMSADE	13
1.1.3	L’évolution du LAMSADE et son organisation actuelle	15
1.1.4	L’équipe	19
1.1.5	La gouvernance	20
1.2	Politique scientifique et perspectives d’ensemble	20
1.3	Les membres du LAMSADE au 1 ^{er} octobre 2009	25
1.3.1	Professeurs et Directeurs de Recherche CNRS	25
1.3.2	Maîtres de Conférences et Chargés de Recherche CNRS	25
1.3.3	Doctorants	26
1.3.4	Ingénieurs, techniciens CNRS	27
1.3.5	Administratifs, Université Paris-Dauphine	27
1.4	Evolutions	27
1.5	Les doctorants	28
I	PRESENTATION DES RECHERCHES – RESULTATS ET PERSPECTIVES	31
2	Aide à la décision	33
2.1	Membres du pôle	35
2.2	Présentation générale du pôle	36
2.3	Modélisation des préférences et aide à la décision	39
2.3.1	Présentation générale	39
2.3.2	Préférences : modélisation, représentation, révision	40
2.3.2.1	Structures de préférences	40
2.3.2.2	Mesurage conjoint	40
2.3.2.3	Représentation des connaissances et raisonnement	41
2.3.2.3.1	Représentation compacte et apprentissage de préférences	41
2.3.2.3.2	Modèles logiques pour le raisonnement et la décision	42

2.3.3	Aide multicritère à la décision	42
2.3.3.1	Méthodes ELECTRE	42
2.3.3.2	Méthodes UTA	43
2.3.4	Évaluation et décision, Mesure et indicateurs	43
2.3.5	Perspectives	44
2.4	Optimisation combinatoire multicritère	44
2.4.1	Présentation du projet	44
2.4.2	Enumération et approximation de l'ensemble efficace	45
2.4.3	Mise en oeuvre dans des contextes appliqués	46
2.4.4	Perspectives	46
2.5	Robustesse en Aide à la Décision	47
2.5.1	Présentation du projet	47
2.5.2	Aspects algorithmiques	48
2.5.3	Aspects conceptuels et méthodologiques	48
2.5.4	Application à l'ordonnancement	48
2.5.5	Perspectives	49
2.6	Agents Intelligents pour la Décision et le Raisonnement	50
2.6.1	Décision automatisée dans de grands espaces d'états	50
2.6.2	Modèles d'interactions	51
2.6.3	Décision collective	52
2.6.3.1	Modèles de coordination et de négociation multi-agents (formation de coalitions et négociation)	53
2.6.3.2	Allocation de ressources indivisibles.	53
2.6.3.3	Vote avec préférences incomplètes	53
2.6.3.4	Vote sur des domaines combinatoires	54
2.6.4	Perspectives	54
2.7	Aide à la Décision et Systèmes d'Information	55
2.7.1	Description	55
2.7.2	Processus d'aide à la décision	55
2.7.3	Aide à la décision dans la pratique	56
2.7.4	Systèmes d'Information	57
2.7.5	Perspectives	57
2.8	Visibilité	58
2.9	Publications	60
2.9.1	Livres et édition d'ouvrages collectifs	61
2.9.2	Chapitres de livres	61
2.9.3	Revue internationale	62
2.9.4	Revue nationale	65
2.9.5	Conférences et Workshops internationaux	65
2.9.6	Conférences nationales	68
2.9.7	Rapports de recherche	68

3 Optimisation, algorithmique, données	69
3.1 Membres du pôle	71
3.2 Présentation du pôle	72
3.3 Algorithmique à garanties de performance	73
3.3.1 Présentation du projet	73
3.3.2 Approximation	74
3.3.3 Résolution exacte et complexité	76
3.3.4 Problèmes évolutifs	77
3.3.5 Jeux algorithmiques et optimisation combinatoire	78
3.3.6 Perspectives	79
3.4 Programmation mathématique	80
3.4.1 Présentation du projet	80
3.4.2 Approches polyédrales	81
3.4.3 Conception de réseaux	82
3.4.4 Analyse structurelle des systèmes algébro-différentiels et optimisation combinatoire	83
3.4.5 Robustesse en programmation linéaire	84
3.4.6 Perspectives	85
3.5 Management de la production, de biens et services	86
3.5.1 Présentation du projet	86
3.5.2 Management de la production de biens	87
3.5.3 Management des services	88
3.6 Perspectives	90
3.7 Algorithmique pour les masses de données	90
3.7.1 Présentation du projet	90
3.7.2 Rappel des travaux sur la période 2008-2009	91
3.7.3 Indexation distribuée de documents multimédia	93
3.7.4 Composition, Evaluation et Exécution de Services Web	94
3.8 Visibilité	95
3.9 Publications	96
3.10 Bibliographie	97
3.10.1 Livres et édition d'ouvrages collectifs	97
3.10.2 Chapitres de livres	97
3.10.3 Revues internationales	98
3.10.4 Revues nationales	100
3.10.5 Conférences et Workshops internationaux	101
3.10.6 Conférences nationales	103
3.10.7 Rapports de recherche	104

II PRODUCTIVITE SCIENTIFIQUE GLOBALE, VISIBILITE INTERNATIONALE ET NATIONALE, ANIMATION, VALORISATION

105

4 Publications	107
4.1 Livres et édition d'ouvrages collectifs	108

4.2	Chapitres de livres	108
4.3	Revue internationale	110
4.4	Revue nationale	115
4.5	Conférences et Workshops internationaux	116
4.6	Conférences nationales	122
4.7	Rapports de recherche	123
5	Thèses et habilitations	125
5.1	Thèses soutenues	126
5.2	Habilitations soutenues	127
5.3	Thèses en cours	127
6	Visibilité	131
6.1	Participation des membres du LAMSADE à des comités de revue	132
6.2	Comités de programme	132
6.3	Présentations invitées	134
6.4	Comités scientifiques et comités d'évaluation	135
6.5	Organisation de conférences	135
6.6	Institutions partenaires	136
6.6.1	Partenaires académiques	136
6.6.2	Partenaires industriels	137
7	Animation, valorisation de la recherche	139
7.1	Séminaires, animation	140
7.2	Projets et réseaux de recherche	141
7.2.1	Projets et conventions internationales de recherche	141
7.2.2	Projets et réseaux nationaux	141
7.3	Contrats et conventions de recherche	142
7.4	Annales, Cahiers, Documents, Notes du LAMSADE	142

Préambule

Depuis l'édition du précédent rapport scientifique (en fin 2007), le schéma d'animation du LAMSADE, décliné autour de 4 pôles (« Aide à la décision », « Optimisation combinatoire et applications », « Agents intelligents et modèles coopératifs » et « Bases de données, systèmes d'information et *knowledge management* ») a radicalement changé. En effet, l'évaluation du laboratoire en décembre 2007 a de nouveau mis en évidence une forte disparité en termes de publications et de visibilité entre les pôles « Aide à la décision » et « Optimisation combinatoire et applications », d'une part, et les pôles « Agents intelligents et modèles coopératifs » et « Bases de données, systèmes d'information et *knowledge management* » de l'autre. Par ailleurs, le souci actuel de la direction du CNRS de miser sur des « laboratoires stratégiques » et, dans un sens, uniques par leurs thématiques dans un contexte régional, prônait pour une concentration du LAMSADE autour des pôles 1 et 2, dont les thématiques légitiment son unicité dans le paysage scientifique de l'Ile-de-France. Conformément donc à la suggestion du département scientifique ST2I auquel le LAMSADE appartient principalement, nous nous sommes réorganisés en deux pôles :

1. Pôle « Aide à la Décision » (AD),
2. Pôle « Optimisation Combinatoire, Algorithmique, Données » (CADO).

Aussi, depuis 2008, nous avons connu quelques évolutions dans notre équipe :

- le CNRS nous a dotés d'un nouveau directeur de recherches en 2008 et d'un nouveau chargé de recherches en 2009. Ces nominations, même si elles restent insuffisantes pour un laboratoire de la qualité, du dynamisme et de l'histoire que sont les nôtres, renforce incontestablement notre potentiel de recherche. Nous interprétons cela comme un signe positif de la part du CNRS ;
- 1 Professeur et 3 Maîtres de Conférences en Informatique ont été nommés à l'Université Paris-Dauphine et ont décidé d'intégrer notre laboratoire. Le poste de professeur n'appartenait pas au LAMSADE auparavant. Notre capacité d'encadrement se voit ainsi augmentée et nos deux pôles se musclent et se dynamisent. Les synergies entre pôles se renforcent ;
- par contre, l'équipe administrative s'est réduite. Deux ingénieures CNRS sont parties à la retraite, et ne sont pas remplacées. En contrepartie le département ST2I nous a accordé seulement un contrat longue durée (CLD, 1 an). On souhaiterait que le CNRS mette à la disposition du laboratoire *au moins* un poste permanent d'ingénieur ;
- malgré l'augmentation de nos effectifs, on manque cruellement de bureaux d'enseignants-chercheurs, chercheurs et doctorants. Cette situation, si elle se poursuit, affectera très sérieusement nos conditions de vie et notre efficacité scientifique.

La politique du développement équilibré de deux pôles, reste au centre de notre politique de recrutement d'enseignants chercheurs. De plus, il est d'une importance capitale que nous présentions le plus souvent possible d'excellentes candidatures aux concours de chercheurs CNRS.

Notre engagement au nouveau projet scientifique du LAMSADE est total et sans

faillie. Nous sommes un laboratoire original, dynamique, plein de projets, avec une très bonne visibilité internationale et nationale et très bien implanté, à la fois scientifiquement et institutionnellement, dans l'université. Le présent document témoigne, je l'espère, de cette vitalité et de ce dynamisme.

Le présent rapport couvre la période janvier 2008 - septembre 2009. Sa première partie présente notre projet scientifique et l'organisation du laboratoire. Dans la deuxième partie, on trouvera, pôle par pôle, un bilan, les publications pour la période 2008-2009 et des perspectives de recherches pour le proche avenir. Enfin, la troisième partie de ce rapport, présente des éléments de productivité scientifique globale, de visibilité internationale et nationale, d'animation et de valorisation.

Sections du comité national dont relève l'unité

- Section 07 : Sciences et technologie de l'information
- Section 37 : Economie et gestion.

Instances du LAMSADE

Directeur : Vangelis Th. PASCHOS

Directeur Honoraire : Bernard ROY

Conseil de direction

Le conseil de direction est composé du directeur et des responsables des pôles du laboratoire. Sa composition actuelle est la suivant :

- Vangelis Th. PASCHOS
- Daniel VANDERPOOTEN, responsable du Pôle « Aide à la décision »
- Ridha MAHJOUB, responsable du Pôle « Optimisation Combinatoire, Algorithmique, Données »

Les membres du conseil de direction qui ne sont pas élus ou nommés au conseil du laboratoire sont des invités permanents à ce conseil.

Conseil de laboratoire

Le mandat du conseil du laboratoire est arrivé à sa fin en septembre 2008, au moment où sur la suggestion de l'Institut ST2I nous entamons notre restructuration en deux pôles. Afin de minimiser, d'une part, les sources de conflits, les inquiétudes, légitimes, des membres des pôles « Agents intelligents et modèles coopératifs » et « Bases de données, systèmes d'information et *knowledge management* », et de préserver, d'autre part, une certaine tranquillité d'esprit de l'équipe (cf. chapitre 1), il a été décidé de reporter l'élection du nouveau conseil à la fin de l'année 2009 ou au début de l'année 2010 (et en tout cas après la rédaction du présent rapport d'activité qui a mobilisé toute l'énergie de plusieurs membres du LAMSADE).

Pôles d'animation scientifique

1. Pôle 1 : « Aide à la décision »
Responsable : Daniel VANDERPOOTEN
2. Pôle 2 : « Optimisation Combinatoire, Algorithmique, Données »
Responsable : Ridha MAHJOUB

Chapitre 1

Le LAMSADE aujourd'hui et demain

Sommaire

1.1	Présentation générale	12
1.1.1	L'originalité du LAMSADE	12
1.1.2	Les activités du LAMSADE	13
1.1.3	L'évolution du LAMSADE et son organisation actuelle	15
1.1.4	L'équipe	19
1.1.5	La gouvernance	20
1.2	Politique scientifique et perspectives d'ensemble	20
1.3	Les membres du LAMSADE au 1^{er} octobre 2009	25
1.3.1	Professeurs et Directeurs de Recherche CNRS	25
1.3.2	Maîtres de Conférences et Chargés de Recherche CNRS	25
1.3.3	Doctorants	26
1.3.4	Ingénieurs, techniciens CNRS	27
1.3.5	Administratifs, Université Paris-Dauphine	27
1.4	Evolutions	27
1.5	Les doctorants	28

1.1 Présentation générale

1.1.1 L'originalité du LAMSADE

L'évolution technologique et sociétale actuelle suscite de nouveaux comportements et besoins. Au niveau de l'évolution technologique, les outils et, plus fondamentalement, les concepts doivent être repensés, voire réinventés. Le développement de l'*Internet* a créé d'opportunités de communication, d'échange, d'emploi, de services, etc., qui n'étaient guère envisageables il y a encore quelques années. D'autre part, l'essor de ce qui est aujourd'hui appelé Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication a profondément changé les méthodes informatiques classiques de création, de stockage et de gestion de données statiques et dynamiques (données qui deviennent de plus en plus volumineuses et hétérogènes). Les réalisations informatiques d'aujourd'hui doivent faire face à d'énormes quantités de données stockées de façon distribuée, créées très souvent de façon *on-line*, partagées au même moment par plusieurs utilisateurs et ayant grand besoin de mesures de sécurité et de contrôle de bon usage. Sous ces conditions la Recherche Opérationnelle (RO) avec la richesse de ses concepts et outils d'optimisation et de décision n'a jamais été plus d'actualité en ce qui concerne : l'accès aux données, le partage des ressources, l'extraction, l'exploitation et le traitement des données dynamiques ou statiques, la modélisation et la représentation de données et d'objets sur l'ordinateur, etc.

Au niveau de l'évolution sociétale, les nouveaux modes de travail et de l'activité économique (la mondialisation étant un de nombreux exemples) modifient profondément les mœurs et les usages des transactions économiques et sociales (le commerce électronique, l'économie numérique, ou encore les besoins de capitalisation des connaissances en sont trois exemples parmi d'autres). Ces modifications impliquent d'importants changements du comportement des acteurs intervenant dans tous les aspects des activités économiques et transforment radicalement le paradigme sur lequel la théorie de la décision était assise. Ces changements requièrent à leur tour de nouveaux concepts de modélisation et d'optimisation dans l'élaboration des algorithmes pour la transmission et l'échange de données, l'optimisation et le dimensionnement de réseaux (informatiques, sociaux, ...), etc. Les concepts de Décision, d'Aide à la Décision (AD) et de l'Optimisation sont ici aussi fondamentaux.

Face à ces évolutions, la recherche au carrefour de la décision et de l'informatique, surtout dans les domaines de l'Aide à la Décision, de l'Optimisation et de l'Algorithmique revêt une importance fondamentale dans le contexte socio-économique nationale, européenne et mondiale. L'activité de recherche du LAMSADE concerne précisément l'analyse et la modélisation de systèmes pour l'aide à la décision. Elle se situe à l'intersection de deux disciplines fondamentales : l'Informatique et l'Aide à la Décision-Recherche Opérationnelle (AD-RO) et s'appuie sur les sciences de la décision et de l'organisation. Cette activité et son interaction avec les sciences de la décision nécessitent aussi l'appréhension de concepts et outils venant de divers domaines comme les mathématiques, l'économie, la gestion, la sociologie, l'épistémologie, etc. Le schéma de nos activités présente un caractère pluridisciplinaire affirmé et est source de travaux riches et variés dans le monde entier.

Le terme « AD-RO » désigne essentiellement les travaux qui, résultant de la ré-

flexion et de l'expérimentation, prennent appui sur des modèles plus ou moins formalisés et ont pour objet d'améliorer, de faciliter ou d'accompagner le déroulement ou la conduite d'un processus de décision ou encore la maîtrise ou la compréhension que peut en avoir une instance de décision. Cette conception de l'AD-RO reprend et actualise le projet initial de la Recherche Opérationnelle : chercher à prendre appui sur la science pour éclairer les décisions de nature managériale et pour conduire les processus de décision dans les systèmes organisés. La conception, l'élaboration et la mise en place de ces modèles nécessitent en particulier, pour devenir des outils utilisables, de :

- recueillir, élaborer, analyser des données ;
- décrire et simuler des mécanismes ;
- identifier les problèmes sous-jacents et estimer leur difficulté afin de concevoir des méthodologies visant à les résoudre ;
- rendre opérationnelle une méthodologie.

La notion de décision ne relève pas des seuls systèmes d'organisation. Elle est aussi très présente en Informatique théorique et en Théorie de la Complexité. De nombreux problèmes algorithmiques peuvent être considérés comme des problèmes de décision sur la valeur de variables spécifiques ou la pertinence d'une propriété. La théorie même de la complexité est fondée sur et reprend ce concept de décision. Le cadre des problèmes discrets, à l'origine de nombreuses problématiques de l'informatique, est directement lié à ce concept. Plus généralement, il apparaît, en tant que notion de base, dans de nombreux domaines d'informatique actuels tels que les bases de données (contrôle de concurrence), l'intelligence artificielle (arbitrage des systèmes de communication multi-agents), etc.

1.1.2 Les activités du LAMSADE

L'activité du LAMSADE aborde la synergie AD-RO/informatique sous des angles variés au travers de recherches dont les points forts sont les suivants :

- L'élaboration de concepts, de bases axiomatiques et, plus généralement, la production de résultats théoriques originaux en théorie de la décision, en recherche opérationnelle et en algorithmique.
- La conception, l'analyse théorique et l'expérimentation d'algorithmes pour des problèmes réels ou paradigmatiques de la recherche opérationnelle et de l'informatique. Les méthodes développées concernent la recherche opérationnelle dans un sens large (allant de l'optimisation monocritère à l'analyse multicritère), les systèmes interactifs d'aide à la décision, le choix social, la concertation et l'interaction entre agents, etc.
- La conception et l'analyse d'algorithmes pour les grandes masses de données hétérogènes. La réalisation de tels algorithmes requière un accès de plus en plus rapide à de grandes masses de données et une utilisation appropriée des ressources matérielles et logicielles généralement réparties. Elles doit donc avoir recours à des procédures d'optimisation concernant la conception des algorithmes sous-jacents et la gestion de données manipulées et, plus généralement, à des méthodologies de la RO et de la théorie de la complexité.
- Les interactions entre la théorie de la décision et l'Intelligence Artificielle (IA) via des thématiques comme la résolution automatisée de problèmes (notamment

en utilisant des systèmes multi-agents ou des algorithmes de recherche heuristique), le choix social et la théorie des jeux.

- La conception et la réalisation de systèmes d'information et la gestion de la connaissance par ces systèmes.
- La préoccupation de traiter l'information de façon aussi objective et significative que possible.

Nos recherches dans tous ces axes ont un caractère à la fois opérationnel et structurel :

- opérationnel car l'élaboration d'algorithmes efficaces et l'optimisation (en temps et en espace) est le fondement majeur de la qualité de toute réalisation informatique ;
- structurel car la compréhension de la nature mathématique et la difficulté intrinsèque d'un problème est un moyen pour mieux le modéliser et pour le résoudre le plus efficacement possible.

Le LAMSADE étant un laboratoire de recherche académique, ses recherches sont principalement fondamentales dans le sens où elles visent à produire des concepts et résultats nouveaux, des méthodologies et outils originaux et de portée générale. Ceci requiert des recherches fondamentales en informatique théorique et/ou appliquée, mathématiques discrètes et continues ou encore quelques aspects de la logique mathématique. Ces recherches tentent d'établir un lien entre les apports des mathématiques et de l'informatique d'une part et les exigences et les aspects plus ou moins rationnels et souvent primordiaux des comportements des acteurs d'autre part. Cela se concrétise par notre rattachement à deux départements scientifiques du CNRS : ST2I (et plus récemment S2I) et SHS et, corrélativement, par la présence de chercheurs ayant des formations variées. Nous nous efforçons donc de concilier un intérêt pour des définitions rigoureuses, des réflexions d'ordre axiomatique, des algorithmes performants, avec la nécessité d'intégrer l'ambiguïté comme fondement même du savoir objectif, en particulier ne pas se laisser abuser par des quantifications illusoire, tout en étant sensibles aux phénomènes d'ordre culturel. Il y a là deux grandes catégories de préoccupations que nous croyons importantes d'associer et non pas seulement de juxtaposer.

Le LAMSADE, en tant que lieu où se conçoivent et s'élaborent des outils et s'opèrent des expérimentations, doit rester en permanence en contact avec les gestionnaires et les acteurs de tout ordre intervenant dans le processus de gestion ou de décision. Nous nous efforçons de confronter nos avancées théoriques à la réalité en validant nos résultats par des applications. Les principaux domaines d'application des recherches menées au laboratoire sont :

- management de la production de bien et services ;
- l'environnement et l'aménagement de l'espace ;
- le transport et la distribution ;
- le choix d'investissement et de localisation ;
- la planification et la gestion de la production et des stocks ;
- l'ordonnancement et la gestion de projets ;
- le partage de ressources ;
- la gestion du personnel ;
- le marketing, la promotion et la publicité ;
- la finance et la bourse ;
- la santé et la médecine ;

- les télécommunications.

Le projet scientifique de l'Université Paris-Dauphine étant construit autour des sciences de la décision et de l'organisation dans un esprit pluridisciplinaire, l'orientation scientifique du LAMSADE constitue une clé de voûte de ce projet. Cette orientation nous paraît d'autant plus essentielle aujourd'hui qu'aucun des autres laboratoires universitaires d'Ile-de-France ne paraît positionné prioritairement dans les domaines de la Décision et de l'Optimisation Combinatoire (OC) qui sont les thématiques phares du LAMSADE.

1.1.3 L'évolution du LAMSADE et son organisation actuelle

Jusqu'en 2005, les activités du LAMSADE étaient regroupées autour de six thèmes :

1. Thème 1 : Aide à la décision,
2. Thème 2 : Algorithmes et modèles d'optimisation,
3. Thème 3 : Recherche opérationnelle appliquée, systèmes d'information, instruments d'aide à la décision et dynamique des organisations,
4. Thème 4 : Intelligence artificielle et processus de décision,
5. Thème 5 : Bases de données et génie logiciel,
6. Thème 6 : Modèles de l'informatique répartie : aide à la conception, vérification et évaluation.

Rappelons que le laboratoire s'est historiquement constitué autour des trois premiers thèmes.

En 2005, et sur injonction forte de notre comité d'évaluation (2004), une vaste réflexion fut engagée sur le recentrage de nos activités scientifiques et sur le schéma d'animation scientifique du laboratoire, afin de rendre nos activités scientifiques plus lisibles et de pallier divers déséquilibres sur la productivité et la visibilité scientifique de quelques thèmes.

Cette réflexion a abouti à une réorganisation des activités du LAMSADE autour de quatre pôles, à savoir :

1. Pôle 1 : Aide à la décision,
2. Pôle 2 : Optimisation combinatoire et applications,
3. Pôle 3 : Agents intelligents et modèles coopératifs,
4. Pôle 4 : Bases de données, systèmes d'information et *knowledge management*.

Malgré cette restructuration, l'évaluation du laboratoire en décembre 2007 a de nouveau mis en évidence une forte disparité en termes de publications et de visibilité entre les pôles 1 et 2, d'une part, et les pôles 3 et 4 de l'autre. Par ailleurs, le souci actuel de la direction du CNRS de miser sur des « laboratoires stratégiques » et, dans un sens, uniques par leurs thématiques dans un contexte régional, prônait pour une concentration du LAMSADE autour des pôles 1 et 2, dont les thématiques légitiment son unicité dans le paysage scientifique de l'Ile-de-France. Ce seraient (à notre avis) les deux éléments principaux qui ont motivé la mise du laboratoire en FRE et la suggestion forte

de la direction scientifique du département ST2I en fin 2008 (transmise officiellement à l'Université Paris-Dauphine) de se concentrer sur les thématiques originelles et fortes du LAMSADE, à savoir, la décision et l'optimisation combinatoire.

Depuis ce moment nous avons donc opéré une nouvelle restructuration en deux pôles :

1. Pôle « Aide à la Décision » (AD),
2. Pôle « Optimisation Combinatoire, Algorithmique, **D**onnées » (CADO).

Bien évidemment, pour réussir cette nouvelle configuration, nous avons dû résoudre de nombreux problèmes concernant les enseignants-chercheurs du LAMSADE qui appartenaient aux anciens pôles 3 et 4, ces pôles ayant disparu. Pour mieux comprendre l'esprit de cette restructuration, rappelons ici quelques éléments historiques concernant le laboratoire.

Le LAMSADE a originellement été créé comme un laboratoire d'Aide à la Décision - Recherche Opérationnelle (AD-RO), et a largement contribué à la reconnaissance et la légitimation de cette discipline qui végétait entre les Mathématiques appliquées, l'Economie et la Gestion. Très rapidement, le laboratoire a opéré une ouverture très marquée vers l'Informatique. Les raisons de cette ouverture sont nombreuses et correspondent à plusieurs facteurs :

- la réalité dauphinoise ; le développement à Dauphine des activités informatiques liées à la recherche, à l'enseignement et à l'administration ;
- les injonctions du CNRS qui considérait l'AD-RO comme un domaine dépendant de la section 07 (Informatique) ;
- la vision de la discipline par la communauté AD-RO elle-même ; cette communauté se sentait par sa majorité très liée à l'informatique ; l'appellation de la première société française d'AD-RO (AFIRO) en est témoin, et la suite (AFCET, ROADEF) ne fait que confirmer ce lien ;
- la vision scientifique personnelle de son créateur et directeur ainsi que de ses membres au moment où cette mutation s'opérait.

L'activité AD-RO dans le laboratoire s'est organisée très rapidement autour de deux composantes majeures : l'aide multicritère à la décision et l'optimisation combinatoire. Malgré des ajustements « à la marge », ces deux composantes sont restées dominantes pendant longtemps.

L'activité informatique, s'est déclinée autour de trois thématiques (citées dans l'ordre de leur création) : l'Intelligence Artificielle (IA), les Bases de Données (BD) et l'Analyse, Modélisation et Evaluation des Performances des Systèmes (AMEP). Cette déclinaison est restée stable depuis l'élargissement du LAMSADE à l'informatique avec toutefois des évolutions qui correspondaient à des évolutions thématiques dues soit aux ré-orientations scientifiques des personnes soit, principalement, à des évolutions thématiques des domaines eux-mêmes.

Pour réussir cette ouverture en Informatique, la commission de spécialistes en Informatique a effectué des recrutements d'enseignants-chercheurs pour doter les thématiques IA, BD et AMEP des ressources humaines nécessaires pour réaliser les projets de recherche correspondants. Cela a eu comme effet d'amener dans le laboratoire des enseignants-chercheurs dont le profil était parfois très éloigné des thématiques traditionnelles (Décision et Optimisation) du LAMSADE. A titre d'exemple, à

la fin 2007, 47 % des membres permanents du LAMSADE appartenaient à des thématiques en dehors des pôles 1 et 2. Les collègues recrutés dans ces axes se sont très largement investis dans toutes les tâches dans l'université, en recherche (en tant que membres du LAMSADE), en enseignement (à la fois dans les formations informatiques et dans les autres formations de l'université et très souvent en créant et en dirigeant des nouvelles filières) et dans des tâches collectives parfois très lourdes et ingrates. C'est justement la question de l'appartenance de ces collègues au « nouveau » LAMSADE que l'on a du régler en priorité. Elle s'est révélée une équation très difficile à résoudre. Mais comme nous allons voir, notre envie collective de redevenir UMR, la conjoncture ainsi que le profil des recrutements en informatique depuis 1988 nous ont largement aidé.

Pour opérer notre reconfiguration, nous sommes partis des deux postulats suivants :

1. la volonté que le LAMSADE reste un laboratoire rattaché au CNRS de manière pérenne ;
2. la volonté de garder le plus grand nombre des collègues dans le laboratoire mais sans complaisance et dans des conditions qui ne contreviennent pas aux suggestions du CNRS et qui ne nuisent pas à notre nouveau profil scientifique.

Nous avons décidé que pendant la période transitoire et en attendant notre nouvelle évaluation par le CNRS en 2010, personne ne partirait du LAMSADE en raison de profil scientifique, sauf si elle/il le souhaite. Donc, le LAMSADE continuerait à garantir à tous ses membres les conditions de travail habituelles. En revanche, la totalité des futurs recrutements d'enseignants-chercheurs¹ se feraient sur des profils orientés « Décision », « Optimisation Combinatoire », ou « Algorithmique ».

Les collègues des anciens pôles 3 et 4 ont été sollicités pour réfléchir sur la possibilité de bâtir des projets de recherche qui rentreraient dans le triptyque « Décision - Optimisation Combinatoire - Algorithmique » (c-à-d. dans les problématiques des anciens pôles 1 et 2). Sur ce point, la réponse des collègues concernés fut très positive.

Pour comprendre la convergence actuelle du laboratoire vers deux pôles, revenons brièvement sur quelques caractéristiques des anciens pôles 3 et 4.

Entre février 2008 et septembre 2009, la thématique AMEP de l'ancien pôle 3 s'est désagrégée avec la mutation de deux professeurs (B. BÉRARD et S. HADDAD), la promotion (passage professeur à Creteil) d'un maître de conférences (L. MOKDAD) et la mise en détachement d'un autre maître de conférences (C. BOUTROUS-SAAB). Enfin, le dernier maître de conférences de cette thématique (J. EL HADDAD) avait déjà entamé depuis mi-2008 des collaborations fortes avec des membres de l'ancien pôle 4 (M. RUKOZ et M. MANOUVRIER) autour des grandes masses de données et des services web.

Par ailleurs, la thématique IA de l'ancien pôle 3 a progressivement évolué, depuis la thématique « Systèmes Multi-Agents » (SMA), prédominante jusqu'au milieu des années 2000, vers une problématique plus large au carrefour de l'IA et des sciences de la Décision telles qu'elles sont étudiées dans l'ancien pôle 1. L'arrivée au LAMSADE, en septembre 2008, d'un nouveau DR CNRS (J. LANG) et d'un professeur d'informatique (T. CAZENAVE), les deux sur des profils Décision-IA, a renforcé et accéléré

1. A titre indicatif, il y aura 10 postes vacants en Informatique jusqu'en 2012 dont plus de la moitié en remplacement d'enseignants en dehors du LAMSADE et qui vont revenir au laboratoire.

cette convergence. Aussi, la composante « Systèmes d'Information et *Knowledge Management* » (SIKM) de l'ancien pôle 4, a toujours travaillé sur des aspects décisionnels de cette thématique et collaboré à plusieurs reprises avec de nombreux membres de l'ancien pôle 1.

Enfin, les travaux de la composante BD de l'ancien pôle 4 ont toujours eu une forte connotation algorithmique qui s'est encore renforcée depuis 2004 et réaffirmée lors de l'arrivée en septembre 2008 d'un nouveau maître de conférences (V. GOASDOUE).

Les éléments présentés précédemment nous ont conduit vers le schéma en deux pôles suivant :

- Pôle « Aide à la Décision » (AD), qui intègre l'ancien pôle 1, la partie IA/SMA de l'ancien pôle 3 et la composante SIKM de l'ancien pôle 4 ;
- Pôle « Optimisation Combinatoire, Algorithmique, Données » (CADO), qui intègre l'ancien pôle 2, la partie BD de l'ancien pôle 4 dans un nouveau projet de recherche « Algorithmique dans des données massives ».

Chacun de ces deux pôles est conçu de façon à regrouper, autour de projets fédérateurs, des travaux de recherche relativement diversifiés (tant en ce qui concerne les disciplines concernées que la nature des applications envisagées) ; de ce fait, il interfère largement avec l'autre pôle, ce qui contribue à éviter le cloisonnement et à faire émerger des idées de recherche nouvelles. Par ailleurs, chaque pôle est soutenu par au moins un séminaire public (organisé au LAMSADE) dans lequel interviennent d'une part des conférenciers invités, d'autre part des chercheurs qui y présentent leurs travaux ; ceci favorise les échanges entre chercheurs, contribue à souder l'équipe tout en permettant un bon suivi des recherches. Enfin, à partir de la rentrée 2009, un séminaire commun à tout le laboratoire est mis en place. Le rôle que l'on envisage pour ce séminaire est double : d'une part il fonctionnera en partie comme un séminaire de recherche classique (avec des invités externes) ; d'autre part, en faisant intervenir fréquemment les orateurs internes au LAMSADE (des chercheurs seniors surtout) on veut favoriser et motiver plus de projets de recherche transversaux entre les pôles.

La nouvelle structure du laboratoire est bien évidemment récente et n'a pas encore fait ses preuves. Des nouvelles synergies doivent se développer surtout entre les nouveaux projets et ceux qui existaient déjà dans les anciens pôles 1 et 2. Tous les membres du LAMSADE y veilleront. Néanmoins, elle est cohérente et rationnelle. Elle s'appuie d'une part sur des convergences thématiques légitimes et scientifiquement reconnues et sur des synergies réelles au sein du laboratoire. D'autre part, cette structure est conforme aux directives du CNRS et s'appuie sur l'histoire du LAMSADE et sur ses points forts reconnus depuis très longtemps par la communauté scientifique.

Les activités scientifiques de chaque pôle se déclinent autour de projets de recherche qui peuvent être des projets permanents, représentant le cœur de nos intérêts scientifiques et de notre savoir-faire, ou exploratoires, représentant de nouveaux axes de recherche, ou enfin « à durée déterminée », représentant des projets de collaboration (industrielles ou académiques) ou nos préoccupations du moment.

Soulignons que des liens importants existent entre les deux nouveaux pôles au travers des projets de recherche transversaux. Ils développent des recherches communes à travers les thématiques de l'optimisation et approximation multicritères et celle de la robustesse. Aussi, l'arrivée à la rentrée 2009 au LAMSADE d'un nouveau CR1 CNRS (S. MORETTI) renforcera une autre thématique transversale autour de la théorie des

jeux. Enfin, une autre thématique transversale se développe autour des aspects algorithmiques du choix social.

1.1.4 L'équipe

Les personnes qui participent à la vie du laboratoire appartiennent à l'une des sept catégories suivantes :

1. des enseignants-chercheurs institutionnels en poste à l'Université Paris-Dauphine ;
2. des chercheurs et enseignants-chercheurs qui ont choisi le LAMSADE comme centre de rattachement pour y conduire leurs recherches ; il s'agit ici de chercheurs CNRS et d'enseignants-chercheurs qui ne sont pas en poste à l'Université Paris-Dauphine et de post-doctorants participant à la vie du laboratoire ;
3. des personnes recrutées sur poste ITA (informatique, documentation/valorisation, gestion) ;
4. des doctorants inscrits à l'Université Paris-Dauphine encadrés par des membres, professeurs et habilités, du LAMSADE ;
5. des chercheurs étrangers qui, à l'occasion de séjours longs, ont noué des liens durables avec certains membres du LAMSADE avec qui ils poursuivent des recherches communes ; rappelons que le réseau d'enseignants et de chercheurs français et étrangers qui s'est progressivement constitué permet des échanges réguliers et féconds.

La liste nominative pour les catégories 1, 2, 3 et 4 figure à la fin de cette partie. Elle concerne 85 personnes dont :

- 12 professeurs dont 1 émérite et 1 externe à Dauphine,
- 3 directeurs de recherche CNRS,
- 1 maître de conférences habilité à diriger des recherches,
- 1 chargé de recherches CNRS habilité à diriger des recherches,
- 15 maîtres de conférences non habilités, dont 1 externe à Dauphine,
- 3 chargés de recherches CNRS non habilités,
- 1 ingénieur d'études CNRS,
- 1 secrétaire CNRS,
- 4 secrétaires Université Paris-Dauphine (pour un équivalent de 3,4 postes en temps plein),
- 1 contractuel long durée CNRS,
- 37 doctorants.

Il est à noter qu'en 2008 et 2009, un professeur et deux maîtres de conférences en Informatique, tous externes à Dauphine, ont été recrutés (et ont intégré le LAMSADE). Par ailleurs, durant la même période, un DR et un CR1 CNRS ont été affectés au laboratoire.

Le rayonnement et l'ancrage local du LAMSADE est aussi incontestable. Concernant l'implication du laboratoire dans la vie de l'université, il est à noter qu'une dizaine de ses membres sont actuellement membres du Conseil d'Administration, du Conseil Scientifique et du CEVU. Le LAMSADE est le laboratoire d'accueil de deux masters

recherche, de cinq masters professionnels et l'un des principaux laboratoires d'accueil de l'Ecole Doctorale « Décision, Informatique, Mathématiques, Organisation » (ED-DIMO). Par ailleurs, l'école doctorale EDDIMO et le DFR MIDO sont actuellement codirigés par des membres du LAMSADE.

1.1.5 La gouvernance

Le directeur du laboratoire est assisté par le conseil de direction, composé des responsables des deux pôles du laboratoire et du directeur lui-même. Le rôle principal de ce conseil est d'élaborer la stratégie scientifique (ouverture de nouveaux axes de recherche, profil des postes, demandes des moyens, etc.) afin de préparer la discussion au conseil du laboratoire, de superviser la vie interne des pôles, etc.

L'instance consultative que constitue le conseil du laboratoire permet des débats sur les sujets d'intérêt commun et assure l'encadrement, la cohésion et le bon fonctionnement d'ensemble. Le conseil de laboratoire comporte quatorze membres, y compris le directeur de l'unité. Neuf membres du conseil de laboratoire sont désignés par voie d'élection, les quatre autres sont nommés par le directeur de l'unité de recherche. Les électeurs sont répartis en trois collèges : celui des chercheurs et enseignants-chercheurs ayant grade de docteur, celui des administratifs et celui des doctorants. Chaque collège élit ses représentants : 7 chercheurs ou enseignants-chercheurs, 1 administratif et 1 doctorant.

1.2 Politique scientifique et perspectives d'ensemble

Le LAMSADE est reconnu, au niveau international, comme un laboratoire de recherche d'excellence dans les domaines de l'AD-RO (particulièrement de la modélisation de l'aide multicritère à la décision) et de l'OC et Algorithmique des problèmes d'optimisation. Compte tenu de son évolution thématique vers le carrefour AD-RO/Informatique, évolution opérée de façon volontariste, il est également devenu le laboratoire d'informatique de l'Université Paris-Dauphine.

Le sujet fédérateur de tous les axes précédents demeure celui de la décision dans ses multiples représentations et expressions. Le domaine de prédilection de nos recherches est l'intégration de la décision à l'informatique telle qu'elle se dessine et évolue aujourd'hui. Ceci nous amène à effectuer des recherches sur de multiples facettes de l'aide à la décision ou de la décision automatisée (décision de groupe, décision multicritère, décision dans l'incertain, aspects décisionnels de la théorie des jeux) en abordant des problématiques allant des aspects formels autour de la modélisation et du calcul (modélisation, représentation et agrégation des préférences, algorithmique, complexité, optimisation combinatoire) à ses aspects organisationnels (validation des concepts et procédures de l'aide à la décision, rôle de l'aide à la décision dans la dynamique des systèmes complexes, etc.). De telles recherches sont guidées par deux constats :

1. la nécessité, en matière d'aide à la décision, de prendre appui, dans les organisations complexes, sur des outils formalisés (qualitatifs ou quantitatifs) mais

aussi de prendre en compte la dynamique organisationnelle (et pas seulement la rationalité du ou des décideurs) ;

2. la reconnaissance de l'interaction de plus en plus étroite entre AD-RO et informatique ; celle-ci provient de la place de plus en plus grande dévolue aux outils informatiques en aide à la décision (bases de données, solveurs, interaction homme-machine, multimédia, ...) et, plus généralement, en sciences des organisations, de l'importance de la décision dans le fonctionnement des systèmes informatiques complexes intégrant par exemple des matériels et logiciels spécifiques ou universels répartis sur des réseaux.

Notre positionnement, au carrefour de la recherche opérationnelle et de l'informatique, nous amène à conduire des recherches de premier plan dans plusieurs domaines de l'informatique fondamentale et appliquée, notamment l'algorithmique, l'optimisation combinatoire, la programmation mathématique, les grandes masses et les bases de données, la théorie des jeux, les SMA, le choix social computationnel, etc. Notre ancrage évoqué aux champs AD-RO-Algorithmique signifie d'abord que nos recherches sont par essence pluridisciplinaires. Nos objectifs généraux sont de :

- *faire du LAMSADE un laboratoire de référence en AD-RO-Algorithmique,*
- *créer de nouvelles interfaces larges (incluant outils, méthodes et démarches) entre la RO et l'Informatique Fondamentale, tout en se reposant sur, et mettant fortement en évidence, ceux historiquement méconnus par les deux disciplines.*

Ces objectifs qui recueillent une adhésion totale de tous les membres du laboratoire sont motivants, extrêmement positifs et porteurs d'avenir. Ils se nourrissent mutuellement et contribuent à la vision collective qui est l'excellence scientifique du laboratoire dans le champ thématique qui est le sien.

Les grands axes de recherche sur lesquels les différentes équipes du LAMSADE se trouvent engagées sont :

- l'approfondissement et le renforcement théoriques de la contribution originale du laboratoire en méthodologie multicritère d'aide à la décision ;
- la mise au point d'algorithmes performants pour des problèmes combinatoires ainsi que le développement d'une théorie algorithmique conceptuellement cohérente et informatiquement efficace pour la résolution (exacte ou approchée) de problèmes intrinsèquement complexes de décision ;
- l'intégration des concepts aléatoires (optimisation stochastique, robustesse) ou dynamiques (problématique *on-line*, *data streams*, etc.) aux problèmes combinatoires, le développement de méthodes efficaces pour leur résolution et le développement de méthodes et outils pour comprendre et analyser leur complexité ;
- l'exploration de nouveaux modèles et problématiques d'optimisation (réoptimisation, optimisation dite « exacte », etc.) ;
- le déplacement du paradigme concernant ce qui est appelé *computational efficiency* par le biais d'une nouvelle théorie d'« approximation par des algorithmes modérément exponentiels » conçue originellement par des chercheurs du laboratoire ;
- le développement d'un axe « Programmation mathématique » tourné surtout vers les méthodes polyédrales et la conception, par ce biais, de nouveaux algorithmes efficaces pour la résolution des problèmes combinatoires ;

- l'étude des aspects computationnels de la décision individuelle et collective (notamment des problèmes de vote et de partage de ressources) ;
- l'étude de la résolution automatisée de problèmes de grande taille via des méthodes issues des SMA, de la recherche heuristique et de l'apprentissage ;
- le développement de structures de données et d'algorithmes pour des masses de données multi-média : images, données volumineuses multi-dimensionnelles, séquences et flux et la prise en compte de l'aspect *distribué* des données ; l'extension et l'adaptation des techniques fondamentales des bases de données (indexation, recherche, gestion de la concurrence) à des environnements hétérogènes et répartis et leur couplage avec des techniques d'aide à la décision ;
- la gestion des connaissances dans les organisations et son interaction avec l'aide à la décision.

De façon plus précise, les résultats spécifiques attendus dans les prochaines années sont les suivants :

- l'approfondissement de certains concepts-clés en aide multicritère à la décision. Il s'agit en particulier d'analyser et de formaliser la notion de compensation entre critères, de généraliser le concept de concordance-discordance dans les procédures d'agrégation des préférences, d'étudier de nouveaux formalismes pour la modélisation des préférences dans l'incertain, de concrétiser l'idée de robustesse en vue de l'élaboration de conclusions « valides », de faciliter la mise en œuvre et le calibrage des méthodes en s'appuyant sur des approches de type apprentissage ;
- le développement d'interfaces fortes, pérennes et novatrices entre l'optimisation combinatoire et l'informatique théorique en mettant en évidence la proximité forte et la dépendance mutuelle entre ces deux thématiques. En ce sens, le développement de deux vastes programmes de recherche « Algorithmique à garanties de performance » et « Programmation mathématique » où ces deux thématiques se rejoignent et se fertilisent mutuellement est en train de s'opérer au laboratoire. Plus particulièrement le premier programme, qui traite des problématiques aussi bien traditionnelles (complexité, approximation polynomiale, algorithmique *on-line*, optimisation stochastique, etc.) que plus récentes (réoptimisation, complexité au pire des cas, approximation infra- ou modérément exponentielle, approximation multicritère, robustesse en optimisation combinatoire, jeux algorithmiques, etc.) est une des pierres fondatrices de la notoriété et de la visibilité internationale du LAMSADE et sera au cœur de l'activité scientifique du laboratoire ;
- l'approfondissement des liens entre IA et Décision, via le développement de nouvelles méthodes pour le raisonnement, l'interaction entre agents (argumentation, négociation, coopération), la décision individuelle, collective ou distribuée, l'apprentissage et la théorie algorithmique des jeux ;
- la conception et la réalisation d'algorithmes et d'outils logiciels destinés aux utilisateurs Web : personnalisation de services Web, agents intelligents de recherche, assistant à la navigation, serveur d'information, outils pour le commerce électronique, les enchères automatiques, le travail coopératif, la réalité virtuelle, les jeux vidéo, l'éducation à distance, ... ;
- une contribution significative au domaine actuellement très actif de gestion de

grandes masses de données dans des environnements distribués (Web, réseaux *peer-to-peer*), et ce en particulier pour le traitement de données multi-média.

Le postulat de base pour les années à venir est la stabilité thématique autour du triptyque AD-RO-Algorithmique; cette stabilité, néanmoins, n'empêche pas un élargissement contrôlé du périmètre de quelques-uns de nos axes de recherche. Dans ce sens, le pôle AD élargit ses thématiques traditionnelles et ses interfaces avec le pôle CADO avec la création des axes de recherche sur la Robustesse, l'Optimisation Combinatoire Multicritère et la Théorie Algorithmique des Jeux. Par ailleurs, le développement récent de l'axe *Algorithmic Decision Theory* au sein du pôle AD élargit ses recherches vers une thématique très porteuse internationalement et ouvre de nouvelles perspectives de synergie avec le pôle CADO.

Le pôle CADO a depuis 2007 renforcé son axe programmation mathématique avec le recrutement d'un Professeur et d'un Maître de Conférences sur ce sujet, et s'est ouvert à des thématiques considérées plus classiques en optimisation combinatoire, par exemple les méthodes exactes de résolution des problèmes difficiles, les problèmes de réseaux (flots et chemins), l'ordonnancement, etc. Par ailleurs, en prenant acte des dernières évolutions au carrefour entre RO et Informatique Théorique et dans ce sens, il a récemment ouvert un axe de recherche sur la Théorie Algorithmique des Jeux. Cela a un sens symbolique fort étant donné que la théorie des jeux est un domaine considéré pendant longtemps comme faisant partie de la RO, avant que les Mathématiques appliquées et l'Economie ne s'approprient ce domaine. En même temps, ce pôle doit dynamiser l'axe Gestion de Production, axe porteur mais sous-développé à Dauphine; par le biais de cet axe s'opère une ouverture énergique du pôle vers les applications de la RO et le *Management*. Aussi, il investit sur les thématiques Robustesse et Optimisation Combinatoire Multiobjectif en confirmant et dynamisant ses interactions avec le pôle AD. Par ailleurs, avec l'intégration du projet « Algorithmique pour les masses de données », le pôle CADO intensifie ses recherches sur des concepts tels que les *data streams*, ou la *on-line computation*.

Les domaines : productique, logistique, transports, optimisation dans les réseaux, Web sémantique et services Web deviennent des domaines privilégiés du LAMSADE concernant les applications.

Par ailleurs, le développement d'autres thématiques pourrait être envisagé au sein des deux pôles en respectant leurs orientations et en reliant les concepts de décision de l'optimisation et de l'algorithmique avec des aspects d'informatique non-étudiés jusqu'à présent au LAMSADE. Des axes de recherche comme « Décision et *Data Mining* », ou *Network Algorithmics* pourraient être de telles thématiques.

Une des contributions originales des recherches menées au LAMSADE concerne « la légitimation de la décision ». Pour cette légitimation, le renforcement du lien fort AD-RO/Informatique est dans certains contextes extrêmement utile et constitue un terrain fertile pour féconder tant les sciences de l'organisation et de la décision que l'informatique classique. La visibilité internationale de notre laboratoire est en grande partie due à la synergie, riche en originalité et en perspectives, de ces deux disciplines. Cette synergie est la clé de voûte du projet scientifique de notre laboratoire et en parfait accord avec la politique scientifique de l'Université Paris-Dauphine.

Dans les prochaines années, le LAMSADE poursuivra la ligne directrice scientifique qu'il s'est fixé afin d'accroître encore plus son rayonnement au sein de la com-

munauté internationale. Cela lui paraît légitime pour des raisons d'ordre :

- théorique, du fait de nos résultats scientifiques reconnus internationalement et publiés dans des revues et des conférences internationales de premier ordre ;
- pratique, du fait de la variété du nombre de contrats de recherche sur des problèmes réels et les multiples applications sur le terrain de nos recherches ;
- social, du fait de la grande variété d'applications potentielles de nos domaines de recherche.

Les perspectives collectives que nous réaffirmons fermement, qui constituent les points-clés de notre existence et de notre activité et auxquelles nous sommes toujours attachés sont :

- la dynamisation de notre recherche et de sa notoriété internationale ;
- la préservation de nos thématiques actuelles et l'émergence de nouvelles thématiques qui, tout en préservant notre projet scientifique, affirment et confortent notre visibilité ;
- la préservation et l'affichage clair des thématiques fortes du LAMSADE, à savoir l'Aide à la Décision, l'Optimisation Combinatoire et l'Algorithmique pour les problèmes d'optimisation ;
- l'émergence des nouvelles thématiques novatrices et originales au confluent de l'AD-RO et de l'Informatique ;
- le maintien et le renforcement de la double reconnaissance du LAMSADE par le CNRS, *i.e.*, par les départements scientifiques ST2I et SHS ; l'originalité des recherches du LAMSADE et la spécificité de son profil scientifique en dépendent ;
- le renforcement et l'établissement de nouvelles synergies en recherche avec les autres centres de recherche de Dauphine et plus particulièrement avec le DRM et le CEREMADE ;
- le maintien du LAMSADE comme un des laboratoires clés de la politique scientifique de l'université pour l'avenir ;
- l'investissement encore plus fort et actif dans le DFR « Mathématiques et Informatique de la Décision et des Organisations » (MIDO) ;
- un effort constant et vigoureux pour attirer de bons étudiants en thèse pour renforcer et améliorer notre potentiel de recherche ;
- un effort constant et vigoureux pour attirer les meilleurs chercheurs dans nos domaines et, dans la mesure de nos moyens et ceux de l'Université française, opérer une ouverture énergique vers le recrutement international (toujours dans le respect de la politique scientifique et des thématiques fortes du laboratoire) ;
- la poursuite de notre politique d'invitation de chercheurs étrangers de très haut niveau ;
- l'intensification de recherche de contrats industriels ou avec des organismes publics, l'accroissement de notre participation à des projets nationaux de recherche et l'orientation active vers la participation et la co-ordination des projets internationaux de recherche.

Nous sommes conscients que l'évolution du LAMSADE vers une structure centrée sur le triptyque « Décision-Optimisation-Algorithmique » et les impacts sur les profils des futurs recrutements ne doit pas éloigner de notre vue les problèmes d'enseignement qui pourraient en résulter pour nos formations. C'est un problème que nous devons résoudre à terme, de manière à ce qu'il ne nuise ni au laboratoire, ni à l'enseignement de

l'Informatique à l'Université. Dans ce sens, le recrutement d'enseignants-chercheurs polyvalents et le développement des axes de recherche tels *Network Algorithmics* (pour des enseignements en réseaux et systèmes) ou « Décision et *Data Mining* » (enseignements en bases de données, . . .), etc., sont des solutions possibles à ce problème.

1.3 Les membres du LAMSADE au 1^{er} octobre 2009

1.3.1 Professeurs et Directeurs de Recherche CNRS

1. Cristina BAZGAN, Professeur, Université Paris-Dauphine
2. Denis BOUYSSOU, Directeur de Recherche CNRS
3. Tristan CAZENAVE, Professeur, Université Paris-Dauphine
4. Vincent GIARD, Professeur, Université Paris-Dauphine
5. Geneviève JOMIER, Professeur, Université Paris-Dauphine
6. Jérôme LANG, Directeur de Recherche CNRS
7. Ali Ridha MAHJOUR, Professeur, Université Paris-Dauphine
8. Vangelis PASCHOS, Professeur, Université Paris-Dauphine
9. Suzanne PINSON, Professeur, Université Paris-Dauphine
10. Philippe RIGAUX, Professeur, Université Paris-Dauphine (en détachement à l'INRIA depuis septembre 2009)
11. Camille ROSENTHAL-SABROUX, Professeur, Université Paris-Dauphine
12. Bernard ROY, Professeur Émérite, Université Paris-Dauphine
13. Marta RUKOZ, Professeur, Université Paris X
14. Alexis TSOUKIÀS, Directeur de Recherches CNRS
15. Daniel VANDERPOOTEN, Professeur, Université Paris-Dauphine

1.3.2 Maîtres de Conférences et Chargés de Recherche CNRS

1. Hassene AISSI, Maître de Conférences, Université Paris-Dauphine
2. Mohamed Ali ALOULOU, Maître de Conférences, Université Paris-Dauphine
3. Flavien BALBO, Maître de Conférences, Université Paris-Dauphine
4. Marie-Jo BELLOSTA-TOURTIER, Maître de Conférences, Université Paris-Dauphine
5. Yann CHEVALEYRE, Maître de Conférences, Université Paris-Dauphine
6. Denis CORNAZ, Maître de Conférences, Université Paris-Dauphine
7. Joyce EL HADDAD, Maître de Conférences, Université Paris-Dauphine
8. Bruno ESCOFFIER, Maître de Conférences, Université Paris-Dauphine
9. Virginie GABREL, Maître de Conférences habilitée, Université Paris-Dauphine
10. Aristotelis GIANNAKOS, Maître de Conférences, Université de Picardie
11. Virginie GOASDOUÉ, Maître de Conférences, Université Paris-Dauphine

12. Laurent GOURVES, Chargé de Recherche CNRS
13. Jully JEUNET, Chargé de Recherche CNRS
14. Sylvie KORNMAN, Maître de Conférences, Université Paris-Dauphine
15. Maude MANOUVRIER, Maître de Conférences, Université Paris-Dauphine
16. Nicolas MAUDET, Maître de Conférences, Université Paris-Dauphine
17. Jérôme MONNOT, Chargé de Recherche CNRS
18. Stefano MORETTI, Chargé de Recherche CNRS (arrivée, janvier 2010)
19. Cécile MURAT, Maître de Conférences, Université Paris-Dauphine
20. Meltem ÖZTURK, Maître de Conférences, Université Paris-Dauphine

1.3.3 Doctorants

1. Juscelino ALMEIDA DIAS, Bourse étrangère
2. Dhouha ANANE, Bourse étrangère
3. Fabien BADEIG, ATER
4. Nicolas BORJA, Allocataire-Moniteur
5. Nicolas BOURGEOIS, Allocataire-Moniteur Normalien
6. Basile COUETOUX, Allocataire-Moniteur Normalien
7. Afef BOUZAIENE, Bourse étrangère
8. Pavlos DELIAS, Bourse étrangère
9. Gilles DODINET, Bourse CIFRE
10. Yann DUJARDIN, Bourse INRETS
11. Zoé FAGET, Bourse ANR
12. Nazila GOLESTAN
13. Sandra GRAPPE, Bourse CIFRE
14. Malika GRIM YEFSAH, IR INSERM
15. Sonia GUEHIS, ATER
16. Vu HOANG NGUYEN, Allocataire
17. Wendin-Malegde KABORE Salarié
18. Vivien KANA, Bourse étrangère
19. Amidou K'POUMIE, Bourse CIFRE
20. Renaud LACOUR, AMN
21. Klio LAKIOTAKI, Bourse étrangère (co-tutelle)
22. Sébastien MARTIN, Bourse ANR
23. Jérôme MAZUY, Bourse CIFRE
24. Omar MERROUN, ATER
25. Wassila OUERDANE, ATER

26. Mohamed Mahmoud OULD DEYE, Bourse AUF
27. Slawomir PIETRASZ, Contrat GDF
28. Olivier POTTIE, Ingénieur d'études contractuel au LAMSADE
29. Michel QUENAULT
30. Hasian RAHERIMANDIMBY, Bourse CIFRE
31. Guillaume RAVILLY-ABADIE, Allocataire-Moniteur
32. Nabila REMLI, ATER
33. Mustapha Balewa SANNI, Enseignant étranger
34. Raouia TAKTAK, Allocataire-Moniteur
35. Boulbaba THABTI, Enseignant étranger
36. Sonia TOUBALINE, ATER
37. Stelios TSAFARAKIS, Bourse étrangère (co-tutelle)

1.3.4 Ingénieurs, techniciens CNRS

1. Dominique FRANÇOIS, Technicien de recherche
2. Olivier ROUYER, Ingénieur d'études, Informatique
3. Aymeric THACH, Ingénieur d'études (CLD), Communication, Valorisation

1.3.5 Administratifs, Université Paris-Dauphine

1. Nilgun BAYKARA, Secrétaire ATOS
2. Valérie LAMAUVE, Secrétaire ATOS (M2 recherche)
3. Mireille LE BARBIER, Secrétaire ATOS (80 %)
4. Nathalie PAUL DE LA NEUVILLE, Secrétaire ATOS (60 %)

1.4 Evolutions durant la période 2008-2009 et évolutions prévues

Durant la période 2008-2009 nous avons vu l'arrivée d'un nouveau professeur (départ à la retraite d'un collègue informaticien de Dauphine qui n'appartenait pas au laboratoire), d'un nouveau DR CNRS en 2008, et des deux nouveaux maîtres de conférences en 2008 et 2009 (dont l'un en remplacement d'un membre du LAMSADE parti à la retraite et l'autre en remplacement d'un collègue du LAMSADE promu Professeur à l'Ecole Centrale Paris, en 2008). Un CR1 CNRS rejoindra le laboratoire en janvier 2010.

Par ailleurs, dans la mesure de non-suppression des postes vacants, il y aurait 10 postes d'enseignants-chercheurs vacants en Informatique jusqu'à 2012 dont moins plus que la moitié en remplacement d'enseignants en dehors du LAMSADE. Tous ces postes reviendront au laboratoire.

1.5 Les doctorants et leur insertion à la vie du LAMSADE

Le LAMSADE accorde une attention toute particulière à l'intégration des doctorants au sein du laboratoire, tant au niveau scientifique que sur le plan humain, ainsi qu'à leur formation.

La question de la formation est prise très au sérieux. Selon les règles de l'école doctorale EDDIMO, les doctorants sont amenés à suivre quatre cours doctoraux durant leurs trois (premières) années de thèse. Par ailleurs, ils assistent tout au long de celle-ci au séminaire de l'école doctorale, au cours duquel chacun est en particulier amené à présenter ses travaux de recherche à ses collègues ainsi qu'aux membres permanents du laboratoire.

Le laboratoire assure, à la mesure des moyens mis à sa disposition par l'université et suivant les règles adoptées par le conseil scientifique, un espace de travail à chaque doctorant. Dans ce cadre, nous encourageons une présence quotidienne des doctorants, à tout le moins ceux qui disposent de financements proprement « académiques » (allocations, bourses, projets ANR, projets européens, etc.).

Les doctorants sont intégrés dans les différents projets de recherche des pôles du LAMSADE, et participent activement à la recherche et à l'animation de leur pôle respectif². Ils suivent ainsi le ou les séminaires du pôle auquel ils appartiennent, en sus du séminaire commun du laboratoire.

Dès son arrivée, chaque doctorant reçoit un ordinateur portable neuf, ainsi que les logiciels nécessaires à la poursuite de ses travaux de recherche (p.ex. CPLEX). Ce matériel est acheté en règle générale sur les fonds communs du laboratoire (dotations récurrentes) à moins que les pôles ne disposent de fonds propres (contrats de recherche).

Le LAMSADE encourage par ailleurs très fortement la mobilité internationale des doctorants. Ils sont principalement amenés à effectuer des missions à l'extérieur de l'université pour trois raisons :

1. pour présenter leurs travaux à des conférences nationales et internationales. Ces voyages sont financés soit par le laboratoire, soit par des contrats de leur pôle. En règle générale, le laboratoire ne refuse aucune mission à un doctorant souhaitant présenter ses travaux de recherche à des congrès d'un certain niveau et avec des actes. A titre d'exemple, en ce qui concerne les dotations récurrentes du LAMSADE, les missions des doctorants représentent environ 20 % du budget alloué aux missions ;
2. pour assister à des conférences internationales de haut niveau, ou à des conférences nationales représentatives de leur discipline (ROADEF, BDA, AFIA, etc.) ; Dans ce cas aussi, ils sont financés soit par le laboratoire soit par des contrats de leur pôle.
3. pour effectuer des séjours de recherche dans des laboratoires étrangers. Ces missions sont financées sur des ressources propres des projets auxquels ils appartiennent (contrats de recherche).

2. Appartenance définie par celle de leur directeur de thèse.

D'une façon générale, le LAMSADE attache une grande importance à ce que des publications internationales soient issues de toutes les thèses préparées au laboratoire, et ce dès avant leur soutenance.

Enfin, il est à noter que grâce aux efforts et à la bonne volonté des tous les membres du LAMSADE (seniors et juniors) et à la qualité de l'encadrement scientifique des directeurs de la recherche des doctorants, aucun problème majeur n'a été constaté au sein du laboratoire, ni entre doctorants et seniors, ni entre les doctorants eux-mêmes. La communication interne est certainement un gage parmi les plus sûr de cette cohésion. Ainsi, une rencontre a lieu une à deux fois par an entre les doctorants et le directeur du laboratoire ; ce sont là autant d'occasions d'aborder les éventuels sujets de préoccupation des uns et des autres.

Première partie

**PRESENTATION DES
RECHERCHES – RESULTATS
ET PERSPECTIVES**

Chapitre 2

Pôle 1 : Aide à la décision

Sommaire

2.1	Membres du pôle	35
2.2	Présentation générale du pôle	36
2.3	Modélisation des préférences et aide à la décision	39
2.3.1	Présentation générale	39
2.3.2	Préférences : modélisation, représentation, révision	40
2.3.3	Aide multicritère à la décision	42
2.3.4	Évaluation et décision, Mesure et indicateurs	43
2.3.5	Perspectives	44
2.4	Optimisation combinatoire multicritère	44
2.4.1	Présentation du projet	44
2.4.2	Enumération et approximation de l'ensemble efficace	45
2.4.3	Mise en oeuvre dans des contextes appliqués	46
2.4.4	Perspectives	46
2.5	Robustesse en Aide à la Décision	47
2.5.1	Présentation du projet	47
2.5.2	Aspects algorithmiques	48
2.5.3	Aspects conceptuels et méthodologiques	48
2.5.4	Application à l'ordonnancement	48
2.5.5	Perspectives	49
2.6	Agents Intelligents pour la Décision et le Raisonnement	50
2.6.1	Décision automatisée dans de grands espaces d'états	50
2.6.2	Modèles d'interactions	51
2.6.3	Décision collective	52
2.6.4	Perspectives	54
2.7	Aide à la Décision et Systèmes d'Information	55
2.7.1	Description	55
2.7.2	Processus d'aide à la décision	55
2.7.3	Aide à la décision dans la pratique	56

2.7.4	Systèmes d'Information	57
2.7.5	Perspectives	57
2.8	Visibilité	58
2.9	Publications	60
2.9.1	Livres et édition d'ouvrages collectifs	61
2.9.2	Chapitres de livres	61
2.9.3	Revue internationale	62
2.9.4	Revue nationale	65
2.9.5	Conférences et Workshops internationaux	65
2.9.6	Conférences nationales	68
2.9.7	Rapports de recherche	68

2.1 Membres du pôle

Membres permanents actuels

1. Hassène Aissi, Maître de Conférences, Université Paris Dauphine,
2. Mohamed Ali Aloulou, Maître de Conférences, Université Paris Dauphine,
3. Flavien Balbo, Maître de Conférences, Université Paris Dauphine,
4. Marie-Jo Bellosta, Maître de Conférences, Université Paris Dauphine,
5. Denis Bouyssou, Directeur de Recherche CNRS, Université Paris Dauphine,
6. Tristan Cazenave, Professeur, Université Paris Dauphine, *arrivé en sept 2008*,
7. Yann Chevalyre, Maître de Conférences, Université Paris Dauphine,
8. Michel Grundstein, Chercheur associé,
9. Sylvie Kornman, Maître de Conférences, Université Paris Dauphine,
10. Jérôme Lang, Directeur de Recherche CNRS, Université Paris Dauphine, *arrivé en oct 2008*,
11. Nicolas Maudet, Maître de Conférences, Université Paris Dauphine,
12. Stefano Moretti, Chargé de Recherche CNRS, Université Paris Dauphine, *arrivé en oct 2009*,
13. Meltem Öztürk, Maître de Conférences, Université Paris Dauphine, *arrivée en sept 2009*,
14. Suzanne Pinson, Professeur, Université Paris Dauphine,
15. Camille Rosenthal-Sabroux, Professeur, Université Paris Dauphine,
16. Bernard Roy, Professeur émérite, Université Paris Dauphine,
17. Alexis Tsoukiàs, Directeur de Recherche CNRS, Université Paris Dauphine,
18. Daniel Vanderpooten, Professeur, Université Paris Dauphine (Responsable du pôle).

Doctorants actuels ¹

1. Mohand Ait Alamara, CIFRE SNCF, *début en nov 2009*,
2. Juscelino Almeida Dias, co-tutelle Université Paris Dauphine - IST Lisbonne,
3. Dhouha Anane, co-tutelle Université Paris Dauphine - ENSI Tunis (Tunisie),
4. Fabien Badeig,
5. Afef Bouzaiene, co-tutelle Université Paris Dauphine - ENIT (Tunisie),
6. Nassim Dehouche, *début en nov 2009*,
7. Minh Quang Doan, *début en nov 2009*,
8. Yann Dujardin, INRETS,
9. Pavlos Delias, co-tutelle Université Paris Dauphine - Université Technique de Crète,

1. Sauf mention contraire, cette liste énumère des doctorants en poste à l'Université Paris-Dauphine.

10. Leila Golestan,
11. Malika Grim Yefsah, INSERM,
12. Vivien Kana-Zeumo, co-tutelle Université Paris Dauphine - Université de Ouagadougou,
13. Amidou K’Poumié,
14. Renaud Lacour,
15. Kleanthi Lakiotaki, co-tutelle Université Paris Dauphine - Université Technique de Crète,
16. Giulia Lucertini, co-tutelle Université Paris Dauphine - Université de Padova,
17. Dalal Madakat, ONERA, *débuté en nov 2009*,
18. Jérôme Mazuy, CIFRE Free-Hot Spot,
19. Wassila Ouerdane,
20. Cyril Poulet, INRETS, *débuté en nov 2009*,
21. Michel Quenault,
22. Guillaume Ravilly-Abadie,
23. Hassina Ravononarimanga-Raherimandimby, EDF,
24. Benjamin Rousval, Post-doctorant,
25. Mustapha Sanni, Université du Bénin,
26. Stelios Tsafarakis, co-tutelle Université Paris Dauphine - Université Technique de Crète.

Membres ayant quitté le pôle au cours de la période 2008-2009

- Stéphane André, ancien doctorant, Directeur Expertise de l’association Progrès du Management,
- Salem Chakhar, ancien doctorant,
- Katherine Daniell, ancienne doctorante, enseignant-chercheur Australian National University,
- Hadrien Hugot, ancien doctorant, Ingénieur chez Euro-Décision,
- Akin Kazakci, ancien doctorant, Post-doc à l’École des Mines de Paris,
- Vincent Mousseau, Maître de Conférences, Université Paris Dauphine, nommé Professeur à l’École Centrale de Paris,
- Julien Saunier, ancien doctorant, Chargé de Recherche INRETS,
- Philippe Vallin, Maître de Conférences, Université Paris Dauphine, retraité,
- Mahdi Zargayouna, ancien doctorant, Chargé de Recherche INRETS.

2.2 Présentation générale du pôle

Suite aux deux restructurations du laboratoire opérées depuis 2005, l’ancienne équipe « Aide à la décision », constituée essentiellement de deux professeurs, deux directeurs de recherche CNRS et trois maîtres de conférences, est devenue le pôle « Aide à la décision ». Ce processus nous a amenés à intégrer au sein du nouveau pôle celles

des activités de recherche avec lesquelles nous entretenons déjà des relations scientifiques importantes.

Il s'agit tout d'abord de l'ancienne équipe « Agents intelligents » composée essentiellement de deux professeurs, un directeur de recherches CNRS et quatre maîtres de conférences. Cette équipe a toujours défini sa thématique de recherche autour de l'intelligence artificielle pour la décision, et ceci plus encore lors de ces deux dernières années. En effet ses projets de recherche s'articulent autour de thèmes relevant de la décision distribuée, la décision collective, la prise en compte des préférences des agents,...

Il s'agit également de l'ancienne équipe « Systèmes d'information et *knowledge management* », organisée essentiellement autour d'un professeur et d'un chercheur associé, dont les activités visent à définir les conditions et à structurer les informations favorisant le processus d'aide à la décision.

L'objectif scientifique de ce pôle est de contribuer à jeter les bases d'une méthodologie unifiée en aide à la décision. Les caractéristiques fondamentales de l'approche adoptée peuvent être résumées comme suit.

- L'importance attribuée au processus de décision et aux interactions entre décideurs et équipe d'étude, la prescription cherchée étant non pas d'identifier une solution déjà préconisée mais de co-construire une perspective de résolution qui peut être mise en oeuvre au sein de l'organisation du décideur.
- L'importance attribuée aux axiomatiques, aux fondements théoriques et aux formalismes adoptés pour la construction des modèles d'aide à la décision, notamment lorsqu'il s'agit de prendre en compte l'incertitude, la mauvaise détermination et l'hésitation du décideur ainsi que la nature incomplète et/ou inconsistante de l'information disponible.
- La prise en compte, quand cela est nécessaire, de différentes dimensions et points de vue, éventuellement sous forme de critères multiples, à utiliser dans la construction de modèles d'évaluation.
- Le développement de concepts, méthodes et algorithmes multicritères dans une perspective d'aide à la décision.
- Le développement de procédures d'aide à la décision visant à mieux prendre en compte les préoccupations de signifiante et de robustesse.
- L'ouverture vers des démarches parallèles développées au sein de l'intelligence artificielle, l'ingénierie des connaissances, à la fois au niveau de nouveaux formalismes et outils et au niveau des technologies utilisables dans l'implémentation de procédures et algorithmes d'aide à la décision.

Depuis ces dernières années, il convient de souligner que les résultats, surtout théoriques, obtenus dans le cadre des recherches menées au sein du pôle trouvent leur place dans des disciplines et domaines technologiques en forte croissance et notamment dans :

- la planification répartie et les systèmes multi-agents ;
- les systèmes de décision automatique ;
- la recherche d'informations sur le web ;
- le commerce électronique.

Nos activités de recherche s'organisent autour de cinq projets de recherche placés sous la responsabilité de différents membres du pôle :

- Modélisation des préférences et aide multicritère à la décision (Denis Bouyssou)
- Optimisation combinatoire multicritère (Daniel Vanderpooten)
- Robustesse en Aide à la Décision (Bernard Roy)
- Aide à la décision et systèmes d'information (Alexis Tsoukiàs)
- Agents intelligents pour la décision et le raisonnement (Tristan Cazenave, Suzanne Pinson)

Avant de présenter ces projets et les résultats obtenus, nous souhaitons souligner brièvement la spécificité et le caractère transversal des travaux menés au sein du pôle. En effet, le pôle « Aide à la Décision » se caractérise par une vision originale de sa thématique en mettant l'accent :

- d'une part sur le développement de modèles théoriques et d'algorithmes qui visent à apporter des éléments de réponse à de nombreux problèmes de décision (à la fois dans un cadre de processus de décision « humain » et dans un cadre de processus de décision « automatique ») ;
- d'autre part sur l'élaboration d'une démarche constructive d'aide à la décision, fondée à la fois sur les « théories de la décision et du raisonnement » et sur les expériences d'aide à la décision réelles, qui permet d'élaborer de recommandations pratiques sur la conduite des processus d'aide à la décision et le développement des systèmes d'information et d'aide à la décision.

Les activités de recherche du pôle font appel à des disciplines très variées comme :

- la recherche opérationnelle ;
- les mathématiques discrètes ;
- l'intelligence artificielle ;
- les systèmes d'information ;
- la théorie du choix social ;
- la théorie du mesurage ;
- l'analyse des organisations ;
- les sciences cognitives.

Cette approche pluridisciplinaire est transversale aux différents axes de recherche du pôle. Par ailleurs, le découpage du pôle en 5 projets est lié à l'organisation de nos activités de recherche et ne constitue pas un cloisonnement thématique. L'animation scientifique du pôle montre bien que plusieurs interrogations scientifiques sont communes aux différents axes du pôle. À titre d'exemple, nous mentionnons :

- Les préoccupations liées à la construction des modèles de préférences sont communes au développement de fondements axiomatiques de modèles d'aide à la décision, au développement des nouveaux modèles de raisonnement et de représentation des connaissances ainsi qu'au développement de nouveaux algorithmes d'optimisation multi-objectifs.
- La présence, dans de nombreux contextes, d'énormes masses de données à partir desquelles il faut élaborer un modèle d'aide à la décision constitue une préoccupation à la fois algorithmique et conceptuelle qui concerne les problèmes de robustesse, de choix social (fusion d'information) ainsi que l'élaboration de recommandations pratiques valides (comme dans les systèmes de recommandation on-line ou les systèmes multi-agents).
- La conception constructive des modèles d'aide à la décision est commune au développement des modèles de préférences, à l'élaboration des systèmes d'in-

formation ainsi qu'à notre vision sur le développement d'algorithmes (apprentissage constructif des paramètres du modèle, élaboration constructive d'une solution de compromis en optimisation multi-objectifs, vision constructive du concept de robustesse).

Ces préoccupations transversales se retrouvent clairement dans nos activités de valorisation scientifiques qui sont détaillées en section 2.8.

Soulignons également que nos intérêts de recherche sont, sur la plupart de nos projets, en forte interaction avec ceux du pôle « Optimisation Combinatoire, Algorithmique, Données ».

Nous présentons ci-après, par projet, les résultats obtenus durant les deux années 2008-2009 en indiquant également les perspectives de recherche envisagées.

2.3 Modélisation des préférences et aide multicritère à la décision

2.3.1 Présentation générale

L'objectif de ce projet de recherche est de développer et d'étudier des méthodes et modèles de préférence utiles pour l'aide à la décision. Ce projet constitue un des axes de recherche « historiques » du laboratoire. Un bref rappel historique permettra de bien comprendre la nature et la cohérence des travaux menés au sein de ce projet.

Le développement du LAMSADE au cours des années 1970–90 est intimement lié à celui de « méthodes multicritères » originales (les méthodes ELECTRE principalement) et à leur application à des problèmes variés. Elles restent, aujourd'hui encore, utilisées bien au delà du cadre du LAMSADE. Par rapport aux méthodes classiques relevant de la théorie de l'utilité multi-attribut, l'originalité principale des méthodes ELECTRE tient au caractère essentiellement *ordinal* de l'agrégation mise en œuvre. Avec de telles méthodes, il est dès lors clair qu'une attention toute particulière doit être accordée à la modélisation des structures de préférence qui seront agrégées. Ceci explique la permanence de travaux relevant de la *modélisation des préférences* (section 2.3.2.1) au sein de ce projet. Un autre axe de recherche consiste dans la volonté de donner un fondement aux méthodes de type ELECTRE comparable à celui des méthodes relevant de la théorie de l'utilité multi-attribut. Ceci a conduit à des travaux relevant de la *théorie du mesurage conjoint* (section 2.3.2.2), c'est-à-dire à l'étude de structures de préférence sur des espaces ayant une structure de produit cartésien. Ces travaux en modélisation des préférences et sur la théorie du mesurage conjoint se sont récemment enrichis via des travaux motivés par des questions de *révision de croyances et de préférences* ainsi que des questions liées à la *représentation compacte* de structures de préférence (section 2.3.2.3), préoccupation issues de l'Intelligence Artificielle. Le développement de *méthodes multicritères* (section 2.3.3) s'est poursuivi, conformément à la tradition du laboratoire. Ces développements ont souvent été motivés par des problèmes issus d'*applications à des problèmes réels* (section 2.3.4).

On présente ci-après de manière synthétique les principaux travaux se rattachant à ce projet de recherche.

Mots-clés : Modélisation des préférences, Mesurage conjoint, Représentation compacte, Révision, Méthodes multicritères, ELECTRE, UTA, Élicitation, Évaluation, Indicateurs.

Principales personnes impliquées : Denis Bouyssou (responsable), Marie-Jo Bellost, Yann Chevalere, Sylvie Kornman, Jérôme Lang, Vincent Mousseau, Nicolas Maudet, Wassila Ouerdane, Meltem Öztürk, Bernard Roy, Alexis Tsoukiàs, Daniel Vanderpooten.

2.3.2 Préférences : modélisation, représentation, révision

2.3.2.1 Structures de préférences

Une généralisation possible de l'idée de concordance et non-discordance, à l'œuvre dans les méthodes ELECTRE est de s'intéresser à des modèles de préférence fondés sur la prise en compte explicite de « raisons positives et négatives ». De tels modèles sont proposés et étudiés dans [104]. Nous avons également étudié la représentation de préférences à l'aide d'intervalles [102].

En liaison avec le projet COST *Algorithmic Decision Theory*, on s'est intéressé dans [173] à des algorithmes permettant de tester si un profil de préférence est ou non unimodal et permettant, le cas échéant de trouver l'ordre sous-jacent. La complexité de ces algorithmes y est étudiée en détail. Notons que ces travaux constituent un point de rencontre fructueux entre les deux pôles de recherche du laboratoire.

Les travaux du LAMSADE en matière de modélisation des préférences nous conduisent régulièrement à être sollicités pour effectuer des synthèses sur ce thème. On trouvera dans [9] une vue d'ensemble sur les principales structures de préférences utiles en aide à la décision.

Signalons enfin que l'accord de coopération DIMACS / LAMSADE, en liaison avec le projet COST *Algorithmic Decision Theory* a donné lieu à l'édition de deux numéros spéciaux de revues (*Mathematical Social Sciences* (Voting theory and preference modeling) et *Annals of Operations Research* (Computer science and decision theory)).

2.3.2.2 Mesurage conjoint

La théorie du *mesurage conjoint* a pour but l'étude de relations binaires définies sur des ensembles ayant une structure de produit cartésien non nécessairement homogène. Une telle structure apparaît « naturellement » dans de nombreux domaines d'étude tels que la *théorie de la décision dans l'incertain*, la *décision multicritère* ou la *décision intertemporelle*.

Nous avons cherché à rapprocher les méthodes conçues au LAMSADE des courants dominants de la recherche en théorie de la décision en proposant un cadre théorique clair pour les analyser et permettre leur comparaison avec d'autres méthodes. Un tel exercice n'est pas aisé. En effet, ces méthodes conduisent à manipuler des structures de préférence qui peuvent être à la fois non complètes (laissant la place des situations d'incomparabilité) et non transitives (autorisant, par exemple, des cycles de préférence stricte). Ceci est dû au caractère « ordinal » de l'agrégation mise en œuvre au travers des principes de concordance et de non-discordance.

Avant d'être en mesure de proposer une analyse axiomatique de ces méthodes, nous avons donc d'abord cherché à développer des outils théoriques aptes à manipuler des structures de préférences non complètes et non transitives. Une telle préoccupation n'est pas nouvelle. Les psychologues ont en effet souvent observé de telles structures et proposé des modèles pour en rendre compte, les plus connus étant ceux de A. Tversky (le modèle des différences additives) et de P. C. Fishburn et K. Vind (les modèles additifs non transitifs). Cependant de tels modèles, s'ils autorisent les intransitivités, ne permettent pas de traiter explicitement de relations non complètes. De plus leur structure complexe ne les rendait pas entièrement adaptés à notre objectif. Nous avons donc été amené à développer de nouveaux modèles de préférence utiles à notre propos. Cette piste de recherche s'est révélée, indépendamment de notre objectif initial, extrêmement féconde. Une vue d'ensemble des ces travaux est présentée dans [10].

Dans un second temps, nous avons utilisé ces modèles comme cadres généraux permettant d'analyser à *la fois* les modèles classiques de la théorie de l'utilité multi-attribut et ceux, non classique, développés au LAMSADE. Ceci a permis de proposer dans [58] une analyse axiomatique des méthodes d'agrégation fondées sur les principes de concordance et de non-discordance, comme cela est fait dans les méthodes ELECTRE. Cette analyse axiomatique repose sur le socle des modèles de mesurage conjoint proposés précédemment. Ceci permet de mettre en évidence de manière simple les points communs et les points de divergence entre les méthodes de type ELECTRE et celles relevant de la théorie de l'utilité multi-attribut.

L'expertise ainsi développée en matière de mesurage conjoint a également donné lieu à d'autres développements sans liens directs avec les méthodes de type ELECTRE. Ainsi on a proposé dans [61] une étude de diverses méthodes d'agrégation « ordinales » en décision dans l'incertain. De même dans [58, 59], on s'est intéressé à des modèles de mesurage conjoint fondés sur une partition ordonnée de l'ensemble des actions et non sur une relation binaire. On espère ainsi contribuer à donner des fondements théoriques clairs aux méthodes multicritères relevant de la problématique du tri. On a proposé une analyse axiomatique du modèle des fonctions de valeur additives sur cette base. Enfin, dans [8], on a proposé, dans un cadre multicritère, une analyse axiomatique des modèles d'agrégation fondés sur une intégrale de Sugeno. Le fait de travailler sur un produit cartésien non nécessairement homogène soulève ici des questions nouvelles par rapport à celles abordées dans le cadre de la décision dans l'incertain.

2.3.2.3 Représentation des connaissances et raisonnement

La plupart des tâches de décision et d'interaction nécessitent des tâches préalables de raisonnement sur l'état du monde et/ou les états mentaux des autres agents, et leur évolution après que certaines actions aient été effectuées. Plus précisément, nous avons abordé les questions suivantes.

2.3.2.3.1 Représentation compacte et apprentissage de préférences Lorsque l'espace des options disponibles a une structure combinatoire, l'énumération explicite d'une fonction d'utilité ou d'une relation de préférence n'est plus envisageable en pratique ; d'où le besoin de langages permettant de les représenter de façon compacte. Nous avons travaillé sur deux familles de langages : l'une permettant de représenter

des fonctions d'utilité au moyen de formules propositionnelles [114], l'autre permettant de représenter des relations de préférences sur des ensembles d'objets [146].

Pour des raisons similaires, acquérir les préférences d'un utilisateur sur de tels domaines est une tâche difficile. Nous avons étudié la possibilité d'extraire les préférences d'un utilisateur, soit en lui posant des questions (dans le cadre de l'élicitation), soit en observant des choix (dans le cadre de l'apprentissage passif) ; un tel travail a été réalisé pour deux familles de relations de préférences : préférences séparables et CP-nets [201, 12] et préférences lexicographiques conditionnelles [139].

2.3.2.3.2 Modèles logiques pour le raisonnement et la décision Nous nous intéressons à l'apport de méthodes logiques issues de l'intelligence artificielle, essentiellement en vue d'applications à l'aide à la décision et à la communication entre agents. D'une part, nous étudions comment introduire des outils issus de la théorie logique de l'argumentation dans les processus d'aide à la décision, dans le but de formaliser les explications et la révision dans ce type de processus [25, 206]. Par ailleurs, nous développons un cadre logique pour la révision des préférences, et en étudions les liens avec la révision des croyances [23].

2.3.3 Aide multicritère à la décision

Les travaux du LAMSADE sur ce thème sont anciens et bien connus. Ceci nous conduit souvent à être sollicités pour écrire des synthèses sur ces questions ou à coordonner des ouvrages. Dans [2] on propose une synthèse récente sur l'ensemble de l'aide à la décision. Enfin, dans la dernière édition du *Précis de Recherche Opérationnelle*, qui constitue un ouvrage pédagogique de référence en français sur la Recherche Opérationnelle, on a rédigé un chapitre introductif sur l'aide multicritère à la décision, présentant et illustrant les principaux concepts et méthodes multicritères [31]. On a également proposé dans [11] une synthèse des liens existant entre la théorie du choix social et les méthodes multicritères.

2.3.3.1 Méthodes ELECTRE

Les méthodes ELECTRE ont été développées dans trois directions principales. La première [77] permet de prendre en compte des interactions entre critères, ce qui est parfois nécessaire pour faire face à des situations concrètes. La seconde [110] étend ces méthodes en distinguant divers types de préférence stricte, ce qui permet d'atténuer le caractère « strictement ordinal » de l'agrégation à l'œuvre dans ces méthodes, lorsque nécessaire. Enfin, on a proposé une extension de la méthode ELECTRE TRI [34] autorisant l'utilisation de profils centraux au lieu de profils-limites comme dans la méthode originelle. Ceci devrait permettre de grandement faciliter la mise en œuvre de cette méthode et l'élicitation de ses paramètres.

Dans [127] on s'est intéressé à la manière d'interpréter et de prendre en compte de possibles « dépendances » au sein d'une famille cohérente de critères. Enfin dans [78], on a précisé la manière de correctement interpréter les résultats des méthodes de type ELECTRE.

2.3.3.2 Méthodes UTA

La méthode UTA est une autre méthode « historique » du LAMSADE, fondé sur l'élicitation d'un modèle de fonctions de valeur additives sur la base de jugements de préférences portant sur des actions réelles. Ceci conduit, en général, à une infinité de modèles de préférence compatibles avec l'information recueillie. Dans [17] on a développé une extension de cette méthode UTA qui permet de gérer de manière explicite la multiplicité de ces fonctions de valeur additives pour élaborer sur cette base divers types de recommandations robustes. L'utilisation de méthodes de type UTA a été étudiée dans [94] dans le cadre des systèmes de recommandation.

2.3.4 Évaluation et décision, Mesure et indicateurs

Les travaux en modélisation des préférences et en aide multicritère à la décision ouvrent naturellement vers des travaux plus appliqués où les outils et les méthodes développés au LAMSADE sont mis en œuvre dans des situations précises. On les regroupe dans cette section.

Dans [230], on montre comment les outils de l'aide multicritère à la décision peuvent être utilisés pour analyser le désormais célèbre « classement se Shangai ». Cette analyse montre que les critères utilisés ne sont pas pertinents, que la méthode d'agrégation présente des problèmes majeurs et que globalement, l'exercice souffre d'un manque d'attention flagrant aux problèmes fondamentaux liés à la structuration du problème. Ce travail a donné lieu au démarrage d'un axe de recherche traitant des questions de bibliométrie sous un angle axiomatique.

Dans [112], on a proposé divers indices permettant de comparer la qualité de partitions d'un territoire. Cette question se pose par exemple dans des problèmes de découpage électoral.

Dans [76], on a étudié l'utilisation de méthodes d'aide multicritère à la décision pour la recherche de documents pertinents au sein de grandes collections, comme par exemple sur le Web. On a proposé une procédure multicritère de recherche de documents pertinents fondée sur une approche de type surclassement et montré expérimentalement que les résultats obtenus sont significativement meilleurs que lorsqu'on utilise des opérateurs d'agrégation standards.

Nous avons également défini un cadre général pour les enchères multicritères anglaises inversées. Ce cadre permet d'intégrer les mécanismes d'enchères existants et oriente également la conception de nouveaux mécanismes. Nous avons étudié l'efficacité des enchères multicritères et montré que tout processus d'enchères dérivé de notre cadre est efficace [46].

Dans [126] on a proposé, dans le cadre d'un projet avec l'INRETS, divers critères permettant d'apprécier l'impact des transports sur la qualité de l'environnement.

Mentionnons enfin un important travail en cours sur le développement de mesures de la pauvreté avec l'objectif de contribuer au développement de politiques efficaces dans le domaine. On y insiste sur les dimensions multiples de la pauvreté qui n'est pas vue comme une seule phénomène économique, sur la nécessaire prise en compte de la perception subjective de la pauvreté de la part de la population concernée et sur le lien existant entre les indicateurs de pauvreté et la politique que les institutions concernées

envisagent de poursuivre. Ce travail est appliqué au cas de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

2.3.5 Perspectives

Les recherches sur la modélisation des préférences et les méthodes multicritères ont toujours été importantes au sein du LAMSADE. Les travaux qui viennent d'être présentés laissent croire qu'il en ira toujours ainsi à court et moyen terme. Les perspectives qu'ils ouvrent sont en effet nombreuses. Mentionnons par exemple :

- la modélisation des interdépendances entre critères dans les méthodes de type ELECTRE,
- les méthodes d'élicitation des préférences dans les méthodes de type ELECTRE,
- l'application des techniques issues du mesurage conjoint à des problèmes non standards (partitions ordonnées, par exemple),
- l'utilisation de logiques non classiques en modélisation des préférences,
- la représentation compacte des préférences et, plus généralement, l'inclusion de préoccupations issues de l'Intelligence Artificielle dans nos travaux (par exemple, les *CP-nets* ou les réseaux *GAI*),
- l'extension du cadre d'étude des enchères multicritères à des modèles de préférences non transitifs et la redéfinition des propriétés de non dominance et de concurrence équitable,
- l'application de techniques issues du mesurage conjoint et ou de la théorie du choix social à des questions de bibliométrie, vue sous un angle théorique.

L'équipe a été récemment renforcée par l'inclusion dans le pôle de l'équipe Intelligence Artificielle et l'arrivée dans le laboratoire de Meltem Öztürk. Ceci devrait contribuer à élargir et approfondir les travaux sur ce projet de recherche. Notre travail sera grandement facilité par le projet ANR blanc ComSoc (*Computational Social Choice*), dont le coordinateur est Denis Bouyssou, et auquel de nombreuses personnes impliquées dans le pôle participent. Ce projet (joint avec le CRIL, le PREG et le CREME) de trois ans devrait démarrer début 2010.

2.4 Optimisation combinatoire multicritère

2.4.1 Présentation du projet

Outre les méthodes multicritères classiques, de type ELECTRE, développées au LAMSADE depuis de nombreuses années, nous avons défini, depuis le rapport scientifique précédent, le présent projet portant sur l'optimisation combinatoire multicritère. Il s'avère en effet que de nombreux problèmes d'optimisation combinatoire nécessitent la prise en compte de critères multiples. Dès lors, une étape préalable importante consiste à déterminer l'ensemble des solutions efficaces (encore appelées non-dominées ou Pareto-optimales). Rappelons qu'une solution est dite *efficace* si toute solution qui serait meilleure sur un critère est nécessairement moins bonne sur un autre critère.

Déterminer l'ensemble des solutions efficaces permet d'une part de mieux appréhender les arbitrages à effectuer entre les différents critères, d'autre part d'identifier le sous-ensemble des solutions parmi lesquelles il convient de sélectionner une solution de meilleur compromis. Il apparaît cependant que le nombre de solutions efficaces peut croître exponentiellement avec la taille de certaines instances du problème. De plus, il ne s'avère pas pertinent en pratique d'énumérer exhaustivement l'ensemble efficace. Il est souvent bien plus utile d'en fournir une « bonne » représentation de taille réduite, quitte à explorer exhaustivement, dans une seconde phase, certaines zones d'intérêt.

Un axe de recherche essentiel consiste donc à trouver une approximation de l'ensemble des solutions efficaces. Une $(1+\varepsilon)$ -approximation de l'ensemble des solutions efficaces est un ensemble A tel que toute solution efficace se situe à $(1+\varepsilon)$ -près d'une au moins des solutions de A . Papadimitriou et Yannakakis (2000) ont montré, sous des conditions très générales, que la plupart des problèmes d'optimisation combinatoire multicritères admettent une $(1+\varepsilon)$ -approximation de l'ensemble des solutions efficaces qui est de taille polynomiale en la taille de l'instance et $1/\varepsilon$. Notre but est de trouver de telles approximations de manière efficace, c'est-à-dire en temps polynomial en la taille de l'instance et $1/\varepsilon$. Néanmoins, à la différence de travaux purement théoriques visant essentiellement à garantir la polynomialité, notre objectif est de parvenir à des méthodes efficaces également en pratique, concurrençant ainsi les approches de type méta-heuristique qui sont, elles, pratiquement efficaces mais avec le défaut de ne fournir aucune garantie théorique.

Un second axe de recherche dans ce cadre concerne l'utilisation de procédures multicritères combinatoires dans des contextes appliqués.

Mots-clés : Ensemble efficace, Pareto, approximation, énumération.

Principales personnes impliquées : Hassene Aissi, Mohamed Ali Aloulou, Cristina Bazgan, Yann Dujardin, Renaud Lacour, Daniel Vanderpooten (responsable).

2.4.2 Enumération et approximation de l'ensemble efficace

Nous avons développé un schéma général d'approximation, de type fptas, pour certains problèmes combinatoires multi-objectifs. Ce schéma, qui permet de construire des $(1+\varepsilon)$ -approximations de l'ensemble des solutions efficaces de taille polynomiale en la taille de l'instance et $1/\varepsilon$, est fondé sur une généralisation de la programmation dynamique. Dans [42], les auteurs ont appliqué ce schéma au problème de sac-à-dos 0-1 multi-objectif, obtenant une méthode extrêmement efficace pour ce problème. En effet, les temps calculs obtenus sont comparables à ceux obtenus par des méta-heuristiques, à la grande différence près que la méthode proposée fournit des garanties *a priori* sur le temps calcul et la qualité du résultat.

Ils ont également proposé dans [43] un algorithme pour l'énumération exacte des vecteurs efficaces du problème du sac-à-dos 0-1 multi-objectif dont ils ont montré expérimentalement qu'il surclassait les méthodes existantes, à la fois au niveau du temps calcul et à celui de la taille des instances traitées.

Dans le cadre de sa thèse débutée en 2008, Renaud Lacour cherche à mettre en oeuvre des méthodes exactes et approchées avec garantie de qualité pour les problèmes d'arbres couvrants.

2.4.3 Mise en oeuvre dans des contextes appliqués

Nous nous sommes attachés, depuis la création de ce projet, à la mise en oeuvre effective de méthodes d'optimisation combinatoire multiobjectifs dans des contextes appliqués.

Dans [35], les auteurs considèrent le problème de flow shop de non permutation en considérant deux critères : un critère classique du type minmax et un critère de flexibilité. Ils proposent un algorithme fondé sur la méthode ϵ contrainte permettant d'investiguer une partie de la frontière efficace et d'orienter la recherche de solutions de bon compromis.

Dans le cadre de sa thèse débutée en 2008, Yann Dujardin, développe à l'INRETS une méthodologie de régulation multiobjectif adaptative du trafic voitures particulières, transports en commun et piétons. Ce problème se formule comme un problème linéaire en nombres entiers avec différents critères modélisant les préférences des trois types d'usagers précédents.

Par ailleurs, dans le cadre d'un mémoire de master 2008-2009, réalisé avec DCNS, nous avons abordé le problème d'association de données qui consiste à associer des mesures provenant de plusieurs capteurs afin d'identifier des cibles. Ce problème peut se modéliser comme un problème de partitionnement d'ensembles avec plusieurs critères (cinématique, identification,...). Les premiers résultats obtenus pour la conception d'algorithmes efficaces se sont révélés très intéressants et donnent lieu à une collaboration effective qui est en train de se mettre en place.

2.4.4 Perspectives

Nos objectifs de recherche à court terme sont :

- Développer, pour de nouveaux problèmes d'optimisation combinatoire classiques, des algorithmes d'approximation de l'ensemble efficace qui soient performants pratiquement, tout en offrant des garanties *a priori* sur la qualité du résultat et/ou sur le temps calcul.
- Étudier le cas bicritère, dont les propriétés spécifiques permettent de rechercher des approximations particulières.
- Dans [32], nous avons souligné certains liens entre les versions multicritères et les versions min-max (regret) des problèmes d'optimisation combinatoire. Il importe de poursuivre l'étude de ces liens.
- Poursuivre nos collaborations avec des partenaires industriels, tels que DCNS.

Pour développer certaines de ces perspectives, nous nous appuyerons sur nos collaborations internationales, notamment dans le cadre du nouveau projet CNRS-FCT, obtenu cette année, en collaboration avec l'Institut Supérieur Technique de Lisbonne.

De plus, notre travail sera grandement facilité par le projet ANR blanc GUEPARD (*GUaranteed Efficiency for PAREto optimal solutions Determination in multiobjective combinatorial optimization problems*), dont le responsable LAMSADE est Daniel Vanderpooten, et auquel participent l'ensemble des membres du projet. Ce projet (joint avec le LIP6 et le LINA) de quatre ans devrait démarrer début 2010.

2.5 Robustesse en Aide à la Décision

2.5.1 Présentation du projet

Toute aide à la décision prend appui sur une représentation formelle (RF) de la réalité constituée de modèles et de procédures de traitement qui leur sont appliqués. La réalité vécue (RV) dans le cadre de laquelle la ou les décisions prises seront mises à exécution et jugées n'est jamais rigoureusement conforme à cette représentation formelle. En aide à la décision, il importe donc de chercher à prendre en compte les à-peu-près et zones d'ignorance qui sont responsables de ce manque de conformité ($RF \neq RV$). Se préoccuper de robustesse, c'est chercher à se protéger d'impacts jugés regrettables (performances inacceptables, propriétés dégradées,...) pouvant provenir de ces à-peu-près ou zones d'ignorance.

L'aide à la décision repose le plus souvent sur la mise en évidence de solutions qui, dans RF, sont optimales ou voisines de l'optimum ou encore non dominées selon certains critères, ainsi que sur l'élaboration de conclusions destinées à asseoir des recommandations. Dans cette optique, la préoccupation de robustesse a suscité de nombreux travaux portant sur la recherche de solutions dont les performances sont peu affectées par des imprécisions ou incertitudes qui entachent la valeur qu'il convient d'attribuer à certains des paramètres de RF. Les problèmes ainsi formulés s'avèrent être, en plus de leur intérêt pratique, une source de difficultés théoriques intéressante.

L'objet de ce projet de recherche est d'étendre les modes de réponse possibles à la préoccupation de robustesse. Ces extensions sont envisagées aussi bien d'un point de vue conceptuel (dépassement de la notion de scénario, prise en compte de la notion de robustesse ne privilégiant pas le pire cas, ...) qu'algorithmique (pour aborder des modèles plus généraux notamment multicritères, pour approfondir les questions de complexité,...). On souhaite, en outre, continuer à aborder des problèmes concrets en relation avec des industriels pour mieux comprendre la façon dont cette préoccupation de robustesse se présente pour eux et mettre à l'épreuve les développements que nous aurons pu effectuer.

Précisons enfin que ce projet est transversal : des recherches dans le cadre du présent projet sont également conduites au sein du pôle Optimisation Combinatoire, Algorithmique et Données (voir le projet Programmation Mathématique).

Mots-clés : Robustesse, flexibilité, précaution, min-max, aide à la décision, modélisation, critères multiples, programmation mathématique.

Principales personnes impliquées :

Pôle 1 : Hassene Aissi, Mohamed Ali Aloulou, José Figueira, Vincent Mousseau, Meltem Oztürk, Bernard Roy (responsable), Daniel Vanderpooten.

Pôle 2 : Cristina Bazgan, Virginie Gabrel, Cécile Murat, Nabila Remli.

Précisons que Bernard Roy et Hassene Aissi continuent d'animer un groupe de travail du GDR RO sur le thème de robustesse en aide à la décision (voir la partie valorisation).

2.5.2 Aspects algorithmiques

Rappelons que Kouvelis et Yu ont proposé deux critères issus de la théorie de la décision pour construire des solutions qui se prémunissent contre les variations des paramètres : le critère du coût maximum (min-max) et celui du regret maximum. Le premier vise à déterminer une solution qui a la meilleure performance dans le pire cas. Le second, moins conservateur, vise à obtenir une solution dont le plus grand écart par rapport aux valeurs optimales sur tous les scénarios est le plus faible possible. Ils ont qualifié ces solutions de « robustes ».

La complexité des versions min-max et min-max regret de problèmes d'optimisation combinatoire a été largement étudiée au cours de la dernière décennie. Pour la plupart des problèmes polynomiaux et, bien évidemment, pour les problèmes NP-difficiles, les versions min-max et min-max regret sont NP-difficiles. Néanmoins, dans [33] les auteurs ont montré que dans le cas d'un nombre constant de scénarios et également dans le cas de scénarios définis par intervalles, les versions min-max (regret) de deux problèmes polynomiaux très liés, MIN CUT et MIN s-t CUT ont des statuts fort différents. En effet, les premières restent polynomiales alors que les secondes deviennent NP-difficiles au sens fort. Une synthèse des travaux existants portant sur la pertinence, la complexité et l'approximation des versions min-max et min-max regret a été proposée dans [32].

2.5.3 Aspects conceptuels et méthodologiques

Dans [6], les auteurs ont constaté que presque tous les travaux traitant de la préoccupation de robustesse concernaient des modèles de RF monocritères, et qu'une seule mesure de robustesse était prise en compte. Ceci les a conduit à proposer de nouvelles pistes aussi bien pour prendre en compte des modèles de RF multicritères qu'une modélisation multicritère de la robustesse.

Dans un autre contexte, les auteurs ont proposé dans [88, 236] diverses procédures d'agrégation multicritère, fondées sur le principe de régression ordinale, qui permettent de valider certains énoncés de conclusions robustes reposant sur les concepts de possible et de nécessaire.

Dans [29, 108], l'auteur a montré que la préoccupation de robustesse en aide à la décision était, dans la majorité des publications actuelles, envisagée dans un cadre trop restreint. Il a donc cherché à élargir ce cadre aussi bien sur les plans conceptuel et méthodologique. De plus, répondre à cette préoccupation nécessite de prendre en compte le caractère subjectif de la notion de robustesse. La façon d'élaborer des réponses doit donc intégrer une possibilité de dialogue avec le décideur afin de cerner son attitude face aux risques vis-à-vis desquels il veut se protéger. Des propositions pour progresser dans ces directions sont présentées dans ces deux articles.

2.5.4 Application à l'ordonnancement

Les auteurs ont mené dans [36] une étude de la complexité des versions min-max de plusieurs problèmes d'ordonnancement à une machine (dont la version classique est polynomiale) en présence d'incertitude modélisée par des scénarios discrets. Ils

ont proposé des algorithmes en temps polynomial pour les versions min-max des problèmes de minimisation d'un coût maximum. Il ont montré que le problème de minimisation du nombre de tâches en retard en présence d'incertitude sur les durées des tâches est NP-difficile. C'est également le cas pour le problème de minimisation des encours pondérés lorsque l'incertitude porte sur les poids des tâches.

Dans [35], les auteurs s'intéressent à la problématique de conception et d'implémentation d'approches proactives permettant de chercher des solutions flexibles garantissant une certaine qualité et offrant des degrés de liberté pour l'adaptation aux aléas et/ou perturbations qui peuvent survenir lors de l'exécution. Ils proposent une méthode par « Branch and Bound » pour construire des solutions flexibles dans le cadre d'un problème d'atelier à cheminement unique (ou « flow shop »). Cette méthode profite d'un nouvel algorithme en temps polynomial (proposé dans le même article) permettant de résoudre le problème de maximisation de tout critère régulier de coût maximum, étendant ainsi certains résultats connus dans la littérature.

Dans le cadre d'un mémoire de recherche réalisé avec la SNCF, nous avons considéré le problème de gestion de l'aléa dans le calcul d'un plan de circulation d'une compagnie de transport ferroviaire lorsqu'un incident se produit sur une voie. Différentes approches de robustesse ont été étudiées. Cette étude sera étendue à d'autres contextes dans le cadre d'une thèse CIFRE qui démarre en octobre 2009.

2.5.5 Perspectives

Des recherches devraient être entreprises principalement dans les directions suivantes (concernant certaines d'entre elles, voir [6, 238])

- Considérer des modèles de RF dans lesquels plusieurs critères (et non pas seulement un seul) sont introduits pour modéliser les performances.
- Prendre en compte plusieurs (et non plus seulement une seule) mesures de robustesse pour donner sens à l'assertion « la solution x est au moins aussi robuste que la solution y ».
- Concevoir des mesures de robustesse ne faisant pas jouer un rôle prépondérant aux performances des solutions dans le ou les pires cas.
- Tenir davantage compte des à-peu-près et zones d'ignorance qui font reposer la modélisation sur des hypothèses contestables et/ou qui sont à l'origine de points de fragilité dans les procédures de traitement utilisées.
- Elaborer des procédures de traitement (notamment algorithmes) efficaces pour trouver de bonnes réponses à la préoccupation de robustesse.
- Chercher des formes de réponses (notamment des conclusions robustes) qui ne reposent plus exclusivement sur l'élaboration de solutions pouvant être qualifiées de robustes.
- Elaborer les réponses en interaction avec le décideur afin qu'il soit apte (compte tenu de sa propre subjectivité) à arbitrer entre les deux risques antagonistes suivants : être très mal protégé vis-à-vis de l'occurrence de très mauvaises performances, être dans une position qui le conduit à renoncer à l'espoir de bonne voir très bonne performance.
- Etablir des relations avec des entreprises confrontées à des problèmes réels nécessitant de prendre en compte la préoccupation de robustesse afin d'une part de

mieux comprendre les problèmes qui peuvent se poser et d'autres part de mettre à l'épreuve les modes de réponses disponibles et le cas échéant d'en imaginer de nouveaux.

2.6 Agents Intelligents pour la Décision et le Raisonnement

Ce projet a pour objectif l'élaboration de modèles et d'algorithmes pour des processus de raisonnement et de prise de décision, avec en ligne de mire le développement de systèmes complexes de résolution de problèmes pour l'aide à la décision ou la décision automatisée. Plus précisément, nos travaux de recherche portent sur l'étude et la conception de systèmes intelligents destinés à automatiser ou à aider la prise de décision. Les types de problèmes de décision considérés vont de la décision individuelle à la décision de groupe, tandis que les outils utilisés sont tantôt centralisés, tantôt distribués. Le concept-clé de notre projet est celui d'*agent intelligent*, et se positionne assez largement dans le domaine de l'intelligence artificielle. Les agents intelligents peuvent présenter une certaine autonomie, ont des croyances et des préférences qui leur sont propres, ainsi que des capacités de raisonnement, de communication, et de prise de décision.

Les recherches menées se regroupent autour de trois axes :

1. décision automatisée dans de grands espaces d'états ;
2. modèles d'interactions ;
3. décision collective.

Mots clés : intelligence artificielle , décision collective, décision distribuée, décision contextuelle, agents intelligents.

Principales personnes impliquées :Flavien Balbo, Tristan Cazenave (responsable), Yann Chevaleyre, Sylvie Kornman, Jérôme Lang, Nicolas Maudet, Suzanne Pinson (co-responsable), Michel Quenault, Guillaume Ravilly-Abadie.

2.6.1 Décision automatisée dans de grands espaces d'états

Lorsque l'espace d'états est trop grand pour être exploré totalement, des heuristiques de recherche peuvent permettre de faire des choix informés afin de n'explorer qu'une partie de l'espace. Ce genre de problèmes se retrouvent aussi bien en planification multi-agents que dans les jeux, en bioinformatique ou encore en programmation par contraintes. Les algorithmes sur lesquels nous travaillons sont liés aux coalitions multi-agents, à la recherche de plus court chemin, aux méthodes de Monte-Carlo, à l'apprentissage par renforcement et à la satisfaction de contraintes. Nous nous intéressons aussi à leur parallélisation. Les applications sont, entre autres, la régulation de lignes de bus, les jeux et l'alignement de séquences de protéines.

Un numéro spécial de la revue d'intelligence artificielle sur la modélisation et la décision pour les jeux a été édité en 2009 par Tristan Cazenave. Les développements

récents et les progrès fulgurants dus aux méthodes de Monte-Carlo pour le jeu de Go amènent à se poser la question de leur utilité pour d'autres domaines, nous étudions ces méthodes dans le cadre du projet ANR Explora. En ce qui concerne les jeux à deux joueurs nous avons montré que la recherche arborescente Monte-Carlo permettait de construire très rapidement un programme de Hex compétitif avec les meilleurs programmes existants [117]. Nous nous intéressons aussi à la programmation générale des jeux (thèse de Michel Quenault) et aux modèles de représentation de règles de jeux [124]. Toutefois, nous nous sommes attachés à montrer que les méthodes de Monte-Carlo peuvent aussi s'appliquer à des jeux à un joueur ou à des problèmes d'optimisation. Nous avons élaboré un nouvel algorithme qui améliore la recherche Monte-Carlo à l'aide de la recherche Monte-Carlo dans les jeux à un joueur ; cet algorithme a permis de battre deux records du monde au Morpion Solitaire et à SameGame [150]. Les applications de cet algorithme promettent d'être nombreuses puisqu'il a aussi été appliqué avec succès à des problèmes de programmation par contraintes : le Sudoku et le Kakuro [151]. Nous avons aussi montré que cet algorithme était aisément et efficacement parallélisable (nous avons des gains de 56 pour 64 processeurs) [152], et qu'il pouvait être utilisé pour des problèmes variés notamment pour la régulation d'une ligne de bus [149].

D'autre part, dans un certain nombre d'applications, les agents ne connaissent pas à l'avance l'effet de leurs actions, et ne connaissent donc pas non plus le graphe d'état. Il ne s'agit plus alors de planification mais d'*apprentissage par renforcement*. La plupart des algorithmes d'apprentissage par renforcement existants souffrent d'une lenteur qui les rend inopérants dans les grands espaces d'états. Pour accélérer l'apprentissage, nous proposons d'utiliser des connaissances a priori sur la tâche à résoudre, qui peuvent se présenter sous plusieurs formes (heuristiques, ensembles de règles, etc..) [155]. Notre but sera alors de guider l'exploration de l'espace d'états à l'aide de ces connaissances. Cette approche a été appliquée avec succès dans le cadre distribué de la simulation de football (thèse de Aydano Machado, soutenue en 2009).

2.6.2 Modèles d'interactions

L'interaction et l'interopérabilité sont des tendances majeures dans les systèmes informatiques actuels et un important champ de recherche, ainsi qu'en témoigne par exemple la tenue bi-annuelle des Journées "Modèles Formels de l'Interaction" (qui implique de nombreux chercheurs du LAMSADE, voir par exemple [3]). Elles concernent plusieurs aspects : (i) interaction entre utilisateurs et systèmes informatiques, (ii) interaction entre entités informatiques autonomes (agents) interconnectées sur un réseau local ou sur Internet, dans le but de coopérer, se coordonner, négocier.

Environnement actif d'interaction Fondée sur le principe PbC (Property-based Coordination), nos travaux reposent sur la modélisation d'un environnement multi-agents pour la conception de systèmes d'aide à la décision dans lesquels l'agent émetteur ne connaît pas les agents récepteurs, les communications étant gérées par filtrage. Utilisant l'observabilité de l'environnement multi-agents, le principe de la coordination fondée sur les propriétés est le suivant : *Concevoir les composants du système multi-agents comme des composants observables sym-*

boliques et gérer leur traitement à des fins de coordination [219, 134]. Pour, d'une part, formaliser ce nouveau principe et proposer un paradigme fédérateur, et d'autre part améliorer l'efficacité du traitement des interactions en privilégiant des classes d'objets, nous nous sommes tournés vers le formalisme de l'Analyse Symbolique Numérique (ASN) [219, 134].

Sur ce principe, nous avons proposés trois modèles : 1) le modèle EASI (Environnement comme Support Actif de l'Interaction) pour la gestion des interactions dans un SMA (thèse J. Saunier) ; 2) le modèle EASS (Environnement comme Support Actif de la Simulation) pour la conception de simulations multi-agents (thèse F. Badeig) ; 3) le modèle ACIOS et le langage LACIOS pour la génération d'applications multi-agents (thèse M. Zargayouna). De plus nous travaillons sur une architecture technique permettant l'utilisation de nos modèles dans le cadre de la coordination de services webs [132].

En collaboration avec le laboratoire GRETIA de l'INRETS, ces travaux de recherche ont donné lieu à des modèles originaux (EASI, EASS, ACIOS) mis en œuvre dans des systèmes d'aide à la décision dédiés au transport : 1) SATIR pour l'aide à la décision des régulateurs de réseaux de bus [41, 149, 133] ; 2) SAIV pour l'aide à la décision du voyageur ; 3) Lacios-TAD pour le transport à la demande [214] ; 4) SGC pour l'aide à la décision en situation de crises. L'expérience acquise nous a permis de proposer une approche globale de conception de systèmes d'aide à la décision pour le transport [116, 131].

Protocoles expressifs Il semble généralement souhaitable de permettre des interactions expressives, au sens où les agents (humains ou artificiels) impliqués peuvent échanger des messages détaillés (par exemple en permettant l'adjonction "d'arguments" justifiant un point de vue ou une préférence). L'efficacité et les perspectives de mise en pratique effective de tels protocoles sont toutefois encore peu étudiées. Nous avons apporté une contribution à ce domaine en nous intéressant, autour du travail de thèse de Gauvain Bourgne, à des situations de raisonnement distribué où des agents doivent coordonner des points de vues établis *localement* (par abduction ou induction) afin de converger vers un état globalement cohérent de la société, et ce en dépit de contraintes communicationnelles rendant inopérantes des solutions de centralisation ou de *broadcast*. Les protocoles proposés se basent sur le principe du raffinement incrémental d'hypothèses prenant en considération les critiques et contre-propositions des agents voisins [57, 145, 220], et dont les propriétés (convergence, efficacité communicationnelle, en particulier) sont largement étudiées.

2.6.3 Décision collective

On s'intéresse à différents problèmes de décision de groupe. Certains des travaux de cette partie se situent pleinement en *choix social computationnel*, qui est un champ de recherche émergent depuis quelques années, à la croisée de la théorie du choix social et de l'informatique (notamment l'intelligence artificielle), et dans lequel plusieurs membres du LAMSADE sont très fortement impliqués. Notamment, l'article de synthèse [63] donne un aperçu des travaux concernant le choix social sur des domaines

combinatoires, où il s'agit de prendre une décision collective pour chacune d'un ensemble de variables discrètes.

2.6.3.1 Modèles de coordination et de négociation multi-agents (formation de coalitions et négociation)

L'allocation de tâches est une solution apportée au problème de coordination multi-agents. Suite à nos travaux des années précédentes, nous avons proposé plusieurs modèles : ils s'appuient sur la théorie des jeux et l'analyse des préférences pour formaliser un protocole de coordination par formation de coalitions. L'intégrale de Choquet est utilisée comme opérateur d'agrégation des préférences. Ce modèle a été utilisé pour la gestion de chaînes logistiques [115, 129, 217] plus particulièrement pour modéliser la coordination distribuée des différentes parties collaboratives aussi bien internes qu'externes d'une chaîne logistique (modélisation agent, algorithme de formation de coalitions, protocole d'interaction entre agents). Un deuxième modèle utilise l'optimum de Pareto pour former et restructurer dynamiquement des coalitions d'agents. Des études de complexité permettent de comparer les modèles et algorithmes [62]. Enfin, la problématique de négociation entre agents est abordée, dans le contexte des enchères multicritères (voir section 2.3.4 du projet « Modélisation des préférences et aide multicritère à la décision »).

2.6.3.2 Allocation de ressources indivisibles.

Le problème d'allocation de ressources dans des sociétés d'agents est un cadre très général [63] qui recouvre un grand nombre d'applications (commerce, partage de ressources, etc..). Ce cadre s'applique dès lors qu'un ensemble d'agents dispose de ressources réparties entre eux, et que chacun de ces agents cherche à augmenter son bien-être individuel en échangeant ses ressources propres avec d'autres agents. Une série de résultats montrent quelles classes de préférences sur les lots de ressources permettent de garantir la convergence du processus vers un optimum au sens de tel ou tel bien-être social (par exemple utilitaire, égalitaire, ou minimisant l'envie entre les agents), en fonction en particulier de la complexité des échanges qui sont permis entre les agents [64, 65]. La complexité de communication, en terme du nombre d'échanges nécessaires (en moyenne ou dans le pire des cas) à cette convergence a également été étudié [154].

2.6.3.3 Vote avec préférences incomplètes

Lorsque les préférences des votants ne sont pas entièrement connues, les questions suivantes sont pertinentes : le résultat du vote est-il néanmoins déterminé ? quels sont les candidats qui peuvent encore gagner ? comment synthétiser (ou compiler) la partie déjà connue des votes, en utilisant le moins d'espace possible ? comment éliciter les préférences manquantes en minimisant la communication ? Ces questions sont au coeur de la thèse de Guillaume Ravilly-Abadie, et l'article [153] considère les situations où certains des votants ont exprimé leur vote (de manière complète), et certains n'ont rien exprimé du tout ; il s'agit alors de compiler les votes déjà exprimés en utilisant le moins

d'espace possible, tout en s'assurant que l'information restera suffisante pour calculer le résultat lorsque les votes restants seront connus.

2.6.3.4 Vote sur des domaines combinatoires

Comme on l'a déjà souligné plus haut, lorsque l'espace des options disponibles a une structure combinatoire, les tâches d'élicitation et de représentation des préférences posent de sérieux problèmes. Il en est de même pour l'application de règles de vote, puisque celles-ci ont en entrée les préférences des votants. Une façon de traiter le problème consiste à procéder à un vote séquentiel, où les variables sur lesquelles une décision doit être prise sont considérées les unes après les autres, leur valeur étant déterminée à l'aide d'une règle de vote locale. Les articles [95] et [211] étudient les propriétés axiomatiques de telles règles de vote séquentielles. Par ailleurs, le résultat final dépendant de l'ordre dans lequel les variables sont considérées, il est intéressant de se demander quelle est la difficulté computationnelle, pour l'autorité centrale (le "chair"), de la détermination d'un ordre des variables permettant d'aboutir à un résultat donné, ce qui est l'objet de [156].

2.6.4 Perspectives

Les perspectives liées à la décision automatisée dans de grands espaces d'états consistent à étendre la recherche Monte-Carlo imbriquée pour prendre en compte l'incertain, ce qui est utile par exemple pour la régulation de lignes de bus sur laquelle nous travaillons avec Suzanne Pinson et Flavien Balbo. Nous pensons aussi essayer l'algorithme sur des problèmes difficiles comme le problème d'affectation quadratique, et en faire une version multicritère en collaboration avec Daniel Vanderpooten. De plus, nous expérimentons actuellement l'utilisation d'algorithmes Monte-Carlo dans le cadre multi-agents, que ce soit pour l'allocation de ressources avec Nicolas Maudet et Yann Chevaleyre ou pour les jeux multi-joueurs.

Les perspectives liées aux modèles d'interactions portent d'une part sur l'extension de ces modèles au domaine de l'intelligence ambiante et ubiquitaire. Ce domaine se caractérise par l'intégration des processus de calcul et des sources de données dans un grand nombre d'objets et d'agents, des plus simples aux plus sophistiqués. Les agents ont la capacité de communiquer entre eux en prenant en compte leur contexte et ont des capacités locales de traitement. Sur ce sujet, deux nouvelles thèses commencent, la première concerne le support de communauté (Thèse Cifre J. Mazuy) et la seconde la gestion des informations voyageurs (Thèse INRETS C. Poulet). D'autre part, nous comptons utiliser le modèle de simulation EASS dans le domaine de la gestion de crise dans les transports [218]. Un grand nombre d'acteurs distincts et d'organisations, chacun avec leurs propres buts, objectifs et ressources doivent coordonner leurs efforts de façon flexible et dynamique afin de gérer et résorber la crise. Le modèle EASS semble particulièrement bien adapté à ce domaine.

Concernant la décision collective, nos perspectives de recherche consistent d'abord à développer plus avant l'étude du vote avec des préférences incomplètes : nous comptons étudier la distribution du nombre de candidats pouvant encore gagner une élection, en fonction de la règle de vote utilisée, du nombre de votants qui se sont exprimés et

du nombre de votants restant à s'exprimer ; nous avons aussi l'intention d'étudier la difficulté algorithmique du calcul des gagnants possibles et l'élaboration de protocoles d'élicitation pour les situations où des candidats apparaissent et/ou disparaissent. Par ailleurs, dans le cadre d'un groupe de travail du GDR *Recherche Opérationnelle* (en collaboration, entre autres, avec des membres du pôle 2 du LAMSADE), nous nous intéressons à diverses facettes de l'algorithmique du partage équitable de ressources.

2.7 Aide à la Décision et Systèmes d'Information

2.7.1 Description

L'objectif général du projet est de contribuer au développement d'une démarche constructive d'aide à la décision, en ce qui concerne à la fois son utilisation pratique dans les processus de décision réels et la mise en oeuvre de systèmes d'information dans les entreprises. Les activités de recherche du projet se développent autour :

- du concept de processus d'aide à la décision et sa conduite dans des cas réels ;
- du concept de « knowledge management », comme base pour le développement de systèmes d'information ;
- des expériences réelles d'aide à la décision, notamment dans la conception, discussion et mise en oeuvre des politiques publiques.

De manière plus opérationnelle, le projet cherche à définir des guides pratiques pour l'utilisation de modèles d'aide à la décision et leur insertion dans des contextes organisationnels. Le projet analyse d'une part des expériences réelles d'aide à la décision et d'autre part la structure de communication dans les « entreprises étendues » de manière à identifier l'information critique.

Le projet réunit des groupes de recherche qui, dans le précédent rapport scientifique, appartenaient à des pôles différents.

Mots-clés : Processus d'aide à la décision, Structuration et Formulation des problèmes, Validation, Gouvernance, Systèmes d'Information, Knowledge Management, Politiques Publiques.

Principales personnes impliquées : Denis Bouyssou, Virginie Goasdoué, Leila Golestan, Michel Grundstein, Malika Grim, Vivien Kana, Amidou K'poumié, Giulia Lucertini, Meltem Öztürk, Hassina Raherimandimby, Camille Rosenthal Sabroux, Benjamin Rousval, Bernard Roy, Alexis Tsoukiàs (responsable).

2.7.2 Processus d'aide à la décision

Une vision générale de la démarche constructive à l'aide à la décision a été publié dans [109] ainsi que dans [113]. Une contribution spécifique autour du problème de la dépendance entre critères est parue dans [127].

L'articulation entre les concepts de « processus de décision » et de « processus d'aide à la décision » (mise en évidence antérieurement dans le cadre de ce projet) est à la base d'un certain nombre d'activités d'aide à la décision dans le domaine publique ainsi que des travaux de thèse de K. Daniell (voir [13]), G. Lucertini et A. K'poumié.

Sur la même base sont fondés des expériences réelles d'aide à la décision présentées dans [26] et [30].

La thèse de S. André (notamment le cas de l'utilisation des méthodes d'aide à la décision dans le mécénat industriel) a mis en évidence l'importance d'une conduite constructive du processus d'aide à la décision ainsi, de sa dimension argumentative (sujet repris dans les travaux de thèse de W. Ouerdane, voir [25], [206]) ainsi que de son insertion dans un contexte organisationnel précis. Actuellement les travaux dans cet axe continuent avec la thèse de Wassila Ouerdane (voir aussi projet DB) sur les aspects d'argumentation du processus d'aide à la décision.

2.7.3 Aide à la décision dans la pratique

Les résultats obtenus dans ce projet de recherche ont été testés dans différents domaines d'application, notamment dans des collaborations avec le CEA, la SNCF, l'INERIS, l'AGETIPA (société Malgache, maître d'ouvrage des travaux publics au Madagascar), la ville d'Ouagadougou au Burkina Faso et l'état de l'Afrique du Sud (voir [26] et [30]).

L'expérience acquise dans l'introduction des modèles d'aide à la décision dans des contextes de processus de décision "publics", notamment dans le domaine de la gestion de l'eau et du transport publics (voir thèse de K. Daniell et [93]) a permis le développement d'une vision critique vis-à-vis des modèles plus classiques d'évaluation des politiques publiques (notamment la méthode de coûts-avantages) dans le cadre de la conduite du processus d'aide à la décision dans un contexte de concertation (voir [66] et [13]).

Les travaux dans cet axe se poursuivent à travers :

- Trois thèses en cours :
 - Vivien Kana (en co-tutelle avec l'Université d'Ouagadougou, Burkina Faso) sur le mesurage de la pauvreté ;
 - Amidou K'poumié (projet ANR) sur l'acceptabilité sociale des technologies de l'hydrogène ;
 - Giulia Lucertini (en co-tutelle avec l'Università di Padova) sur la conception et évaluation des politiques publiques ;
- Un post-doc (Benjamin Rousval) sur la construction d'indicateurs « socialement intelligibles ».
- Coopération avec l'AGETIPA, Madagascar, sur l'aide à la décision dans la maintenance des routes rurales et la gestion des travaux publics.
- Coopération avec la SNCF sur les problèmes d'évaluation du confort voyageur.
- Coopération avec le CSIR (Afrique du Sud) sur l'évaluation des politiques de lutte au crime organisé.
- Organisation d'une série de Workshops avec la London School of Economics sur « Evidence Based Policy Making » (le premier a eu lieu à Paris le 04/12/2008, le prochain sera à Londres le 03/12/2009).

Les ressources mobilisées dans cet axe incluent :

- projet AIDHY (financement ANR d'une thèse et d'un post-doc).
- Financement du PhD de Katherine Daniell (CEMAGREF et National University of Australia).

- Contrat avec l'AGETIPA.
- Co-tutelle avec l'Université d'Ouagadougou.
- Co-tutelle avec l'Università di Padova.

2.7.4 Systèmes d'Information

Les travaux de C. Rosenthal Sabroux et de M. Grundstein (voir [5], [27], [89], [21]) viennent intégrer la démarche constructive d'aide à la décision dans le cadre du développement des systèmes d'information dans des organisations complexes en général et dans des entreprises plus spécifiquement. Deux outils opérationnels développés dans ce cadre (le cadre directeur GAMETH et le modèle MGKME) permettent à des personnes et/ou des groupes de personnes d'améliorer leurs performances dans un contexte d'entreprise "étendue" (voir plus de détails dans [187, 188, 189, 190, 191, 227, 209]).

Les travaux dans cet axe de recherche se poursuivent à travers les thèses de :

- Nazila Golestan : Amélioration des processus décisionnels des recours aux soins des personnes âgées ;
- Malika Grim : Une méthode de repérage de connaissances cruciales dans le cadre de pilotage de projet informatique sous traité ;
- Minh Quang Doan : The Inter-Organizational Information Systems Adoption Process within Vietnamese Small and Medium Sized Enterprises.

Une mention à part va à la participation du LAMSADE au projet international Decision-Deck (voir plus de détails dans www.decision-deck.org), qui a été initié par Vincent Mousseau avant son départ du LAMSADE en 2008 et qui mobilise plusieurs chercheurs du laboratoire. Le projet vise la construction d'une plateforme « open-source » pour la construction de modules des méthodes d'aide à la décision développées au niveau international. La plateforme déjà dans un état avancé est en train de devenir le nouveau standard international pour la programmation des procédures d'aide à la décision multicritères. Le projet est financé en partie par l'Action COST IC0602, « Algorithmic Decision Theory ».

2.7.5 Perspectives

- Une démarche opérationnelle pour la construction de modèles d'évaluation dans les processus d'aide à la conception.
- Outils pour aider à la formulation des problèmes.
- Modèles pour la formation et l'évolution des croyances.
- Une méthodologie pour la représentation des processus coopératifs.
- Outils de validation formelle en aide à la décision.
- Une méthodologie pour guider le processus d'aide à la décision et pour vérifier la légitimation de la recommandation finale.
- Démarches participatives dans la gestion des ressources publiques (Burkina Faso, Afrique du Sud, Italie, France).
- Modéliser l'entreprise étendue et son système d'information et de connaissances, créer les ontologies correspondantes.

- Valider, consolider et appliquer le Modèle Général de Knowledge Management pour l'Enterprise (MGKME).
- Instrumenter ce modèle par des méthodes et des outils (ontologies, approches, méthodes d'ingénierie des besoins et de conduite des projets, grilles d'analyse et de synthèse, atelier logiciel).
- Apporter les éléments nécessaires à la spécification d'artefacts et des logiciels applicatifs intégrant les connaissances (portail d'entreprise, ateliers logiciel, support des démarches mises en oeuvre et outils d'évaluation des résultats).

2.8 Visibilité et collaborations internationales et nationales

Le pôle « Aide à la décision », à côté de ses projets de recherche, a poursuivi des activités de promotion, valorisation et mise en réseau de sa production scientifique. Nous mentionnons entre autres :

- Le groupe de travail européen « Aide Multicritère à la Décision », fondé et coordonné par Bernard Roy, depuis 1975, constitue, au niveau européen, un espace privilégié de développement et de discussion des travaux menés dans notre domaine. Ce groupe de travail EURO, qui rassemble environ 350 membres issus d'une trentaine de pays, se réunit 2 fois par an. Les réunions sur la période d'évaluation se sont tenues à Rovaniemi, Finlande et Chania, Crète (2008), Bruxelles, Belgique et Moncton, Canada (2009).
Pour plus de détails, voir <http://www.inescc.pt/ewgmcd/index.html>
- Le groupe de travail européen « Advances in Preference Handling », co-coordonné par Alexis Tsoukiàs. Ce groupe de travail EURO, créé depuis 2004, rassemble environ 70 membres. Il a organisé, en 2008, la 4^e édition du Multidisciplinary Workshop on Advances in Preference Handling à AAAI 2008. Il est à l'origine de la 1st International Conference on Algorithmic Decision Theory, qui se déroule à Venise en Octobre 2009.
- La mise en place de l'Action COST IC0602, coordonnée par Alexis Tsoukiàs, qui a commencé ses activités le 01/07/07 pour 4 années autour du sujet « Algorithmic Decision Theory ». En ce moment 40 équipes issues de 24 pays (dont 21 européens et 3 hors-Europe) sont impliquées dans cette action. Avec un budget estimé de 500KE, l'action a comme objectif la mise en réseau des activités de recherche des partenaires et le support à la formation des jeunes chercheurs.
Pour plus de détails voir : <http://www.algodec.org>
- Le groupe de travail du GDR RO sur le thème « robustesse en aide à la décision », co-animé par Bernard Roy et Hassene Aissi. Ce groupe comporte environ 60 membres et s'est réuni 3 fois en 2008-2009.
- Le séminaire de recherche « Modélisation des préférences, Aide multicritère à la décision », co-organisé par Bernard Roy et Daniel Vanderpooten, permettant à des chercheurs étrangers et français, ainsi qu'à des doctorants, de présenter leurs travaux. Environ 8 séances par an.
- La création et maintenance d'une base de références bibliographiques sur l'aide

multicritère à la décision qui compte maintenant près de 6000 références et sur laquelle nous avons plus de 5000 connexions par an.

Site : <http://www.lamsade.dauphine.fr/mcda/biblio>

- Des participations à la valorisation académique à travers des ouvrages ou chapitres d'ouvrages sur l'aide à la décision [2, 5, 9, 11, 25, 29, 31]. Citons également l'édition de trois numéros spéciaux de revues : *Mathematical Social Sciences* vol. 57, 2009 (Preference modeling and voting), co-édité par Alexis Tsoukiàs, *Annals of Operations Research* vol. 163, 2008 (Computer science and decision theory) co-édité par Alexis Tsoukiàs et *Revue d'Intelligence Artificielle* vol. 23 (2-3), 2009 (Modélisation et décision pour les jeux) édité par Tristan Cazenave.

Le pôle « Aide à la décision » entretient de nombreuses relations avec des partenaires académiques internationaux et nationaux, ainsi qu'avec des partenaires industriels. Nous ne mentionnons ci-après que les collaborations qui ont fait l'objet de projets formalisés et actifs durant la période 2008-2009.

Collaborations et projets internationaux

- La poursuite de coopérations scientifiques avec des laboratoires de recherche travaillant dans notre domaine. Citons en particulier les différents projets bilatéraux suivants :
 - projet PAI Utique (Tunisie) 2007-09 « Robustesse en optimisation combinatoire » avec l'Ecole Polytechnique de Tunis, responsable : Mohamed-Ali Aloulou.
 - projet CNRS/DGRSRT (Tunisie) 2007-09 « Problèmes d'ordonnancement à plusieurs étages avec contraintes de regroupement » avec l'école nationale d'ingénieurs de Tunis, responsable : Mohamed-Ali Aloulou.
 - projet CNRS/FCT (Portugal) 2008 - 09 « Critères multiples en Recherche Opérationnelle : algorithmes, software et applications » avec l'Université Technique de Lisbonne, responsable : Daniel Vanderpooten.
- La coopération entre notre pôle et le DIMACS (Rutgers University, <http://dimacs.rutgers.edu>) : dans ce cadre nous avons poursuivi des échanges entre doctorants (plus de 8 ont déjà profité de ce projet) et des chercheurs, ainsi que l'organisation d'un colloque bi-annuel LAMSADE - DIMACS autour du sujet : Decision Theory and Computer Science. Cette activité a bénéficié d'un support dans le cadre de la coopération CNRS-NSF et maintenant est un PICS du CNRS. Pour plus de détails voir : <http://www.lamsade.dauphine.fr/dimacs>
- Le projet Decision Deck, lancé en coopération avec la Faculté Polytechnique de Mons (BE) et l'Université de Luxembourg pour la mise en place d'une plateforme logicielle *open source* pour le développement de modules utilisables dans les Systèmes d'Aide à la Décision. Le projet a déjà obtenu plusieurs financements et l'adhésion de plusieurs organisations, à la fois centres de recherches, sociétés de génie logiciel et utilisateurs finaux. Pour plus de détails voir <http://www.decision-deck.org/>

Par ailleurs, nous avons accueilli un certain nombre de collègues étrangers. Nous indiquons ceux d'entre eux qui ont séjourné au moins un mois durant ces deux dernières

années : Raymond Bisdorff (Université de Luxembourg), Ronen Brafman (Université Ben Gurion, Israël), Alberto Colomi (École Polytechnique de Milan), José Figueira (Université Technique de Lisbonne, Portugal), Maria Lucia Galves (Université Campinas, Brésil), Florent Joerin (Université Laval, Québec), Ahti Salo (Technical University of Helsinki, Finlande), Stanislav Shmelev (Oxford University, UK), Roman Slowinski (Institut Polytechnique de Poznan, Pologne), Margaret Wiecek (Université de Clemson, USA).

Collaborations et projets nationaux

- La responsabilité de projets ANR :
 - le projet ANR Blanc PHAC (*Preference Handling and Aggregation in Combinatorial domains*), 2006-2008, coordinateur : Jérôme Lang.
 - le projet ANR Blanc ComSoc (*Computational Social Choice*), 2010-2012, coordinateur Denis Bouyssou.
- La participation active à des projets ANR :
 - le projet ANR Pan-H AIDHY (*Aide à la Décision pour l'identification et l'accompagnement aux transformations sociétales induites par les nouvelles technologies de l'HYdrogène*), 2008-2009, coordinateur : Bruno Debray (INERIS), responsable pour le LAMSADE : Alexis Tsoukiàs.
 - le projet ANR Cosinus EXPLO-RA (*EXPLORation - EXPLOitation for efficient Resource Allocation - Applications to optimization, control, learning, and games*), 2009-2011, coordinateur : Rémi Munos (INRIA), responsable pour le LAMSADE : Tristan Cazenave.
 - le projet ANR Blanc GUEPARD (*GUaranteed Efficiency for PAREto optimal solutions Determination in multiobjective combinatorial optimization problems*), 2010-2013, coordinateur : Patrice Perny (LIP6), responsable pour le LAMSADE : Daniel Vanderpooten.
- Des partenariats industriels, notamment avec DCNS, EDF, Moviken, SNCF, Thales et avec d'autres organismes de recherche tels que l'AGETIPA (Madagascar), le CEMAGREF, l'INRETS, l'IRSN.

2.9 Publications

Nous présentons dans ce paragraphe la liste des publications du pôle pour la période 2008-2009. Durant cette période nous avons publié :

- 4 livres ou édition d'ouvrages collectifs
- 18 chapitres de livres
- 41 articles dans des revues internationales
- 8 articles dans des revues nationales
- 32 articles dans des actes de conférences et des workshops internationaux
- 6 articles dans des actes de conférences nationales
- 4 rapports de recherche (ne sont pas comptabilisés les rapports ayant fait l'objet de publications ultérieures).

2.9.1 Livres et édition d'ouvrages collectifs

- [1] Peter Bosch, David Gabelaia, Jérôme Lang. *Logic, Language, and Computation, 7th International Tbilisi Symposium on Logic, Language, and Computation, Tbilisi, Georgia, October 1-5, 2007. Revised Selected Papers..* Springer, 2009.
- [2] Denis Bouyssou, Didier Dubois, Marc Pirlot, Henri Prade. *Decision-making Process Concepts and Methods (Eds)*. ISTE / Wiley, 2009.
- [3] Nicolas Maudet, Pierre-Yves Schobbens, Marc Guyomard. *Actes des 5èmes Journées Francophones Modèles Formels de l'Interaction (MFI-09)*. 2009.
- [5] Camille Rosenthal-Sabroux. *Management et Gouvernance des Systèmes d'Information (Ed)*. Hermès, 2009.

2.9.2 Chapitres de livres

- [6] Hassene Aissi, Bernard Roy. Robustness in Multi-Criteria Decision Aiding. *New Trends in Multiple Criteria Decision Analysis*, édité par J. Figueira, S. Greco, and M. Ehrgott, Springer Science + Business Media, Inc, 2009, to appear.
- [8] Denis Bouyssou, Thierry Marchant, Marc Pirlot. A conjoint measurement approach to the discrete Sugeno integral. *The Mathematics of Preference, Choice and Order . Essays in Honor of Peter C. Fishburn*, édité par Brams, S., Gehrlein, W. V., Roberts, F. S., Springer, pp. 85-109, 2009.
- [9] Denis Bouyssou, Philippe Vincke. Binary Relations and Preference Modeling. *Decision-making Process Concepts and Methods*, édité par D. Bouyssou, D. Dubois, M. Pirlot, H. Prade, ISTE / Wiley, pp. 49–84, 2009.
- [10] Denis Bouyssou, Marc Pirlot. Conjoint Measurement Models for Preference Relations. *Decision-making Process Concepts and Methods*, édité par D. Bouyssou, D. Dubois, M. Pirlot, H. Prade, ISTE / Wiley, pp. 595–646, 2009.
- [11] Denis Bouyssou, Thierry Marchant, Patrice Perny. Social Choice Theory and Multicriteria Decision Aiding. *Decision-making Process Concepts and Methods*, édité par D. Bouyssou, D. Dubois, M. Pirlot, H. Prade, ISTE / Wiley, pp. 741–770, 2009.
- [12] Yann Chevaleyre, Frédéric Koriche, Jérôme Lang, Jérôme Mengin, Bruno Zanuttini. Learning Ordinal Preferences on Multiattribute Domains : the Case of CP-nets. *Preference Learning*, édité par E. Hüllermeier and J. Fürnkranz, Springer, 2009, to appear.
- [13] Katherine Daniell, Chabane Mazri, Alexis Tsoukiàs. Real world decision-aiding : a case of participatory water management. *e-Democracy : a group decision and negotiation perspective*, édité par Simon French, David Rios Insua, Springer Verlag, 2009, to appear.
- [17] José Figueira, Salvatore Greco, Vincent Mousseau, Roman Slowinski. Interactive Multiobjective Optimization using a Set of Additive Value Functions. *Multiobjective Optimization : Interactive and Evolutionary Approaches*, édité par In J. Branke, K. Deb, K. Miettinen, and R. Slowinski, editors, , pp. 99–122, 2008.
- [21] Michel Grundstein, Camille Rosenthal-Sabroux. Système d'Information et

- Knowledge Management. *Manangement et Gouvernance des Systèmes d'Information*, édité par LAVOISIER, Hermès, pp. 59-96, 2009.
- [23] Jérôme Lang, Leendert van der Torre. Preference change triggered by belief change : a principled approach. *Texts in Logic and Games*, édité par G. Bonanno, W. van der Hoek and B. Löwe, Amsterdam University Press, 2009, to appear.
- [24] Florent Montignac, Vincent Mousseau, Mohamed Ali Aloulou, Denis Bouyssou, Benjamin Rousval, Sébastien Damart. An MCDA approach for evaluating hydrogen storage systems for future vehicles. *Evaluation and Decision Models : real case studies*, édité par Raymond Bisdorff, Luis Dias, Vincent Mousseau, Marc Pirlot, Springer, 2009, to appear.
- [25] Wassila Ouerdane, Nicolas Maudet, Alexis Tsoukiàs. Argumentation Theory and Decision Aiding. *New Trends in Multiple Criteria Decision Analysis*, édité par J. Figueira, S. Greco, and M. Ehrgott, Springer Verlag, 2009, to appear.
- [26] Meltem Oztürk, Alexis Tsoukiàs, Sylvie Guerrand. On the use of a multicriteria decision aiding tool for the evaluation of comfort. *Evaluation and Decision Models : real case studies*, édité par R. Bisdorff, L. Dias, V. Mousseau, M. Pirlot, Springer Verlag, 2009, to appear.
- [27] Hasina Raherimandimby, Denis Le-Boulch, Denis Bouyssou, Michel Grundstein. Environmental notions representation and description : Towards a redefinition of the relationships between information systems development and individual cognition. *Information Technologies in Environmental Engineering*, édité par Athanasiadis, I. N., Mitkas, P. A., Rizzoli, A. E., Marx Gómez, Springer, pp. 535–548, 2009.
- [28] Camille Rosenthal-Sabroux, Sandra Grappe. Lien entre Processus et Système d'Information dans l'entreprise étendue. *Processus, la voie de la performance*, , Hermes, pp. 115-124, 2009.
- [29] Bernard Roy. Robustness in Operations Research and Decision Aiding. *Flexibility and Robustness in Scheduling*, édité par J.-C. Billaut, A. Moukrim, E. Sanlaville, Wiley, pp. 35-52, 2008.
- [30] Alexis Tsoukiàs, Herimandimbiniaina Ralijaona. Rural Road Maintenance in Madagascar : the GENIS project. *Evaluation and Decision Models : real case studies*, édité par Raymond Bisdorff, Luis Dias, Vincent Mousseau, Marc Pirlot, Springer Verlag, 2009, to appear.
- [31] Daniel Vanderpooten. Introduction à l'aide multicritère à la décision. *Précis de Recherche Opérationnelle*, édité par R. Faure, B. Lemaire, C. Picoueau, Dunod, pp. 419-441, 2009.

2.9.3 Revues internationales

- [32] Hassene Aissi, Cristina Bazgan, Daniel Vanderpooten. Min-max and min-max regret versions of combinatorial optimization problems : a survey. *European Journal of Operation Research*, 197(2), pp. 427-438, 2009.
- [33] Hassene Aissi, Cristina Bazgan, Daniel Vanderpooten. Complexity of the min-max (regret) versions of cut problems. *Discrete Optimization*, 5(1), pp. 66-73, 2008.
- [34] Juscelino Almeida Dias, José Figueira, Bernard Roy. Electre Tri-C : A Multiple

- Criteria Sorting Method Based on Central Reference Actions. *European Journal of Operational Research*, 2009. to appear.
- [35] Mohamed Ali Aloulou, Christian Artigues. Flexible solutions in disjunctive scheduling : general formulation and study of the flow-shop case. *Computers and Operations Research*, 2009. to appear.
- [36] Mohamed Ali Aloulou, Federico Della Croce. Complexity of one machine scheduling problems under scenario-based uncertainty. *Operations Research Letters*, 36(3), pp. 338-342, 2008.
- [41] Flavien Balbo, Suzanne Pinson. Using intelligent agents for Transportation Regulation Support System Design. *Transportation Research Part C : Emerging Technologies*, 2009. to appear.
- [42] Cristina Bazgan, Hadrien Hugot, Daniel Vanderpooten. Implementing an efficient fptas for the 0-1 multi-objective knapsack problem. *European Journal of Operation Research*, 198(1), pp. 47-56, 2009.
- [43] Cristina Bazgan, Hadrien Hugot, Daniel Vanderpooten. Solving efficiently the 0-1 multi-objective knapsack problem. *Computers and Operations Research*, 36(1), pp. 260-279, 2009.
- [45] Cristina Bazgan, Zsolt Tuza, Daniel Vanderpooten. Approximation of satisfactory bisection problems. *Journal of Computer and System Science*, 74(5), pp. 875-883, 2008.
- [46] Marie-Jo Bellosta, Sylvie Kornman, Daniel Vanderpooten. A unified framework for multiple criteria auction mechanisms. *Web Intelligence and Agent Systems*, 6(4), pp. 401-419, 2008.
- [51] Elise Bonzon, Marie-Christine Lagasquie, Jérôme Lang. Dependencies between Players in Boolean Games. *International Journal of Approximate Reasoning*, 50, pp. 899-914, 2009.
- [57] Gauvain Bourgne, Amal El Fallah Seghrouchni, Nicolas Maudet. Towards Refinement of Abductive or Inductive Hypotheses through Propagation. *Journal of Applied Logic*, 7(3), pp. 289-306, 2009.
- [58] Denis Bouyssou, Marc Pirlot. An axiomatic analysis of concordance-discordance relations. *European Journal of Operational Research*, 2009. to appear.
- [59] Denis Bouyssou, Thierry Marchant. Ordered categories and additive conjoint measurement on connected sets. *Journal of mathematical psychology*, 53(2), pp. 92-105, 2009.
- [60] Denis Bouyssou, Thierry Marchant. Additive conjoint measurement with ordered categories. *European Journal of Operational Research*, 2009. to appear.
- [61] Denis Bouyssou, Marc Pirlot. On some ordinal models for decision making under uncertainty. *Annals of Operations Reserach*, 163(1), pp. 19-48, 2008.
- [62] Philippe Caillou, Samir Aknine, Suzanne Pinson. Searching Pareto Optimal Solutions for the Problem of Forming and Restructuring Coalitions in Multi-Agent Systems. *International Journal on Group Decision and Negotiation*, 2009. to appear.
- [63] Yann Chevaleyre, Ulle Endriss, Jérôme Lang, Nicolas Maudet. Preference Handling in Combinatorial Domains : From AI to Social Choice. *AI Magazine*, 24(4), pp. 37-46, 2009.
- [64] Yann Chevaleyre, Ulle Endriss, Nicolas Maudet. Simple Negotiation Schemes

- for Agents with Simple Preferences. *Journal of Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, 2009. to appear.
- [65] Yann Chevaleyre, Ulle Endriss, Sylvia Estivie, Nicolas Maudet. Multiagent resource allocation with k-additive utility functions. *Annals of Operational Research*, 163(1), pp. 49–62, 2008.
- [66] Sébastien Damart, Bernard Roy. The uses of cost-benefit analysis in public transportation decision-making in France. *Transport Policy*, 16(4), pp. 200-212, 2009.
- [71] Paul Dunne, Yann Chevaleyre. The complexity of deciding reachability properties of distributed negotiation schemes. *Theoretical Computer Science*, 396(1-3), pp. 113-144, 2008.
- [76] Mohamed Farah, Daniel Vanderpooten. An outranking approach for information retrieval. *Journal of Information Retrieval*, 11(4), pp. 315-334, 2008.
- [77] José Figueira, Salvatore Greco, Bernard Roy. ELECTRE methods with interaction between criteria : An extension of the concordance index. *European Journal of Operational Research*, 199(2), pp. 478-495, 2009.
- [78] José Figueira, Bernard Roy. A note on the paper "Ranking irregularities when evaluating alternatives by using some ELECTRE methods", by Wang and Triantaphyllou. *Omega*, 37(3), pp. 731-733, 2009.
- [88] Salvatore Greco, Vincent Mousseau, Roman Slowinski. Ordinal regression revisited : Multiple criteria ranking using a set of additive value functions. *European Journal of Operational Research*, 191(2), pp. 416-436, 2008.
- [89] Michel Grundstein. Assessing the enterprise's knowledge management maturity level. *International Journal of Knowledge and Learning*, 4(5), pp. 415-426, 2008.
- [93] Sophie Labbouz, Bernard Roy, Youssef Diab, Michel Christen. Implementing a public transport line : multi-criteria decision-making methods that facilitate concertation. *Operational Research. An International Journal*, 8(1), pp. 5-31, 2008.
- [94] Kleanthi Lakiotaki, Nikolaos Matsatsinis, Alexis Tsoukiàs. Multicriteria user modeling in recommender systems. *IEEE Intelligent Systems*, 2009. to appear.
- [95] Jérôme Lang, Lirong Xia. Sequential composition of voting rules in multi-issue domains. *Mathematical Social Sciences*, 3(57), pp. 304-324, 2009.
- [102] Meltem Oztürk, Marc Pirlot, Alexis Tsoukiàs. Representing Preferences Using Intervals. *Artificial Intelligence*, 2009. in revision.
- [104] Meltem Oztürk, Alexis Tsoukiàs. Bipolar Preference Modelling and Aggregation in Decision Support. *International Journal of Intelligent Systems*, 23, pp. 970-984, 2008.
- [106] Camille Rosenthal-Sabroux. Towards a New Vision of Information System Engineering. *Journal of Science*, 24(Nr.3S), pp. 100-107, 2008.
- [107] Camille Rosenthal-Sabroux, Michel Grundstein. A Knowledge Management Approach of ICT. *Journal of Science*, 2, pp. 162-169, 2008.
- [108] Bernard Roy. Robustness in operational research and decision aiding : A multifaceted issue. *European Journal of Operational Research*, 200(3), pp. 629-638, 2009.
- [109] Bernard Roy. Two conceptions of decision aiding. *International Journal of Decision Making*, 2009. to appear.
- [110] Bernard Roy, Roman Slowinski. Handling effects of reinforced preference and

- counter veto in credibility of outranking. *European Journal of Operational Research*, 188(1), pp. 185-190, 2008.
- [111] Julien Saunier, Flavien Balbo. Regulated Multi-party Communications and Context Awareness through the Environment. *Multi-Agent and Grid Systems*, 5(1), pp. 75-91, 2009.
- [112] Fernando Tavares Pereira, José Figueira, Vincent Mousseau, Bernard Roy. Comparing two territory partitions in districting problems : Indices and practical issues. *Socio-Economic Planning Sciences*, 43(1), pp. 72-88, 2009.
- [113] Alexis Tsoukiàs. From Decision Theory to Decision Aiding Methodology. *European Journal of Operational Research*, 187, pp. 138-161, 2008.
- [114] Joel Uckelman, Yann Chevalere, Ulle Endriss, Jérôme Lang. Representing Utility Functions via Weighted Goals. *Mathematical Logic Quarterly*, 49, pp. 1-20, 2009.

2.9.4 Revues nationales

- [115] Dhouha Anane, Samir Aknine, Suzanne Pinson. La coordination d'activités dans les chaînes logistiques : une approche multi-agents par formation de coalitions. *Ingénierie des Systèmes d'Information*, 14(2), pp. 113-136, 2009.
- [116] Flavien Balbo, Fabien Badeig, H. Mahdi Zargayouna. Environnements multi-agent pour la conception d'applications dédiées au transport. *Génie Logiciel*, 86, pp. 14-21, 2008.
- [117] Tristan Cazenave, Abdallah Saffidine. Utilisation de la recherche arborescente Monte-Carlo au Hex. *Revue d'Intelligence Artificielle*, 23(2-3), pp. 183-202, 2009.
- [124] Michel Quenault. Vers un modèle informatique générique de définition de règles de jeux. *Revue d'intelligence artificielle*, 23(2-3), pp. 359-386, 2009.
- [125] Camille Rosenthal-Sabroux, Michel Grundstein. La représentation des processus comme support de la décision collective. *Santé et systémique*, 10(3-4), 2009.
- [126] Benjamin Rousval, Michel Maurin. Evaluation de l'impact des transport sur l'environnement. *Recherche Transports Sécurité*, 100, pp. 169-184, 2008.
- [127] Bernard Roy. À propos de la signification des dépendances entre critères : quelle place et quels modes de prise en compte pour l'aide à la décision ?. *RAIRO-Oper. Res.*, 43(3), pp. 255-275, 2009.
- [128] Inès Saad, Michel Grundstein, Camille Rosenthal-Sabroux. Une méthode d'aide à l'identification des connaissances cruciales pour l'entreprise. *Système d'Information et Management (SIM)*, 14, 2009.

2.9.5 Conférences et Workshops internationaux

- [129] Dhouha Anane, Samir Aknine, Suzanne Pinson. Coordination of supply chain activities : a coalition-based approach. In *9th IFIP Conference on Virtual Enterprises (PRO-VE 2008)*, pp. 193-202, 2008.
- [131] Fabien Badeig, Flavien Balbo, Gérard Scemama, H. Mahdi Zargayouna. Agent-Based Coordination Model for Designing Transportation Applications. In *11th*

- International IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC'08)*, pp. 402-407, 2008.
- [132] Flavien Balbo, Valérie Monfort. Improving Web services adaptability thanks to a synergy between aspect programming and a multi-agent middleware. In *The 2009 IEEE / WIC / ACM International Conferences on Web Intelligence (WI09)*, pp. 422-425, 2009.
- [133] Flavien Balbo, Suzanne Pinson. An Agent oriented approach to Transportation Regulation Support Systems. In *5th Work. on Agents in Traffic and Transportation, Autonomous Agents & Multiagent Systems, (AAMAS'08)*, pp. 11-20, 2008.
- [134] Flavien Balbo, Julien Saunier. On the Use of Symbolic Data Analysis to Model Communication Environments. In *Cooperative Information Agent (CIA'08)*, pp. 230-244, 2008. Lecture Notes in Artificial Intelligence 5180, Springer-Verlag.
- [139] Richard Booth, Yann Chevaleyre, Jérôme Lang, Jérôme Mengin, Chattrakul Sombatheera. Learning various classes of lexicographic orderings. In *Workshop on preference learning, held in conjunction with ECML*, pp. 1-16, 2009.
- [145] Gauvain Bourgne, Amal El Fallah Seghrouchni, Nicolas Maudet, Henry Soldano. Multiagent Incremental Learning in Networks. In *11th Pacific Rim Conference on Multiagents (PRIMA-2008)*, pp. 109-120, 2009.
- [146] Sylvain Bouveret, Ulle Endriss, Jérôme Lang. Conditional Importance Networks : A Graphical Language for Representing Ordinal, Monotonic Preferences over Sets of Goods. In *Twenty-first International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-09)*, pp. 67-72, 2009.
- [147] Nicolas Bredeche, Yann Chevaleyre. The Robot Swarm Re-localization Problem. In *Int. Conf. on Robotics and Biomimetics*, 2008. 6 p.
- [149] Tristan Cazenave, Flavien Balbo, Suzanne Pinson. Monte-Carlo Bus Regulation. In *12th Intern. IEEE Conf. on Intelligent Transportation Systems, ITSC'09*, pp. 340-345, 2009.
- [150] Tristan Cazenave. Nested Monte-Carlo Search. In *IJCAI 2009*, pp. 456-461, 2009.
- [151] Tristan Cazenave. Monte-Carlo Kakuro. In *ACG 2009*, 2009. 10 pages, to appear in LNCS.
- [152] Tristan Cazenave, Nicolas Jouandeau. Parallel Nested Monte-Carlo Search. In *NIDISC 2009*, pp. 1-6, 2009.
- [153] Yann Chevaleyre, Jérôme Lang, Nicolas Maudet, Guillaume Ravilly-Abadie. Compiling the votes of a subelectorate. In *IJCAI*, pp. 97-102, 2009.
- [154] Yann Chevaleyre, Ulle Endriss, Nicolas Maudet. Trajectories of Goods in Distributed Allocation. In *Proceedings of the 7th Int. Joint Conf. on Autonomous Agents and Multiagent Systems*, pp. 1111-1118, 2008.
- [155] Yann Chevaleyre, Jean-Daniel Zucker, Aydano Machado. Experiments with Adaptive Transfer Rate in Reinforcement Learning. In *PKAW*, pp. 1-11, 2008.
- [156] Vincent Conitzer, Jérôme Lang, Lirong Xia. How Hard Is It to Control Sequential Elections via the Agenda?. In *Twenty-first International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-09)*, pp. 103-108, 2009.
- [158] Pavlos Delias, Anastasios Doulamis, Nikolaos Matsatsinis. A Joint Optimization Algorithm for Dispatching Tasks in Agent-Based Workflow Management Systems. In *Tenth International Conference on Enterprise Information Systems*,

- ICEIS*, pp. 199-206, 2008.
- [173] Bruno Escoffier, Jérôme Lang, Meltem Oztürk. Single-Peaked consistency and its complexity,. In *Ecai 2008*, pp. 366-370, 2008.
- [187] Michel Grundstein. Distinguishing Knowledge from Information a Prerequisite for Elaborating KM Initiative Strategy. In *KMIS International Conference on Knowledge Management and Information Sharing*, pp. 135-140, 2009.
- [188] Michel Grundstein. A Generic Core Knowledge Management Process : Locating Crucial Knowledge. In *WSKS 2009, The 2nd World Summit on the Knowledge Society*, pp. 248-257, 2009.
- [189] Michel Grundstein. Establishing an Ad Hoc Infrastructure for Innovative Technology Deployment : The Case of Knowledge-Based Systems. In *ICKM 2009 : The 6th International Conference on Knowledge Management*, 2009. Forthcoming.
- [190] Michel Grundstein, Camille Rosenthal-Sabroux. GAMETH, A Process Modeling Approach to Identify and Locate Crucial Knowledge. In *The 12th World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics KGCM 2008*, pp. 49-54, 2008.
- [191] Michel Grundstein. Assessing Enterprise's Knowledge Management Maturity Level. In *First World Summit on the Knowledge Society, WSKS 2008 Athens*, pp. 380-387, 2008.
- [200] Kleanthi Lakiotaki, Stelios Tsafarakis, Nikolaos Matsatsinis. UTA-Rec : a recommender system based on multiple criteria analysis. In *ACM conference on Recommender systems, Recsys*, pp. 219-226, 2008.
- [201] Jérôme Lang, Jérôme Mengin. The Complexity of Learning Separable ceteris paribus Preferences. In *Twenty-first International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-09)*, pp. 848-853, 2009.
- [206] Wassila Ouerdane, Nicolas Maudet, Alexis Tsoukiàs. Argument Schemes and Critical Questions for Decision Aiding Process. In *2nd International Conference on Computational Models of Argument (COMMA'08)*, pp. 285-296, 2008.
- [209] Inès Saad, Michel Grundstein, Camille Rosenthal-Sabroux. Challenges in Capitalizing Knowledge in Innovative Product Design Process. In *The 13th World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics*, pp. 144-149, 2009.
- [211] Lirong Xia, Jérôme Lang. A Dichotomy Theorem on the Existence of Efficient or Neutral Sequential Voting Correspondences. In *Twenty-first International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-09)*, pp. 342-347, 2009.
- [212] H. Mahdi Zargayouna, Flavien Balbo, Gérard Scemama. A data-oriented coordination language for distributed transportation applications. In *third Int. KES Symposium on Agents and Multi-agent Systems-Technologies and Applications KES-AMSTA09*, pp. 283-292, 2009. Lecture Notes in Artificial Intelligence 5559, Springer-Verlag.
- [213] H. Mahdi Zargayouna, Flavien Balbo, Serge Haddad. Agents Secure Interaction in Data-Driven Languages. In *2nd Workshop on Languages, methodologies and Development tools for multi-agent systems (LADS09)*, 2009. to appear.
- [214] H. Mahdi Zargayouna, Flavien Balbo, Gérard Scemama. A multi-agent approach for the dynamic VRPTW. In *Engineering Societies in the Agents World IX (ESAW'08)*, pp. 15p, 2008.

2.9.6 Conférences nationales

- [217] Dhouha Anane, Samir Aknine, Suzanne Pinson. La coordination d'activités dans les chaînes logistiques : une approche multi-agents par formation de coalitions. In *Inforsid*, pp. 133-148, 2008.
- [218] Fabien Badeig, Flavien Balbo. La gestion de crise dans les transports, Un simulateur multi-agent centré environnement. In *Atelier Systèmes d'Information en Transport, Inforsid*, pp. 1-10, 2008.
- [219] Flavien Balbo, Julien Saunier, Edwin Diday, Suzanne Pinson. De l'utilisation de l'analyse de données symboliques dans les systèmes multi-agents. In *Extraction et Gestion des Connaissances, EGC'09, Revue RNTI E-15, Cépaduès.*, pp. 139-150, 2009.
- [220] Gauvain Bourgne, Nicolas Maudet, Guillaume Ravilly-Abadie. Raisonnement hypothétique distribué sans connaissance commune. In *Actes des 16èmes Journées Francophones sur les Systèmes Multiagents (JFSMA-2008)*, pp. 213-222, 2008.
- [223] Bruno Escoffier, Jérôme Lang, Meltem Oztürk. Quelques aspects algorithmiques du raisonnement sur les préférences unimodales. In *RFIA*, pp. 562-570, 2008.
- [227] Camille Rosenthal-Sabroux, Michel Grundstein. Vers un Modèle Général de Management du Système d'Information et de Connaissance de l'Entreprise Eten due. In *Inforsid*, 2009. 12 p.

2.9.7 Rapports de recherche

- [229] Juscelino Almeida Dias, José Figueira, Bernard Roy. *Electre Tri-C : A Multiple Criteria Sorting Method Based on Central Reference Actions*. Rapport LAMSADE 274, 2008
- [230] Jean-Charles Billaut, Denis Bouyssou, Philippe Vincke. *Should you believe in the Shanghai ranking ? An MCDM view*. Rapport LAMSADE 283, 2009
- [236] Salvatore Greco, Vincent Mousseau, Roman Slowinski. *Multicriteria sorting with a set of value functions*. Rapport LAMSADE 282, 2009
- [237] Nguyenvu Hoang, Valérie Gouet-Brunet, Marta Rukoz, Maude Manouvrier. *Delta-TSR : a description of spatial relationships between objects for image retrieval*. Rapport LAMSADE 44, 2009
- [238] Bernard Roy. *Pour mieux répondre à la préoccupation de robustesse en aide à la décision : quatre propositions suite à un double constat*. Rapport LAMSADE 286, 2009

Chapitre 3

Pôle 2 : Optimisation combinatoire, algorithmique, données

Sommaire

3.1	Membres du pôle	71
3.2	Présentation du pôle	72
3.3	Algorithmique à garanties de performance	73
3.3.1	Présentation du projet	73
3.3.2	Approximation	74
3.3.3	Résolution exacte et complexité	76
3.3.4	Problèmes évolutifs	77
3.3.5	Jeux algorithmiques et optimisation combinatoire	78
3.3.6	Perspectives	79
3.4	Programmation mathématique	80
3.4.1	Présentation du projet	80
3.4.2	Approches polyédrales	81
3.4.3	Conception de réseaux	82
3.4.4	Analyse structurelle des systèmes algébro-différentiels et optimisation combinatoire	83
3.4.5	Robustesse en programmation linéaire	84
3.4.6	Perspectives	85
3.5	Management de la production, de biens et services	86
3.5.1	Présentation du projet	86
3.5.2	Management de la production de biens	87
3.5.3	Management des services	88
3.6	Perspectives	90
3.7	Algorithmique pour les masses de données	90

3.7.1	Présentation du projet	90
3.7.2	Rappel des travaux sur la période 2008-2009	91
3.7.3	Indexation distribuée de documents multimédia	93
3.7.4	Composition, Evaluation et Exécution de Services Web	94
3.8	Visibilité	95
3.9	Publications	96
3.10	Bibliographie	97
3.10.1	Livres et édition d'ouvrages collectifs	97
3.10.2	Chapitres de livres	97
3.10.3	Revue internationale	98
3.10.4	Revue nationale	100
3.10.5	Conférences et Workshops internationaux	101
3.10.6	Conférences nationales	103
3.10.7	Rapports de recherche	104

3.1 Membres du pôle

Membres permanents

1. Cristina Bazgan, Professeur, Université Paris-Dauphine
2. Denis Cornaz, Maître de Conférences, Université Paris-Dauphine (à partir du 1er septembre 2009)
3. Joyce Elhaddad, Maître de Conférences, Université Paris-Dauphine
4. Bruno Escoffier, Maître de Conférences, Université Paris-Dauphine
5. Virginie Gabrel, Maître de Conférences, Université Paris-Dauphine
6. Aristotelis Giannakos, Maître de Conférences, Université d'Amiens
7. Vincent Giard, Professeur, Université Paris-Dauphine
8. Virginie Gouasdoué, Maître de Conférences, Université Paris-Dauphine
9. Laurent Gourvès, Chargé de Recherche, CNRS
10. Jully Jeunet, Chargé de Recherche, CNRS
11. Geneviève Jomier, Professeur, Université Paris-Dauphine
12. A. Ridha Mahjoub, Professeur, Université Paris-Dauphine (Responsable du pôle)
13. Maude Manouvrier, Maître de Conférences, Université Paris-Dauphine
14. Jérôme Monnot, Chargé de Recherche, CNRS
15. Cécile Murat, Maître de Conférences, Université Paris-Dauphine
16. Vangelis Th. Paschos, Professeur, Université Paris-Dauphine
17. Philippe Rigaux, Professeur, Université Paris-Dauphine
18. Marta Rukoz, Professeur, Université Paris X, Nanterre

Doctorants, Post-Docs, ATER

1. Nicolas Boria, Etudiant en thèse, Université Paris-Dauphine
2. Nicolas Bourgeois, Etudiant en thèse, Université Paris-Dauphine
3. Basile Couetoux, Etudiant en thèse, Université Paris-Dauphine
4. Gilles Dodinet, Etudiant en thèse, Université Paris-Dauphine
5. Zoé Faget, Etudiante en thèse, Université Paris-Dauphine
6. Sonia Guéhis, Etudiante en thèse, Université Paris-Dauphine
7. Nguyen Vu Hoang, Etudiant en thèse, Université Paris-Dauphine
8. Patrick Kaboré, Etudiant en thèse, Université Paris-Dauphine
9. Mathieux Lacroix, ATER, Université Paris-Dauphine
10. Sébastien Martin, Etudiant en thèse, Université Paris-Dauphine
11. Omar Meroun, Etudiant en thèse, Université Paris-Dauphine
12. Slawomir Pietrasz, Etudiant en thèse, Université Paris-Dauphine
13. Olivier Pottié, Etudiant en thèse, Université Paris-Dauphine
14. Nabila Remli, Etudiante en thèse, Université Paris-Dauphine

- 15. Raouia Taktak, Etudiante en thèse, Université Paris-Dauphine
- 16. Sonia Toubaline, Etudiante en thèse, Université Paris-Dauphine

Membres ayant quitté le pôle au cours de la période 2008-2009

- Savas Balin, ancien doctorant, Associate Professor, Université d'Istanbul
- Carole Camissulis, ancienne doctorante, Maître de Conférences, Université Paris-Val de Marne
- Khaled Jouini, ancien doctorant, Post-Doc à Telecom ParisTech
- Gisème Mendy, ancien doctorant, Maître de Conférences, IAE de Pau
- Lynda Mokdad, Maître de Conférences à Dauphine jusqu'en 2009, Professeur, Université Paris-Val de Marne

3.2 Présentation du pôle

Le pôle « Optimisation Combinatoire, Algorithmique, Données » (CADO) est le résultat de la nouvelle restructuration demandée par le CNRS de la partie du LAMSADE autour de l'optimisation combinatoire et l'algorithmique. Le pôle intègre l'ancien pôle 2 (Optimisation Combinatoire et Applications) et la composante Bases de Données de l'ancien pôle 4. Cette dernière constitue un nouveau projet de recherche « Algorithmique dans les données massives ».

Ainsi, l'équipe optimisation du LAMSADE enrichit sa vision scientifique ainsi que ses problématiques, concepts et méthodes en s'adjoignant des problématiques d'extraction de données et d'exploration du Web. Aussi l'équipe Bases de Données s'ouvrira sur les méthodes de la recherche opérationnelle, de l'optimisation combinatoire et de la théorie de la complexité pour le développement d'algorithmes rapides pour la gestion efficace de grandes masses de données (optimisation de requêtes, partitionnement de données (clustering), optimisation du processus de décomposition de services et recherche d'informations dans le Web). Par la même occasion, tout en gardant et en renforçant ses sensibilités théoriques et fondamentales, le pôle se tourne encore plus résolument vers les applications, notamment en traitement de données.

L'activité scientifique du pôle « Optimisation Combinatoire, Algorithmique, Données » se décline autour de la programmation mathématique (programmation linéaire et en nombres entiers, les approches polyédrales en optimisation combinatoire), l'approximation polynomiale et faiblement exponentielle (monocritère et multi-critère), l'optimisation stochastique, l'algorithmique sur les instances évolutives (algorithmique *on-line*, réoptimisation), la complexité au pire des cas (avec bornes garanties en temps et en espace), la robustesse (en programmation linéaire et en optimisation combinatoire), les métaheuristiques, la simulation, les chaînes logistiques, l'optimisation des ressources et la production de services, l'algorithmique dans les bases de données massives et les services Web.

Ces thèmes trouvent leur unité, leur cohérence et leur légitimation au sein de quatre projets de recherche qui donnent l'empreinte aux activités de notre recherche :

1. *Algorithmique à Garanties de Performance (AGaPe)* ;
2. *Programmation mathématique* ;
3. *Management de la production de biens et services* ;

4. Algorithmique pour les masses de données.

Les projets *Algorithmique à garanties de performance*, *Programmation mathématique* et *Management de la production de biens et services* existaient déjà comme projets dans l'ancien pôle « Optimisation combinatoire et applications », tandis que le quatrième projet, *Algorithmique pour les masses de données* est l'apport de l'équipe de Bases de Données de l'ancien pôle « Bases de données, Systèmes d'information et *Knowledge management* » qui a rejoint le pôle.

Le pôle mène une activité de recherche assez équilibrée entre la théorie et les applications autour de ces projets. Une partie importante de sa recherche est effectuée dans le cadre de projets ANR et contrats de recherche avec des partenaires industriels et universitaires. Le pôle a développé des applications dans les systèmes de production, les télécommunications, la simulation de mouvements dynamiques, le traitement de données multimédia, la gestion de bibliothèques numériques musicales, etc.

Dans ce qui suit, nous présentons ces projets et décrivons les axes de recherche qui y sont développés.

3.3 Le projet « Algorithmique à garanties de performance »

3.3.1 Présentation du projet

Les modèles mathématiques associés à la majorité des problèmes issus d'applications réelles survenant dans des domaines variés comme les transports, la génomique, les technologies de l'information (dans un sens très large incluant logiciels et matériels), les systèmes de communication, la qualité et la sécurité, la gouvernance, la gestion de l'espace, et la gestion des déchets, donnent lieu à des problèmes combinatoires qui peuvent être caractérisés comme « difficiles », en ce sens que tout processus de détermination d'une solution optimale pour des instances de grandes tailles requiert un temps de calcul généralement inacceptable. La plupart des problèmes d'optimisation combinatoire d'un grand intérêt pratique sont, en effet, intraitables dans le sens précédent. C'est le cas pour plusieurs problèmes très connus : les problèmes d'ordonnement de tâches, les problèmes de routage, les problèmes de couverture et de partitionnement, et, plus généralement, les problèmes qui peuvent être formulés comme des problèmes de programmation booléenne ou en nombres entiers. Une grande partie des recherches en optimisation combinatoire et en recherche opérationnelle est centrée sur la résolution de ce type de problèmes.

Face à eux, on peut soit opter pour privilégier l'exactitude de la solution, et l'on développe alors des méthodes *exactes*, soit opter pour privilégier la rapidité de l'algorithme, et l'on cherche alors des méthodes *approchées*. Dans les deux cas, il est souvent souhaitable d'avoir une garantie quant aux performances (temps de calcul, qualité de la solution) de la méthode proposée. C'est dans cette perspective que se situe le projet AGaPe. Le domaine de l'algorithmique à garanties de performance met en synergie de nombreuses compétences issues en grande partie de la longue tradition scientifique de la Recherche Opérationnelle et de l'Informatique Théorique : l'algorithmique, la théorie de la complexité, la programmation mathématique, les mathématiques discrètes et

la combinatoire. Comme domaine scientifique, l’algorithmique à garanties de performance puise dans la Recherche Opérationnelle et l’Informatique Théorique son inspiration, sa problématique et ses motivations, et rend à ces disciplines de nouveaux concepts et de puissants outils d’analyse et de résolution.

Les raisons motivant notre recherche dans ce projet sont à la fois scientifiques et opérationnelles. Elles consistent principalement en l’avancement de la connaissance et l’amélioration de la compréhension de la structure de l’intraitabilité des problèmes et des mécanismes de détermination de solutions exactes ou approchées pour les problèmes difficiles, ouverts ou nouveaux. Elles consistent aussi en le perfectionnement d’un cadre de travail conceptuel rigoureux pour l’étude de problématiques relativement nouvelles comme par exemple la réoptimisation, l’optimisation multicritère ou les problèmes multi-agents.

Dans la suite de cette section, nous décrivons nos avancées scientifiques pour le projet AGaPe. La section est découpée en quatre parties, chacune d’entre elles décrivant une thématique de recherche du projet : l’axe *Approximation*, domaine phare de l’activité des membres du projet depuis de nombreuses années, l’axe *Résolution exacte et complexité*, plus récemment étudié et s’inscrivant dans une approche complémentaire de l’axe précédent, l’axe *Problèmes évolutifs* regroupant plusieurs cadres de travail modélisant des situations où les instances peuvent évoluer, et l’axe *Jeux algorithmiques et optimisation combinatoire*, s’intéressant au cas où interviennent dans la résolution plusieurs agents aux intérêts potentiellement contradictoires.

Membres du projet : Cristina Bazgan, Nicolas Boria, Nicolas Bourgeois, Basile Couetoux, Bruno Escoffier, Aristotelis Giannakos, Laurent Gourvès, Jérôme Monnot, Cécile Murat, Vangelis Th. Paschos, Olivier Pottié, Sonia Toubaline.

3.3.2 Approximation

Le but de la problématique de l’« approximation » est de proposer des méthodes de résolution aussi efficaces que possibles fournissant sur toute instance une solution de bonne qualité sous un critère défini *a priori*, appelé rapport d’approximation. Deux rapports sont communément adoptés pour mesurer la qualité d’une solution : le rapport standard (rapport entre la valeur de la solution et la valeur optimale), introduit dès les premiers travaux sur les algorithmes approchés et très largement étudié depuis, et le rapport différentiel (position relative de la valeur de la solution entre la valeur optimale et la pire valeur possible), introduit dans les années 80, axiomatisé et utilisé depuis les années 90 par des chercheurs du pôle. Les activités dans le cadre des algorithmes approchés se situent dans l’immense majorité dans le domaine de l’approximation *polynomiale*. Néanmoins, le développement récent des algorithmes exponentiels nous a conduits à introduire récemment une nouvelle problématique (l’approximation modérément exponentielle), amenée à être étudiée plus largement.

Approximation polynomiale

L’efficacité d’une méthode, d’un algorithme, est généralement mesurée par sa complexité au pire des cas (en fonction de la taille de l’instance). S’inscrivant dans la suite

de la théorie de la complexité et de la mise en évidence de problèmes NP-difficiles, les travaux en approximation se concentrent généralement sur l'obtention d'algorithmes de complexité polynomiale. Une grande partie de nos travaux depuis de nombreuses années comprend la production de nouveaux résultats et/ou l'amélioration de résultats d'approximation existants (positifs et négatifs), pour des problèmes bien connus de l'optimisation combinatoire. De nombreux travaux comprennent bien sûr des résultats sur la complexité des problèmes associés (NP-difficulté de problèmes et algorithmes polynomiaux sur des instances particulières). Tous ces travaux ont donné lieu à un certain nombre de publications depuis 2008 dans des journaux internationaux ([37, 40, 44, 45, 67, 73, 75, 96, 100, 123]), dans des conférences internationales ([130, 136, 143, 203]) ou sous forme de chapitres de livre ([15, 16]), couvrant un large éventail de problèmes parmi lesquels des problèmes de graphes (coloration, couverture, coupe, partition, tournées de véhicules), des problèmes de couverture d'ensembles, ...

Par ailleurs, le domaine de l'approximation polynomiale s'est étendu à d'autres cadres de travail, développés notamment dans notre pôle :

- *Problèmes multicritère*. La problématique de l'approximation, traditionnellement mono-critère, a commencé à s'étendre au domaine multi-critère. Dans ce domaine, on recherche un ensemble de solutions réalisables dont le vecteur des différents critères n'est pas dominé par le vecteur d'autres solutions. Un tel ensemble est appelé *ensemble de solutions efficaces*. Récemment, la notion d'approximation de ce concept a été étudiée ; nos travaux sur la résolution exacte [43] et l'approximation [42] du problème du sac-à-dos multicritère ont été réalisés en collaboration avec le pôle *Aide à la décision*.
- *Problèmes labellisés*. De récentes applications ont fait apparaître un nouveau type d'optimisation dans les graphes « l'optimisation *labellisée* », ou « optimisation sous catégorisation », où les arêtes sont partitionnées en classes (appelées *labels*, couleurs ou catégories). L'objectif est alors de déterminer un sous-ensemble d'arêtes vérifiant une propriété donnée et minimisant ou maximisant (selon l'objectif) le nombre de *labels* utilisés ([87, 90, 157, 181, 180]).
- *Robustesse*. La problématique de la robustesse est en grande partie liée à l'existence d'éléments d'incertitude et/ou d'imprécision qui rendent difficile l'attribution d'une unique valeur à un certain nombre de paramètres. L'objectif est alors de déterminer des solutions qui se comportent relativement bien, quelles que soient les valeurs possibles des différents paramètres qui pourront se réaliser. Certains des travaux de ce domaine concernent la complexité et l'approximation de ces problèmes robustes, en particulier des problèmes de coupe, de plus court chemin, de couplage, d'arbres couvrants ([33, 74, 172]) ; un état de l'art a également paru sur ce sujet [32]. Ces activités sont détaillées dans le projet « Robustesse » du pôle *Aide à la décision*.

Approximation modérément exponentielle

Comme nous l'avons dit, face à l'impossibilité d'obtenir des algorithmes de complexité polynomiale pour résoudre les problèmes NP-difficiles, se sont développées depuis les années 1970 des méthodes d'approximation polynomiale. Cependant, parallèlement aux développements des algorithmes approchés, de nombreux résultats négatifs ont montré l'impossibilité d'obtenir en temps polynomial une solution d'une qualité

raisonnable. Ce constat, couplé au développement actuel de la recherche d'algorithmes exacts non polynomiaux (section 3.3.3), nous a conduits à initier la recherche d'algorithmes d'approximation modérément exponentiels. L'objectif est ainsi d'élargir le cadre de travail habituel de manière à explorer plus en profondeur les relations entre la qualité d'une solution et le temps de calcul nécessaire à son obtention.

La création et le développement de cette problématique, très récente mais déjà reprise et étudiée par d'autres chercheurs étrangers, a donné lieu à de premières publications au sein du pôle sur des problèmes de coloration de graphes, de stable maximum dans un graphe et de couverture d'ensemble ([55, 56, 142]).

3.3.3 Résolution exacte et complexité

Dans cet axe de recherche, on s'intéresse à résoudre de manière exacte des problèmes d'optimisation difficiles en cherchant à minimiser le temps de calcul, *i.e.* en proposant des méthodes dont la complexité au pire des cas, certes non polynomiale, est aussi faible que possible. Un algorithme fonctionnant en un temps 1.1^n (où n est la taille de l'instance), bien qu'exponentiel, est bien sûr beaucoup plus efficace qu'un algorithme fonctionnant en un temps 2^n et pas beaucoup moins efficace qu'un algorithme opérant disons en n^5 pour une valeur de n réaliste pour plusieurs applications.

Cette problématique se situe très naturellement comme un axe de recherche de l'optimisation combinatoire, en cherchant donc à répondre à la question fondamentale du temps de calcul nécessaire à la résolution d'un problème combinatoire. Par ailleurs, rendue attractive par les capacités des ordinateurs actuels, par l'intérêt mathématique et combinatoire des preuves qui assurent les résultats déduits, et par la mise en évidence de nombreux problèmes que l'on ne peut même pas résoudre de manière approchée en temps polynomial, elle s'est particulièrement développée ces dernières années, donnant lieu par exemple à un *workshop* international¹ et à de nombreuses sessions de conférences qui lui sont dédiés. Nul doute que ce domaine récent et en pleine émergence va continuer à se développer. Dans ce cadre, il nous semble particulièrement motivant de développer des résultats encore sporadiques pour les problèmes combinatoires classiques, par l'introduction de nouvelles méthodes de résolution ou de nouvelles manières d'analyser ces méthodes.

Cet axe de recherche est récent pour l'équipe du projet AGaPe (depuis 2005) et s'inscrit pleinement dans sa philosophie. Tout comme la problématique de l'approximation modérément exponentielle, il est au centre du projet ANR TODO (*Time versus Optimality in Discrete Optimization*) du programme Domaines Emergents. Nous avons depuis 2008 effectué des travaux sur le problème du stable maximum ([144, 232]), sur différents problèmes de clique dominante dans un graphe ([141]) et sur une large classe de problèmes d'optimisation ([68]). Un chapitre de livre a également été écrit sur le sujet ([14]). La relative jeunesse du domaine ouvre de nombreuses perspectives, que ce soit au niveau des problèmes étudiés ou des techniques de résolution.

1. IWPEC, *International Workshop on Parameterized and Exact Computation*

3.3.4 Problèmes évolutifs

Dans la plupart des travaux sur la résolution de problèmes combinatoires, et en particulier dans les approches développées dans les axes précédents, l'instance du problème à résoudre est supposée connue dans son intégralité et fixe. Or cette hypothèse se heurte à de nombreuses situations où, soit on a une connaissance partielle du problème au départ, soit l'instance sur laquelle on travaille est susceptible d'évoluer au fil du temps. Pour permettre de résoudre efficacement les problèmes dans des situations de ce type, différents cadres de travail permettent de formaliser certains problèmes évolutifs. Ainsi, l'*algorithmique on-line*, la *réoptimisation* et l'*optimisation combinatoire probabiliste* sont trois modèles complémentaires étudiés par les membres du Lamsade, et constituent l'un des axes du projet AGaPe.

Algorithmique on-line : dans l'*algorithmique on-line*, l'instance à résoudre n'est pas initialement connue, elle est révélée pas à pas. Quand une partie de l'instance nous est fournie, nous devons alors la traiter (construction au fur et à mesure de la solution), et ce de manière irréversible. C'est une modélisation apparaissant, par exemple, très naturellement dans les problématiques *temps réel*. L'étude de tels modèles connaît un véritable engouement depuis plusieurs années, en particulier avec le développement d'applications sur internet. Le caractère irrévocable des choix que l'on fait rend impossible l'obtention de solutions optimales. On cherche alors à développer des méthodes approchées, fournissant des solutions aussi bonnes que possible. Ceci permet de voir cette problématique *on-line* comme une extension de l'approximation. Après différents travaux sur le problème du stable ou sur des problèmes de tournées de véhicules, des travaux ont été réalisés dans ce cadre au Lamsade depuis 2008 sur le problème de la couverture d'ensemble ([38]). Un chapitre de livre a également été rédigé sur le sujet ([7]).

Réoptimisation : Ce domaine de recherche récent s'intéresse au maintien de solutions (optimales ou approchées) quand l'instance à résoudre est susceptible d'évoluer au fil du temps, par exemple quand des parties de l'instance apparaissent ou disparaissent. Plus formellement, on suppose ici que l'on se donne une instance d'un problème combinatoire et une solution optimale ou approchée, préalablement calculée, pour cette instance. Si cette instance subit des modifications (ajout/suppression de données par exemple), la solution précalculée sera potentiellement dégradée (voire non réalisable). La question est alors : peut-on transformer *rapidement* cette solution pour qu'elle garantisse un certain niveau de qualité, sans recourir à un calcul *ex nihilo* ? Nos travaux dans cet axe se sont orientés vers des problèmes de tournées et de réseaux, comme le problème du voyageur de commerce ([39]), celui de l'arbre couvrant de poids minimal ([52]) et celui de l'arbre de Steiner de poids minimal ([72]). Un chapitre de livre permet également de recenser les travaux de cette problématique en expansion.

Optimisation combinatoire probabiliste : dans les deux approches précédentes, les instances du problème à résoudre évoluent, mais nous n'avons aucune connaissance sur la manière dont ces instances vont évoluer. L'optimisation combinatoire probabiliste modélise des situations où l'on est capable d'évaluer des probabilités sur l'évolution de l'instance. Plus précisément, on a une instance x d'un problème combinatoire Π à résoudre. Au moment de la résolution effective, il se peut que seulement une partie x' de x sera présentée. Chaque donnée d_i de x est munie d'une probabilité de présence

dans l'instance finale. La démarche de l'optimisation *a priori* présuppose qu'au moment où x' devient complètement connue, le décideur dispose de très peu de temps pour réagir (interdisant une résolution *ex-nihilo*), et peut tout au plus modifier une solution déjà existante afin de la rendre réalisable pour x' . L'objectif est de résoudre Π' sur x de manière à optimiser un critère stochastique (généralement l'espérance) sur la valeur des solutions obtenues sur les sous-instances x' possibles ([54, 105]).

3.3.5 Jeux algorithmiques et optimisation combinatoire

En optimisation combinatoire, on s'intéresse à la situation d'un agent qui, guidé par une fonction objectif, doit choisir une alternative parmi plusieurs. On fait souvent l'hypothèse que seul le choix de l'agent influence son objectif. Cependant, plusieurs agents ayant chacun une fonction objectif propre peuvent partager une structure commune (ex : un réseau). Dans ce cas, l'objectif de l'un ne dépend plus seulement de son propre choix, mais est aussi fonction de celui des autres. On peut alors porter un regard neuf sur des problèmes classiques en optimisation combinatoire en supposant qu'ils mettent en jeu plusieurs agents aux objectifs conflictuels. Pour cela, la théorie des jeux offre une base formelle pour étudier les interactions. Concrètement, les principaux concepts de solution, *i.e.* les équilibres, sont utilisés comme solutions observées du système. De nombreuses problématiques théoriques émergent de ce contexte d'étude nouveau :

- Les équilibres ne correspondent pas nécessairement à des solutions optimales comme en atteste le célèbre dilemme du prisonnier. Peut-on quantifier la qualité des équilibres vis à vis de l'optimum ?
- L'existence d'un équilibre est-elle garantie pour toute instance d'un jeu combinatoire donné ?
- Les agents convergent-ils naturellement vers un équilibre, et en combien de temps ?
- Peut-on construire un équilibre en temps polynomial ?
- Peut-on modifier les règles du jeu afin d'améliorer la qualité des équilibres ?

Ces problématiques rejoignent les principaux centres d'intérêt du pôle que sont l'algorithmique, la complexité et l'approximation à garantie de performance. Elles s'inscrivent dans un courant de recherche, identifié sous le nom de *Théorie des jeux algorithmiques* et dont l'essor est mondialement soutenu. La motivation d'une telle étude en informatique est principalement due au caractère incontournable qu'ont pris les réseaux comme Internet et les grilles de calcul.

Depuis 2008, les chercheurs du pôle ont ainsi étudié, dans ce cadre de travail de la théorie des jeux, différents problèmes d'optimisation incluant des problèmes d'ordonnancement, d'arbre couvrant, de coupe ou de couplage dans un graphe ([182, 184, 183, 185]). Un chapitre de livre a également paru sur le sujet ([19]).

Le pôle 2 du LAMSADE est porteur d'un projet ANR JCJC² démarré en septembre 2009, et pour une durée de 4 ans. Intitulé COCA³, ce projet s'inscrit pleinement dans l'axe Jeux algorithmiques et optimisation combinatoire. Il renforce aussi les collaborations du laboratoire avec le LIP6 puisque deux de ses MCFs, Fanny Pas-

2. Jeunes Chercheuses / Jeunes Chercheurs

3. Combinatorial Optimization for Competing Agents

cual et Olivier Spanjaard, y sont impliqués. L'aide financière allouée au projet COCA, de l'ordre de 200 000 euros, permettra notamment l'emploi d'un(e) post-doctorant(e) durant deux années.

3.3.6 Perspectives

Si la résolution approchée de problèmes d'optimisation combinatoire est un des domaines d'excellence du laboratoire reconnu internationalement depuis un certain nombre d'années, la thématique de l'algorithmique à garanties de performance s'est élargie et développée au sein du laboratoire et comprend maintenant quatre axes complémentaires s'inscrivant chacun dans des domaines de recherche très dynamiques aux niveaux national et international, offrant de nombreuses perspectives de recherche dont voici quelques exemples.

Le projet ANR TODO, démarré en octobre 2009 pour une durée de 4 ans, a été sélectionné dans l'appel « domaines émergents » ; nous y proposons différentes directions de recherche pour mieux comprendre les liens entre temps de calcul et qualité de la solution calculée, directions s'inscrivant dans les deux premiers axes du projet. Parmi celles-ci :

- Pour la thématique de l'approximation par des algorithmes exponentiels, que nous avons introduite, si de premiers résultats ont été obtenus, on peut penser dans un futur proche (i) à fournir un cadre de travail plus développé (proposant notamment une classification des problèmes) par exemple sur le modèle de celui de l'approximation polynomiale, (ii) à marier efficacement les algorithmes approchés et les méthodes exactes pour produire des compromis aussi intéressants que possible, (iii) à étendre les premiers résultats à d'autres problèmes combinatoires (problèmes de réseaux, de tournées de véhicules notamment).
- Concernant la résolution exacte, une question récurrente, n'ayant pas encore reçu de réponse satisfaisante, concerne l'existence de résultats négatifs, sous des hypothèses de complexité classique. De tels résultats seraient un progrès considérable dans ce thème de recherche.

Par ailleurs, comme décrit dans les axes du projet AGaPe, les chercheurs du pôle travaillent sur la prise en compte de modèles alternatifs visant à pallier certains manques du modèle classique (robustesse, optimisation multiobjectif, modèles dynamiques, ...). Dans ces approches, nous visons notamment à :

- poursuivre nos collaborations avec le Pôle « Aide à la décision » sur la robustesse et l'étude de l'approximation de l'ensemble des solutions efficaces ;
- identifier et modéliser de nouveaux problèmes de sécurité de biens et personnes et étudier la complexité, la résolution exacte et approchée de ces problèmes ;
- poursuivre le développement des résultats sur les modèles évolutifs, en nous interrogeant par exemple sur les résultats négatifs dans le cadre de la réoptimisation, question nécessitant certainement de nouveaux outils d'analyse.

Enfin, comme il a été dit, un des aspects centraux de la théorie des jeux algorithmique consiste à mesurer la performance globale du système en présence de plusieurs agents aux intérêts parfois contradictoires. Une direction de recherche est alors d'étudier différentes possibilités pour améliorer cette performance globale. En particulier,

on peut penser à la modification de la fonction d'utilité des joueurs, par exemple par l'introduction d'une taxe sur certaines ressources pour limiter leur attrait. Ce procédé est largement utilisé actuellement en pratique, par exemple pour développer les énergies « propres ». Dans quelle mesure des mécanismes de ce type peuvent-ils être efficaces ? C'est l'une des questions de cette direction de recherche qui est au centre du projet ANR COCA et sera donc largement développée au sein du pôle ces prochaines années.

3.4 Le projet « Programmation mathématique »

3.4.1 Présentation du projet

Un grand nombre de problèmes issus de domaines divers peuvent être modélisés comme des programmes mathématiques. Ceux-ci sont généralement difficiles à résoudre. En particulier, les problèmes en nombres entiers sont souvent NP-difficiles. Au cours des deux dernières décennies, la programmation mathématique a connu un développement important aussi bien sur le plan théorique qu'au niveau des applications. Ceci est dû à la combinaison des nouvelles techniques de résolution, comme les méthodes de coupes et de coupes et branchements pour les problèmes d'optimisation combinatoire ; les techniques de décomposition ; les nouvelles méthodes approchées, des nouveaux moyens de calcul et des nouveaux logiciels très performants. Des méthodes efficaces ont été ainsi développées pour formuler, analyser et résoudre très efficacement des problèmes pratiques de grande taille. En particulier, les approches polyédrales se sont avérées puissantes pour résoudre les problèmes d'optimisation combinatoire. Celles-ci, se basant sur la programmation linéaire et la programmation en nombres entiers, consistent à transformer le problème en un programme linéaire dont les contraintes décrivent l'enveloppe convexe de ses solutions réalisables. Ainsi elles permettent d'élaborer des algorithmes polynomiaux et d'obtenir des relations min-max entre des structures combinatoires. Une grande partie de la recherche développée dans ce projet est liée à ces méthodes et leurs applications.

Dans plusieurs situations pratiques, les données d'un problème d'optimisation ne sont pas connues avec certitude, et il est donc nécessaire d'intégrer cette incertitude dans le modèle à optimiser. Dans ce contexte, le but est de déterminer des solutions dites robustes, c'est-à-dire « bonnes » pour les différentes valeurs plausibles des données incertaines. Cette problématique de l'optimisation robuste s'est considérablement développée ces dernières années.

Des recherches sont menées depuis quelques années, au sein de notre pôle, concernant le problème de l'optimisation robuste dans le cadre de la programmation linéaire..

Le projet PM s'articule autour de quatre axes de recherche :

- l'axe *Approche polyédrale*,
- l'axe *Conception de réseaux*,
- l'axe *Systèmes différentiels et optimisation combinatoire*
- l'axe *Robustesse en programmation linéaire*.

Membres du projet : Denis Cornaz (à partir du 1er septembre 2009), Virginie Gabrel, Mathieu Lacroix, A. Ridha Mahjoub, Sébastien Martin, Cécile Murat, Slawomir Pietrasz, Nabila Remli, Raouia Taktak.

3.4.2 Approches polyédrales

Depuis les travaux de Jack Edmonds sur le couplage, les techniques polyédrales ont été utilisées avec succès pour résoudre plusieurs problèmes d'optimisation combinatoire difficiles (NP-durs). Ces méthodes constituent maintenant l'outil de base de la résolution pratique de ces problèmes. Elles ont permis de résoudre ces dernières années des problèmes de grande taille jusque-là insolubles. L'idée de base de ces techniques est de caractériser l'enveloppe convexe des solutions du problème sous-jacent par un système d'inégalités linéaires et de se ramener ainsi à la résolution d'un programme linéaire. Une telle description est généralement difficile à obtenir. De plus lorsque le problème est NP-difficile, il s'avère impossible d'obtenir une telle description. Cependant, une caractérisation partielle du polyèdre, utilisée dans le cadre d'une méthode de *Branch & Cut* (*Branch & Bound*), peut parfois être suffisante pour résoudre le problème en temps polynomial à l'optimum. En effet, comme il a été montré par Grötschel, Lovász et Schrijver, si le problème de séparation associé à ce système peut être résolu en temps polynomial, alors le problème d'optimisation sur ce système peut être résolu en temps polynomial. Le problème de séparation pour un système d'inégalités consiste, étant donnée une solution, disons x , à déterminer si x vérifie le système et sinon à trouver une inégalité violée par x . Cette équivalence entre la séparation et l'optimisation sur un polyèdre a été à l'origine d'un nouvel essor de ces méthodes.

Les travaux dans cet axe concernent l'étude et le développement d'approches polyédrales pour des problèmes d'optimisation combinatoire. Ces approches peuvent consister en des descriptions complètes ou partielles de polyèdres de solutions par des contraintes linéaires, l'étude faciale de polyèdres combinatoires ou l'élaboration d'algorithmes polynômiaux de résolution.

Plusieurs problèmes ont été étudiés : le problème de l'absorbant minimum [53], le problème du système d'indépendants [80], le problème du sous-graphe acyclique et le problème du sous-graphe k -parti. Des descriptions complètes des polyèdres de solutions ont été obtenues dans certaines classes particulières de graphes. En particulier, pour le problème de l'absorbant, une description complète du polyèdre associé est donnée dans les cactus [53]. Aussi, un algorithme de coupes polynomial, basé sur un algorithme efficace de séparation, est développé pour le problème dans ce cas. Des caractérisations d'hyperplans d'appui (facettes) pour ces problèmes ont été également étudiées. Pour le problème du système d'indépendants, des procédures de construction de facettes ont été proposées [80]. Celles-ci ont été décrites dans un cadre général et peuvent être appliquées à plusieurs problèmes d'optimisation combinatoire, comme par exemple le problème du stable, le problème du sous-graphe biparti ou le problème du sous-graphe sans triangle.

On s'est intéressé aussi dans cet axe à des problèmes de routage. Nous avons considéré le problème de flot max entier avec des chemins bornés ainsi que le problème dual de la coupe minimum [97]. Nous avons proposé un algorithme d'approximation primal-dual pour ces problèmes, et un algorithme polynomial pour le problème de la

coupe min quand la longueur des chemins est limitée à trois arêtes. Dans [92] le problème de ramassage et livraison avec déchargement et rechargement est étudié. Certaines questions de complexité liées à la reconnaissance de solutions réalisables ont été traitées. Pour certaines variantes du problème, des formulations en nombres entiers dans l'espace naturel des variables et des algorithmes de coupes et branchements ont été proposés.

3.4.3 Conception de réseaux

Dans cet axe nous nous intéressons aux problèmes de conception de réseaux de télécommunications fiables. Avec l'introduction de la technologie des fibres optiques, les réseaux de télécommunication ont connu une grande évolution. En effet, cette technologie offre une grande capacité de transmission. Dans ce cas, la défaillance d'un ou plusieurs câbles (nœuds) peut avoir des conséquences désastreuses si le réseau ne fournit pas d'autres chemins de routage. D'où la nécessité de concevoir des réseaux qui soient suffisamment fiables, c'est-à-dire qui continuent à fonctionner en cas de panne.

La fiabilité d'un réseau s'exprime ici en termes de connexité. Si une ou plusieurs liaisons (nœuds) dans le réseau tombent en panne, il faut que le réseau reste connexe. Une topologie qui s'est révélée performante est celle de la k -connexité. Ici il faut que le réseau reste connexe si au plus $k - 1$ liaisons sont supprimées, k étant un entier positif fixé suivant le type de réseau souhaité. Un modèle général de fiabilité établi dans la littérature utilise le concept de type de connexité des nœuds. On suppose qu'à chaque nœud s du réseau est associé un entier positif $r(s)$ appelé *type de connexité* de s . Celui-ci représente le nombre de liaisons qui doivent lier le sommet s au réseau final. Un réseau est dit *fiable*, si entre chaque paire de sommets s, t , il existe au moins $\min\{r(s), r(t)\}$ chaînes arête-disjointes entre s et t . Le problème peut donc être présenté de la manière suivante : étant donné un graphe avec des types de connexité associés aux sommets et des poids sur les arêtes, déterminer un sous-graphe fiable de poids minimum. Des membres de notre pôle travaillent sur ce problème depuis plusieurs années. Certaines variantes du problèmes ont été étudiées ces dernières années.

Une première variante que nous avons considérée concerne les réseaux dits $(1, 2)$ -fiables. Elle correspond au cas où le type de connexité est 1 ou 2 pour chaque sommet. Les nœuds de type 1 sont des nœuds ordinaires qui devraient être juste connectés au réseau. Ceux de type 2 nécessitent un degré de fiabilité plus important. Pour ces derniers on exige au moins deux chemins arête-disjoints entre chaque paire de sommets, de manière que si un tombe en panne, le trafic puisse être re-routé sur le deuxième. Cette topologie s'est avérée adéquate pour les réseaux de télécommunications. Dans [69], une étude approfondie a été menée sur ce modèle et le polyèdre associé. Comme conséquence, un algorithme de coupe polynomial est proposé dans une classe particulière de graphes. Des résultats similaires sont aussi obtenus pour le cas dit Steiner [98] et le cas où plus de 2 chemins sont exigés entre chaque paire de nœuds de type 2. Une deuxième variante que nous avons également récemment étudiée correspond au cas uniforme où le type de connexité sur chaque nœud est le même et égal à k , où k est un entier positif. Ce modèle est aussi connu sous le nom du problème du *sous-graphe k -arête connexe*. Un algorithme de coupes et branchements a été développé pour ce problème [50].

Une des stratégies de re-routage dans les réseaux de télécommunications est celle dite de bout en bout. Lorsqu'il y a une panne sur un lien, le trafic doit être re-routé entre son origine et sa destination. Pour que le re-routage soit efficace, il faut que les chemins sur lesquels est re-routé le trafic ne soient pas trop longs (3-4 liens maximum par chemin). Nous avons aussi étudié le problème du sous-graphe k -arête connexe avec cette limitation de longueur sur les chemins de routage. Nous avons proposé différentes formulations en nombres entiers. Nous avons aussi étudié sa structure faciale et développé des algorithmes de Branch-and-Cut et Branch-and-Cut-and-price.

Un dernier modèle que nous considérons concerne les réseaux multicouches. On s'intéresse plus particulièrement aux réseaux IP sur optique. Nous avons considéré une variante de ce problème quand la couche optique est fixée et le problème est d'optimiser la couche IP. Une étude algorithmique et polyédrale a été menée sur ce modèle [140]. On s'intéresse actuellement dans le cadre de la thèse de R. Taktak à d'autres variantes de ce problème. En particulier nous aimerions étudier le problème d'optimisation inverse de la couche optique quand la couche IP est fixée. Dans un réseau bicouche IP sur optique, à chaque routeur de la couche IP correspond un brasseur dans la couche optique. Le problème que nous traitons se présente de la manière suivante : étant donné un ensemble d'origine-destinations dans la couche IP et deux chaînes arêtes-disjointes entre chaque paire origine-destination, déterminer un ensemble de liens dans la couche optique de manière qu'entre chaque paire de brasseurs, correspondant à une paire origine-destination dans la couche IP, il existe au moins deux chaînes arêtes-disjointes, et les brasseurs correspondant à des routeurs dans chacune de ces chaînes suivent le même ordre que ces routeurs dans la couche IP. Nous avons introduit différentes formulations en nombres entiers pour le problème et développé un algorithme de génération de colonnes. Une mise en oeuvre de cet algorithme est en cours ainsi qu'une investigation approfondie de la structure polyédrale du problème.

Ces travaux sont menés en étroite collaboration avec Orange-Lab de France-Télécom. Un groupe de travail a été formé autour du thème « Réseaux multicouches » incluant des membres de Orange-Lab, LIPN et LAMSADE. Un projet est développé sur ce thème et soutenu par le GDR-RO. Le groupe se réunit régulièrement et organise des journées de travail.

Un nouveau projet avec Orange-Lab dans le cadre d'une thèse Cifre (thèse de A. Benhamiche) a été récemment développé.

3.4.4 Analyse structurelle des systèmes algébro-différentiels et optimisation combinatoire

Cet axe de recherche est développé dans le cadre d'un projet ANR (Technologie Logicielle) PARADE (Parallel numerical Algorithms for Real time simulation of Algebraic Differential Equations systems). Ce projet a été monté en collaboration avec les laboratoires LAGEP et CDCSP de l'Université de Lyon 1, l'INRIA de Rocquencourt et les entreprises LMS-Imagine à Roannes et Continental à Toulouse.

Les systèmes algébro-différentiels (SAD) sont utilisés pour modéliser des systèmes physiques complexes comme les réseaux électriques et les mouvements dynamiques. Une condition nécessaire pour qu'un SAD soit résoluble est qu'il existe un *couplage*

entre les équations du système et les variables. Dans ce cas on dit que le système est *bien contraint*. Dans le cas contraire, le système est dit *mal contraint*. Des langages de modélisation orientée objet comme MODELICA, exigent que le système soit bien contraint pour que la simulation soit possible. Par conséquent, établir qu'un SAD est bien/mal contraint est d'un grand intérêt pour sa simulation. *L'analyse structurelle d'un SAD* consiste à vérifier si le système est bien contraint.

Le problème de l'analyse structurelle a été étudié dans la littérature pour les SAD non conditionnels. Dans cet axe de recherche, nous nous intéressons aux SAD conditionnels. Dans un premier temps nous avons étudié les systèmes conditionnels non imbriqués. Une modélisation en termes de couplage dans les graphes bipartis est proposée. Cela nous a permis de montrer que le problème est NP-dur en transformant le problème du stable en ce problème. En nous basant sur cette modélisation, nous avons aussi donné une formulation en nombres entiers pour le problème. Par la suite nous avons considéré le cas imbriqué. Le problème est nettement plus difficile dans ce cas. Une formulation en termes de programme en nombres entiers a été aussi introduite pour ce cas général. Des algorithmes de Branch & Bound ont été ainsi développés et testés sur des données réelles.

Une partie de ce travail a fait l'objet d'une publication [199] dans *39th International Conference on Computers and Industrial Engineering (CIE39)* qui s'est déroulée à Troyes en juillet dernier, et a gagné le prix du meilleur papier étudiant.

3.4.5 Robustesse en programmation linéaire

Dans cet axe de recherche nous nous intéressons à des problèmes de robustesse.

La notion de *robustesse* en recherche opérationnelle soulève un certain nombre de difficultés et fédère actuellement un grand nombre d'études (y compris au niveau de l'activité scientifique du LAMSADE puisqu'un groupe de travail, piloté par B. Roy, est actuellement très actif sur les problématiques de robustesse en Aide à la Décision). Nous nous intéressons à cette notion dans le contexte de la programmation linéaire (après l'avoir abordée dans le cadre de l'optimisation combinatoire). Il s'agit de prendre en compte les éléments incertains et indéterminés portant sur les données d'un programme linéaire de façon à exhiber une solution de bonne qualité quelles que soient les valeurs plausibles de ces données. Les critères classiques de la théorie de la décision, comme celui du pire cas ou du regret maximum, sont le plus souvent utilisés pour qualifier de robuste une solution. Lorsque l'incertitude porte sur les coefficients de la fonction objectif, la complexité des problèmes et les algorithmes de résolution sont assez bien connus. Par contre, lorsque l'incertitude porte sur l'ensemble des solutions réalisables et en particulier sur les second membres des contraintes, les problèmes sont encore très largement ouverts. On retrouve cette problématique dans le cadre de l'optimisation de réseaux de télécommunications où les éléments incertains et indéterminés portent sur la matrice des demandes et sur l'état du réseau, ou bien dans le cadre de la gestion des stocks où la demande n'est pas connue avec certitude.

Depuis quatre ans, nous développons trois actions de recherche : La première concerne la complexité théorique des versions robustes et les algorithmes de résolution. Nos premiers résultats dans [82], [175] établissent la complexité théorique des problèmes de détermination du meilleur et du pire optimum pour des programmes li-

néaires dont les second membres des contraintes sont approximés par des intervalles. Dans la deuxième action nous étudions de nouveaux modèles de robustesse. Bertsimas et Sim ont proposé un nouveau modèle pour appréhender la notion de robustesse dans un programme linéaire avec coefficients incertains. Ce modèle ne permettant pas de traiter le cas des programmes linéaires où l'incertitude porte uniquement sur les second membres des contraintes, nous en avons proposé dans [81] une extension qui permet de généraliser le critère du pire cas et qui s'appuie sur l'étude de relations de dualité entre différentes versions robustes.

Par ailleurs, étant convaincus que des critères qui fondent des décisions au regard d'un seul scénario (par exemple le pire) n'appréhendent pas entièrement la notion de robustesse, nous souhaitons proposer la mise en place de nouveaux critères en programmation linéaire, éventuellement en nombres entiers et étudier les modèles mathématiques qui en découlent. Dans ce cadre nous avons commencé à travailler sur l'application d'un nouveau critère de robustesse, initialement proposé par B. Roy, et appelé bw-robustesse, dans le contexte de la programmation linéaire en nombres entiers lorsque l'incertitude porte sur les coefficients de la fonction objectif.

La troisième action que nous menons dans ce thème concerne des applications industrielles. Le travail sur la robustesse avait été initié par une collaboration avec EDF sur un problème de gestion de stocks de gaz dans un contexte où la demande future n'est pas connue avec certitude. Notre réflexion théorique se nourrit également d'une étude appliquée que nous menons actuellement sur le dimensionnement d'un réseau de distribution de gaz en présence d'incertitude sur les demandes de consommations futures. Cette étude est menée en collaboration avec Gaz de France dans le cadre de la thèse de S. Pietrasz.

3.4.6 Perspectives

Le développement et le renforcement du projet « Programmation Mathématique » est une des priorités du pôle « Optimisation Combinatoire, Algorithmique, Données » et du LAMSADE. Déjà l'arrivée en septembre 2009 d'un nouveau maître de conférences (Denis Cornaz), spécialiste en optimisation combinatoire va renforcer ce projet. D'autres recrutements sont prévus dans les années à venir.

Dans l'axe « Approches polyédrales », nous comptons :

- étudier la structure faciale du polyèdre des sous-graphes k -partis pour améliorer les algorithmes de résolution proposés,
- continuer l'étude du polyèdre des solutions du problème de routage avec chargement et déchargement, et le décrire dans des classes particulières de graphes, comme la classe des graphes séries-parallèles.
- étudier le problème consistant à chercher dans un graphe non orienté un sous-graphe série-parallèle maximum. Ce problème a des applications intéressantes.

Dans l'axe « Conception de réseaux », il est envisagé de :

- continuer notre recherche liée aux réseaux multicouches (thèse de R. Taktak),
- étudier un autre problème de conception de réseaux de télécommunications lié au groupage dans les réseaux de transport optiques. Ce problème s'inscrit dans le cadre du déploiement des réseaux de communication de type WDM et est connu sous le nom de GRWA (Grooming, Routing and Wavelength Assignment). L'objectif est de

développer des méthodes exactes de résolution pour ce problème.

Ce projet fera l'objet d'une thèse Cifre (thèse de Amel Benhamiche) avec Orange-Lab, France-Télécom.

Pour l'analyse structurelle des systèmes algébro-différentiels, on souhaite :

- étudier la structure polyédrale du problème dans les deux cas imbriqué et non imbriqué. Le but est de développer des algorithmes (de Branch & Bound, Branch&Cut) suffisamment performants en pratique.

- étudier un autre problème qui nous a été proposé par nos partenaires dans le cadre du projet PARADE. Ce problème est lié au partitionnement des matrices Jacobiennes. Le problème est de décomposer une matrice Jacobienne, associée à un système différentiel, en blocs de telle manière que la composante dite « interface » soit de cardinalité minimum et les autres composantes soient disjointes et équilibrées. Ceci permet de décomposer le système sous-jacent et le résoudre à l'aide d'un algorithme parallèle. Ce problème se ramène au problème du *séparateur* dans les graphes. Alors nous comptons étudier ce problème et développer des méthodes exactes de résolution.

Sur la problématique robustesse, plusieurs pistes de recherche seront développées dans les 4 années à venir.

- développer une nouvelle approche de résolution, dans l'esprit du modèle de Bertsimas et Sim, lorsque les second membres d'un programme linéaire sont des intervalles. Il s'agit de calculer la valeur de la pire solution optimale lorsqu'une partie seulement des second membres varie. Le problème mathématique à résoudre dans ce cas est alors difficile car bilinéaire. Notre capacité à résoudre ce problème sera testée en commençant par étudier des problèmes spécifiques comme le problème de transport.

- élargir l'étude des critères de la bw-robustesse proposée B. Roy qui permet de déterminer une solution, qui tout en garantissant un certain niveau minimal de performances sur tous les scénarios, maximise le nombre de scénarios dépassant un niveau désiré de performance. Nous avons amorcé l'étude de ce critère lorsque l'incertitude porte sur les coefficients de la fonction objectif ; nous souhaitons la développer et l'appliquer sur des programmes mathématiques dont l'ensemble des solutions réalisables est incertain.

3.5 Le projet « Management de la production, de biens et services »

3.5.1 Présentation du projet

Le projet « management de la production de biens et services » s'intéresse à l'amélioration de la conception et du pilotage de la chaîne logistique et à l'amélioration de la performance dans les systèmes de production de services. Ce projet a mobilisé en 2008 et 2009 un chargé de recherche CNRS, deux enseignant-chercheurs et trois anciens doctorants : Carole Camisullis, Savas Balin et Gisèle Mendy.

Les travaux de recherche dans ce projet s'articulent autour de deux axes :

- l'axe *Management de la production de biens*
- l'axe *Management des services*.

On conclura par une rapide description des 2 contrats de recherche en cours d'exécution sur ces deux années.

Membres du projet : Vincent Giard, Jully Jeunet Mohamed Ali Aloulou (pôle « Aide à la décision »).

3.5.2 Management de la production de biens

Les recherches sur le management de la production de biens se sont orientées dans plusieurs directions.

- Tout d’abord, on s’est intéressé à des décisions opérationnelles dans les chaînes logistiques dédiées à la production de masse de produits fortement diversifiés (cas de l’automobile). Une première recherche porte sur une amélioration de la formulation du problème classique du séquençement de véhicules automobile. La violation de contraintes d’espacement liées à la variabilité de temps opératoires sur des postes dédiés au montage de composants alternatifs est habituellement levée par un coût standard de renfort. En réalité, la décision de mobiliser sur une ligne un ou plusieurs renforts pour l’équipe en place se traduit par des charges fixes de période variant par palier et donc non proportionnelles au nombre de violations levées. La nouvelle formulation proposée colle mieux à la réalité et cette formulation permet une meilleure optimisation des rafales. Cette formulation [83] est à paraître dans *International Journal of Production Economics*.

L’ordonnancement retenu conduit à un approvisionnement particulier des postes de la ligne sur lesquels sont montés des composants alternatifs assurant la variété requise du produit. Les contraintes de stockage en bord de chaîne obligent à approvisionner certains de ces postes en composants alternatifs séquencés dans leur ordre de consommation. Ce problème est classique en approvisionnement synchrone. L’extension de l’horizon de planification observé, notamment dans l’industrie automobile, amène le point de pénétration de commande suffisamment loin chez certains fournisseurs pour leur permettre de travailler à la commande. Une approche originale de **synchronisation de la production** entre deux maillons de la chaîne logistique, portant sur des composants alternatifs produits par des systèmes productifs manquant de fiabilité, a été mise au point et testée sur deux gros cas industriels avec, par rapport à l’existant, une élimination des ruptures de stock et une division par 2 des stocks de sécurité. Cette approche, qui ne fait qu’exploiter différemment les informations disponibles, est décrite dans *Production, Planning & Control* [85].

- Un ensemble de recherches a été mené pour essayer d’apporter des éléments de réponse à une question cruciale pour les entreprises « motrices » de chaînes logistiques : quelle capacité peuvent-elles mobiliser ? On s’est d’abord intéressé à une définition de la capacité d’une unité de production, dans des conditions de découplage avec les autres unités de production (pas de rupture d’approvisionnement ou de charge de travail). Cette analyse, publiée dans *JESA* [118], intègre le caractère aléatoire de certains facteurs et part du cas simple du poste de travail pour aller jusqu’à une configuration productive de type job shop. Elle met en évidence les facteurs qui influent sur cette capacité qui s’avère être une variable aléatoire. Les conditions de découplage sont reprises dans [84]. L’analyse de règles d’approvisionnement de composant alternatifs, assurant le découplage

des maillons de la chaîne logistique, a permis de mettre en évidence l'impact du lotissement imposé en transport entre maillons. Alors même que le fournisseur travaille la commande, le client doit constituer un stock de sécurité de composants alternatifs approvisionnés, tandis que les producteurs de composants alternatifs doivent constituer des stocks de sécurité de produits finis lorsque l'approvisionnement par lot de ses propres composants induit des contraintes d'ordonancement. L'identification de la nécessité de stock de sécurité en univers certain est nouvelle, ainsi que les méthodes permettant de les calibrer [86], [179]. Une mise en perspective globale de ces travaux et de ceux de la production synchrone décrits ci-dessus est proposée dans [20].

A plus court terme, le problème des ajustements capacitaires réalisés par l'embauche de travailleurs temporaires est traité (par Jully Jeunet) dans deux contributions menées en collaboration avec des chercheurs de l'université technologique d'Eindhoven. Un premier article dont nous avons produit plusieurs versions (voir [160], [164], [161]) et actuellement en deuxième révision pour *International Journal of Production Economics*, analyse le problème d'allocation d'un budget annuel entre main d'oeuvre permanente et main d'oeuvre temporaire lorsque la demande s'exprimant pour un produit unique est stochastique. L'originalité de cette contribution réside dans la prise en compte explicite d'une contrainte budgétaire. La modélisation conduit à la décision en début d'année d'un niveau annuel de main d'oeuvre permanente qui vaut à chaque période tandis que les décisions d'embauche de travailleurs temporaires se font au début de chaque période. Dans un deuxième article actuellement en cours de réalisation⁴, nous considérons le problème de l'acquisition simultanée de capacité (main d'oeuvre temporaire) et de stocks de composant lorsque la demande pour un produit unique et constitué de ce seul composant est stochastique. Nous recourons à la programmation dynamique afin d'obtenir un équilibre optimal entre l'emploi de stocks de sécurité et l'embauche de travailleurs temporaires.

3.5.3 Management des services

Les recherches menées au sein du projet portant sur le management des services concernent toutes le service hospitalier.

- Des recherches antérieures menées avec Savas Balin sur la modélisation/ simulation des systèmes de production de services, l'impact de l'approche processus sur la segmentation des systèmes productifs de services en classes relativement homogènes ont donné lieu à un article dans *JESA*⁵ et une communication au congrès CIGI [178].
- Les travaux conduits en collaboration avec des chercheurs de l'université technologique d'Eindhoven et du centre médical de l'université Erasmus de Rotterdam s'intéressent à la détermination d'un plan tactique et d'un programme opérationnel des admissions de patients. Ces travaux ont la particularité de considérer quatre ressources hospitalières critiques au lieu d'une seule : le bloc opératoire,

4. N. Dellaert, S. Flapper, T. Tan, J. Jeunet, « Integral capacity and inventory decision making in a simple production system », travail en cours.

5. Cet article est daté fin 2007 mais paru en 2008

communément admise comme la ressource la plus onéreuse dans la littérature existante. Nous considérons par ailleurs des durées de séjours probabilistes dans les unités de soin intensif et intermédiaire. Un premier article [162] propose plusieurs stratégies pour dériver du plan tactique un programme opérationnel des admissions. En effet, le plan tactique est calculé sur la base d'un nombre espéré de patients sur un horizon cyclique de quatre semaines et doit donc faire l'objet d'amendements afin de prendre en compte le flux de patients arrivant effectivement chaque semaine. Dans une deuxième contribution⁶ nous incluons la prise en charge des urgences, à la fois dans la détermination du plan tactique et du programme opérationnel des admissions. Des stratégies d'annulation d'opérations sont élaborées afin de rendre réalisable la programmation opérationnelle. Enfin, dans un dernier article⁷ proposé pour communication à IEEE WHCM, nous développons une procédure permettant de calculer les temps exacts d'attente des patients ainsi que les niveaux exacts de consommation des ressources associés à tout plan tactique.

Pour terminer la description de l'activité scientifique de ce projet, deux contrats de recherche avec Renault étaient en cours en 2008-2009 et ont mobilisé pas mal d'énergie. Le premier, correspond à la dernière tranche d'un contrat triennal portant sur la capacité de la chaîne logistique en accompagnement du CIFRE de Carole Camissulis. Les publications tirées de ce contrat ont été décrites ci-dessus. Le second contrat fait suite à un contrat signé en 2007 ; il n'a pas encore donné lieu à une publication pour raisons de confidentialité. Il réunissait Mohamed-Ali Aloulou, Jully Jeunet et Vincent Giard autour de la mise au point d'une démarche originale, implémentée sur un démonstrateur et validée par Renault, d'optimisation de l'approvisionnement de l'ensemble des usines du groupe pour l'ensemble de ses fournisseurs actuels et potentiels. L'aide à cette décision stratégique repose sur une décomposition par grandes familles homogènes de composants achetés, une planification décidée de la production des gammes de véhicules dans les différentes usines et une approche de macrogamme / macronomenclature permettant l'utilisation d'une modélisation originale (PLNE couplée à un SIAD). Celle-ci fait intervenir, de manière indépendante pour chaque famille, une minimisation de coûts actualisés d'acquisition, de transport, de douanes, de besoins en fonds de roulement, de coûts d'accroissement de capacité de sites existant ou de création de capacité de sites nouveaux, avec des contraintes de conservations des flux, de part de marché minimales des fournisseurs retenus et d'interdiction de sortie brutale de fournisseurs actuels non conservés. Les solutions optimales de différents scénarios pour chaque famille de produits doivent ensuite être proposées dans une procédure consolidée permettant d'intégrer des contraintes globales de transport et de douanes (cette dernière étape n'ayant pas été implémentée), permettant de choisir un scénario pour chaque famille de produit, privilégiant un arbitrage économique global sur des logiques d'optimisation locales.

6. Ce travail a fait l'objet d'un rapport technique.

7. N. Dellaert, E. Cayiroglu, J. Jeunet, « Effective smooth allocation of elective patients in a master surgery tactical plan », soumis à la conférence IEEE Working on Health care management, Venice, Italy, February 2010.

3.6 Perspectives

Pour les années à venir nous comptons poursuivre des recherches sur le management de la chaîne logistique et celui de la production de service. Un nouveau contrat triennal de recherche avec Renault est en cours de signature.

3.7 Le Projet « Algorithmique pour les masses de données »

3.7.1 Présentation du projet

Le projet « *Algorithmique pour les masses de données* » (AMD) vise à étudier, développer et valider des techniques permettant de faire face à la croissance impressionnante des volumes de données produits par les entreprises et organisations. Cette croissance s'accompagne d'une évolution importante des dispositifs matériels : émergence des processeurs multi-cores, développement du *Cloud Computing* (fourniture d'environnements de calcul et de stockage massifs), mise en réseau de *cluster* de machines, etc. En bref, les volumes de données à traiter se comptent maintenant en TeraOctets, et les machines permettant d'y faire face sont équipées de dizaines de GigaOctets de mémoire principale, et de 4 ou 8 processeurs cadencés à 3 ou 4 GHz.

Ces éléments viennent remettre en cause les traditionnels Systèmes de Gestion de Bases de Données (SGBD), outils généralistes offrant une très riche palette d'outils, mais passant difficilement à l'échelle. La tendance pour faire face aux masses de données actuelles est plutôt d'adopter des modèles de données extrêmement simples (par exemple des paires (*clé, objet*)), des modes de recherche rudimentaires (recherche par clé), et de mettre l'accent sur le développement d'infrastructure spécialisées pour être en mesure d'effectuer ces recherches très efficacement. Les expériences des entreprises travaillant à l'échelle du Web (Amazon, Google, Yahoo !) ont une grande influence sur cette évolution. Une autre tendance relevant de la même problématique est l'évolution de l'architecture des systèmes de traitement de données afin de mieux exploiter les caractéristiques matérielles des machines modernes : mémoire principale volumineuse permettant une mise en *cache* systématique, processeurs multi-cores, techniques sophistiquées de compilations des langages pour tirer parti des différents niveaux de *cache*, etc.

Dans ce contexte, le but du projet AMD est d'apporter une contribution se concentrant sur les aspects particuliers auxquels nous nous consacrons depuis plusieurs années. Ces aspects sont :

1. indexation distribuée appliquée aux données multidimensionnelles ;
2. traitement efficace de données temporelles ;
3. gestion des transactions dans un environnement distribué.

Ces trois points constituent autant d'axes auxquels nous souhaitons consacrer nos efforts dans les années qui viennent. À ces trois axes viennent s'ajouter deux axes temporaires constitués de projets ANR dont nous sommes coordonnateurs.

1. le premier projet, DISCO, 2008-2011, est étroitement lié à la problématique AMD, puisqu'il vise à traiter de grandes masses de données multimédia (images et documents audios) ;
2. le second projet, NEUMA, 2009-2011, est consacré aux bibliothèques numériques musicales, et rejoint donc aussi partiellement la thématique « masses de données ».

À titre de complément, signalons enfin que nous sommes impliqués dans deux initiatives directement liées à la thématique du projet :

1. rédaction d'un livre *Web Data Management and Distribution*, auteurs : S. Abiteboul, M.-C. Rousset, P. Rigaux et P. Senellart (à paraître en 2010) ;
2. organisation d'une école thématique CNRS intitulée *Masses de données distribuées*, qui aura lieu aux Houches en mai 2010 (voir le site <http://webdam.inria.fr/summerSchool-2010>).

Dans la suite nous effectuons un court rappel des projets conclus pendant la période 2008-2009. Ensuite, nous présentons chacun des trois axes.

Membres du projet : Gilles Dodinet, Joyce Elhaddad, Zoé Faget, Virginie Gouasdoué, Sonia Guéhis, Nguyen Vu Hoang, Geneviève Jomier, Patrick Kaboré, Maude Manouvrier, Philippe Rigaux, Marta Rukoz

3.7.2 Rappel des travaux sur la période 2008-2009

Ingénierie des applications centrées sur les données

Ce projet a été mené entre 2006 et 2009 et s'inscrit dans le cadre de la thèse de Sonia Guéhis et de notre coopération avec la société Karmicsoft. L'objectif consistait à étudier les spécifications formelles d'applications fortement orientées vers la manipulation de larges volumes de données. Nous nous sommes concentrés essentiellement sur les applications Web, de type « sites dynamiques », pour lesquelles nous disposons d'une très forte expérience, avec l'objectif d'utiliser ces spécifications dans le cadre de langages de publication, d'analyse statique et de techniques d'évaluation.

Il s'agit d'un projet à la frontière des problématiques bases de données (définition de langages de requêtes, techniques d'optimisations) et ingénierie du logiciel. Les principaux résultats obtenus sont les suivants :

1. *Définition d'un langage de publication de données*, DOCQL.
2. Exploitation des propriétés de ce langage pour la construction de requêtes par l'exemple – Publication dans ICWE en 2008 [194], et dans *Ingénierie des Systèmes d'Information* en 2008 [120].
3. Optimisation des programmes accédant à une base de données via une interface de programmation SQL – Publication dans IDEAS 2009 [192] (également dans BDA 2009).

L'équipe dispose d'une forte expérience dans la production d'applications bases de données. Notre travail dans ce projet a visé à dégager les aspects génériques de cette

production (au moins pour certains domaines précis) pour les formaliser et automatiser certaines tâches répétitives. Nous appuyons partiellement notre réflexion sur le logiciel MYREVIEW, développé et diffusé par l'équipe, qui constitue un exemple typique des applications-cibles et fournit un cadre d'expérimentation et de démonstration qui soutient la légitimité de nos travaux.

Par ailleurs, la thèse de G. Dodinet est consacrée à l'étude d'une solution pour la production dynamique de composants logiciels, intégrables à une application web. À ce stade, nous avons déjà réalisé un prototype industriel qui apporte la preuve du concept architectural dans un environnement complet. La prochaine étape de la validation comprend la réalisation à l'aide de cet outil d'un prototype d'aide à la décision. Une partie des travaux a été présentée dans [221].

Données temporelles

Notre intérêt pour la représentation et la manipulation de données persistantes évoluant en fonction du temps et/ou d'autres paramètres nous a conduit dans la période temps correspondant à ce rapport à travailler d'une part sur les données de issues de capteurs et d'autre part sur des données de type versions.

Le travail sur les données issues de capteurs était dans la continuation et la valorisation des résultats de l'ACI Masses de Données CADDY, Contrôle de l'Acquisition de Données, stockage et modèles DYNAMIQUES, 2003-2007. Il a été réalisé collaboration avec l'INRETS, qui a mis à disposition les données de trafic routier d'une grande métropole : séries temporelles de mesures prises toutes les 3 minutes, débit en nombre de véhicules et taux d'occupation du sol, issues de capteurs fixes, ainsi que le graphe routier associé décrivant la répartition des capteurs (plusieurs centaines) et les annotations d'une main courante signalant les incidents perturbant le trafic. Le problème revenait à analyser pour les "faire parler", les quelques 480000 données numériques élémentaires quotidiennes, ou plutôt le milliard de données collectées annuellement, dont la qualité médiocre et le taux élevé de données manquantes (environ 30%) sont rapidement apparus. En 2008 et 2009 ces travaux ont donné lieu à 2 publications l'une au Workshop SECOGIS de la conférence internationale ER 2008 [135], et la seconde en attente après révision à la revue internationale Geographica.

Les travaux sur les données à versions et temporelles publiés en 2008 et 2009 ont été réalisés dans le cadre de la thèse de Khaled Jouini. Ils traitent d'une part de structures d'index pour entrepôts de données multiversions [22], et d'autre part d'organisations des données de relations temporelles améliorant les performances des requêtes par l'amélioration d'usage du cache [122]. Un entrepôt de données a besoin de gérer des versions dans deux cas : soit lorsque, suite à des modifications dans le monde réel, le contexte d'analyse représenté par ses tables dimensions évolue, soit lorsque pour des études prospectives (What -if) on a besoin d'élaborer des versions de faits, voire de dimensions, alternatives. Dans ces cas, il est nécessaire, pour améliorer les performances des requêtes, de remplacer les structures d'index classiques, sans dimension temporelle ou de versions, par l'usage de structures d'index aptes à prendre en compte cette dimension "version". Dans cet objectif trois structures d'index, le B+V-tree, l'OV+tree et le BT-tree sont étudiées. Le B+V tree et l'Ov+tree sont issus de structures d'index proposées pour une dimension temps linéaire que nous avons modifiées pour prendre

en compte des versions organisées en arbre (ou du temps branchu). Un modèle de coût destiné à la comparaison des performances de différents types de requêtes utilisant les différentes structures d'index primaire ou secondaire a été élaboré et validé à l'aide d'un simulateur. Il prend en considération de nombreux paramètres, notamment l'agilité des données, qui mesure le taux de changement d'une version à une de ses versions filles. L'usage des courbes paramétrées issues du modèle permet à l'administrateur de choisir la ou les structures d'index les mieux adaptées aux caractéristiques des données et des requêtes de son entrepôt.

Nouvelles architectures

Un nuplet d'une relation temporelle R représente une entité e du monde réel. L'évolution de celle-ci à l'instant t va entraîner la modification d'un ou plusieurs attributs du nuplet courant n la représentant dans la base. Dans le stockage des données par nuplet, utilisé de manière standard par les SGBD actuels, tout le nuplet modifié est inséré dans la base. Par conséquent la valeur inchangée de tous les attributs non modifiés entre n et n' est recopiée à l'identique de n à n' . Cette redondance est préjudiciable au bon usage du cache puisque lors de l'évaluation d'une requête impliquant la lecture de l'histoire de l'entité e , sont amenées dans cette mémoire très rapide, des données inutiles car redondantes, qui, par leur présence, retardent l'arrivée dans le cache de données utiles. L'usage du partage de la valeur des attributs inchangés entre nuplets successifs décrivant e permet d'éviter cette redondance. Deux modèles de stockage des données dans les pages destinés à améliorer l'usage du cache, PSP [198] et TDSM [197], par rapport au stockage par nuplet et à DSM, modèle de stockage par attribut, ont été proposés. Les simulations (utilisant des mesures de défaut de cache) montrent notamment que pour des données temporelles PSP et TDSM ont des performances meilleures à la lecture que le stockage par nuplet ou DSM [226]. En cas de données non temporelles PSP se ramène au stockage par n-uplets classique.

3.7.3 Indexation distribuée de documents multimédia

L'amélioration des techniques d'échange et de communication pousse fortement dans le sens d'une distribution des contenus et d'une mise à disposition de tout ou partie de ces contenus au plus proche des besoins des utilisateurs. Les problématiques de répartition, d'intégration, de mobilité sont à l'origine de nouveaux défis pour la gestion efficace et sûre de gros volumes d'information. Le projet vise à aborder ces problématiques sous l'angle des techniques « physiques » d'optimisation, d'indexation, de gestion de la concurrence, etc.

Notre problématique est fortement orientée vers les données décrites dans un espace multi-dimensionnel, et notamment les données spatiales et les données multimédia. Nous visons par exemple à étendre les outils de recherche et d'exploration du Web qui restent essentiellement dédiés au traitement de documents textuels. Or de très nombreuses sources de données fournissent des documents multimédia (sons, images, documents audiovisuels) ou des objets mobiles (trajectoires GPS) pour lesquels les techniques de description, d'indexation et de recherche restent rudimentaires, restreintes à des types de sources très caractérisées (par exemple des photos d'identité) et peu homo-

gènes car construites en fonction de besoins particuliers. Notre projet vise à concevoir et expérimenter des techniques génériques et flexibles de recherche et d'indexation basées sur la description de ces contenus distribués. Plus généralement, nous travaillons sur les aspects scientifiques suivants :

1. descriptions de documents image ou audio par des vecteurs de propriétés, et modélisation de ces descriptions et de l'espace de référence ;
2. extension de ces descriptions par des informations contextuelles (e.g., origine du document, usage du document) ou par des descripteurs globaux de haut niveau (par exemple les relations spatiales entre les objets au sein d'une image) ;
3. indexation basées sur les descripteurs, et prise en compte des problématiques liées à la distribution (passage à l'échelle, hétérogénéité des sources, etc.).

Un des objectifs visés est la contribution à la spécification et à l'expérimentation de moteurs de recherche dédiés à des contenus distribués. Un article sur l'indexation distribuée de données spatiales a été publié au VLDB Journal en 2009 [70]. Des techniques d'indexation basées sur les signatures algébriques, adaptées à de larges documents multimédia, sont présentées à CIKM'09 [169].

3.7.4 Composition, Evaluation et Exécution de Services Web

Les travaux dans cet axe, débutés en 2006, ont pour objectif de définir des solutions pour le problème de la composition de services Web dans des environnements comportant un grand nombre de services (ex. grilles de calcul).

Notre travail se concentre particulièrement sur les étapes de sélection, évaluation et exécution du processus de composition de services Web. La comparaison et le classement des services selon leurs différentes propriétés non-fonctionnelles (i.e., qualité de service et transactions) est utile pour de nombreuses applications, et plus particulièrement pour la composition des services. Un service Web composite peut être divisé en plusieurs tâches, chacune de ces tâches pouvant être accomplies par un certain nombre de services composants ayant les mêmes fonctionnalités mais avec différents attributs de QoS et de propriétés transactionnelles. Chaque exécution d'un service composite est constituée d'une séquence de tâches, avec une multitude de plans, chacun de ces plans étant défini par le choix des services pour réaliser chaque tâche. En matière de sélection et d'évaluation, il est nécessaire de définir des modèles de coûts pour évaluer ces plans d'exécution non seulement en considérant les demandes fonctionnelles mais aussi les demandes non-fonctionnelles qui prennent en considération notamment les paramètres de qualité de service. Lors de l'exécution, des mécanismes doivent être mis en œuvre pour prendre en compte la décomposition transactionnelle et la re-planification du plan d'exécution en cas de non disponibilité des services. Plusieurs travaux abordent les problèmes liés à la reconfiguration de système en cas de changement de conditions (panne ou défaut de service, service temporairement ou définitivement indisponible) en se basant sur des mécanismes de gestion des dépendances et de tolérance aux pannes. Cependant, ces mécanismes s'appliquent généralement à des systèmes fermés ou fortement contrôlés, et ne peuvent pas s'appliquer tels quels à un environnement dynamique. Des recherches doivent être menées pour étendre ces mécanismes à la composition, l'exécution et la reconfiguration de services dans un système dynamique et ouvert.

Jusqu'à présent, nous avons travaillé sur l'étape de sélection, avec comme principal résultat la définition d'un algorithme de sélection de services Web basé sur les propriétés transactionnelles et la qualité de service – publication dans ICWS 2008 [171] et version étendue soumise à la revue internationale IEEE Trans. on Services Comp. 2009 (en révision mineure). Nous avons également défini une technique de sélection et de composition de services basée sur les propriétés non-fonctionnelles de qualité de service permettant de maximiser la satisfaction temps/prix des utilisateurs et de minimiser le regret lié à l'iniquité entre utilisateurs.

3.8 Visibilité et collaborations internationales et nationales

Les projets du pôle « Optimisation combinatoire, algorithmique, données » s'appuient sur un solide et pérenne réseau de relations et collaborations internationales et nationales (académiques et/ou industrielles).

- Une grande partie des publications du pôle dans la période 2008-2009 est effectuée en collaboration avec des chercheurs de l'Université Libre de Bruxelles ; l'Université de Bilkent, Ankara ; l'University de la Colombie Britannique, Vancouver ; l'Université de Kuntucky, USA ; l'Université de Clemson, USA ; l'Université Technologique d'Eindhoven, Pay-Bas ; l'Université Simon Bolivar, Venezuela, l'Académie des Sciences de Hongrie, l'Université de Roma La Sapienza, Italie ; Politecnico de Torino, Italie ; EPFL ; l'Université d'Economie et de Management d'Athènes et l'Université d'Athènes, Grèce ; l'Université de Rutgers, USA ; l'Université Fédérale Fluminense de Rio de Janeiro, Brésil ; l'Université de Tel Aviv, Israël ; le CNAM, Paris, l'Université de Clermont II ; l'Université de Bordeaux 1 ; l'Université d'Avignon ; l'Université Paris 6 ; l'Université Paris 13 ; l'Université d'Evry, l'Univesité de Metz, etc.
- Parmi ses partenaires industriels ou plus généralement extra-académiques on trouve l'INRIA, l'IRPMF (l'Institut de Recherche sur le Patrimoine Musical en France), RENAULT, Continental (Toulouse), LMS-Imagine (Roannes), France-Télécom.
- Un séminaire bi-mensuel de recherche « Algorithmes et Modèles d'Optimisation : Théorie et Applications » organisé par C. Bazgan, permet aux chercheurs de LAMSADE et des chercheurs étrangers et français de présenter leurs travaux et établir des liens d'échange et de collaboration.
- Des membres du pôle animent des groupes de travail nationaux : le groupe AGAPE (Approximation avec GARantie de PERformane) animé par V. Paschos et le groupe POC (Polyèdres et Optimisation Combinatoire) animé par A. R. Mahjoub, les deux sont du GDR-RO et la ROADEF.

Les membres du pôle participent à différents projets de recherche :

Projets ANR :

- Projet ANR DISCO (*Distributed Indexing and Search by Content*), coordonateur

- Ph. Rigaux, LAMSADE. Partenaires : Wisdom (PPF du projet « Algorithmique pour les masses de données » du LAMSADE et des équipes BD du LIP6 et du CNAM), INRIA Lille, IRCAM, Web Archive, RMN.
- Projet ANR NEUMA (*Network Enable & User friendly Musical Analysis*), coordinateur Ph. Rigaux, LAMSADE.
 - Projet ANR PARADE (*Parallel numerical Algorithms for Real time simulation of Algebraic Differential Equations systems*), participant A. R. Mahjoub. Partenaires : Laboratoires LAGEP et CDCSP-ICJ (porteur du projet) de l'Université de Lyon 1, INRIA Rocquencourt, Continental (Toulouse), LMS-Imagine (Roannes).
 - Projet ANR TODO (*Time vs. Optimality in Discrete Optimization*), coordinateur V. Paschos, LAMSADE. Partenaires : IBISC, Université d'Evry, ESSEC, LIMOS, Université Clermont 2.
 - Projet ANR Jeunes Chercheuses-Jeunes Chercheurs PERSO (*PERvasive Service cOmposition*), participant J. Elhaddad. Partenaires : INRIA-Rocquencourt, laboratoire IBISC de l'Université d'Evry.
 - Projet ANR COCA (*Combinatorial Optimization for Competing Agents*), coordinateur L. Gourvès, LAMSADE. Partenaire : LIP6, Université Paris 6.
 - Projet ANR COMSOC (*COMputational SOcial Choice*), coordinateur D. Bouysou, LAMSADE, participant B. Escoffier. Partenaires : CRIL, Université de Lens, PREG, X et CREME, Université de Caen.
 - Projet ANR GUEPARD (*GUaranteed Efficiency for PAReto optimal solutions Determination in multiobjective combinatorial optimization problems*), participants : C. Bazgan, L. Gourvès, J. Monnot. Partenaire : LIP6, Université Paris 6.

Projets Bilatéraux

- Projet PAI CMCU-Utique (France-Tunisie) « Optimisation des réseaux privés virtuels », responsable A. R. Mahjoub.
- Projet PAI Bosphore, (France-Turquie), « Localisation et fiabilité dans les réseaux de télécommunications », responsable A. R. Mahjoub.
- Projet CNRS-FONACIT (France-Vénézuëla) « Le Registre, la Découverte, la Correspondance, la Composition, l'Evaluation et l'Exécution des Services Web », responsable M. Rukoz.

Projets GDR-RO

- Projet CREPE, participant B. Escoffier.
- Projet « Optimisation des réseaux multicouches », responsable A. R. Mahjoub. Participant aussi dans ce projet des chercheurs de France-Télécom et du LIPN.

3.9 Publications

Nous présentons dans cette section la liste des publications du pôle pour la période 2008-2009. Durant cette période, nous avons publié :

- 1 livre
- 8 chapitres de livres

- 40 articles dans des revues internationales
- 5 articles dans des revues nationales
- 40 articles dans des conférences et des workshops internationaux
- 6 articles dans des conférences nationales
- 7 rapports de recherche

3.10 Bibliographie

3.10.1 Livres et édition d'ouvrages collectifs

- [4] Vangelis Paschos. *Combinatorial optimization and theoretical computer science : interfaces and perspectives*. Wiley - ISTE, 2008.

3.10.2 Chapitres de livres

- [7] Giorgio Ausiello, Aristotelis Giannakos, Vangelis Paschos. Online models for set-covering : the flaw of greediness. *Combinatorial optimization and theoretical computer science : interfaces and perspectives*, édité par V. Th. Paschos, Wiley - ISTE, pp. 71-92, 2008.
- [14] Federico Della Croce, Bruno Escoffier, Marcin Kaminski, Vangelis Paschos. Worst-case complexity of exact algorithms for NP-hard problems. *Combinatorial optimization and theoretical computer science : interfaces and perspectives*, édité par V. Th. Paschos, Wiley - ISTE, pp. 203-240, 2008.
- [15] Marc Demange, Bruno Escoffier, Jérôme Monnot, Vangelis Paschos, Dominique de Werra. Complexity and approximation results for the min weighted node coloring problem. *Combinatorial optimization and theoretical computer science : interfaces and perspectives*, édité par V. Th. Paschos, Wiley - ISTE, pp. 259-290, 2008.
- [16] Marc Demange, Bruno Escoffier, Giorgio Lucarelli, Ioannis Milis, Jérôme Monnot, Vangelis Paschos, Dominique de Werra. Weighted edge coloring. *Combinatorial optimization and theoretical computer science : interfaces and perspectives*, édité par V. Th. Paschos, Wiley - ISTE, pp. 291-318, 2008.
- [18] Virginie Gabrel, Cécile Murat, Vangelis Paschos. Mission planning for observation satellites. *Operations research and networks*, édité par G. Finke, Wiley - ISTE, pp. 235-262, 2008.
- [19] Aristotelis Giannakos, Vangelis Paschos, Olivier Pottié. Algorithmic games. *Combinatorial optimization and theoretical computer science : interfaces and perspectives*, édité par V. Th. Paschos, Wiley - ISTE, pp. 339-372, 2008.
- [20] Vincent Giard. Le pilotage des production des biens et services. *Master Stratégie*, édité par J.-J. Pluchard, Eska, 2009.
- [22] Khaled Jouini, Geneviève Jomier. Design and Analysis of Index Structures in MultiVersion Data Warehouses. *New Trends in Data Warehousing and Data Analysis*, édité par Kozielski St. & Wrembel R., SPRINGER, pp. 1-21, 2009.

3.10.3 Revues internationales

- [32] Hassene Aissi, Cristina Bazgan, Daniel Vanderpooten. Min-max and min-max regret versions of combinatorial optimization problems : a survey. *European Journal of Operation Research*, 197(2), pp. 427-438, 2009.
- [33] Hassene Aissi, Cristina Bazgan, Daniel Vanderpooten. Complexity of the min-max (regret) versions of cut problems. *Discrete Optimization*, 5(1), pp. 66-73, 2008.
- [37] Eric Angel, Evripidis Bampis, Laurent Gourvès. On the Minimum Hitting Set of Bundles Problem. *Theoretical Computer Science*, 2009. to appear.
- [38] Giorgio Ausiello, Nicolas Bourgeois, Aristotelis Giannakos, Vangelis Paschos. Greedy algorithms for on-line set-covering. *Algorithmic Operations Reserach*, 4(1), pp. 36-48, 2009.
- [39] Giorgio Ausiello, Bruno Escoffier, Jérôme Monnot, Vangelis Paschos. Reoptimization of minimum and maximum traveling salesman's tours. *Journal of Discrete Algorithms*, 7(4), pp. 453-463, 2009.
- [40] Aleksei Baburin, Federico Della Croce, Edward Gimadi, Yuri Glazkov, Vangelis Paschos. Approximation algorithms for the 2 - peripatetic salesman problem with edge weights 1 and 2. *Discrete Applied Mathematics*, 157(9), pp. 1988-1992, 2009.
- [42] Cristina Bazgan, Hadrien Hugot, Daniel Vanderpooten. Implementing an efficient fptas for the 0-1 multi-objective knapsack problem. *European Journal of Operation Research*, 198(1), pp. 47-56, 2009.
- [43] Cristina Bazgan, Hadrien Hugot, Daniel Vanderpooten. Solving efficiently the 0-1 multi-objective knapsack problem. *Computers and Operations Research*, 36(1), pp. 260-279, 2009.
- [44] Cristina Bazgan, Zsolt Tuza. Combinatorial 5/6-approximation of Max Cut in graphs of maximum degree 3. *Journal of Discrete Algorithms*, 6(3), pp. 510-519, 2008.
- [45] Cristina Bazgan, Zsolt Tuza, Daniel Vanderpooten. Approximation of satisfactory bisection problems. *Journal of Computer and System Science*, 74(5), pp. 875-883, 2008.
- [50] Fatiha Bendali, Diarrassouba Ibrahima, Mohamed Didi Biha, Ali Ridha Mahjoub, Jean Mailfert. A Branch-and-Cut algorithm for the k-edge connected subgraph problem. *Networks*, 2009. To appear.
- [52] Nicolas Boria, Vangelis Paschos. Fast reoptimization for the minimum spanning tree problem. *Journal of Discrete Algorithms*, 2009. To appear.
- [53] Mustapha Bouchakour, Teresa Contenza, C.W Lee, Ali Ridha Mahjoub. On the dominating set polytope. *European Journal of Combinatorics*, 29(3), pp. 652-661, 2008.
- [54] Nicolas Bourgeois, Federico Della Croce, Bruno Escoffier, Cécile Murat, Vangelis Paschos. Probabilistic graph-coloring in bipartite and split graphs. *Journal of Combinatorial Optimization*, 17(3), pp. 274-311, 2009.
- [55] Nicolas Bourgeois, Bruno Escoffier, Vangelis Paschos. Efficient approximation of MIN SET COVER by moderately exponential algorithms. *Theoretical Computer Science*, 410(21-23), pp. 2184-2195, 2009.

- [56] Nicolas Bourgeois, Bruno Escoffier, Vangelis Paschos. Efficient approximation of MIN COLORING by moderately exponential algorithms. *Information Processing Letters*, 109, pp. 950-954, 2009.
- [67] Dominique de Werra, Marc Demange, Bruno Escoffier, Jérôme Monnot, Vangelis Paschos. Weighted coloring on planar, bipartite and split graphs : complexity and improved approximation. *Discrete Applied Mathematics*, 157(4), pp. 819-832, 2009.
- [68] Federico Della Croce, Vangelis Paschos. Exploiting dominance conditions for computing non trivial worst-case complexity for bounded combinatorial optimization problems. *Operational Research : An International Journal*, 8, pp. 235-256, 2008.
- [69] Mohamed Didi Biha, Hervé Kerivin, Ali Ridha Mahjoub. On the (1,2)-Survivable Network Design Polytope. *SIAM Journal on Discrete Mathematics*, 22(4), pp. 1640- 1666, 2008.
- [70] Cedric du Mouza, Witold Litwin, Philippe Rigaux. Large-scale indexing of spatial data in distributed repositories. *VLDB Journal*, 18(4), pp. 933-958, 2009.
- [72] Bruno Escoffier, Martin Milanic, Vangelis Paschos. Simple and fast reoptimizations for the Steiner tree problem. *Algorithmic Operations Research*, 2009. To appear.
- [73] Bruno Escoffier, Laurent Gourvès, Jérôme Monnot. Complexity and approximation results for the connected vertex cover problem in graphs and hypergraphs. *Journal of Discrete Algorithms*, 2009. To appear..
- [74] Bruno Escoffier, Jérôme Monnot, Olivier Spanjaard. Some tractable instances of interval data minmax regret problems. *Operations Research Letters*, 36, pp. 424-429, 2008.
- [75] Bruno Escoffier, Jérôme Monnot. Better differential approximation for symmetric TSP. *Theoretical Computer Science*, 396(1-3), pp. 63-70, 2008.
- [80] Pierre Fouilhoux, Martine Labbé, Ali Ridha Mahjoub, Hande Yaman. Generating facets for the independence system polytope. *SIAM Journal on Discrete Mathematics*, 23(3), pp. 1484-1506, 2009.
- [81] Virginie Gabrel, Cécile Murat. Robustness and duality in Linear programming. to appear in *Journal of the Operational Research Society*, 2009.
- [82] Virginie Gabrel, Cécile Murat, Nabila Remli. Linear Programming with interval right hand sides. To appear in *International International Transaction in Operational Research*, 2009.
- [83] Vincent Giard, Jully Jeunet. A formulation of the mixed model assembly line sequencing problem to minimize utility workers and setups and to smooth out part utilization. *International Journal of Production Economics*, 2009. to appear.
- [84] Vincent Giard, Carole Camisullis. Synchronization and decoupling of plants piloting in a supply chain dedicated. *International Journal of Logistics Systems and Management (IJLSM)*, 2009.
- [85] Vincent Giard, Gisèle Mendy. Scheduling Coordination in a Supply Chain Using Advance Demand Information. *Production Planning & Control*, 2008.
- [86] Vincent Giard, Carole Camisullis. A new need for safety stocks in a supply chain dedicated to customized mass production. *Supply Chain Forum : an international journal*, 9(2), pp. 88-96, 2008.

- [87] Laurent Gourvès, Carlos Martinhon, Jérôme Monnot, Adria Lyra, Fabio Protti. On s-t paths and trails in edge-colored graphs. *Electronic notes in discrete mathematics* (to appear), 2009.
- [90] Refael Hassin, Jérôme Monnot, Danny Segev. The complexity of bottleneck labeled graph problems. *Algoritmica*, 2009. to appear.
- [91] Imed Kacem, Ali Ridha Mahjoub. Fully polynomial time approximation scheme for the weighted flow time minimization on a single machine with a fixed non-availability interval. *Computers and Industrial Engineering*, 56(4), pp. 1708-1712, 2009.
- [92] Hervé Kerivin, Mathieu Lacroix, Ali Ridha Mahjoub, Alain Quilliot. The splittable pickup and delivery problem with reloads. *European Journal of Industrial Engineering*, 2(2), pp. 112-133, 2008.
- [96] Giorgio Lucarelli, Ioannis Milis, Vangelis Paschos. On the max-weight edge coloring problem. *Journal of Combinatorial Optimization*, 2009. To appear.
- [97] Ali Ridha Mahjoub, Thomas McCormick. Max Flow and Min Cut with Bounded-Length Paths : Complexity, Algorithms and Approximation. *Mathematical Programming*, 2009. To appear.
- [98] Ali Ridha Mahjoub, Pierre Pesneau. On the Steiner 2-edge connected subgraph polytope. *RAIRO-OR*, 42, pp. 259-283, 2008.
- [100] Martin Milanic, Jérôme Monnot. The exact weighted independent set problem in perfect graphs and related classes. *Electronic notes in discrete mathematics* (to appear), 2009.
- [105] Vangelis Paschos, Orestis Telelis, Vassilis Zissimopoulos. Probabilistic models for the STEINER TREE problem. *Networks*, 2009. To appear.

3.10.4 Revues nationales

- [118] Vincent Giard, Carole Camisullis. Analyse des déterminants à court terme de la capacité d'une unité de production. *Journal Européen des Systèmes Automatisés (JESA)*, 43(10), 2009.
- [119] Valérie Gouet-Brunet, Maude Manouvrier, Marta Rukoz. Synthèse sur les modèles de représentation des relations spatiales dans les images symboliques. *Revue des Nouvelles Technologies de l'Information - RNTI-E*, 14, pp. 19-54, 2009. Numéro Spécial "Les relations spatiales : de la modélisation à la mise en oeuvre"..
- [120] Sonia Guéhis, David Gross-Amblard, Philippe Rigaux. Un modèle de production interactive de programmes de publication. *ISI : Ingénierie des Systèmes d'Information. Revue des sciences et technologies de l'information*, 13(5/2008), pp. 107-130, 2008.
- [122] Khaled Jouini, Geneviève Jomier. Modèles de stockage orientés interrogation pour bases de données temporelles. *Revue d'Ingénierie des Systèmes d'Information*, 2009. à paraître.
- [123] Vangelis Paschos. An overview on polynomial approximation of NP-hard problems. *Yugoslav Journal of Operations Research*, 19(1), pp. 3-40, 2009. Invited paper.

3.10.5 Conférences et Workshops internationaux

- [130] Eric Angel, Evripidis Bampis, Laurent Gourvès. On the Minimum Hitting Set of Bundles Problem. In *AAIM 2008*, pp. 3-14, 2008.
- [135] Claudia Bauzer-Medeiros, Florian Devuyt, Marc Joliveau, Geneviève Jomier. Managing Multidimensionnal Sensor Data on Urban Traffic. In *SECOGIS 2nd Int. Wshp on Semantic and Conceptual Issues in Geographic Information Systems, LNCS 5232*, pp. 385-394, 2008.
- [136] Cristina Bazgan, Basile Couetoux, Zsolt Tuza. Covering a Graph with a Constrained Forest. In *The 20th International Symposium on Algorithms and Computation (ISAAC 2009), LNCS 5878*, 2009. to appear.
- [140] Sylvie Borne, Eric Gourdin, Olivier Klopkenstein, Ali Ridha Mahjoub. The multilayer capacitated survivable IP network design problem. In *INOC 2009 (April 2009), Pisa, (Italy)*, 2009.
- [141] Nicolas Bourgeois, Federico Della Croce, Bruno Escoffier, Vangelis Paschos. Exact algorithms for dominating clique problems. In *ISAAC'09 LNCS 5878*, 2009. (To appear).
- [142] Nicolas Bourgeois, Bruno Escoffier, Vangelis Paschos. Efficient approximation by "low-complexity" exponential algorithms. In *WADS'09, LNCS 5664*, pp. 507-518, 2009.
- [143] Nicolas Bourgeois, Giorgio Lucarelli, Ioannis Milis, Vangelis Paschos. Approximating the max edge-coloring problem. In *IWOCA'09*, 2009. (To appear in LNCS).
- [144] Nicolas Bourgeois, Bruno Escoffier, Vangelis Paschos. An $O^*(1.0977^n)$ exact algorithm for MAX INDEPENDENT SET in sparse graphs. In *IWPEC'08, LNCS 5018*, pp. 55-65, 2008.
- [157] Basile Couetoux, Laurent Gourvès, Jérôme Monnot, Orestis Telelis. On Labeled Traveling Salesman Problems. In *ISAAC 2008*, pp. 776-787, 2008.
- [160] N. P. Dellaert, Jully Jeunet. Budget allocation for permanent and contingent capacity under stochastic demand. In *23rd European Conference on Operational Research, Bonn, Germany*, 2009.
- [161] N. P. Dellaert, Jully Jeunet, Gergely Mincsovcics. Optimizing fixed and flexible labour force under a budget constraint. In *15th International Working Seminar on Production Economics, Innsbrück, Austria*, 2008, 2008.
- [162] N. P. Dellaert, Jully Jeunet. Hospital admission planning to optimize major resources utilization under uncertainty. In *15th International Working Seminar on Production Economics, Innsbrück, Austria*, 2008.
- [163] N. P. Dellaert, Jully Jeunet. Hospital admission planning to optimize major resources utilization under uncertainty. In *Third World Conference on Production and Operations Management, POM, Tokyo, Japan*, 2008.
- [164] N. P. Dellaert, Jully Jeunet, Gergely Mincsovcics. Optimizing permanent and temporary workforce under a budget constraint. In *Third World Conference on Production and Operations Management, POM, Tokyo, Japan*, 2008.
- [169] Cedric du Mouza, Witold Litwin, Philippe Rigaux, Thomas Schwartz. AS-Index : A Structure For String Search Using n-grams and Algebraic Signatures. In *IEEE Intl. Conf. on Information and Knowledge Management (CIKM'09)*, 2009.

- [170] Oya Ekin-Karazan, Pierre Fouilhoux, Ali Ridha Mahjoub, Onur Özkök, Hande Yaman. Survivability in hierarchical telecommunication networks. In *INOC 2009 (April 2009), Pisa, (Italy)*, 2009.
- [171] Joyce El Haddad, Maude Manouvrier, Guillermo Ramirez, Marta Rukoz. QoS-driven Selection of Web Services for Transactional Composition. In *of IEEE International Conference on Web Services (ICWS)*, pp. 653-660, 2008. Beijing (China).
- [172] Bruno Escoffier, Jérôme Monnot, Olivier Spanjaard. Some tractable instances of interval data minmax regret problems : bounded distance from triviality. In *SOFSEM'08, LNCS 4910*, pp. 280-291, 2008.
- [173] Bruno Escoffier, Jérôme Lang, Meltem Oztürk. Single-Peaked consistency and its complexity,. In *Ecai 2008*, pp. 366-370, 2008.
- [174] Virginie Gabrel, Cécile Murat. Robust solutions for linear programming. In *MUGI 2009*, 2009. Dublin, Ireland, 29 March - 3 April, 2009..
- [175] Virginie Gabrel, Cécile Murat, Nabila Remli. Best and Worst optimum for linear programs with interval right hand sides. In *Modelling, Computation and Optimization in Information Systems and Management Sciences (MCO'08)*, pp. 126-134, 2008.
- [178] Vincent Giard, Savas Balin. A process oriented approach to the service concept. In *CIGI09 (Conférence Internationale de Génie Industriel)*, 2009.
- [179] Vincent Giard, Carole Camisullis. Analyzing the consequences of the lot-sizing of alternate components used on a supply chain dedicated to customized mass production. In *RIRL2008*, 2008.
- [180] Laurent Gourvès, Jérôme Monnot, Hatem Chatti. On a labeled vehicle routing problem. In *SOFSEM*, 2010. to appear.
- [181] Laurent Gourvès, Adria Lyra, Carlos Martinhon, Jérôme Monnot. The minimum reload s-t path/trail/walk problems. In *SOFSEM 2009*, pp. 621-632, 2009.
- [182] Laurent Gourvès, Jérôme Monnot. On Strong Equilibria in the Max Cut Game. In *WINE 2009*, 2009.
- [183] Laurent Gourvès, Jérôme Monnot, Orestis Telelis. Selfish scheduling with setup times. In *WINE 2009*, 2009.
- [184] Laurent Gourvès, Jérôme Monnot, Fanny Pascual. Cooperation in multiorganization matching. In *WAOA 2008 (LNCS 5426)*, 2008.
- [185] Laurent Gourvès, Jérôme Monnot. Three selfish spanning tree games. In *WINE 2008*, pp. 465-476, 2008.
- [186] David Gross-Amblard, Philippe Rigaux, Nadine Cullot, Lylia Abrouk. Fingering Watermarking in Symbolic Digital Scores. In *IEEE Intl. Symposium on Music Information Retrieval (ISMIR)*, 2009.
- [192] Sonia Guéhis, Philippe Rigaux, Virginie Thion-Goasdoué. Speeding-Up Data-driven Applications with Program Summaries. In *Database Engineering & Applications Symposium (IDEAS'09)*, 2009.
- [193] Sonia Guéhis. A Framework for Understanding Web Publishing Applications. In *CAISE'09 Sixth International Workshop on Web Information Systems Modeling : WISM' 09*, 2009.
- [194] Sonia Guéhis, David Gross-Amblard, Philippe Rigaux. Publish By Example. In *Proc. IEEE Intl. Conf. on Web Engineering (ICWE'08)*, 2008.

- [197] Khaled Jouini, Geneviève Jomier. Avoiding Version Redundancy for High Performance Reads in Temporal DataBases. In *Data Management on New Hardware (DaMoN'08)*, 2008.
- [198] Khaled Jouini, Geneviève Jomier. PSP a Read-Optimized, Cache-Conscious, Page Layouts for Temporal Relational Data. In *19th International Conference on Database and Expert Systems Applications - DEXA'08 -*, pp. 581-595, 2008. Springer, Lecture Notes in Computer Science n° 5181.
- [199] Mathieu Lacroix, Ali Ridha Mahjoub, Sébastien Martin. Structural Analysis in differential algebraic systems and combinatorial optimization. In *CIE 39*, 2009. This paper has won the Best Student Paper Award in the conference..
- [203] Giorgio Lucarelli, Ioannis Milis, Vangelis Paschos. On the maximum edge coloring problem. In *WAOA'08, LNCS 5426*, pp. 279-292, 2009.
- [205] Cécile Murat, Vangelis Paschos. Vertex-uncertainty in graph-problems. In *COCOA'08, LNCS 5165*, pp. 139-148, 2008.
- [207] Veronika Peralta, Virginie Thion-Goasdoué, Zoubida Kedad, Sylvaine Nugier, Isabelle Comyn-Wattiau, Samira Sisaïd-Cherfi. Multidimensional Management and Analysis of Quality Measures for CRM Applications in an Electricity Company. In *International Conference for Information Quality (ICIQ) (to appear)*, 2009.
- [208] Philippe Rigaux. The NEUMA Project : Towards Cooperative On-line Music Score Libraries. In *Intl. Workshop in Music Information Spaces*, 2009.

3.10.6 Conférences nationales

- [216] Jacky Akoka, Laure Berti-Equille, Omar Boucelma, Mokrane Bouzeghoub, Isabelle Comyn-Wattiau, Mireille Cosquer, Zoubida Kedad, Sylvaine Nugier, Veronika Peralta, Mohamed Quafafou, Samira Sisaïd-Cherfi, Virginie Thion-Goasdoué. Évaluation de la qualité des systèmes multisources. Une approche par les patterns. In *Actes de l'atelier Qualité des Données et des Connaissances, en conjonction avec la conférence EGC*, 2008.
- [221] Gilles Dodinet, Geneviève Jomier, Michel Zamfiroiu. Evolutivité des applications Web, un méta-modèle exécutable.. In *INFORSID, Toulouse*, pp. pp. 95-110, 2009.
- [222] Joyce El Haddad, Olivier Spanjaard. Composition de services web et équité vis-à-vis des utilisateurs finaux. In *10eme Conférence de la Societe Francaise de Recherche Operationnelle et d'Aide à la Decision*, 2009.
- [223] Bruno Escoffier, Jérôme Lang, Meltem Oztürk. Quelques aspects algorithmiques du raisonnement sur les préférences unimodales. In *RFIA*, pp. 562-570, 2008.
- [224] Sonia Guéhis, Philippe Rigaux, Virginie Thion-Goasdoué. Optimisation d'applications orientées données. In *Bases de Données Avancées (BDA09)*, 2009.
- [226] Khaled Jouini, Geneviève Jomier. Cache-Conscious Page Layouts for Temporal Data. In *BDA'08, Journées Bases de Données Avancées*, 2008.

3.10.7 Rapports de recherche

- [228] Ivo Adan, Jos Bekkers, N. P. Dellaert, Jully Jeunet, Jan Vissers. *Improving operational effectiveness of tactical master plans illustrated with cardiothoracic surgery*. Eindhoven University of Technology, Industrial Engineering School , 2009
- [231] Nicolas Bourgeois, Giorgio Lucarelli, Ioannis Milis, Vangelis Paschos. *Approximating the max edge-coloring problem*. LAMSADE, Université Paris-Dauphine 284, (Cahier du LAMSADE) 2009
- [232] Nicolas Bourgeois, Bruno Escoffier, Vangelis Paschos, Johan van Rooij. *Fast algorithms for MAX INDEPENDENT SET in graphs of small average degree*. LAMSADE, Université Paris-Dauphine 277, (Cahier du LAMSADE) 2008
- [233] Joyce El Haddad, Maude Manouvrier, Marta Rukoz. *TQoS : Transactional and QoS-aware selection algorithm for automatic Web service composition*. Rapport LAMSADE 45, 2009
- [234] Epameinondas Fritzilas, Martin Milanic, Jérôme Monnot, Yasmin Agueda Rios-Solis. *On a matching-related property of bipartite graphs*. Rapport LAMSADE , 2009
- [235] Virginie Gabrel, Cécile Murat. *Robustesse et dualité en programmation linéaire*. LAMSADE 41, 2008
- [237] Nguyenvu Hoang, Valérie Gouet-Brunet, Marta Rukoz, Maude Manouvrier. *Delta-TSR : a description of spatial relationships between objects for image retrieval*. Rapport LAMSADE 44, 2009

Deuxième partie

**PRODUCTIVITE
SCIENTIFIQUE GLOBALE,
VISIBILITE
INTERNATIONALE ET
NATIONALE, ANIMATION,
VALORISATION**

Chapitre 4

Publications

Sommaire

4.1 Livres et édition d'ouvrages collectifs	108
4.2 Chapitres de livres	108
4.3 Revues internationales	110
4.4 Revues nationales	115
4.5 Conférences et Workshops internationaux	116
4.6 Conférences nationales	122
4.7 Rapports de recherche	123

4.1 Livres et édition d'ouvrages collectifs

- [1] Peter Bosch, David Gabelaia, Jérôme Lang. *Logic, Language, and Computation, 7th International Tbilisi Symposium on Logic, Language, and Computation, TbiLLC 2007, Tbilisi, Georgia, October 1-5, 2007. Revised Selected Papers.* Springer, 2009.
- [2] Denis Bouyssou, Didier Dubois, Marc Pirlot, Henri Prade. *Decision-making Process Concepts and Methods (Eds)*. ISTE / Wiley, 2009.
- [3] Nicolas Maudet, Pierre-Yves Schobbens, Marc Guyomard. *Actes des 5èmes Journées Francophones Modèles Formels de l'Interaction (MFI-09)*. 2009.
- [4] Vangelis Paschos. *Combinatorial optimization and theoretical computer science : interfaces and perspectives*. Wiley - ISTE, 2008.
- [5] Camille Rosenthal-Sabroux. *Management et Gouvernance des Systèmes d'Information (Ed)*. Hermès, 2009.

4.2 Chapitres de livres

- [6] Hassene Aissi, Bernard Roy. Robustness in Multi-Criteria Decision Aiding. *New Trends in Multiple Criteria Decision Analysis*, édité par J. Figueira, S. Greco, and M. Ehrgott, Springer Science + Business Media, Inc, 2009, to appear.
- [7] Giorgio Ausiello, Aristotelis Giannakos, Vangelis Paschos. Online models for set-covering : the flaw of greediness. *Combinatorial optimization and theoretical computer science : interfaces and perspectives*, édité par V. Th. Paschos, Wiley - ISTE, pp. 71-92, 2008.
- [8] Denis Bouyssou, Thierry Marchant, Marc Pirlot. A conjoint measurement approach to the discrete Sugeno integral. *The Mathematics of Preference, Choice and Order . Essays in Honor of Peter C. Fishburn*, édité par Brams, S., Gehrlein, W. V., Roberts, F. S., Springer, pp. 85-109, 2009.
- [9] Denis Bouyssou, Philippe Vincke. Binary Relations and Preference Modeling. *Decision-making Process Concepts and Methods*, édité par D. Bouyssou, D. Dubois, M. Pirlot, H. Prade, ISTE / Wiley, pp. 49-84, 2009.
- [10] Denis Bouyssou, Marc Pirlot. Conjoint Measurement Models for Preference Relations. *Decision-making Process Concepts and Methods*, édité par D. Bouyssou, D. Dubois, M. Pirlot, H. Prade, ISTE / Wiley, pp. 595-646, 2009.
- [11] Denis Bouyssou, Thierry Marchant, Patrice Perny. Social Choice Theory and Multicriteria Decision Aiding. *Decision-making Process Concepts and Methods*, édité par D. Bouyssou, D. Dubois, M. Pirlot, H. Prade, ISTE / Wiley, pp. 741-770, 2009.
- [12] Yann Chevaleyre, Frédéric Koriche, Jérôme Lang, Jérôme Mengin, Bruno Zanuttini. Learning Ordinal Preferences on Multiattribute Domains : the Case of CP-nets. *Preference Learning*, édité par E. Hüllermeier and J. Fürnkranz, Springer, 2009, to appear.
- [13] Katherine Daniell, Chabane Mazri, Alexis Tsoukiàs. Real world decision-aiding : a case of participatory water management. *e-Democracy : a group decision and*

- negotiation perspective*, édité par Simon French, David Rios Insua, Springer Verlag, 2009, to appear.
- [14] Federico Della Croce, Bruno Escoffier, Marcin Kaminski, Vangelis Paschos. Worst-case complexity of exact algorithms for NP-hard problems. *Combinatorial optimization and theoretical computer science : interfaces and perspectives*, édité par V. Th. Paschos, Wiley - ISTE, pp. 203-240, 2008.
- [15] Marc Demange, Bruno Escoffier, Jérôme Monnot, Vangelis Paschos, Dominique de Werra. Complexity and approximation results for the min weighted node coloring problem. *Combinatorial optimization and theoretical computer science : interfaces and perspectives*, édité par V. Th. Paschos, Wiley - ISTE, pp. 259-290, 2008.
- [16] Marc Demange, Bruno Escoffier, Giorgio Lucarelli, Ioannis Milis, Jérôme Monnot, Vangelis Paschos, Dominique de Werra. Weighted edge coloring. *Combinatorial optimization and theoretical computer science : interfaces and perspectives*, édité par V. Th. Paschos, Wiley - ISTE, pp. 291-318, 2008.
- [17] José Figueira, Salvatore Greco, Vincent Mousseau, Roman Slowinski. Interactive Multiobjective Optimization using a Set of Additive Value Functions. *Multiobjective Optimization : Interactive and Evolutionary Approaches*, édité par In J. Branke, K. Deb, K. Miettinen, and R. Slowinski, editors, , pp. 99–122, 2008.
- [18] Virginie Gabrel, Cécile Murat, Vangelis Paschos. Mission planning for observation satellites. *Operations research and networks*, édité par G. Finke, Wiley - ISTE, pp. 235-262, 2008.
- [19] Aristotelis Giannakos, Vangelis Paschos, Olivier Pottié. Algorithmic games. *Combinatorial optimization and theoretical computer science : interfaces and perspectives*, édité par V. Th. Paschos, Wiley - ISTE, pp. 339-372, 2008.
- [20] Vincent Giard. Le pilotage des production des biens et services. *Master Stratégie*, édité par J.-J. Pluchard, Eska, 2009.
- [21] Michel Grundstein, Camille Rosenthal-Sabroux. Système d'Information et Knowledge Management. *Manangement et Gouvernance des Systèmes d'Information*, édité par LAVOISIER, Hermès, pp. 59-96, 2009.
- [22] Khaled Jouini, Geneviève Jomier. Design and Analysis of Index Structures in MultiVersion Data Warehouses. *New Trends in Data Warehousing and Data Analysis*, édité par Kozielski St. & Wrembel R., SPRINGER, pp. 1-21, 2009.
- [23] Jérôme Lang, Leendert van der Torre. Preference change triggered by belief change : a principled approach. *Texts in Logic and Games*, édité par G. Bonanno, W. van der Hoek and B. Löwe, Amsterdam University Press, 2009, to appear.
- [24] Florent Montignac, Vincent Mousseau, Mohamed Ali Aloulou, Denis Bouyssou, Benjamin Rousval, Sébastien Damart. An MCDA approach for evaluating hydrogen storage systems for future vehicles. *Evaluation and Decision Models : real case studies*, édité par Raymond Bisdorff, Luis Dias, Vincent Mousseau, Marc Pirlot, Springer, 2009, to appear.
- [25] Wassila Ouerdane, Nicolas Maudet, Alexis Tsoukiàs. Argumentation Theory and Decision Aiding. *New Trends in Multiple Criteria Decision Analysis*, édité par J. Figueira, S. Greco, and M. Ehrgott, Springer Verlag, 2009, to appear.
- [26] Meltem Oztürk, Alexis Tsoukiàs, Sylvie Guerrand. On the use of a multicriteria decision aiding tool for the evaluation of comfort. *Evaluation and Decision Mo-*

- dels : real case studies*, édité par R. Bisdorff, L. Dias, V. Mousseau, M. Pirlot, Springer Verlag, 2009, to appear.
- [27] Hasina Raherimandimby, Denis Le-Boulch, Denis Bouyssou, Michel Grundstein. Environmental notions representation and description : Towards a redefinition of the relationships between information systems development and individual cognition. *Information Technologies in Environmental Engineering*, édité par Athanasiadis, I. N., Mitkas, P. A., Rizzoli, A. E., Marx Gómez, Springer, pp. 535–548, 2009.
- [28] Camille Rosenthal-Sabroux, Sandra Grappe. Lien entre Processus et Système d'Information dans l'entreprise étendue. *Processus, la voie de la performance*, , Hermes, pp. 115-124, 2009.
- [29] Bernard Roy. Robustness in Operations Research and Decision Aiding. *Flexibility and Robustness in Scheduling*, édité par J.-C. Billaut, A. Moukrim, E. Sanlaville, Wiley, pp. 35-52, 2008.
- [30] Alexis Tsoukiàs, Herimandimbiniaina Ralijaona. Rural Road Maintenance in Madagascar : the GENIS project. *Evaluation and Decision Models : real case studies*, édité par Raymond Bisdorff, Luis Dias, Vincent Mousseau, Marc Pirlot, Springer Verlag, 2009, to appear.
- [31] Daniel Vanderpooten. Introduction à l'aide multicritère à la décision. *Précis de Recherche Opérationnelle*, édité par R. Faure, B. Lemaire, C. Picouleau, Dunod, pp. 419-441, 2009.

4.3 Revues internationales

- [32] Hassene Aissi, Cristina Bazgan, Daniel Vanderpooten. Min-max and min-max regret versions of combinatorial optimization problems : a survey. *European Journal of Operation Research*, 197(2), pp. 427-438, 2009.
- [33] Hassene Aissi, Cristina Bazgan, Daniel Vanderpooten. Complexity of the min-max (regret) versions of cut problems. *Discrete Optimization*, 5(1), pp. 66-73, 2008.
- [34] Juscelino Almeida Dias, José Figueira, Bernard Roy. Electre Tri-C : A Multiple Criteria Sorting Method Based on Central Reference Actions. *European Journal of Operational Research*, 2009. to appear.
- [35] Mohamed Ali Aloulou, Christian Artigues. Flexible solutions in disjunctive scheduling : general formulation and study of the flow-shop case. *Computers and Operations Research*, 2009. to appear.
- [36] Mohamed Ali Aloulou, Federico Della Croce. Complexity of one machine scheduling problems under scenario-based uncertainty. *Operations Research Letters*, 36(3), pp. 338-342, 2008.
- [37] Eric Angel, Evripidis Bampis, Laurent Gourvès. On the Minimum Hitting Set of Bundles Problem. *Theoretical Computer Science*, 2009. to appear.
- [38] Giorgio Ausiello, Nicolas Bourgeois, Aristotelis Giannakos, Vangelis Paschos. Greedy algorithms for on-line set-covering. *Algorithmic Operations Reserach*, 4(1), pp. 36-48, 2009.
- [39] Giorgio Ausiello, Bruno Escoffier, Jérôme Monnot, Vangelis Paschos. Reoptimi-

- zation of minimum and maximum traveling salesman's tours. *Journal of Discrete Algorithms*, 7(4), pp. 453-463, 2009.
- [40] Aleksei Baburin, Federico Della Croce, Edward Gimadi, Yuri Glazkov, Vangelis Paschos. Approximation algorithms for the 2 - peripatetic salesman problem with edge weights 1 and 2. *Discrete Applied Mathematics*, 157(9), pp. 1988-1992, 2009.
- [41] Flavien Balbo, Suzanne Pinson. Using intelligent agents for Transportation Regulation Support System Design. *Transportation Research Part C : Emerging Technologies*, 2009. to appear.
- [42] Cristina Bazgan, Hadrien Hugot, Daniel Vanderpooten. Implementing an efficient fptas for the 0-1 multi-objective knapsack problem. *European Journal of Operation Research*, 198(1), pp. 47-56, 2009.
- [43] Cristina Bazgan, Hadrien Hugot, Daniel Vanderpooten. Solving efficiently the 0-1 multi-objective knapsack problem. *Computers and Operations Research*, 36(1), pp. 260-279, 2009.
- [44] Cristina Bazgan, Zsolt Tuza. Combinatorial 5/6-approximation of Max Cut in graphs of maximum degree 3. *Journal of Discrete Algorithms*, 6(3), pp. 510-519, 2008.
- [45] Cristina Bazgan, Zsolt Tuza, Daniel Vanderpooten. Approximation of satisfactory bisection problems. *Journal of Computer and System Science*, 74(5), pp. 875-883, 2008.
- [46] Marie-Jo Bellosta, Sylvie Kornman, Daniel Vanderpooten. A unified framework for multiple criteria auction mechanisms. *Web Intelligence and Agent Systems*, 6(4), pp. 401-419, 2008.
- [47] Jalel Ben-othman, Lynda Mokdad. Enhancing Data Security in Ad hoc Networks based Multipath. *Journal of Parallel and Distributed Computing*, 2009.
- [48] Jalel Ben-othman, Lynda Mokdad. Using Stochastic automata network for modelling scheduling scheme in WiMAX networks. *International Journal of Interconnection Networks*, 2009.
- [49] Jalel Ben-othman, Hind Castel-Taleb, Lynda Mokdad. Multi-service MAC protocol in a multi-channel CSMA/CA for IEEE 802.11 networks. *IEEE Journal of Communications and Networks*, 10(3), 2008.
- [50] Fatiha Bendali, Diarrassouba Ibrahima, Mohamed Didi Biha, Ali Ridha Mahjoub, Jean Mailfert. A Branch-and-Cut algorithm for the k-edge connected subgraph problem. *Networks*, 2009. To appear.
- [51] Elise Bonzon, Marie-Christine Lagasquie, Jérôme Lang. Dependencies between Players in Boolean Games. *International Journal of Approximate Reasoning*, 50, pp. 899-914, 2009.
- [52] Nicolas Boria, Vangelis Paschos. Fast reoptimization for the minimum spanning tree problem. *Journal of Discrete Algorithms*, 2009. To appear.
- [53] Mustapha Bouchakour, Teresa Contenza, C.W Lee, Ali Ridha Mahjoub. On the dominating set polytope. *European Journal of Combinatorics*, 29(3), pp. 652-661, 2008.
- [54] Nicolas Bourgeois, Federico Della Croce, Bruno Escoffier, Cécile Murat, Vangelis Paschos. Probabilistic graph-coloring in bipartite and split graphs. *Journal of Combinatorial Optimization*, 17(3), pp. 274-311, 2009.

- [55] Nicolas Bourgeois, Bruno Escoffier, Vangelis Paschos. Efficient approximation of MIN SET COVER by moderately exponential algorithms. *Theoretical Computer Science*, 410(21-23), pp. 2184-2195, 2009.
- [56] Nicolas Bourgeois, Bruno Escoffier, Vangelis Paschos. Efficient approximation of MIN COLORING by moderately exponential algorithms. *Information Processing Letters*, 109, pp. 950-954, 2009.
- [57] Gauvain Bourgne, Amal El Fallah Seghrouchni, Nicolas Maudet. Towards Refinement of Abductive or Inductive Hypotheses through Propagation. *Journal of Applied Logic*, 7(3), pp. 289-306, 2009.
- [58] Denis Bouyssou, Marc Pirlot. An axiomatic analysis of concordance-discordance relations. *European Journal of Operational Research*, 2009. to appear.
- [59] Denis Bouyssou, Thierry Marchant. Ordered categories and additive conjoint measurement on connected sets. *Journal of mathematical psychology*, 53(2), pp. 92-105, 2009.
- [60] Denis Bouyssou, Thierry Marchant. Additive conjoint measurement with ordered categories. *European Journal of Operational Research*, 2009. to appear.
- [61] Denis Bouyssou, Marc Pirlot. On some ordinal models for decision making under uncertainty. *Annals of Operations Research*, 163(1), pp. 19-48, 2008.
- [62] Philippe Caillou, Samir Aknine, Suzanne Pinson. Searching Pareto Optimal Solutions for the Problem of Forming and Restructuring Coalitions in Multi-Agent Systems. *International Journal on Group Decision and Negotiation*, 2009. to appear.
- [63] Yann Chevaleyre, Ulle Endriss, Jérôme Lang, Nicolas Maudet. Preference Handling in Combinatorial Domains : From AI to Social Choice. *AI Magazine*, 24(4), pp. 37-46, 2009.
- [64] Yann Chevaleyre, Ulle Endriss, Nicolas Maudet. Simple Negotiation Schemes for Agents with Simple Preferences. *Journal of Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, 2009. to appear.
- [65] Yann Chevaleyre, Ulle Endriss, Sylvia Estivie, Nicolas Maudet. Multiagent resource allocation with k-additive utility functions. *Annals of Operational Research*, 163(1), pp. 49-62, 2008.
- [66] Sébastien Damart, Bernard Roy. The uses of cost-benefit analysis in public transportation decision-making in France. *Transport Policy*, 16(4), pp. 200-212, 2009.
- [67] Dominique de Werra, Marc Demange, Bruno Escoffier, Jérôme Monnot, Vangelis Paschos. Weighted coloring on planar, bipartite and split graphs : complexity and improved approximation. *Discrete Applied Mathematics*, 157(4), pp. 819-832, 2009.
- [68] Federico Della Croce, Vangelis Paschos. Exploiting dominance conditions for computing non trivial worst-case complexity for bounded combinatorial optimization problems. *Operational Research : An International Journal*, 8, pp. 235-256, 2008.
- [69] Mohamed Didi Biha, Hervé Kerivin, Ali Ridha Mahjoub. On the (1,2)-Survivable Network Design Polytope. *SIAM Journal on Discrete Mathematics*, 22(4), pp. 1640- 1666, 2008.
- [70] Cedric du Mouza, Witold Litwin, Philippe Rigaux. Large-scale indexing of spatial data in distributed repositories. *VLDB Journal*, 18(4), pp. 933-958, 2009.

- [71] Paul Dunne, Yann Chevalere. The complexity of deciding reachability properties of distributed negotiation schemes. *Theoretical Computer Science*, 396(1-3), pp. 113-144, 2008.
- [72] Bruno Escoffier, Martin Milanic, Vangelis Paschos. Simple and fast reoptimizations for the Steiner tree problem. *Algorithmic Operations Research*, 2009. To appear.
- [73] Bruno Escoffier, Laurent Gourvès, Jérôme Monnot. Complexity and approximation results for the connected vertex cover problem in graphs and hypergraphs. *Journal of Discrete Algorithms*, 2009. To appear.
- [74] Bruno Escoffier, Jérôme Monnot, Olivier Spanjaard. Some tractable instances of interval data minmax regret problems. *Operations Research Letters*, 36, pp. 424-429, 2008.
- [75] Bruno Escoffier, Jérôme Monnot. Better differential approximation for symmetric TSP. *Theoretical Computer Science*, 396(1-3), pp. 63-70, 2008.
- [76] Mohamed Farah, Daniel Vanderpooten. An outranking approach for information retrieval. *Journal of Information Retrieval*, 11(4), pp. 315-334, 2008.
- [77] José Figueira, Salvatore Greco, Bernard Roy. ELECTRE methods with interaction between criteria : An extension of the concordance index. *European Journal of Operational Research*, 199(2), pp. 478-495, 2009.
- [78] José Figueira, Bernard Roy. A note on the paper "Ranking irregularities when evaluating alternatives by using some ELECTRE methods", by Wang and Triantaphyllou. *Omega*, 37(3), pp. 731-733, 2009.
- [79] José Figueira, Salvatore Greco, Roman Slowinski. Building a set of additive value functions representing a reference preorder and intensities of preference : GRIP method. *European Journal of Operational Research*, 195(2), pp. 460-486, 2009.
- [80] Pierre Fouilhoux, Martine Labbé, Ali Ridha Mahjoub, Hande Yaman. Generating facets for the independence system polytope. *SIAM Journal on Discrete Mathematics*, 23(3), pp. 1484-1506, 2009.
- [81] Virginie Gabrel, Cécile Murat. Robustness and duality in Linear programming. to appear in *Journal of the Operational Research Society*, 2009.
- [82] Virginie Gabrel, Cécile Murat, Nabila Remli. Linear Programming with interval right hand sides. To appear in *International International Transaction in Operational Research*, 2009.
- [83] Vincent Giard, Jully Jeunet. A formulation of the mixed model assembly line sequencing problem to minimize utility workers and setups and to smooth out part utilization. *International Journal of Production Economics*, 2009. to appear.
- [84] Vincent Giard, Carole Camisullis. Synchronization and decoupling of plants piloting in a supply chain dedicated. *International Journal of Logistics Systems and Management (IJLSM)*, 2009.
- [85] Vincent Giard, Gisèle Mendy. Scheduling Coordination in a Supply Chain Using Advance Demand Information. *Production Planning & Control*, 2008.
- [86] Vincent Giard, Carole Camisullis. A new need for safety stocks in a supply chain dedicated to customized mass production. *Supply Chain Forum : an international journal*, 9(2), pp. 88-96, 2008.
- [87] Laurent Gourvès, Carlos Martinhon, Jérôme Monnot, Adria Lyra, Fabio Protti. On s-t paths and trails in edge-colored graphs. *Electronic notes in discrete ma-*

- thematics (to appear), 2009.
- [88] Salvatore Greco, Vincent Mousseau, Roman Slowinski. Ordinal regression revisited : Multiple criteria ranking using a set of additive value functions. *European Journal of Operational Research*, 191(2), pp. 416-436, 2008.
 - [89] Michel Grundstein. Assessing the enterprise's knowledge management maturity level. *International Journal of Knowledge and Learning*, 4(5), pp. 415-426, 2008.
 - [90] Refael Hassin, Jérôme Monnot, Danny Segev. The complexity of bottleneck labeled graph problems. *Algoritmica*, 2009. to appear.
 - [91] Imed Kacem, Ali Ridha Mahjoub. Fully polynomial time approximation scheme for the weighted flow time minimization on a single machine with a fixed non-availability interval. *Computers and Industrial Engineering*, 56(4), pp. 1708-1712, 2009.
 - [92] Hervé Kerivin, Mathieu Lacroix, Ali Ridha Mahjoub, Alain Quilliot. The splittable pickup and delivery problem with reloads. *European Journal of Industrial Engineering*, 2(2), pp. 112-133, 2008.
 - [93] Sophie Labbouz, Bernard Roy, Youssef Diab, Michel Christen. Implementing a public transport line : multi-criteria decision-making methods that facilitate concertation. *Operational Research. An International Journal*, 8(1), pp. 5-31, 2008.
 - [94] Kleanthi Lakiotaki, Nikolaos Matsatsinis, Alexis Tsoukiàs. Multicriteria user modeling in recommender systems. *IEEE Intelligent Systes*, 2009. to appear.
 - [95] Jérôme Lang, Lirong Xia. Sequential composition of voting rules in multi-issue domains. *Mathematical Social Sciences*, 3(57), pp. 304-324, 2009.
 - [96] Giorgio Lucarelli, Ioannis Milis, Vangelis Paschos. On the max-weight edge coloring problem. *Journal of Combinatorial Optimization*, 2009. To appear.
 - [97] Ali Ridha Mahjoub, Thomas McCormick. Max Flow and Min Cut with Bounded-Length Paths : Complexity, Algorithms and Approximation. *Mathematical Programming*, 2009. To appear.
 - [98] Ali Ridha Mahjoub, Pierre Pesneau. On the Steiner 2-edge connected subgraph polytope. *RAIRO-OR*, 42, pp. 259-283, 2008.
 - [99] Pierre Marquis, Meltem Oztürk. Representing interval orders by weighted bases : some complexity results. *Mathematical Social Science*, 57, pp. 367-388, 2009.
 - [100] Martin Milanic, Jérôme Monnot. The exact weighted independent set problem in perfect graphs and related classes. *Electronic notes in discrete mathematics* (to appear), 2009.
 - [101] Lynda Mokdad, Hind Castel-Taleb. Stochastic comparisons : a methodology for the performance evaluation of fixed and mobile. *Computer Communication*, 31, pp. 3894-3904, 2008.
 - [102] Meltem Oztürk, Marc Pirlot, Alexis Tsoukiàs. Representing Preferences Using Intervals. *Artificial Intelligence*, 2009. in revision.
 - [103] Meltem Oztürk. Ordered sets with interval representation and (m, n)-Ferrers relation. *Annals of operations Research*, 163, pp. 177-196, 2008.
 - [104] Meltem Oztürk, Alexis Tsoukiàs. Bipolar Preference Modelling and Aggregation in Decision Support. *International Journal of Intelligent Systems*, 23, pp. 970-984, 2008.
 - [105] Vangelis Paschos, Orestis Telelis, Vassilis Zissimopoulos. Probabilistic models

- for the STEINER TREE problem. *Networks*, 2009. To appear.
- [106] Camille Rosenthal-Sabroux. Towards a New Vision of Information System Engineering. *Journal of Science*, 24(Nr.3S), pp. 100-107, 2008.
- [107] Camille Rosenthal-Sabroux, Michel Grundstein. A Knowledge Management Approach of ICT. *Journal of Science*, 2, pp. 162-169, 2008.
- [108] Bernard Roy. Robustness in operational research and decision aiding : A multifaceted issue. *European Journal of Operational Research*, 200(3), pp. 629-638, 2009.
- [109] Bernard Roy. Two conceptions of decision aiding. *International Journal of Decision Making*, 2009. to appear.
- [110] Bernard Roy, Roman Slowinski. Handling effects of reinforced preference and counter veto in credibility of outranking. *European Journal of Operational Research*, 188(1), pp. 185-190, 2008.
- [111] Julien Saunier, Flavien Balbo. Regulated Multi-party Communications and Context Awareness through the Environment. *Multi-Agent and Grid Systems*, 5(1), pp. 75-91, 2009.
- [112] Fernando Tavares Pereira, José Figueira, Vincent Mousseau, Bernard Roy. Comparing two territory partitions in districting problems : Indices and practical issues. *Socio-Economic Planning Sciences*, 43(1), pp. 72-88, 2009.
- [113] Alexis Tsoukiàs. From Decision Theory to Decision Aiding Methodology. *European Journal of Operational Research*, 187, pp. 138-161, 2008.
- [114] Joel Uckelman, Yann Chevalere, Ulle Endriss, Jérôme Lang. Representing Utility Functions via Weighted Goals. *Mathematical Logic Quarterly*, 49, pp. 1-20, 2009.

4.4 Revues nationales

- [115] Dhouha Anane, Samir Aknine, Suzanne Pinson. La coordination d'activités dans les chaînes logistiques : une approche multi-agents par formation de coalitions. *Ingénierie des Systèmes d'Information*, 14(2), pp. 113-136, 2009.
- [116] Flavien Balbo, Fabien Badeig, H. Mahdi Zargayouna. Environnements multi-agent pour la conception d'applications dédiées au transport. *Génie Logiciel*, 86, pp. 14-21, 2008.
- [117] Tristan Cazenave, Abdallah Saffidine. Utilisation de la recherche arborescente Monte-Carlo au Hex. *Revue d'Intelligence Artificielle*, 23(2-3), pp. 183-202, 2009.
- [118] Vincent Giard, Carole Camisullis. Analyse des déterminants à court terme de la capacité d'une unité de production. *Journal Européen des Systèmes Automatisés*, 43(10), 2009.
- [119] Valérie Gouet-Brunet, Maude Manouvrier, Marta Rukoz. Synthèse sur les modèles de représentation des relations spatiales dans les images symboliques. *Revue des Nouvelles Technologies de l'Information - RNTI-E*, 14, pp. 19-54, 2009. Numéro Spécial "Les relations spatiales : de la modélisation à la mise en oeuvre".
- [120] Sonia Guéhis, David Gross-Amblard, Philippe Rigaux. Un modèle de production interactive de programmes de publication. *ISI : Ingénierie des Systèmes*

- d'Information. *Revue des sciences et technologies de l'information*, 13(5/2008), pp. 107-130, 2008.
- [121] Serge Haddad, Lynda Mokdad, Samir Youcef. Bornes du temps de réponse des services Web composites. *Journal européen des systèmes automatisés (JESA)*, 2009.
- [122] Khaled Jouini, Geneviève Jomier. Modèles de stockage orientés interrogation pour bases de données temporelles. *Revue d'Ingénierie des Systèmes d'Information*, 2009. à paraître.
- [123] Vangelis Paschos. An overview on polynomial approximation of NP-hard problems. *Yugoslav Journal of Operations Research*, 19(1), pp. 3-40, 2009. Invited paper.
- [124] Michel Quenault. Vers un modèle informatique générique de définition de règles de jeux. *Revue d'intelligence artificielle*, 23(2-3), pp. 359-386, 2009.
- [125] Camille Rosenthal-Sabroux, Michel Grundstein. La représentation des processus comme support de la décision collective. *Santé et systémique*, 10(3-4), 2009.
- [126] Benjamin Rousval, Michel Maurin. Evaluation de l'impact des transport sur l'environnement. *Recherche Transports Sécurité*, 100, pp. 169-184, 2008.
- [127] Bernard Roy. À propos de la signification des dépendances entre critères : quelle place et quels modes de prise en compte pour l'aide à la décision ? *RAIRO-Oper. Res.*, 43(3), pp. 255-275, 2009.
- [128] Inès Saad, Michel Grundstein, Camille Rosenthal-Sabroux. Une méthode d'aide à l'identification des connaissances cruciales pour l'entreprise. *Système d'Information et Management (SIM)*, 14, 2009.

4.5 Conférences et Workshops internationaux

- [129] Dhouha Anane, Samir Aknine, Suzanne Pinson. Coordination of supply chain activities : a coalition-based approach. In *9th IFIP Conference on Virtual Enterprises (PRO-VE 2008)*, pp. 193-202, 2008.
- [130] Eric Angel, Evripidis Bampis, Laurent Gourvès. On the Minimum Hitting Set of Bundles Problem. In *AAIM 2008*, pp. 3-14, 2008.
- [131] Fabien Badeig, Flavien Balbo, Gérard Scemama, H. Mahdi Zargayouna. Agent-Based Coordination Model for Designing Transportation Applications. In *11th International IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC'08)*, pp. 402-407, 2008.
- [132] Flavien Balbo, Valérie Monfort. Improving Web services adaptability thanks to a synergy between aspect programming and a multi-agent middleware. In *The 2009 IEEE / WIC / ACM International Conferences on Web Intelligence (WI09)*, pp. 422-425, 2009.
- [133] Flavien Balbo, Suzanne Pinson. An Agent oriented approach to Transportation Regulation Support Systems. In *5th Work. on Agents in Traffic and Transportation, Autonomous Agents & Multiagent Systems, (AAMAS'08)*, pp. 11-20, 2008.
- [134] Flavien Balbo, Julien Saunier. On the Use of Symbolic Data Analysis to Model Communication Environments. In *Cooperative Information Agent (CIA'08)*, pp. 230-244, 2008. *Lecture Notes in Artificial Intelligence 5180*, Springer-Verlag.

- [135] Claudia Bauzer-Medeiros, Florian Devuyt, Marc Joliveau, Geneviève Jomier. Managing Multidimensionnal Sensor Data on Urban Traffic. In *SECOGIS 2nd Int. Wshp on Semantic and Conceptual Issues in Geographic Information Systems*, LNCS 5232, pp. 385-394, 2008.
- [136] Cristina Bazgan, Basile Couetoux, Zsolt Tuza. Covering a Graph with a Constrained Forest. In *The 20th International Symposium on Algorithms and Computation (ISAAC 2009)*, LNCS 5878, 2009. to appear.
- [137] Jalel Ben-othman, Lynda Mokdad, Mohamed Ould-Cheikh, Mbaye Sene. Performance analysis of composite web services using Stochastic Automata Networks over IP network. In *IEEE Symposium on Computers and Communications (ISCC'09)*, 2009.
- [138] Jalel Ben-othman, Ali Hamieh, Lynda Mokdad. Detection of radio interference attacks in Vanet. In *IEEE Global Communications conference (GLOBECOM'09)*, 2009.
- [139] Richard Booth, Yann Chevaleyre, Jérôme Lang, Jérôme Mengin, Chattrakul Sombatheera. Learning various classes of lexicographic orderings. In *Workshop on preference learning, held in conjunction with ECML*, pp. 1-16, 2009.
- [140] Sylvie Borne, Eric Gourdin, Olivier Klopkenstein, Ali Ridha Mahjoub. The multilayer capacitated survivable IP network design problem. In *INOC 2009 (April 2009), Pisa, (Italy)*, 2009.
- [141] Nicolas Bourgeois, Federico Della Croce, Bruno Escoffier, Vangelis Paschos. Exact algorithms for dominating clique problems. In *ISAAC'09 LNCS 5878*, 2009. (To appear).
- [142] Nicolas Bourgeois, Bruno Escoffier, Vangelis Paschos. Efficient approximation by "low-complexity" exponential algorithms. In *WADS'09, LNCS 5664*, pp. 507-518, 2009.
- [143] Nicolas Bourgeois, Giorgio Lucarelli, Ioannis Milis, Vangelis Paschos. Approximating the max edge-coloring problem. In *IWOCA'09*, 2009. (To appear in LNCS).
- [144] Nicolas Bourgeois, Bruno Escoffier, Vangelis Paschos. An $O^*(1.0977^n)$ exact algorithm for MAX INDEPENDENT SET in sparse graphs. In *IWPEC'08, LNCS 5018*, pp. 55-65, 2008.
- [145] Gauvain Bourgne, Amal El Fallah Seghrouchni, Nicolas Maudet, Henry Soldano. Multiagent Incremental Learning in Networks. In *11th Pacific Rim Conference on Multiagents (PRIMA-2008)*, pp. 109-120, 2009.
- [146] Sylvain Bouveret, Ulle Endriss, Jérôme Lang. Conditional Importance Networks : A Graphical Language for Representing Ordinal, Monotonic Preferences over Sets of Goods. In *Twenty-first International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-09)*, pp. 67-72, 2009.
- [147] Nicolas Bredeche, Yann Chevaleyre. The Robot Swarm Re-localization Problem. In *Int. Conf. on Robotics and Biomimetics*, 2008. 6 p.
- [148] Hind Castel-Taleb, Lynda Mokdad, Nihal Pekergin. Model checking of performance measures using bounding aggregations. In *IEEE International Symposium on Performance Evaluation of Computer and Telecommunication Sys*, 2008.
- [149] Tristan Cazenave, Flavien Balbo, Suzanne Pinson. Monte-Carlo Bus Regulation. In *12th Intern. IEEE Conf. on Intelligent Transportation Systems, ITSC'09*, pp.

- 340-345, 2009.
- [150] Tristan Cazenave. Nested Monte-Carlo Search. In *IJCAI 2009*, pp. 456-461, 2009.
 - [151] Tristan Cazenave. Monte-Carlo Kakuro. In *ACG 2009*, 2009. 10 pages, to appear in LNCS.
 - [152] Tristan Cazenave, Nicolas Jouandeau. Parallel Nested Monte-Carlo Search. In *NIDISC 2009*, pp. 1-6, 2009.
 - [153] Yann Chevaleyre, Jérôme Lang, Nicolas Maudet, Guillaume Ravilly-Abadie. Compiling the votes of a subelectorate. In *IJCAI*, pp. 97-102, 2009.
 - [154] Yann Chevaleyre, Ulle Endriss, Nicolas Maudet. Trajectories of Goods in Distributed Allocation. In *Proceedings of the 7th Int. Joint Conf. on Autonomous Agents and Multiagent Systems*, pp. 1111-1118, 2008.
 - [155] Yann Chevaleyre, Jean-Daniel Zucker, Aydano Machado. Experiments with Adaptive Transfer Rate in Reinforcement Learning. In *PKAW*, pp. 1-11, 2008.
 - [156] Vincent Conitzer, Jérôme Lang, Lirong Xia. How Hard Is It to Control Sequential Elections via the Agenda?. In *Twenty-first International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-09)*, pp. 103-108, 2009.
 - [157] Basile Couetoux, Laurent Gourvès, Jérôme Monnot, Orestis Telelis. On Labeled Traveling Salesman Problems. In *ISAAC 2008*, pp. 776-787, 2008.
 - [158] Pavlos Delias, Anastasios Doulamis, Nikolaos Matsatsinis. A Joint Optimization Algorithm for Dispatching Tasks in Agent-Based Workflow Management Systems. In *Tenth International Conference on Enterprise Information Systems, ICEIS*, pp. 199-206, 2008.
 - [159] N. P. Dellaert. Budget allocation for permanent and contingent capacity under stochastic demand. In *23rd European Conference on Operational Research*, 2009.
 - [160] N. P. Dellaert, Jully Jeunet. Budget allocation for permanent and contingent capacity under stochastic demand. In *23rd European Conference on Operational Research, Bonn, Germany*, 2009.
 - [161] N. P. Dellaert, Jully Jeunet, Gergely Mincsovcics. Optimizing fixed and flexible labour force under a budget constraint. In *15th International Working Seminar on Production Economics, Innsbrück, Austria*, 2008, 2008.
 - [162] N. P. Dellaert, Jully Jeunet. Hospital admission planning to optimize major resources utilization under uncertainty. In *15th International Working Seminar on Production Economics, Innsbrück, Austria*, 2008.
 - [163] N. P. Dellaert, Jully Jeunet. Hospital admission planning to optimize major resources utilization under uncertainty. In *Third World Conference on Production and Operations Management, POM, Tokyo, Japan*, 2008.
 - [164] N. P. Dellaert, Jully Jeunet, Gergely Mincsovcics. Optimizing permanent and temporary workforce under a budget constraint. In *Third World Conference on Production and Operations Management, POM, Tokyo, Japan*, 2008.
 - [165] N. P. Dellaert. Hospital admission planning to optimize major resources utilization under uncertainty. In *Third World Conference on Production and Operations Management, POM, Tokyo, Japan*, 2008.
 - [166] Amir Djouama, Lynda Mokdad, Marwan Abdennebi, Samir Tohmé. Topology Control for Enhanced QoS on Infrastructure-Less Heterogeneous Radio Networks. In *34th Annual IEEE Conference on Local Computer Networks (LCN)*,

- 2009.
- [167] Amir Djouama, Marwan Abdennebi, Lynda Mokdad, Samir Tohmé. Lifetime Aware Admission Control for Infrastructure-less Wireless Networks. In *IEEE Symposium on Computers and Communications (ISCC'09)*, 2009.
 - [168] Amir Djouama. Lifetime Aware Admission Control for Infrastructure-less Wireless Networks. In , 2009.
 - [169] Cedric du Mouza, Witold Litwin, Philippe Rigaux, Thomas Schwartz. AS-Index : A Structure For String Search Using n-grams and Algebraic Signatures. In *IEEE Intl. Conf. on Information and Knowledge Management (CIKM'09)*, 2009.
 - [170] Oya Ekin-Karazan, Pierre Fouilhoux, Ali Ridha Mahjoub, Onur Özkök, Hande Yaman. Survivability in hierarchical telecommunication networks. In *INOC 2009 (April 2009), Pisa, (Italy)*, 2009.
 - [171] Joyce El Haddad, Maude Manouvrier, Guillermo Ramirez, Marta Rukoz. QoS-driven Selection of Web Services for Transactional Composition. In *of IEEE International Conference on Web Services (ICWS)*, pp. 653-660, 2008. Beijing (China).
 - [172] Bruno Escoffier, Jérôme Monnot, Olivier Spanjaard. Some tractable instances of interval data minmax regret problems : bounded distance from triviality. In *SOFSEM'08, LNCS 4910*, pp. 280-291, 2008.
 - [173] Bruno Escoffier, Jérôme Lang, Meltem Oztürk. Single-Peaked consistency and its complexity,. In *Ecai 2008*, pp. 366-370, 2008.
 - [174] Virginie Gabrel, Cécile Murat. Robust solutions for linear programming. In *MUGI 2009*, 2009. Dublin, Ireland, 29 March - 3 April, 2009.
 - [175] Virginie Gabrel, Cécile Murat, Nabila Remli. Best and Worst optimum for linear programs with interval right hand sides. In *Modelling, Computation and Optimization in Information Systems and Management Sciences (MCO'08)*, pp. 126-134, 2008.
 - [176] sahar Ghazal, Lynda Mokdad, Jalel Ben-othman. A Real Time Adaptive Scheduling Scheme for Multi-service Flows in WiMAX Networks. In *IEEE Global Communications conference (GLOBECOM'08)*, 2008.
 - [177] sahar Ghazal, Lynda Mokdad, Jalel Ben-othman. Performance Analysis of UGS, rtPS, nrtPS Admission Control in WiMAX Networks. In *IEEE International Conference on Communications (ICC'08)*, 2008.
 - [178] Vincent Giard, Savas Balin. A process oriented approach to the service concept. In *CIGI09 (Conférence Internationale de Génie Industriel)*, 2009.
 - [179] Vincent Giard, Carole Camisullis. Analyzing the consequences of the lot-sizing of alternate components used on a supply chain dedicated to customized mass production. In *RIRL2008*, 2008.
 - [180] Laurent Gourvès, Jérôme Monnot, Hatem Chatti. On a labeled vehicle routing problem. In *SOFSEM*, 2010. to appear.
 - [181] Laurent Gourvès, Adria Lyra, Carlos Martinhon, Jérôme Monnot. The minimum reload s-t path/trail/walk problems. In *SOFSEM 2009*, pp. 621-632, 2009.
 - [182] Laurent Gourvès, Jérôme Monnot. On Strong Equilibria in the Max Cut Game. In *WINE 2009*, 2009.
 - [183] Laurent Gourvès, Jérôme Monnot, Orestis Telelis. Selfish scheduling with setup times. In *WINE 2009*, 2009.

- [184] Laurent Gourvès, Jérôme Monnot, Fanny Pascual. Cooperation in multiorganization matching. In *WAOA 2008 (LNCS 5426)*, 2008.
- [185] Laurent Gourvès, Jérôme Monnot. Three selfish spanning tree games. In *WINE 2008*, pp. 465-476, 2008.
- [186] David Gross-Amblard, Philippe Rigaux, Nadine Cullot, Lylia Abrouk. Fingering Watermarking in Symbolic Digital Scores. In *IEEE Intl. Symposium on Music Information Retrieval (ISMIR)*, 2009.
- [187] Michel Grundstein. Distinguishing Knowledge from Information a Prerequisite for Elaborating KM Initiative Strategy. In *KMIS International Conference on Knowledge Management and Information Sharing*, pp. 135-140, 2009.
- [188] Michel Grundstein. A Generic Core Knowledge Management Process : Locating Crucial Knowledge. In *WSKS 2009, The 2nd World Summit on the Knowledge Society*, pp. 248-257, 2009.
- [189] Michel Grundstein. Establishing an Ad Hoc Infrastructure for Innovative Technology Deployment : The Case of Knowledge-Based Systems. In *ICKM 2009 : The 6th International Conference on Knowledge Management*, 2009. Forthcoming.
- [190] Michel Grundstein, Camille Rosenthal-Sabroux. GAMETH, A Process Modeling Approach to Identify and Locate Crucial Knowledge. In *The 12th World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics KGCM 2008*, pp. 49-54, 2008.
- [191] Michel Grundstein. Assessing Enterprise's Knowledge Management Maturity Level. In *First World Summit on the Knowledge Society, WSKS 2008 Athens*, pp. 380-387, 2008.
- [192] Sonia Guéhis, Philippe Rigaux, Virginie Thion-Goasdoué. Speeding-Up Data-driven Applications with Program Summaries. In *Database Engineering & Applications Symposium (IDEAS'09)*, 2009.
- [193] Sonia Guéhis. A Framework for Understanding Web Publishing Applications. In *CAISE'09 Sixth International Workshop on Web Information Systems Modeling : WISM' 09*, 2009.
- [194] Sonia Guéhis, David Gross-Amblard, Philippe Rigaux. Publish By Example. In *Proc. IEEE Intl. Conf. on Web Engineering (ICWE'08)*, 2008.
- [195] Serge Haddad, Lynda Mokdad, Samir Youcef. Response Time Analysis of Composite Web Services. In *Communication Systems, Networks and Digital Signal Processing (CSNDSP)*, 2008.
- [196] Fonlupt Jean. kgiugiu. In , 2009.
- [197] Khaled Jouini, Geneviève Jomier. Avoiding Version Redundancy for High Performance Reads in Temporal DataBases. In *Data Management on New Hardware (DaMoN'08)*, 2008.
- [198] Khaled Jouini, Geneviève Jomier. PSP a Read-Optimized, Cache-Conscious, Page Layouts for Temporal Relational Data. In *19th International Conference on Database and Expert Systems Applications - DEXA'08 -*, pp. 581-595, 2008. Springer, Lecture Notes in Computer Science n° 5181.
- [199] Mathieu Lacroix, Ali Ridha Mahjoub, Sébastien Martin. Structural Analysis in differential algebraic systems and combinatorial optimization. In *CIE 39*, 2009. This paper has won the Best Student Paper Award in the conference.

- [200] Kleanthi Lakiotaki, Stelios Tsafarakis, Nikolaos Matsatsinis. UTA-Rec : a recommender system based on multiple criteria analysis. In *ACM conference on Recommender systems, Recsys*, pp. 219-226, 2008.
- [201] Jérôme Lang, Jérôme Mengin. The Complexity of Learning Separable ceteris paribus Preferences. In *Twenty-first International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-09)*, pp. 848-853, 2009.
- [202] Daniel Le Berre, Pierre Marquis, Meltem Oztürk. Aggregating interval orders by propositional optimization. In *Algorithmic Decision Theory*, 2009. to appear.
- [203] Giorgio Lucarelli, Ioannis Milis, Vangelis Paschos. On the maximum edge coloring problem. In *WAOA'08, LNCS 5426*, pp. 279-292, 2009.
- [204] Lynda Mokdad, Jalel Ben-othman. Performance Analysis of an Admission Control Enhancement in WIMAX networks using SAN. In *Local Computer Network (LCN'08)*, 2008.
- [205] Cécile Murat, Vangelis Paschos. Vertex-uncertainty in graph-problems. In *COCOA'08, LNCS 5165*, pp. 139-148, 2008.
- [206] Wassila Ouerdane, Nicolas Maudet, Alexis Tsoukiàs. Argument Schemes and Critical Questions for Decision Aiding Process. In *2nd International Conference on Computational Models of Argument (COMMA'08)*, pp. 285-296, 2008.
- [207] Veronika Peralta, Virginie Thion-Goasdoué, Zoubida Kedad, Sylvaine Nugier, Isabelle Comyn-Wattiau, Samira Sisaïd-Cherfi. Multidimensional Management and Analysis of Quality Measures for CRM Applications in an Electricity Company. In *International Conference for Information Quality (ICIQ) (to appear)*, 2009.
- [208] Philippe Rigaux. The NEUMA Project : Towards Cooperative On-line Music Score Libraries. In *Intl. Workshop in Music Information Spaces*, 2009.
- [209] Inès Saad, Michel Grundstein, Camille Rosenthal-Sabroux. Challenges in Capitalizing Knowledge in Innovative Product Design Process. In *The 13th World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics*, pp. 144-149, 2009.
- [210] Mbaye Sene, Lynda Mokdad, Serigne Diagne. Load balancing in distributed communication systems : performance evaluation with SWN models. In *5th IEEE International Workshop on Performance and Management of Wireless and Mobile Networks (P2MNE)*, 2009.
- [211] Lirong Xia, Jérôme Lang. A Dichotomy Theorem on the Existence of Efficient or Neutral Sequential Voting Correspondences. In *Twenty-first International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-09)*, pp. 342-347, 2009.
- [212] H. Mahdi Zargayouna, Flavien Balbo, Gérard Scemama. A data-oriented coordination language for distributed transportation applications. In *third Int. KES Symposium on Agents and Multi-agent Systems-Technologies and Applications KES-AMSTA09*, pp. 283-292, 2009. Lecture Notes in Artificial Intelligence 5559, Springer-Verlag.
- [213] H. Mahdi Zargayouna, Flavien Balbo, Serge Haddad. Agents Secure Interaction in Data-Driven Languages. In *2nd Workshop on Languages, methodologies and Development tools for multi-agent systems (LADS09)*, 2009. to appear.
- [214] H. Mahdi Zargayouna, Flavien Balbo, Gérard Scemama. A multi-agent approach for the dynamic VRPTW. In *Engineering Societies in the Agents World IX (ESAW'08)*, pp. 15p, 2008.

4.6 Conférences nationales

- [215] Jacky Akoka, Laure Berti-Equille, Omar Boucelma, Mokrane Bouzeghoub, Isabelle Comyn-Wattiau, Mireille Cosquer, Zoubida Kedad, Sylvaine Nugier, Veronika Peralta, Mohamed Quafafou, Samira Sisaïd-Cherfi. Évaluation de la qualité des systèmes multisources Une approche par les patterns. In *Actes de l'atelier Qualité des Données et des Connaissances, en conjonction avec la conférence EGC*, 2008.
- [216] Jacky Akoka, Laure Berti-Equille, Omar Boucelma, Mokrane Bouzeghoub, Isabelle Comyn-Wattiau, Mireille Cosquer, Zoubida Kedad, Sylvaine Nugier, Veronika Peralta, Mohamed Quafafou, Samira Sisaïd-Cherfi, Virginie Thion-Goasdoué. Évaluation de la qualité des systèmes multisources. Une approche par les patterns. In *Actes de l'atelier Qualité des Données et des Connaissances, en conjonction avec la conférence EGC*, 2008.
- [217] Dhouha Anane, Samir Aknine, Suzanne Pinson. La coordination d'activités dans les chaînes logistiques : une approche multi-agents par formation de coalitions. In *Inforsid*, pp. 133-148, 2008.
- [218] Fabien Badeig, Flavien Balbo. La gestion de crise dans les transports, Un simulateur multi-agent centré environnement. In *Atelier Systèmes d'Information en Transport, Inforsid*, pp. 1-10, 2008.
- [219] Flavien Balbo, Julien Saunier, Edwin Diday, Suzanne Pinson. De l'utilisation de l'analyse de données symboliques dans les systèmes multi-agents. In *Extraction et Gestion des Connaissances, EGC'09, Revue RNTI E-15, Cépaduès*, pp. 139-150, 2009.
- [220] Gauvain Bourgne, Nicolas Maudet, Guillaume Ravilly-Abadie. Raisonnement hypothétique distribué sans connaissance commune. In *Actes des 16èmes Journées Francophones sur les Systèmes Multiagents (JFSMA-2008)*, pp. 213-222, 2008.
- [221] Gilles Dodinet, Geneviève Jomier, Michel Zamfiroiu. Evolutivité des applications Web, un méta-modèle exécutable. In *INFORSID, Toulouse*, pp. pp. 95-110, 2009.
- [222] Joyce El Haddad, Olivier Spanjaard. Composition de services web et équité vis-à-vis des utilisateurs finaux. In *10ème Conférence de la Société Française de Recherche Operationnelle et d'Aide à la Decision*, 2009.
- [223] Bruno Escoffier, Jérôme Lang, Meltem Oztürk. Quelques aspects algorithmiques du raisonnement sur les préférences unimodales. In *RFIA*, pp. 562-570, 2008.
- [224] Sonia Guéhis, Philippe Rigaux, Virginie Thion-Goasdoué. Optimisation d'applications orientées données. In *Bases de Données Avancées (BDA09)*, 2009.
- [225] Serge Haddad, Lynda Mokdad, Samir Youcef. Bornes Stochastiques pour le Temps de Réponse des Services Web Composite. In *9ième Atelier d'Évaluation de Performances*, 2008.
- [226] Khaled Jouini, Geneviève Jomier. Cache-Conscious Page Layouts for Temporal Data. In *BDA'08, Journées Bases de Données Avancées*, 2008.
- [227] Camille Rosenthal-Sabroux, Michel Grundstein. Vers un Modèle Général de Management du Système d'Information et de Connaissance de l'Entreprise Eten-

due. In *Inforsid*, 2009. 12 p.

4.7 Rapports de recherche

- [228] Ivo Adan, Jos Bekkers, N. P. Dellaert, Jully Jeunet, Jan Vissers. *Improving operational effectiveness of tactical master plans illustrated with cardiothoracic surgery*. Eindhoven University of Technology, Industrial Engineering School , 2009
- [229] Juscelino Almeida Dias, José Figueira, Bernard Roy. *Electre Tri-C : A Multiple Criteria Sorting Method Based on Central Reference Actions*. Rapport LAMSADE 274, 2008
- [230] Jean-Charles Billaut, Denis Bouyssou, Philippe Vincke. *Should you believe in the Shanghai ranking ? An MCDM view*. Rapport LAMSADE 283, 2009
- [231] Nicolas Bourgeois, Giorgio Lucarelli, Ioannis Milis, Vangelis Paschos. *Approximating the max edge-coloring problem*. LAMSADE, Université Paris-Dauphine 284, (Cahier du LAMSADE) 2009
- [232] Nicolas Bourgeois, Bruno Escoffier, Vangelis Paschos, Johan van Rooij. *Fast algorithms for MAX INDEPENDENT SET in graphs of small average degree*. LAMSADE, Université Paris-Dauphine 277, (Cahier du LAMSADE) 2008
- [233] Joyce El Haddad, Maude Manouvrier, Marta Rukoz. *TQoS : Transactional and QoS-aware selection algorithm for automatic Web service composition*. Rapport LAMSADE 45, 2009
- [234] Epameinondas Fritzilias, Martin Milanic, Jérôme Monnot, Yasmin Agueda Rios-Solis. *On a matching-related property of bipartite graphs*. Rapport LAMSADE , 2009
- [235] Virginie Gabrel, Cécile Murat. *Robustesse et dualité en programmation linéaire*. LAMSADE 41, 2008
- [236] Salvatore Greco, Vincent Mousseau, Roman Slowinski. *Multicriteria sorting with a set of value functions*. Rapport LAMSADE 282, 2009
- [237] Nguyenvu Hoang, Valérie Gouet-Brunet, Marta Rukoz, Maude Manouvrier. *Delta-TSR : a description of spatial relationships between objects for image retrieval*. Rapport LAMSADE 44, 2009
- [238] Bernard Roy. *Pour mieux répondre à la préoccupation de robustesse en aide à la décision : quatre propositions suite à un double constat*. Rapport LAMSADE 286, 2009

Chapitre 5

Thèses et habilitations à diriger des recherches

Sommaire

5.1	Thèses soutenues	126
5.2	Habilitations soutenues	127
5.3	Thèses en cours	127

5.1 Thèses soutenues en 2008-2009

1. Les communications multi-parties et leur régulation dans les systèmes multi-agents : modèle et support
SAUNIER Julien (2008)
Situation actuelle : Chargé de recherche à l'INRETS
Directeur de thèse : Suzanne Pinson
2. Modeling and analysis of probabilistic systems. Formalisms and efficient algorithms
BECCUTI Marco (2008)
Situation actuelle : Post-doc à l'université de Torino
Directeur de thèse : Serge Haddad
3. Analyse centrée utilisateur des pratiques de communication en entreprise. Découverte de communauté et schémas d'entrelacement des usages
PISSARD Nicolas (2008)
Situation actuelle : Ingénieur Orange
Directeur de thèse : Camille ROSENTHAL-SABROUX
4. Un nouveau modèle de communication entre agents délibératifs fondé sur la rumeur et l'argumentation
BOURGNE Gauvain (2008)
Situation actuelle : Post-doc à NII, Tokyo
Directeur de thèse : Suzanne Pinson
5. Optimisation de la localité spatiale des données temporelles et multiversion
JOUINI Khaled (2008)
Situation actuelle : Post-doc à l'ENS Telecom
Directeur de thèse : Genéviève Jomier
6. Des facteurs humains à l'organisation dans les expertises de sûreté
ROLINA Gregory (2008)
Situation actuelle : chercheur associé au centre de gestion scientifique de l'Ecole des Mines ParisTech
Directeur de thèse : Jean-Claude Moisdon
7. Les déterminants de la capacité d'une chaîne logistique amont
CAMISSULIS Carole (2008)
Situation actuelle : Maître de Conférence à l'IAE Gustave Eiffel, Université Paris 12
Directeur de thèse : Vincent Giard
8. Méthodes et outils d'évaluation de performances des services web
YOUCEF Samir (2009)
Situation actuelle : ATER, Université Paris 10
Directeur de thèse : Serge Haddad
9. Un langage et un environnement de conception et de développement de services web complexes
COULIBALY Demba (2009)

Situation actuelle : Enseignant au Mali
 Directeur de thèse : Serge Haddad

5.2 Habilitations à diriger des recherches soutenues en 2008-2009

1. Techniques d'évaluation de performances, applications aux réseaux IP et nouvelles technologies logicielles
 MOKDAD Lynda (2008)
 Situation actuelle : Professeur Université Paris XII - Creteil
 Coordinateur : Serge Haddad
2. Management de projets management de l'innovation et de la conception
 LENFLE Sylvain (2008)
 Situation actuelle : Maître de Conférences à l'Université de Cergy-Pontoise
 Coordinateur : Vincent Giard
3. Vérification automatique de protocoles cryptographiques : modèle formel et modèle calculatoire
 BLANCHET Bruno (2008)
 Situation actuelle : Charge de Recherches CNRS, LIENS, Ecole Normale Supérieure (rue d'Ulm)
 Coordinateur : Vangelis Th. Paschos
4. La prise en compte de critères multiples en recherche opérationnelle et aide à la décision
 Jose Rui FIGUEIRA (2009)
 Situation actuelle : Professeur Associé, Université Technique de Lisbonne
 Coordinateur : Bernard Roy

5.3 Thèses en cours

1. Problèmes de tri, classification et clustering à critères multiples : concepts, aspects méthodologiques, et implémentation informatique
 ALMEIDA DIAS Juscelino
 Directeur de thèse : Bernard Roy
2. La coordination d'activités dans les chaînes logistiques : une approche multi-agent
 ANANE Dhouha
 Directeur de thèse : Suzanne Pinson
3. Gestion de crise : de la simulation à la prise de décision
 BADEIG Fabien
 Directeur de thèse : Suzanne Pinson
4. Réoptimisation dans les problèmes des réseaux
 BORJA Nicolas
 Directeur de thèse : Vangelis Paschos

5. Résolution exacte et approchée des problèmes NP-difficiles
BOURGEOIS Nicolas
Directeur de thèse : Vangelis Paschos
6. Problèmes d'ordonnancement à plusieurs étages avec contraintes de regroupement
BOUZAIENE Afef
Directeur de thèse : Daniel Vanderpooten
7. Structures et approximation des problèmes d'optimisation combinatoire
COUETOUX Basile
Directeur de thèse : Cristina Bazgan
8. Mécanismes génériques d'instrumentation de logiciels et d'exploitation efficace des traces d'activité destinées à assurer la traçabilité du cycle de l'information métier
DELIAS Pavlos
Directeur de thèse : Alexis Tsoukias
9. Dimensionnement des réseaux de transport gazier : étude de la robustesse des propositions de renforcement face aux aléas de prévision
DODINET Gilles
Directeur de thèse : Geneviève Jomier
10. Régulation adaptative multiobjectif du trafic aux carrefours à feux
DUJARDIN Yann
Directeur de thèse : Daniel Vanderpooten
11. Traitement de documents multimédia - Application aux données musicales symboliques
FAGET Zoé
Directeur de thèse : Philippe Rigaux
12. Repenser les processus décisionnels dans le système de santé à références spatiales : cas : les PA atteintes d'AVC
GOLESTAN Leila
Directeur de thèse : Camille Rosenthal-Sabroux
13. Influence des TIC sur le partage des connaissances dans les entreprises étendues : approche socio-technique
GRAPPE Sandra
Directeurs de thèse : Camille Rosenthal-Sabroux, Norbert ALTER (DRM)
14. Enrichissement de la modélisation des systèmes d'information par les ontologies
GRIM YEFSAH Malika
Directeur de thèse : Camille Rosenthal-Sabroux
15. Publication des Bases de Données
GUEHIS Sonia
Directeur de thèse : Philippe Rigaux
16. Prise en compte des relations spatiales et contextuelles dans les bases d'images symboliques
HOANG Nguyen Vu
Directeur de thèse : Marta Rukoz

17. Prise en compte du partage implicite de valeurs, cas des versions, des données temporelles, des dépendances entre données, dans le cadre des nouvelles architectures de SGBD basées sur le stockage par attribut
KABORE Wendin-Malegde
Directeur de thèse : Geneviève Jomier
18. Mesure de la pauvreté et aide à la décision : le cas de politiques de réductions de la pauvreté au Burkina Faso
KANA-ZEUMO Vivien
Directeur de thèse : Alexis Tsoukias
19. Mesurage ordinal et évaluation du confort client
KPOUMIE Amidou
Directeur de thèse : Alexis Tsoukias
20. Approximation de problèmes d'optimisation multiobjectif dans les graphes
LACOUR Renaud
Directeur de thèse : Daniel Vanderpooten
21. Conception d'un système de recommandation basé sur l'utilisation de la méthodologie de l'aide multicritère à la décision
LAKIOTAKI Kleanti
Directeur de thèse : Vincent Mousseau
22. Optimisation des systèmes différentiels par décomposition de graphe
MARTIN Sébastien
Directeur de thèse : Ridha Majhoub
23. Interlogiciel pour le support de communautés dans un environnement persuasif
MAZUY Jérôme
Directeur de thèse : Suzanne Pinson
24. Comparaison et regroupement de courbes 2D et 3D (trajectoires)
MERROUN Omar
Directeur de thèse : Philippe Rigaux
25. Introduction de l'argumentation dans les modèles d'aide à la décision multicritère
OUERDANE Wassila
Directeur de thèse : Alexis Tsoukias
26. Adaptation de la qualité de service pour la composition de services WEB
OULD DEYE Mohamed Mahmoud
Directeur de thèse : Lynda Mokdad
27. Conception d'un système de gestion pour le marketing stratégique
PIETRASZ Slawomir
Directeurs de thèse : Virginie Gabrel, Cécile Murat
28. Algorithmes d'optimisation multicritère et multiagent issus de la théorie des jeux
POTTIE Olivier
Directeurs de thèse : Aristotelis Giannakos, Vangelis Paschos
29. Quantification, qualification et classification de l'émergence dans les systèmes informatiques appliqués aux jeux

- QUENAULT Michel
Directeur de thèse : Tristan Cazenave
30. Développement d'un outil de gestion des connaissances environnementales
RAHERIMANDIMBY Hasian
Directeur de thèse : Denis Bouyssou
31. Choix social computationnel
RAVILLY-ABADIE Guillaume
Directeur de thèse : Suzanne Pinson
32. Optimisation robuste : nouveaux modèles et algorithmes
REMLI Nabila
Directeurs de thèse : Virginie Gabrel, Cécile Murat
33. Modèles de préférences non classiques pour l'aide à la décision
SANNI Mustapha Balewa
Directeur de thèse : Denis Bouyssou
34. Conception simultanée de réseaux multicouches
TAKTAK Raouia
Directeur de thèse : Ridha Majhoub
35. Algorithmes pour une restauration optimisée des réseaux privés virtuels
THABTI Boulbaba
Directeur de thèse : Ridha Majhoub
36. Application des méthodes d'optimisation dans la sécurité
TOUBALINE Sonia
Directeur de thèse : Cristina Bazgan
37. Conception d'un système d'aide à la décision basé sur l'analyse des préférences des consommateurs
TSAFARAKIS Stelios
Directeur de thèse : Vincent Mousseau

Chapitre 6

Visibilité : comités de revues et de programmes, comités scientifiques d'évaluation

Sommaire

6.1	Participation des membres du LAMSADE à des comités de revue	132
6.2	Comités de programme	132
6.3	Présentations invitées	134
6.4	Comités scientifiques et comités d'évaluation	135
6.5	Organisation de conférences	135
6.6	Institutions partenaires	136
6.6.1	Partenaires académiques	136
6.6.2	Partenaires industriels	137

6.1 Participation des membres du LAMSADE à des comités de revue

- *European Journal of Operational Research* (V. Th. Paschos, B. Roy)
- *4OR, A Quarterly Journal of Operations Research* (D. Bouyssou, *co-editor-in-chief*)
- *International Transactions in Operational Research* (B. Roy)
- *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis* (D. Bouyssou, B. Roy, A. Tsoukias, D. Vanderpooten)
- *Journal of Multicriteria Decision Making in Economics & Finance* (D. Bouyssou, V. Th. Paschos, D. Vanderpooten)
- *Theory and Decision* (D. Bouyssou)
- *Foundations of Computing and Decision Sciences* (G. Jomier, V. Th. Paschos, B. Roy)
- *Operational Research : An International Journal* (D. Bouyssou, V. Th. Paschos, B. Roy, A. Tsoukias)
- *Yugoslav Journal of Operations Research* (V. Th. Paschos, B. Roy)
- *RAIRO/Operations Research* (R. Mahjoub, V. Th. Paschos)
- *Journal of Artificial Intelligence Research* (J. Lang)
- *Artificial Intelligence Journal* (J. Lang)
- *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems* (J. Lang)
- *Transportation Research Part C* (F. Balbo)
- *Journal of Group Decision and Negotiation* (S. Pinson)
- *International Journal of Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management* (S. Pinson)
- *Journal of Intelligent Decision Technologies* (S. Pinson)
- *Journal of Decision Systems* (S. Pinson)
- *Synthese : Special Section “Knowledge, Rationality and Action”* (J. Lang)
- *Mathématiques et Sciences Humaines* (D. Bouyssou)
- *Revue d’Intelligence Artificielle (RIA)* (F. Balbo, T. Cazenave)
- *Systèmes d’Information et de Management* (S. Pinson)
- *Revue Française de Gestion Industrielle* (V. Giard)

6.2 Participation à des comités de programme des conférences et *workshops*

- *EURO XXIV Conference*, 2010 (D. Bouyssou, B. Roy)
- *VLDB Workshop on Preferences*, 2008 (A. Tsoukias)
- *1st International Conference on Algorithmic Decision Theory (ADT)*, 2009 (A. Tsoukias, *chair*)
- *25th Mini-EURO Conference Uncertainty and Robustness in Planning and Decision Making (URPDM)*, 2010 (D. Vanderpooten)
- *9th International Conference on Multi-Objective Programming and Goal Programming (MOPGP)*, 2010 (D. Vanderpooten)

- *International Conference on the Principles of Knowledge Representation and Reasoning (KR)*, 2008, 2010 (J. Lang, program co-chair en 2008)
- *IEEE/WIC/ACM International Conference on Intelligent Agent Technology (IAT)*, 2009 (J. Lang, program co-chair)
- *International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI)*, 2009 (T. Cazenave, J. Lang, N. Maudet)
- *Advances in Computer Games (ACG)*, 2009 (T. Cazenave)
- *European Conference on Artificial Intelligence (ECAI)*, 2008 (J. Lang, N. Maudet)
- *23rd Conference on Artificial Intelligence (AAAI)*, 2008 (J. Lang, N. Maudet)
- *International Joint Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS)*, 2008, 2009 (F. Balbo, J. Lang, N. Maudet)
- *Uncertainty in Artificial Intelligence (UAI)*, 2009, (J. Lang)
- *9th European Conference on Symbolic and Quantitative Reasoning with Uncertainty (ECSQARU)*, 2009, (J. Lang)
- *Logic and the Foundations of Game and Decision Theory (LOFT)*, 2008 (J. Lang)
- *International Conference on Algorithmic Decision Theory (ADT)*, 2009 (N. Maudet)
- *European Conference on Modeling and Simulation (ECMS)* 2008, 2009 (S. Pinson)
- *Workshop on Complexity in Social Systems (WCSS)* 2008, 2009 (F. Balbo, S. Pinson)
- *Environment-Mediated Coordination in Self-Organizing and Self-Adaptive Systems (ECOSOA)*, 2008 (F. Balbo)
- *Ibero-American Conference on Artificial Intelligence (IBERAMIA)*, 2008 (F. Balbo)
- *19th International Symposium on Algorithms and Computation (ISAAC)*, 2008 (C. Bazgan)
- *3rd International Frontiers of Algorithmics Workshop (FAW)*, 2009 (C. Bazgan)
- *7th International Conference on Algorithms and Complexity (CIAC'10)*, 2010 (V. Th. Paschos)
- *International Symposium on Combinatorial Optimization (ISCO)*, 2010 (R. Mahjoub, V. Th. Paschos)
- *4th Athens Colloquium on Algorithms and Complexity (ACAC'09)*, 2009 (A. Giannakos, V. Th. Paschos)
- *39th International Conference on Computers & Industrial Engineering (CIE39)*, 2009 (R. Mahjoub, V. Th. Paschos)
- *International Conference Sciences of Electronic, Technologies of Information and Telecommunications (SETIT)*, 2009 (V. Th. Paschos)
- *International Conference on Extending Database Technology (EDBT)*, 2010 (Ph. Rigaux)
- *International Symposium on Databases and Applications (IDEAS)*, 2009 (Ph. Rigaux)
- *International Symposium on Spatial and Temporal Databases (SSTD)*, 2009 (Ph. Rigaux)
- *International Conference on Statistical and Scientific Databases (SSDBM)*, 2008

- (Ph. Rigaux)
- *International Symposium on Web and Geographic Information Systems (W2GIS)* 2008, 2009 (Ph. Rigaux)
 - *ACM International Symposium on Geographic Information Systems (ACM-GIS)* 2008, 2009 (Ph. Rigaux)
 - *ACM International Symposium on Applied Computing*, 2008 (Ph. Rigaux)
 - *5th International IEEE Conference on Signal Image Technology & Internet Based Systems (SITIS)*, 2008, 2009 (G. Jomier, M. Manouvrier)
 - *Reconnaissance des Formes et Intelligence Artificielle (RFIA)*, 2008, 2010 (T. Cazenave, J. Lang)
 - *Hypertexte et hypermédia, Produits, Outils et Méthodes (H2PTM)*, 2009 (T. Cazenave)
 - *Journées Francophones d’Intelligence Artificielle Distribuée et Systèmes Multi-Agents (JFSMA)* 2008, 2009 (F. Balbo, S. Pinson)
 - *Système d’information et transport (SIT)*, 2008 (F. Balbo)
 - *Extraction et Gestion des Connaissances (EGC)*, 2008, 2009 (S. Pinson)
 - *Congrès de la Société Française de Recherche Opérationnelle et d’Aide à la Décision (ROADEF)*, 2008, 2009, 2010 (D. Bouyssou, R. Mahjoub, V. Th. Paschos, B. Roy, A. Tsoukias)
 - *Rencontres francophones sur la Logique Floue et ses Applications (LFA)*, 2008, 2009 (A. Tsoukias)
 - *1ère Conférence Francophone « Gestion des Connaissances, Société et Organisations »*, 2008 (C. Rosenthal-Sabroux)
 - *Informatique des Organisations et Systèmes d’Information et de Décision (INFORSID)*, 2008, 2009 (C. Rosenthal-Sabroux)
 - *Systèmes Complexes d’Information et de Gestion des Risques pour l’Aide à la Décision (SCIGRAD)*, 2008 (C. Rosenthal-Sabroux)
 - *Atelier « Systèmes d’Information des Organisations Etendues (SIRE) »*, 2009 (C. Rosenthal-Sabroux)
 - *Colloque sur l’Optimisation et les Systèmes d’Information (COSI)*, 2009 (L. Gourves)
 - *Journées Bases de données avancées (BDA)* 2008, 2009 (M. Manouvrier, Ph. Rigaux)
 - *Journées francophones sur les Entrepôts de Données et l’Analyse en ligne (EDA)* 2008, 2009 (G. Jomier)
 - *Cohérence des Données en Univers Réparti (CDUR)*, 2008, 2009 (J. El Haddad)
 - *Manifestation des Jeunes Chercheurs en Sciences et Technologies de l’Information et de la Communication (MajecSTIC)*, 2009 (J. El Haddad)

6.3 Présentations invitées

- *EURO XXIII Conference*, 2009 (B. Roy)
- *21st International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI)*, 2009 (A. Tsoukias)
- *2nd Multi-Agent Logics, Languages, and Organizations Federated Workshops*

- (MALLOW), 2009 (A. Tsoukias)
- 11th European Conference on Logics in Artificial Intelligence (JELIA), 2008 (J. Lang)
- Winter School on Network Optimization, 2009 (R. Mahjoub)
- 39th International Conference on Computers & Industrial Engineering (CIE39), 2009 (R. Mahjoub)
- International Mathematical Planning Conference (MUGI), 2009 (V. Gabrel, C. Murat)
- Journée d'Intelligence Artificielle Fondamentale, 2009 (T. Cazenave)
- Systèmes Complexes d'Information et de Gestion des Risques pour l'Aide à la Décision (SCIGRAD), 2008 (C. Rosenthal-Sabroux)
- Journée Programmation Mathématique et Recherche Opérationnelle, 2008 (R. Mahjoub)
- Journée Scientifique « Polyèdres et Optimisation Combinatoire : autour de l'Approximation Polynomiale » (JSPOC), 2008 (V. Th. Paschos)
- Journée GDR MACS, 2009 (V. Giard)

6.4 Comités scientifiques et comités d'évaluation

- Section 37 du Comité National de la Recherche Scientifique, mandature 2004-2008 (D. Bouyssou)
- Section 07 du Comité National de la Recherche Scientifique, mandature 2008-2012 (A. Tsoukias)
- Jury de la *EURO Doctoral Dissertation Award*, 2009 (Denis BOUYSSOU, président du jury)
- Comité scientifique du GDR « Recherche Opérationnelle » (D. Bouyssou, V. Th. Paschos)
- Comité Stratégique du Forum INRETS « NTCI et Transports » (S. Pinson)
- Comité du Domaine d'Intérêt Majeur (DIM) « Logiciels et Systèmes Complexes » (V. Th. Paschos)

Enfin, plusieurs membres du LAMSADE ont très souvent été sollicités comme experts pour l'évaluation des projets nationaux (ANR, GDR) et internationaux (Commission Européenne, MIUR-Italie, CRSNG-Canada, WWTF-Autriche, FNR-Luxembourg, NWO-Pays Bas, etc.), des universités étrangères, ainsi que comme membres des comités d'évaluation AERES.

6.5 Organisation de conférences

- *Workshop of the COST Action ICO602, "Algorithmic Decision Theory"*, 2008 (A. Tsoukias)
- *1st International Conference on Algorithmic Decision Theory (ADT)*, 2009 (A. Tsoukias)
- Journées d'Intelligence Artificielle Fondamentale (IAF), 2008 (N. Maudet)
- 9ème congrès de la ROADEF, 2008 (R. Mahjoub)

- Journées « Polyèdres en Optimisation Combinatoire » (JPOC) 2008, 2009 (R. Mahjoub)
- *International Workshop “Pretty Structures, existential polytime, polyhedral combinatorics”* 2009 en l’honneur de Jack Edmonds (R. Mahjoub)
- *International Symposium on Combinatorial Optimization (ISCO)*, 2010 (R. Mahjoub, V. Th. Paschos)

6.6 Liste des principales institutions partenaires, françaises et étrangères

Dans ce paragraphe sont mentionnées les institutions partenaires avec lesquelles le LAMSADE a entretenu des liens suivis durant la période 2008-2009 (publications communes, projets communs, co-tutelles et jurys des thèses, . . .).

6.6.1 Partenaires académiques

- Afrique du Sud : *Council for Scientific and Industrial Research, CSIR*
- Allemagne : Université de Bonn, Département d’Informatique
- Australie : *Australian National University*
- Belgique : Université Libre de Bruxelles (SMG), Faculté polytechnique de Mons (Service MATHRO)
- Brésil : Université de Campinas
- Burkina Faso : Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Université d’Ouagadougou
- Chypre : Université de Chypre
- Espagne : Université Rey Juan Carlos, Madrid
- Etats-Unis : *Rutgers University* (laboratoires *DIMACS* et *RUTCOR*), *Carnegie Mellon*, *University of Massachusetts at Amherst*, *New York University*
- Grèce : Ecole Polytechnique d’Athènes, Université d’Athènes (Département d’Informatique), Université d’Economie et de Gestion d’Athènes (Département d’Informatique), École Polytechnique de Chania (Département de Génie Industriel)
- Hongrie : Académie Hongroise des Sciences, *Computer and Automation Research Institute*
- Israël : Université de Tel-Aviv, *School of Mathematical Sciences*
- Italie : *Università di Roma « La Sapienza »* (*Dipartimento di Informatica e Sistemistica*), *Politecnico di Torino* (*Dipartimento di Automatica e Informatica*), *Università degli Studi di Torino* (*Dipartimento di Informatica*), *Università di Padova*
- Luxembourg : Université du Luxembourg (SMA)
- Pays-Bas : *University of Amsterdam* (*Institute for Logic, Language and Computation*), *University of Utrecht* (*Department of Information and Computing Sciences*)
- Pologne : Institut Polytechnique de Poznan

- Portugal : Université Technique de Lisbonne, Université de Coimbra, Université de Lisbonne
- Royaume-Uni : *Imperial College, London School of Economics*
- Tunisie : Ecole Polytechnique de Tunis (Département de Recherche Opérationnelle), Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tunis, Université de Sousse
- Turquie : *Bilkent University*
- Venezuela : Université Simón Bolívar, Université Central du Venezuela
- Université Paul Sabatier (IRIT), Université Université Paris VI (LIP6), Université Paris 13 (LIPN), Université d'Evry (IBISC), CNAM (CEDRIC), ESSEC (Département de Systèmes d'Information et de Décision), Université Blaise Pascal (LIMOS), Université d'Avignon (LIA), Université de Lyon I (LASEP et CDCSP/ICJ),
- Institut National de Recherche en Informatique et Automatique (INRIA), Institut National de l'environnement industriel et des risques (INERIS), Institut de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement (CEMAGREF)

6.6.2 Partenaires industriels

IBM Europe, ILOG, RATP, SNCF, France-Télécom, EDF, GDF, DCNS, INRETS, INERIS, Renault, Thalès, Agence du développement de la ville de Karditsa (Grèce), ITAVI (Institut Technique de la Filière Avicole), Imagine LMS, Continental, Moviken, Free-Hotspot, CEA, Amadeus, AGETIPA (Madagascar)

Chapitre 7

Animation, valorisation de la recherche

Sommaire

7.1 Séminaires, animation	140
7.2 Projets et réseaux de recherche	141
7.2.1 Projets et conventions internationales de recherche	141
7.2.2 Projets et réseaux nationaux	141
7.3 Contrats et conventions de recherche	142
7.4 Annales, Cahiers, Documents, Notes du LAMSADE	142

7.1 Séminaires de recherche et autres activités d'animation organisés ou co-organisés par le LAMSADE

Un certain nombre des séminaires de recherche sont organisés au LAMSADE, ou sont co-organisés par les équipes du laboratoire.

Au séminaires du LAMSADE interviennent d'une part des conférenciers invités, d'autre part les chercheurs qui y présentent leur travaux. Ces échanges favorisent le suivi des recherches en cours et l'identification des nouvelles perspectives de recherche.

Actuellement, fonctionnent au LAMSADE trois séminaires, à savoir :

1. Séminaire du LAMSADE (J. Lang)
2. Modélisation des Préférences et Aide à la Décision (B. Roy, D. Vanderpooten)
3. Algorithmes et Modèles d'Optimisation (C. Bazgan)

Par ailleurs, les membres du LAMSADE participent à l'organisation et l'animation des séminaires et des journées périodiques :

- Journées Franciliennes de Recherche Opérationnelle (JFRO) (B. Escoffier, L. Gourvès)
- Journées « Algorithmique à Garantie de Performances » (J. Monnot et V. Th. Paschos). Ces journées sont organisées à raison de deux à trois par an et accompagnent les activités du groupe de travail du GDR RO dont le responsable est V. Th. Paschos
- Journées du groupe POC (Polyèdres et Optimisation Combinatoire) de la ROADEF et du GDR RO (R. Mahjoub)
- Séminaire « Agents de l'Ile-de-France, Panamagents » (LIP6, LAMSADE, CRI (Université Paris I), Université Paris V) (N. Maudet)
- Séminaire Wisdom (Ph. Rigaux). Ce séminaire est organisé au sein de la convention Wisdom, de type « Plan Pluri Formation », associant le LAMSADE, le LIP6 et le CEDRIC
- Séminaire du groupe MeFoSyLoMa « Méthodes Formelles pour les Systèmes Logiciels et Matériels » (CEDRIC (CNAM), IBISC (Université d'Evry), LAMSADE (Université Paris-Dauphine), LIP6 (Université Pierre et Marie Curie), LIPN (Université P13), LTCI (ENST)) (J. El Haddad)

M.A. Aloulou est Vice-président de la ROADEF

V. Th. Paschos est :

- membre du Conseil Scientifique du GDR RO
- membre élu du comité technique 1 de l'IFIP (*IFIP TC-1*)
- responsable du groupe de travail « Algorithmique à Garanties de Performance » (AGaPe) du GDR RO

B. Roy est :

- coordonnateur d'un groupe de travail européen « Aide Multicritère à la Décision » (2 réunions par an)
- anime, depuis 2003, un groupe de travail sur la robustesse auquel coopèrent des chercheurs de diverses institutions françaises et étrangères

7.2 Projets et réseaux internationaux et nationaux de recherche

7.2.1 Projets et conventions internationales de recherche

- Groupe de travail européen « Aide Multicritère A La Décision » (B. Roy)
- Réseau européen COST IC0602 *Algorithmic Decision Theory* (A. Tsoukias)
- Projet PICS CNRS/NSF avec DIMACS, Rutgers University (A. Tsoukias)
- Coopération Internationale avec CSIR (Afrique du Sud) financée par le CNRS (A. Tsoukias)
- Projet européen *VIRTUOSI* (A. Tsoukias)
- 4 projets PHC ; 2 avec l'Ecole Polytechnique de Tunis et l'Université de Sousse, respectivement, 1 avec le *Asian Institute of Technology* (Bangkok) et le *Maharakham University*, 1 avec l'Université Technique de Lisbonne (M.A. Aloulou et R. Mahjoub - Tunisie, J. Lang - Thaïlande, D. Vanderpooten - Portugal)
- Projet CNRS-FCT avec l'Université Technique de Lisbonne (D. Vanderpooten)
- Projet CNRS-DGRST avec l'Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tunis (M.A. Aloulou)
- Convention SOCRATES d'échange de chercheurs avec l'Université de Lisbonne (S. Pinson)
- Projet ESF avec les *University of Munich, University of Amsterdam, Hebrew University of Jerusalem, University of Düsseldorf, Istanbul Bilgi University Duke University, Nanyang Technological University (Singapore), Rochester Institute of Technology, University of Rochester*, Ecole Polytechnique (N. Maudet)
- Projet franco-vénézuélien CNRS/FONACIT avec l'Université Simón Bolívar et l'Université Centrale du Venezuela (M. Rukoz)

7.2.2 Projets et réseaux nationaux

- Groupe de travail « Robustesse en Recherche Opérationnelle - Aide à la Décision » du GDR « Recherche Opérationnelle » (H. Aissi, B. Roy)
- Groupe de travail « Algorithmique à Garanties de Performances » (AGAPe) du GDR « Recherche Opérationnelle » (V. Th. Paschos)
- 2 projets du GDR « Recherche Opérationnelle » (J. Lang, R. Mahjoub)
- 10 projets ANR : 1 projet ANR « Domaines émergents (DEFIS) » (TODO - V. Th. Paschos), 3 projets ANR « Blanc » (COMSOC - D. Bouyssou, PHAC - J. Lang, GUEPARD - D. Vanderpooten), 2 projets ANR Jeunes Chercheurs (COCA - L. Gourvès, PERSO - J. El Haddad), 1 projet ANR « Technologies logicielles » (PARADE - R. Mahjoub), 1 projet ANR « Contenus et Interactions (CONTINT) » (NEUMA - Ph. Rigaux), 1 projet ANR « Masses de Données et de Connaissances (MDCO) » (DISCO - Ph. Rigaux), 1 projet ANR « Conception et Simulation (COSINUS) » (EXPLORA - T. Cazenave)
- Projet SETCI (Soutient à l'encadrement de thèse en co-tutelle internationale), financé par la région Ile-de-France (M.A. Aloulou)

7.3 Contrats et conventions de recherche

- 3 contrats de recherche avec Renault (V. Giard)
- Convention de recherche avec le CEA (M.A. Aloulou)
- Collaboration avec la SNCF (2 stages et 1 thèse en co-tutelle, M.A. Aloulou)
- Convention avec la société Amadeus (M.A. Aloulou)
- 2 contrats avec Thalès (F. Balbo et S. Pinson)
- 4 contrats avec l'INRETS (F. Balbo et S. Pinson)
- Convention avec la société *Free-HotSpot* (F. Balbo)

7.4 Collection « Annales, Cahiers, Documents, Notes » du LAMSADE

La collection « Cahiers, Documents et Notes » du LAMSADE publie, en anglais ou en français, des travaux effectués par les chercheurs du laboratoire éventuellement en collaboration avec des chercheurs externes. Ces textes peuvent ensuite être soumis pour publication dans des revues internationales. Si un texte publié dans la collection a fait l'objet d'une communication à un congrès, ceci doit être alors mentionné. La collection est animée par un comité de rédaction.

Toute proposition de cahier de recherche est soumise au comité de rédaction qui la transmet à des relecteurs anonymes. Les documents et notes de recherche sont également transmis au comité de rédaction, mais ils sont publiés sans relecture. Pour toute publication dans la collection, les opinions émises n'engagent que les auteurs de la publication.

Depuis mars 2002, les cahiers, documents et notes de recherche sont en ligne. Les numéros antérieurs à mars 2002 peuvent être consultés à la Bibliothèque du LAMSADE ou être demandés directement à leurs auteurs.

Par ailleurs, depuis mars 2002, deux éditions « papier » par an, intitulées « Annales du LAMSADE » sont prévues. Elles peuvent être thématiques ou représentatives de travaux récents effectués au laboratoire. Les règles de publication dans les « Annales du LAMSADE » sont les mêmes que celles de la série des cahiers, *i.e.*, les contributions sont soumises à une relecture anonyme.