

Le groupe MODE-SMAI, plus de vingt ans après...

Le groupe MODE-SMAI a été créé au début des années 1990, son acronyme signifie **M**athématiques de l'**O**ptimisation et de la **D**écision. Il s'attache à développer les mathématiques dans les domaines tels que l'analyse appliquée (non linéaire, convexe, non lisse, etc.), l'optimisation sous toutes ses formes (théorie, algorithmique, applications), le contrôle optimal, les mathématiques discrètes (optimisation en nombres entiers), les mathématiques de la recherche opérationnelle, les mathématiques de l'économie, de la finance et des sciences sociales (théorie des jeux). Originellement, c'était d'ailleurs une association dédiée aux mathématiques pour les sciences sociales qui fut sollicitée par la SMAI pour la rejoindre ; d'autres thématiques (citées au-dessus) se sont agglomérées autour d'elle au moment de la création du groupe MODE. Les sites web recensant les activités diverses et variées du groupe sont suffisamment explicites pour fournir à l'utilisateur intéressé tous les renseignements qu'il souhaite obtenir. Ce qui suit n'est qu'un simple coup d'œil établi à la demande de la SMAI à l'occasion du 30^{ème} anniversaire de la création de cette société. Voici tout d'abord un bref historique.

Historique

La proposition de création d'un groupe permanent à l'intérieur de la SMAI fut acceptée par le CA de la SMAI en décembre 1990. La proposition émanait des collègues suivants : H. Attouch, A. Auslender, M. Balinski, B. Cornet, I. Ekeland, J.-B. Hiriart-Urruty, J.-M. Lasry, C. Lemaréchal, J.-P. Penot. Le CA de la SMAI d'avril 1991 entérina la création du groupe et la composition de son premier conseil d'administration. Plus de 150 membres adhérèrent au groupe en 1991. Les présidents successifs ont été : B. Cornet (1991-1994), J.-B. Hiriart-Urruty (1994-1998), M. Théra (1998-2001) [puis président de la SMAI de 2001 à 2004], M. Bergounioux (2001-2004), J.-M. Bonnisseau (2004-2007), G. Carlier (2007-2010), F. Bonnans (2010-2013).

Parmi les activités d'animation scientifique au cours des années, commençons par celles régulières d'organisation de congrès.

Colloques et congrès réguliers

Dès le début, et même avant la création du groupe, des « journées MODE » furent organisées chaque année, presque toujours au début du printemps (fin mars), souvent (mais pas exclusivement) dans des petites ou moyennes villes universitaires (Avignon, Perpignan, Pau, Clermont-Ferrand, Dijon, Brest, Limoges, Le Havre, etc.), au sein d'une université ou d'une école d'ingénieurs. Disons que, en plus de l'Île-de-France où « tout est représenté », c'est plutôt « dans le grand Sud (au sens large) qu'on optimise ». Lors de ces journées, une insistance est portée sur les contributions des jeunes (en doctorat ou juste post-doc par exemple) ; un prix bien spécifique leur est d'ailleurs réservé, le prix J.-C. Dodu (parrainé par EDF, d'un montant de 1500 euros), récompensant la (ou les)

meilleure(s) communications orales ou murales. Sur les trois jours du colloque, une demi-journée est systématiquement consacrée aux mathématiques (de MODE) dans l'industrie et les services. Depuis 2001, les années impaires, les journées MODE ont fait place au colloque SMAI, comme par exemple cette année 2013. Pour parler des éditions les plus proches temporellement, les journées MODE furent organisées à l'université de Bourgogne à Dijon en mars 2012, les prochaines seront organisées à l'INSA de Rennes du 26 au 28 mars 2014.

Comme activités parallèles aux séminaires habituels, et organisés mensuellement avec deux exposés, il y a aussi des « séminaires de site » comme : le SPO (Séminaire Parisien d'Optimisation) et, depuis l'année dernière, le SPOT (Séminaire Pluridisciplinaire d'Optimisation de Toulouse).

Une autre rencontre régulièrement organisée, et ce depuis plus de trente ans, est le colloque franco-allemand d'optimisation. Tous les deux ou trois ans, alternativement en France et en Allemagne, et, depuis 1998, avec un troisième pays invité, ce colloque est l'occasion d'échanger sur les thèmes de l'optimisation continue et du contrôle optimal. Son historique et fonctionnement sont décrits dans le site web qui lui est consacré. La dernière édition eut lieu à Toulouse en septembre 2011 (France-Allemagne-Autriche), la prochaine (France-Allemagne-Pologne, <http://www.fgp13.agh.edu.pl>) se tiendra à Cracovie en septembre 2013.

Bulletin MODE-SMAI

Un bulletin du groupe (appelé Lettre MODE-SMAI), mensuel grosso modo, est édité et diffusé à toutes celles et ceux qui souhaitent le recevoir ; il est piloté par Th. Champion de l'université de Toulon.

Groupements de recherches (GDR) du CNRS.

Compte tenu des thématiques développées dans MODE, les membres se répartissent naturellement dans divers GDR comme :

GDR MOA (Mathématiques de l'Optimisation et Applications) [créé en fait à l'initiative de membres du groupe en 2009]

GDR 2932 Théorie des jeux (Modélisation mathématique et applications).

La ROADEF¹ structure depuis 1998 l'activité en recherche opérationnelle en France. Ses congrès annuels rassemblent plus de 400 personnes. Parfois, comme ce fut le cas à Clermont-Ferrand en 2008, une journée commune de Congrès ROADEF-Journées MODE-SMAI est organisée. D'ailleurs, depuis 2004, la SMAI et la ROADEF publient le journal RAIRO-Operations Research en partenariat.

Rayonnement international

Si, comme toutes les activités de recherche et de formation au sein de la SMAI, le volet international est important, signalons que les membres du groupe MODE ont tissé des liens privilégiés avec des centres comme le CMM (Centro de Modelamiento Matematico) à Santiago du Chili (dans lequel la plupart des membres ont été formés en France, et où des

¹ ROADEF : Société Française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à la Décision. On peut dire que c'est un peu l'INFORMS français.

séjours post-doctoraux sont régulièrement proposés) ainsi qu'avec le Vietnam (LIA « FormathVietnam » et les programmes ARCUS qui y sont associés). C'est l'occasion de mentionner quelques succès sous forme de prix obtenus, citons de mémoire (j'en oublie sans doute) : le prix INFORMS pour un jeune chercheur à F. Oustry en 1999, le Prix F.W. Lancaster de l'INFORMS à N. Vieille en 2003, le Prix Lagrange en optimisation continue de la SIAM à J.B. Lasserre en 2009, le prix R. Faure de la ROADEF à J. Malick en 2009, sans oublier le plus prestigieux des prix en optimisation, le prix G. Dantzig, à C. Lemaréchal en 1994 et à G. Cornuéjols en 2009 ².

Les deux sociétés savantes ou « special activity groups » (SAG) de sociétés les plus proches thématiquement du groupe MODE sont la Mathematical Optimization Society (qui édite notamment la revue phare Mathematical Programming et organise tous les trois ans l'International Symposium on Mathematical Programming (prochaine édition à Pittsburg en août 2015)), et le SAG Optimization de la SIAM (l'une des trois plus importantes de la quinzaine des SAG de la SIAM). La MOS organise aussi, depuis quelques années, l'ICCOPT, l'un des plus grand congrès mondiaux en optimisation continue ; la prochaine édition, pour la première fois en Europe, se tiendra fin juillet 2013 à Lisbonne.

Enseignement et formation

En France, la partie optimisation et contrôle optimal est sans doute davantage et mieux enseignée dans les écoles d'ingénieurs que dans les universités. Pourtant des demandes de formation grandissantes (en formation initiale comme continue) se font sentir de la part de domaines mathématiques voisins (théorie du signal, image, statistique) comme des entreprises (sous forme de contrats pour des doctorats CIFRE). Des centres comme Orange Labs (France Télécom R&D jusqu'en 2007), la Direction de la Recherche et développement d'EDF, le CNES sont des places fortes d'utilisation de techniques d'optimisation et de contrôle optimal ; beaucoup de ceux qui y opèrent sont de nos anciens étudiants en doctorat.

Création d'entreprises

Signalons dans cette rubrique la création par des anciens étudiants, et toujours membres du groupe, d'entreprises dédiées ou utilisant abondamment les techniques d'optimisation : RaisePartner (Robust Risk Management), Artelys (Optimization Solutions).

² Le Prix Dantzig est décerné tous les trois ans, conjointement par la SIAM et la MOS (Mathematical Optimization Society, appelé Mathematical Program Society jusqu'en 2010). C. Lemaréchal a fait sa carrière à l'INRIA (Rocquencourt et Grenoble). Le français G. Cornuéjols partage sa vie entre la France et Carnegie Mellon Institute à Pittsburgh (USA).

La MOS édite la revue Mathematical Programming ; le fondateur de cette revue est le français M. Balinski (CNRS et Ecole Polytechnique), alors en poste aux Etats-Unis.

Perspectives

Il y a de sombres comme des encourageantes.

- A l'université ou au sein des écoles d'ingénieurs.

Il y a peu d'endroits et de postes d'enseignants-chercheurs avec un profil optimisation sur lesquels les jeunes docteurs pourraient candidater comme maîtres de conférences ; ils se tournent donc vers l'étranger ou le monde des entreprises et des services, même si ça n'était pas leur intention initiale. Au niveau professeurs, dans les domaines couverts par les thématiques de MODE, il en est de même (ou davantage que) dans d'autres domaines des mathématiques appliquées : les départs à la retraite qui « mécaniquement » auront lieu dans un futur proche risquent de ne pas être remplacés, et lorsqu'ils le seront le seront dans d'autres domaines (scientifiques ou autres). De plus, la discipline optimisation (au sens large du terme) est bien plus jeune que d'autres domaines des mathématiques appliquées bien établis et en place.

- Perspectives scientifiques. Outre les demandes en formation et du monde des entreprises signalées plus haut, il est frappant de constater combien certains domaines très en vogue actuellement en mathématiques appliquées sont demandeurs d'optimisation ou d'analyse variationnelle ; c'est le cas de l'optimisation sous incertitudes, l'optimisation dans le domaine de l'énergie, le « compressed sensing » (= « acquisition comprimée des données ») et, plus généralement, les problèmes inverses, le traitement du signal et de l'image, la théorie de l'apprentissage (= « machine learning »). Pour ces derniers thèmes, on peut d'ailleurs dire que bien des techniques qui y sont utilisées (méthodes de sous-gradients, méthodes proximales, relaxations convexes, etc.) ont été créées et développées par la communauté française d'optimisation³. Enfin, une structure comme le PGMO (Programme Gaspard Monge en Optimisation et Recherche Opérationnelle), sous l'égide d'EDF et de la Fondation mathématique Jacques Hadamard, lancé en septembre dernier à l'Ecole Polytechnique et l'ENSTA, laisse entrevoir des perspectives plus ensoleillées que celles plus sombres évoquées dans le point au-dessus.

J.-B. Hiriart-Urruty
Université Paul Sabatier de Toulouse

³ Cette année, 2012-2013, marque le 50^{ème} anniversaire de la création de l'analyse et optimisation convexe modernes, avec les travaux pionniers de J.-J. Moreau (université de Montpellier) et R.T. Rockafellar (université de Washington à Seattle). A cette occasion, un numéro spécial de la prestigieuse revue Mathematical Programming est édité par trois d'entre nous : P. Combettes (université de Paris VI), M. Théra (université de Limoges) et moi-même ; il sera publié en 2014.