

---

COUVERTURE

## COMITÉ DE RÉDACTION

### Rédacteur en chef

**Alain Largillier**

Laboratoire Analyse Numérique 23, rue du Dr P. Michelon - 42023 St Étienne cedex 2 Tél. :  
04 77 48 15 40 - Fax : 04 77 25 60 71 largillier@univ-st-etienne.fr

### Rédacteurs

#### Nouvelles des universités

**Naïma Debit**

Univ. Lyon 1, Modélisation et calcul scientifique, 15 bd Latajet, 69622 Villeurbanne cedex  
Tél. : 04 72 43 10 93 - Fax : 04 72 43 11 45 Naima.Debit@seawolf.univ-lyon1.fr

#### Nouvelles du CNRS

**Christine Bernardi**

Lab. Jacques-Louis Lions, Univ. Pierre & Marie Curie, 175, rue du Chevaleret - 75013 Paris  
Tél. : 01 44 27 62 25 - Fax : 01 44 27 72 00 bernardi@ann.jussieu.fr

#### Résumés de livres

**Thierry Colin**

Mathématiques Appliquées de Bordeaux, Université Bordeaux 1  
351 cours de la Libération, 33405 Talence cedex  
Tél. : 05 57 96 21 20 - Fax : 05 56 84 26 26 colin@math.u-bordeaux.fr

#### Résumés de thèses

**Adel Blouza**

Lab. Raphael Salem, Univ. de Rouen, Site Colbert, 76821 Mont-Saint-Aignan Cedex  
Tél. : 02 35 14 71 15 - Fax : 02 32 10 37 94 Adel.Blouza@univ-rouen.fr

#### Du côté des industriels

**Bertrand Maury**

Lab. Jacques-Louis Lions, Univ. Pierre & Marie Curie, 175, rue du Chevaleret - 75013 Paris  
Tél. : 01 44 27 58 73 - Fax : 01 44 27 72 00 maury@ann.jussieu.fr

#### Du côté des écoles d'ingénieurs

**Catherine Bolley**

École centrale de Nantes - BP 92101 - 44321 Nantes cedex 3  
Tél. : 02 40 37 25 17 - Fax : 02 40 74 74 06 Catherine.Bolley@ec-nantes.fr

#### Info-chronique

**Philippe d'Anfray**

CEA DTI/SISC — Tél. : 01 69 08 14 34 - Fax : 96 08 Philippe.Anfray@cea.fr

#### Du côté de l'histoire

**Philippe Abgrall, Pascal Crozet**

P. A. : 90 bis av. de la Résistance - 93340 Le Raincy  
Fax : 01 43 01 03 96 p.abgrall@freesurf.fr  
P. C. : 5 rue Auger - 75020 Paris - Tél. : 01 43 79 39 31 crozet@paris7.jussieu.fr

#### Math. appli. et applications des maths

**Patrick Chenin**

Université Joseph Fourier - BP 53 - 38041 Grenoble cedex 9  
Tél. : 04 76 51 49 94 - Fax : 04 76 63 12 63 Patrick.Chenin@imag.fr

#### Congrès et colloques

**Boniface Nkonga**

Dépt de Mathématiques Appliquées, Université de Bordeaux I,  
351, Cours de la Libération - 33405 Talence cedex nkonga@math.u-bordeaux.fr

#### Vie de la communauté

**Rachid Touzani**

Lab. de Mathématiques Appliquées, Univ. Blaise Pascal, BP 45 - 63177 Aubière cedex  
Tél. : 04 73 40 77 06 - Fax : 70 60 Rachid.Touzani@math.univ-bpclermont.fr

#### Matapli sur le Web

**Alain Prignet**

Mathématiques - Université d'Orléans - Rue de Chartres  
45067 Orléans cedex 02 Alain.Prignet@labomath.univ-orleans.fr

MATAPLI - Bulletin n°73, janvier 2004 - Édité par la Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles.	
<b>Directeur de la publication</b>	Michel Théra, président de la Smai, Institut Henri Poincaré, Paris.
<b>Publicité et relations extérieures</b>	G. Tronel - 175, rue du Chevaleret - 75013 Paris Tél. : 01 44 27 72 01 - Fax : 01 44 27 72 00
<b>Composition et mise en page</b>	Martine Barbelenet
<b>Édition</b>	Vuibert - 20 rue Berbier-du-Mets - 75647 Paris Cedex 13 www.vuibert.fr
<b>Impression</b>	STEDI - 1 boulevard Ney - 75018 Paris

Image de couverture : Pince sans jonctions, par G. Allaire, F. Jouve, équipe d'optimisation de formes, CMAP, Ecole Polytechnique. www.cmap.polytechnique.fr/optopo  
Cette image représente une pince optimale obtenue par la méthode des courbes de niveaux. On cherche la forme qui, soumise à une pression sur son côté droit, se déforme en fermant les mâchoires sur son côté opposé. Nous utilisons la méthode des lignes de niveaux (ou level-set) pour trouver la forme optimale qui satisfait au mieux le critère choisi, dans ce cas un déplacement donné des mâchoires. L'image de gauche montre la pince au repos et l'image de droite sa déformée sous l'action des forces. Le domaine de calcul est la boîte violette. Ce type de pince est utile dans la conception de micro-mécanismes (MEMS).

## SOMMAIRE

Le mot du président, par M. Théra .....	3
<b>Smai Infos</b>	
Compte-rendu des bureaux de la Smai, par A. Prignet .....	5
CR des tables rondes du 20 <sup>e</sup> anniversaire de la Smai, par G. Tronel .....	7
<b>Nouvelles des mathématiques appliquées</b>	
Bilan du CNU 2003 - Section 26, par le bureau de la section 26 du CNU .....	23
La sirène d'alarme se déclenche, par Ch. Bernardi .....	31
La vie de la communauté, par R. Touzani .....	33
Nominations et prix .....	36
Nécrologie .....	38
<b>Mathématiques appliquées et informatique</b>	
Processus autorégressifs fonctionnels. Application à la prévision par D. Bosq .....	43
<b>Revue de presse</b>	
Critiques de livres .....	51
<b>Enseignement et vie doctorale</b>	
Le département Génie mathématique et modélisation de l'École d'ingénieurs CUST (Clermont-Ferrand) par R. Touzani .....	57
Résumés de thèses, par A. Blouza .....	59
<b>Congrès et colloques</b>	
CR du Cemracs2003, par S. Cordier, Th. Goudon, M. Gutnic & E. Sonnendruker .....	67
Vie du groupe Mode, par M. Bergounioux .....	75
Annonces de colloques, par B. Nkonga .....	77
<b>Tribune libre</b>	
Trois ans à la section 26 du CNU, par A. de Falguerolles .....	89
L'Espace européen de l'enseignement supérieur et de la recherche, par M. Ahues .....	99
<b>Bulletins d'adhésion 2004</b>	
<b>Correspondants régionaux</b>	

Date limite de soumission des textes pour le Matapli 74 : 6 mars 2004.

Smai – Institut Henri Poincaré – 11 rue Pierre et Marie Curie – 75231 Paris Cedex 05  
Tél : 01 44 27 66 62 – Télécopie : 01 44 07 03 64  
smai@ihp.jussieu.fr – http ://smai.emath.fr

---

Erratum : la légende de l'illustration de la couverture du Matapli 72 était : *Un exemple de distribution directionnelle d'une onde électromagnétique calculé avec une méthode de régularisation entropique*, par Olivier Prot, UMR 6628-MAPMO, université d'Orléans.

Institut de Mathématiques de Toulouse

Congrès Franco-Canadien  
de Mathématiques



Canada-France Meeting  
of Mathematics

12-15 juillet 2004 / July 12-15, 2004

Centre de Congrès Pierre Baudis

Toulouse - France

Président du Comité scientifique / Chair of the Scientific Committee :

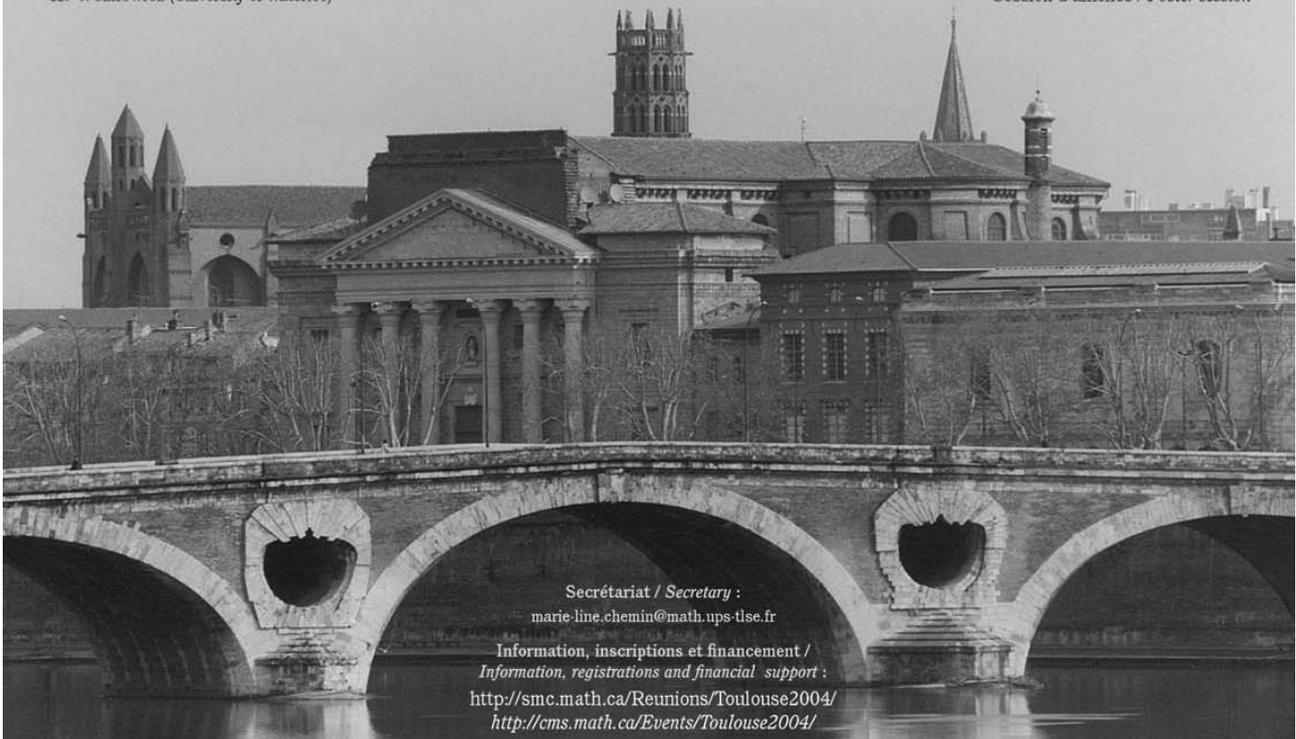
F.H. CLARKE (Université Claude Bernard-Lyon I)

Conférenciers pléniérs / Plenary Speakers :

- G. ALLAIRE (École Polytechnique, Palaiseau)
- M. ARTIGUE (Université Paris VI-Jussieu)
- M. BERGOUNIOUX (Université d'Orléans)
- J. BORWEIN (Dalhousie University)
- D. BRILLINGER (University of California, Berkeley)
- A. CONNES (IHES et Collège de France)
- W. CRAIG (McMaster University)
- H. DARMON (McGill University)
- E. GIROUX (CNRS & ENS-Lyon)
- L. LAFFORGUE (IHES)
- G. LUGOSI (Pompeu Fabra Universitat, Barcelona)
- M. LYUBICH (University of Toronto)
- C. REUTENAUER (Université du Québec à Montréal)
- A.-S. SZNITMAN (ETH-Zurich)
- M.S. TAQUU (Boston University)
- H. WOLKOWICZ (University of Waterloo)

Sessions Spéciales / Special Sessions :

- Algèbres d'opérateurs / Operator algebras
- Topologie et géométrie symplectiques / Symplectic topology and geometry
- Théorie des nombres / Number theory
- Le programme de Langlands / The Langlands program
- Analyse géométrique et spectrale / Spectral and geometric analysis
- Équations aux dérivées partielles / Partial differential equations
- Systèmes dynamiques / Dynamical systems
- Équations différentielles et commande / Differential equations and control
- Analyse variationnelle et optimisation / Variational analysis and optimization
- Analyse stochastique / Stochastic analysis
- Processus multifractals et à longue mémoire / Multifractals and long memory processes
- L'interface entre les probabilités et la statistique / The probability/statistics interface
- Analyse statistique des données fonctionnelles / Statistical analysis of functional data
- Analyse numérique / Numerical analysis
- Topologie de petite dimension et théorie géométrique des groupes / Low dimensional topology and geometrical group theory
- Biologie mathématique / Mathematical biology
- Systèmes dynamiques complexes / Complex dynamical systems
- Session d'affiches / Poster session



Secrétariat / Secretary :

marie.line.chemin@math.ups-tlse.fr

Information, inscriptions et financement /  
Information, registrations and financial support :

<http://smc.math.ca/Reunions/Toulouse2004/>

<http://cms.math.ca/Events/Toulouse2004/>



LE MOT DU PRÉSIDENT

*par Michel Théra*

Au sein de notre société savante plusieurs événements ont particulièrement marqué cette année 2003 : à commencer par les vingt ans de la SMAI, moment fort auquel nous allons, sous la direction de Colette Picard, consacrer un numéro spécial de Matapli.

Ensuite, il y a eu la journée du 18 septembre. En collaboration avec le CNRS, nous mettrons prochainement en place un séminaire qui sera propice à l'établissement de communications et d'échanges entre la communauté des mathématiciens et les représentants de la recherche industrielle. L'ancrage de la Smai vers l'industrie étant une de nos spécificités, il doit être renforcé. Les derniers mois de mon mandat seront consacrés à cette tâche.

Mais une nouvelle année se profile. Quels projets envisager pour 2004 ?

Les débouchés des mathématiques restent encore méconnus du grand public et aussi par les futurs étudiants en université. Aussi envisageons-nous en collaboration avec d'autres sociétés savantes d'éditer une brochure explicative sur ce thème.

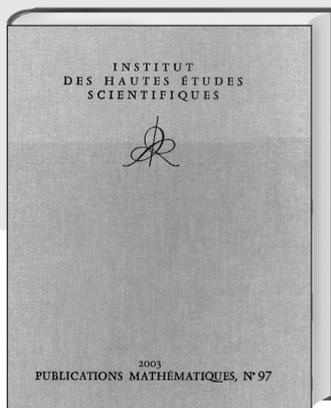
Toujours dans le souci de prouver à un large public que les mathématiques font parties de notre quotidien, sont vivantes, et étonnamment attrayantes, nous nous associons à la SMF, à l'IHES et au journal Pour la Science pour organiser au Centre Georges Pompidou, Beaubourg une journée d'exposés intitulée : « La face cachée des mathématiques ».

Pour que nous puissions ensemble poursuivre notre travail de réflexion, notez dans vos agendas, les prochains temps forts du premier semestre :

L'assemblée générale, qui aura lieu à Limoges le vendredi 2 avril, sera précédée d'une journée scientifique avec pour thème : Les mathématiques appliquées à la santé et à l'environnement.

Enfin, 2004, sera une année importante pour notre société savante. En effet, le changement de président de la Smai interviendra en juin prochain. Une nouvelle équipe et de nouveaux projets avec un conseil d'administration renouvelé verront le jour. Il est d'ailleurs vital pour la pérennité de la Smai que le renouvellement du conseil d'administration soit l'occasion pour de nouveaux collègues de prendre des responsabilités et, plus particulièrement, d'en assumer les engagements. Car si le travail ne manque pas, les bonnes volontés se font malheureusement chaque année plus rares.

Ce constat ne m'empêche cependant pas de vous adresser ainsi qu'à vos familles et à vos proches, mes meilleurs vœux de bonheur et de réussite pour l'année 2004.



# PUBLICATIONS MATHÉMATIQUES

de l'Institut des  
Hautes Études Scientifiques

**Editeur-en-chef:**

**Étienne Ghys**, Lyon, France

**Comité éditorial:**

**J. Bourgain**, Princeton, NJ

**A. Connes**, Bures-sur-Yvette

**P. Deligne**, Princeton, NJ

**É. Ghys**, Lyon

**M. Gromov**, Bures-sur-Yvette

**M. Kontsevitch**, Bures-sur-Yvette

**L. Lafforgue**, Bures-sur-Yvette

**D. Sullivan**, Stony Brook, NY

**L**es Publications Mathématiques de l'IHÉS sont une revue internationale qui publie des articles du plus haut niveau scientifique. Grâce à sa distribution mondiale (on la trouve dans les bibliothèques des plus grandes institutions mathématiques du monde entier), à sa tradition de publier des articles qui font date et au champ très large qu'elle couvre, elle a gagné une grande reconnaissance internationale. Les membres du comité de rédaction de la revue ont reçu des prix internationaux, dont pour plusieurs d'entre eux la Médaille Fields.

En 2002, **Laurent Lafforgue** a reçu la **Médaille Fields** et **Mikhael Gromov** a reçu le célèbre **Prix Kyoto** de la Fondation Inamori au Japon.

**Information pour souscrire en 2004:**

Volumes 97 et 98 (2 volumes)  
incluant l'accès au serveur SpringerLink  
**€ 298** plus frais de port  
ISSN 0073-8301 (version imprimée)  
ISSN 1618-1913 (version électronique)  
Titre N° 10240

Copie électronique consultable gratuitement à

**springerlink.com**

Les commandes sont à passer à  
**Springer • Customer Service**  
Haberstrasse 7, D-69126 Heidelberg,  
Allemagne  
Tél.: +49 6221 - 345 - 0  
Fax: +49 6221 - 345 - 4229  
Mél : [subscriptions@springer.de](mailto:subscriptions@springer.de)  
ou à votre distributeur habituel.

.....  
.....010153x



Springer

## COMPTE-RENDUS DE LA SMAI

par Alain Prignet

### Compte-rendu du bureau de la Smai du 10 octobre 2003

Présents : F. Bonnans, C. Picard, A. Prignet, M. Théra.

Situation financière : voir le compte-rendu du CA du même jour.

Point sur le Canum 2004 qui se déroulera du 31 mai au 4 juin 2004 à Obernai organisé par l'université de Strasbourg, et sur Smai 2005 qui se déroulera du 23 au 27 mai 2005 au VVF d'Evian organisé par l'université d'Orsay.

Point sur les publications : voir le compte-rendu du CA du même jour.

### Compte-rendu CA de la Smai du 10 octobre 2003

Présents : M. Asch, G. Bayada, A. Blouza, F. Bonnans, J.-M. Bonnisseau, S.M. Kaber, J. Istas, B. Lucquin, G. Pagès, C. Picard, A. Prignet, P. Spiteri, M. Théra.  
Représentées : M. Bergounioux, M. Bossy, Th. Collin.

Le président regrette l'absence de nombreux membres du conseil d'administration. Les prochains conseils seront annoncés un mois avant.

Le président se félicite de l'organisation des journées du 18 septembre et du 9 octobre et en remercie les organisateurs. Gérard Tronel, qui a effectué une transcription des débats, est chargé du compte-rendu de la journée du 18 septembre.

Compte-tenu du succès de la journée du 18 septembre, une suite est envisagée. Il s'agirait d'un séminaire trimestriel organisé conjointement par le CNRS et la Smai autour d'une entreprise et dont les buts seraient d'illustrer les interactions entre les mathématiques et leurs applications dans l'industrie ou les services. Ces séminaires pourraient se dérouler pendant un après-midi sous forme de deux ou trois exposés à plusieurs niveaux (général ou autour d'un exemple plus précis). Une discussion s'est développée quant au lieu le plus adapté. La région parisienne semble la plus adaptée au moins dans un premier temps. Chevaleret présente l'avantage d'une grande concentration de mathématiciens mais ne possède pas vraiment de salle adaptée et ne serait pas très « neutre ». L'IHP serait une autre solution.

Une brochure *Métiers des mathématiques* est prévue. Elle sera réalisée en collaboration entre la Smai, la SMF, la SFdS et Femmes et Mathématiques. Une exposition est aussi prévue.

La situation financière est plus difficile que les autres années et les comptes de la partie association sont donc déficitaires. Il faut rappeler que la Smai vit essentiellement des adhésions de ses membres. Le manifestation du 18 sep-

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

tembre a coûté 6000 €, celle du 28 novembre devrait coûter 500 €. Le *Matapli* a augmenté en 2001-2002 de 33% suite au changement d'éditeur et à une augmentation légère de la pagination. En 2002-2003, il a augmenté de 10%. Par ailleurs, la subvention que verse EDPSciences pour les revues ESAIM a baissé (mais dans le même temps le secrétariat est passé à mi-temps). Une avance au CIMPA de 20000 € a été faite pour quelques mois. Le CA aurait souhaité en être informé lors de la décision, et trouve regrettable que le CIMPA soit dans une telle situation. Une présentation du CIMPA devrait être demandée pour le *Matapli*.

Quelques problèmes de comptabilité se sont posés avec certains groupes de la Smai. Seule la Smai possède un trésorier (une trésorière en faite) et c'est l'association qui est responsable, la comptabilité est donc faite au niveau de l'association. Dans le cas d'une grosse opération (Canum, Cemracs) la gestion est partiellement déléguée.

Afin de renforcer la cohésion de la Smai et la visibilité de la variété des domaines disciplinaires couverts, il est proposé que les groupes s'appellent « groupe ... de la Smai ». Une réunion du bureau et des responsables de groupes est prévue.

Concernant la communication, le CA prend acte de la démission de Brigitte Lucquin de son poste de vice-présidente chargée de la communication. La prochaine manifestation aura lieu le 28 novembre à l'IHP pour les lauréats des prix de l'académie de mathématiques appliquées et d'informatique, en collaboration entre la Smai, l'Inria, le Cnes, l'université Pierre et Marie Curie et l'IHP. Par ailleurs le *Matapli* d'octobre aura un gros retard.

Pour les publications ESAIM, un nouveau logiciel de gestion des revues a été mis en place, il permet la consultation distante de la base via le Web. Le CA vote à l'unanimité la nomination de Michel Benaïm comme co-éditeur en chef de la collection *Mathématiques et Applications*. Le CA vote à l'unanimité la nomination de Anthony Patera comme co-rédacteur en chef de M2AN. Fulbert Mignot représentait la Smai auprès du comité éditorial de *Mathématiques et Applications* et souhaite être déchargé de cette tâche. Frédéric Bonnans, vice-président chargé des publications, reprendra cette fonction temporairement. Il est proposé l'augmentation du tarif de M2AN de 5%, celles de COCV et P&S de 10%. Les augmentations de COCV et P&S sont votées à l'unanimité. Celle de M2AN à l'unanimité moins deux abstentions. Une nouvelle formule de prix pour les organisateurs souhaitant publier dans Proceedings est proposée. Elle est votée à l'unanimité moins un non et deux abstentions. La création d'une collection de livres destinés à l'enseignement et de niveau mastere est proposée. Deux éditeurs sont possibles Belin et Dunod. Si des manuscrits sont prêts en décembre 2003, la collection pourrait être lancée en septembre 2004. Le CA vote la création de la collection chez Belin à l'unanimité moins un abstention. Michel Théra et Albert Cohen sont chargés, à l'unanimité, de former un comité éditorial de quatre membres.

# VINGTIÈME ANNIVERSAIRE DE LA SMAI

## COMPTE-RENDU DES TABLES RONDES

### 18 SEPTEMBRE 2003

*par* Gérard Tronel

Dans ses discours d'introduction aux tables rondes organisées à l'occasion du vingtième anniversaire de la Smai, Michel Théra, son président, rappelle les différentes manifestations qui avaient été prévues et il insiste sur les objectifs des tables rondes qui réunissent des enseignants chargés de formations en mathématiques et des ingénieurs responsables d'unités de recherches dans l'industrie et dans les services. Les enseignants sont chargés de formations en mathématiques pour des métiers qui ne concernent pas seulement l'enseignement mais aussi l'industrie et les services ; ces métiers sont pour la plupart à dominante mathématique ou sont fortement imprégnés de mathématiques : industrie aéronautique, industrie métallurgique, industrie pétrolière, recherche et développement dans l'industrie automobile, dans les grands organismes – comme le CEA – mais aussi la finance et plus particulièrement les banques, etc.

La première table ronde animée par Gilles Pagès, professeur à l'université Pierre et Marie Curie, portait plus particulièrement sur les formations en mathématiques, formations proposées par les universités à partir de l'expérience vécue par des enseignants responsables de l'organisation de DESS et de DEA et par de jeunes chercheurs issus de l'université exerçant une activité dans l'industrie et les services. La seconde table ronde, animée par Marie-Odile Monchicourt, réunissait des responsables de grandes sociétés industrielles et de la finance. Ces derniers ont fait part de quelques problèmes qui se posent actuellement à eux et qui, à leur avis, pourraient intéresser les mathématiciens et attirer des universitaires ; ces problèmes peuvent avoir des caractéristiques que l'on retrouve partout et toujours, il s'agit de modélisation de problèmes concrets, d'utilisation des outils informatiques, de doubles compétences, de la nécessité d'une formation en statistique. Chaque activité nécessitant ou utilisant des mathématiques peut avoir des particularités et des spécificités qui ne se révèlent qu'au sein des entreprises. Certains problèmes qui préoccupent le monde de l'industrie et de la finance demandent une plus grande coopération entre les universitaires, les industriels et les banquiers.

Une difficulté clairement mise en évidence au cours de ces tables rondes porte sur la définition d'un profil de mathématicien : si celui-ci est bien défini dans le monde universitaire, il n'apparaît pas nettement dans l'industrie et les services ; de plus, les langages utilisés dans la communauté mathématique ne sont pas toujours compréhensibles à l'extérieur et, comme cela sera souligné à plusieurs reprises, les mathématiciens devraient faire un effort de visibilité

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

et de lisibilité pour rendre leurs travaux accessibles aux non spécialistes. De même, dans une perspective de meilleure communication, les étudiants devraient pouvoir bénéficier d'une plus grande accessibilité à la connaissance du monde industriel et des services. Les débouchés proposés sont peu ou mal connus : les premiers contacts avec la vie professionnelle extérieure à l'université n'interviennent souvent que lors de stages à Bac+5 ou à Bac+8. Autrement dit les métiers des mathématiques sont difficiles à identifier à l'extérieur de l'université. Au cours des tables rondes, les exposés des intervenants et les questions formulées par les auditeurs permettront d'y voir un peu plus clair et de définir des pistes pour une meilleure coopération entre les différents acteurs : formateurs et recruteurs de spécialistes en mathématiques nécessaires au développement économique.

Autour de la première table ronde étaient réunis des enseignants chargés de formations dans le cadre d'un DESS ou d'un DEA, Gille Pagès (animateur), Monique Pontier, Olivier Pironneau, universitaires et d'anciens étudiants qui, depuis peu, exercent une activité à dominante mathématique, Frédéric Guichard, Nicolas Gossel, Benoît Rottembourg.

Monique Pontier évoque tout d'abord les différents cursus proposés par les universités à Bac+5 (DESS) et à Bac+8 (DEA). Des statistiques existent et figurent dans le rapport du comité national d'évaluation, rapport publié en 2001, où était analysée la situation des étudiants formés au cours de la période 1995-2000. La situation politique et économique ayant fortement évolué depuis l'année 2000, une mise à jour était nécessaire et après un rapide sondage auprès de responsables de DESS, Monique Pontier est parvenue à mettre en évidence les difficultés rencontrées par les étudiants de DESS aussi bien au cours de la recherche de stages de formation que de la recherche d'un emploi ; sauf peut-être pour les étudiants ayant une formation de statisticien, les autres étudiants ont dû attendre six mois à un an avant de trouver un poste dans l'industrie ou les services ; certains étudiants n'ayant pas trouvé d'emploi ont repris des études pour améliorer et diversifier leurs qualifications. Du point de vue de la recherche de l'emploi, la situation actuelle rappelle celle rencontrée en 1993, mais aujourd'hui les conditions sont encore plus mauvaises puisque le recrutement des étudiants possédant une formation secondaire à profil scientifique est en forte diminution. Dans les filières scientifiques, en général, et pour les mathématiques, en particulier, à l'université, le niveau moyen des étudiants est faible, les meilleurs étudiants se retrouvent dans les grandes écoles d'ingénieurs et de commerce : les formations en management, en marketing, en droit, sont plus rentables à la fois en terme de rémunération et en terme d'image, elles sont plus attractives que les formations en mathématiques qui sont perçues comme exigeantes en investissement personnel au niveau d'une formation de haut niveau et ces formations s'avèrent moins rentables dans le cadre d'une activité professionnelle. Par la suite, plusieurs intervenants souligneront que, de plus, au cours de ces dernières années, tout ce qui touche aux sciences et en particulier aux

20<sup>e</sup> anniversaire de la Smai - CR des tables rondes

mathématiques est perçu de manière plutôt négative et ceci a certainement une incidence dans les choix de carrière des élèves de lycée. On assiste à deux phénomènes inquiétants : une diminution du nombre d'élèves qui vont dans les filières scientifiques et une forte déperdition à la sortie du lycée : plus de 33% des titulaires d'un baccalauréat scientifique s'orientent vers des filières non scientifiques. Dans un commentaire, Jean-Pierre Bourguignon souligne que cette situation est générale et n'atteint pas seulement la France puisque au Pays-Bas, en 2002, pour une population de 15 millions d'habitants, 103 étudiants sont entrés à l'université dans les filières scientifiques ; dans ce pays au début des années 90 le nombre d'étudiants à vocation scientifique était de 850 et, à l'époque, cette situation était déjà considérée comme catastrophique ! Monique Pontier souligne que les étudiants du DESS enseigné en coopération entre les universités de Toulouse I et III, n'ont pas rencontrés trop de difficultés cette année ; cela tient sans doute au fait que leur formation se trouve orientée vers les statistiques. Des auditeurs, dont Etienne Pardoux, ont souligné fortement que, si la France se plaçait en excellente position pour les mathématiques sur un plan mondial, elle présentait une faiblesse à la fois qualitative et quantitative en statistique, ceci constitue un handicap sérieux ; une auditrice a même signalé que, dans les activités bancaires, des recruteurs allaient chercher et trouvaient des statisticiens en dehors de la France. L'arrivée massive d'ordinateurs puissants fait que l'on recueille dans de nombreux domaines des masses de données qui sont mal exploitées faute d'outils statistiques adaptés et de spécialistes chargés de créer et d'utiliser ces outils.

Au cours d'échanges entre les intervenants et les auditeurs, ces remarques ont mis en évidence plusieurs points intéressants. Une formation mathématique de haut niveau n'est pas suffisante pour obtenir un emploi dans l'industrie ou dans les services ; partout la maîtrise de l'outil informatique est devenue nécessaire, mais, très souvent en fonction des branches d'activité, une double compétence est aussi indispensable ; la seconde compétence peut porter sur la physique, la mécanique, la biologie, l'économie, la finance, etc. Pour ce qui concerne la formation en informatique, les étudiants de l'université semblent mieux préparés que les étudiants des écoles d'ingénieurs, Olivier Pironneau souligne, qu'au travers de la Mime, dans laquelle il enseigne à l'université Pierre et Marie Curie, il peut recruter des étudiants de talent qu'il oriente ensuite vers une formation à la modélisation et au calcul scientifique. La modélisation fait aussi l'objet de plusieurs interventions qui toutes, soulignent l'insuffisance de la formation dans ce domaine : toutes les branches de l'activité exigent une connaissance des méthodes de la modélisation et cette exigence est accrue encore par les possibilités des outils informatiques. À ce propos, des auditeurs sont intervenus pour évoquer le problème des logiciels : utilisation de logiciels du commerce, conception de logiciels en interne au sein des entreprises, coopération entre les entreprises et les laboratoires universitaires pour la mise au point de logiciels performants et adaptés aux problèmes traités.

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

De nombreuses autres questions seront soulevées au cours du débat : Olivier Pironneau reviendra sur des contenus qui lui semblent nécessaires dans la formation d'un futur utilisateur de mathématiques : équations aux dérivées partielles, analyse numérique et maîtrise de l'utilisation intelligente et rationnelle des possibilités et des capacités des ordinateurs. Il illustre son propos à partir d'exemples en insistant sur la nécessité de compétences multiples pour comprendre les problèmes, les modéliser, les résoudre et rendre les résultats intelligibles par les utilisateurs qui ne sont pas, en général, des mathématiciens. Dans son intervention Gilles Pagès évoque la formation donnée par le laboratoire de probabilités de l'université Pierre et Marie Curie, formation très orientée vers les métiers de la finance à un niveau Bac+5 et Bac+8. Il souligne le rôle joué par Nicole El-Karoui et Marc Yor. Il illustre son exposé en donnant des exemples de l'intervention massive des méthodes stochastiques en finance, de l'importance de la formule de Black et Sholes dans les problèmes boursiers. Il donne d'autres exemples de problèmes liés à la gestion de portefeuilles dans lesquels la modélisation, le calcul stochastique, l'optimisation jouent des rôles essentiels. Il fait enfin remarquer que les étudiants qui ont suivi ce type de formation trouvent à se placer sur le marché du travail, sans trop de difficultés.

C'est à la suite d'une question posée par une représentante de l'Onisep qu'est discuté le problème de la visibilité des mathématiciens en dehors du monde universitaire. Tous les intervenants, sur ce problème de profil mathématique dans l'industrie et les services, notent que l'on ne trouve pas la dénomination de « mathématicien » dans les annonces de recrutement, car ce profil de spécialité n'est pas défini : on est ou on recrute un statisticien, un actuair, un mécanicien, un aérodynamicien, on ne rencontre jamais de mathématicien en dehors de l'université et du CNRS ! Ceci crée un manque de visibilité interne et externe à l'université : le monde industriel connaît mal les profils de formation des étudiants en mathématiques et les étudiants en mathématiques ne comprennent pas toujours ce que l'on attend d'eux, ceci peut être une difficulté dans leurs motivations et dans leur choix et les conduit parfois à des impasses, car sans motivation, on finit par choisir une discipline ou une spécialité en fonction de ses goûts sans tenir compte des spécifications et des contraintes du marché de l'emploi.

Au cours de cette table ronde, trois des intervenants étaient des mathématiciens opérant dans différents secteurs de l'économie.

Aurélien Schmidt travaille chez Renault comme ingénieur de recherches. Après avoir évoqué son cursus universitaire (Deug, licence de mathématiques, maîtrise d'ingénierie mathématique à l'université d'Aix-en-Provence, puis DEA de probabilités appliquées au laboratoire de probabilités de l'université Pierre et Marie Curie et enfin thèse Cifre au laboratoire cité précédemment et à la direction de la recherche chez Renault), il décrit ses activités depuis son embauche chez Renault où il a commencé à travailler sur la mise au point des moteurs, ce qui l'a conduit à la modélisation de

20<sup>e</sup> anniversaire de la Smai - CR des tables rondes

problèmes de grandes tailles, se traduisant par la mise en évidence de 3000 minima locaux ! Ce problème était l'un des thèmes de sa thèse Cifre. L'exposé est suivi d'une question portant sur le niveau de rémunération, question qui amène une réponse de l'intervenant : il s'estime assez bien payé mais beaucoup moins qu'un ingénieur sorti d'une grande école et qui aurait les mêmes compétences. Une autre question porte sur l'externalisation de la recherche : ce problème fait débat car les entreprises confient certaines activités de recherche et développement à des universités ou à des sous-traitants ; notamment, les universités sont amenées, parfois, à développer des logiciels, des codes de calcul mais en concurrence avec des entreprises commerciales ce qui peut générer des difficultés en terme de propriété industrielle. Cette situation de développement d'outils informatiques est fréquemment soulignée au cours des discussions, les réponses sont nuancées. Si des codes existent dans le commerce l'industrie les utilise, ceci suppose une certaine fiabilité des sociétés qui produisent ces outils, mais pour des problèmes spécifiques, par exemple l'étude de problèmes de Navier-Stokes de grande dimension, les entreprises, qui en ont besoin, recrutent des mathématiciens pour travailler en interne, mais elles peuvent aussi établir des partenariats avec les universités, soit directement, soit éventuellement par le canal des bourses Cifre. À la question de la représentante de l'Onisep, question sur la définition du profil de mathématicien en dehors de l'enseignement supérieur, Monique Pontier répond que, effectivement, dans l'industrie et les services ce profil n'est pas clairement identifié, il cache des dénominations plus techniques allant de statisticien, à biomathématicien, à actuaire, etc. D'autres questions portent sur la méconnaissance réciproque entre les acteurs de l'université (étudiants, enseignants) et ceux de l'industrie et des services (recruteurs, ingénieurs, responsables de recherche et développement). Ainsi, dans les milieux universitaires, l'idée qu'il n'est pas possible d'avoir un poste dans l'industrie ou les services avec un niveau inférieur ou égal à BAC+5 n'est pas correcte. Monique Pontier donne plusieurs exemples d'entreprises qui embauchent à BAC+5 : Renault, les Mutuelles du Mans, etc. Par contre il semble que les services de recherche et développement embauchent presque toujours à BAC+8. Toutefois, dans la situation actuelle de crise où les embauches se font rares les étudiants ayant une bonne formation mathématique de base se placent mieux que leurs camarades sortant de l'université avec une formation déjà plus spécialisée. Frédéric Guichard, qui interviendra plus tard, signale que pour lui la situation n'est pas vraiment catastrophique pour ce qui concerne les embauches puisque la société qui l'emploie est à la recherche de trois collaborateurs à profil mathématique. Eric Langlard, directeur d'un département de génie mathématique à l'Insa de Rouen souligne que les 50 étudiants de ce département, sortant chaque année avec une formation d'ingénieur mathématicien, trouvent facilement à se placer sur le marché du travail.

C'est au tour de Nicolas Gossel de parler de sa trajectoire qui l'a amené à travailler dans une filiale de la Société Générale où il traite surtout des problèmes

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

de modélisation en finance. Sa formation de base est celle d'ingénieur de l'École centrale, mais son intérêt pour les mathématiques l'a conduit à acquérir et à mettre en œuvre une culture mathématique dont le spectre est assez large : géométrie différentielle, analyse fonctionnelle, calcul stochastique, etc. Il insiste beaucoup sur la nécessité d'adapter les connaissances livresques à un traitement de problèmes complexes mais dont les résultats doivent être intelligibles par des non spécialistes. Cette nécessité d'une compréhension exige du mathématicien des qualités pédagogiques et il souligne que dans les universités une formation à la communication serait un bon complément à introduire dans les cursus universitaires. Dans une dernière remarque, il met en garde le mathématicien qui peut avoir tendance à se laisser prendre au jeu mathématique d'un problème concret, par exemple il ne faut pas optimiser n'importe quoi sous prétexte que le problème peut devenir amusant lorsqu'on le sort de son cadre concret.

Frédéric Guichard présente son parcours à partir de son entrée à l'École normale supérieure, dans la section des sciences, où il a acquis des connaissances très large en mathématiques, mais contrairement à la tradition de l'École, il a choisi, après un cursus classique, le DEA de mathématiques appliquées de l'université Pierre et Marie Curie, puis voulant s'intéresser aux jeux différentiels, il rencontra Pierre-Louis Lions qui lui conseilla plutôt de s'orienter vers des problèmes de traitement de l'image ; ce thème le conduira à une thèse et fera de lui, pendant un temps, un spécialiste du sujet alors qu'il a surtout traité des problèmes d'équations aux dérivées partielles et qu'en fait il a vu peu d'images. Il raconte que, lors d'un congrès aux États-Unis, il a été contacté par des agents du FBI souhaitant lui soumettre leurs problèmes, auxquels il n'a d'ailleurs rien compris ! Cette première étape de la formation par la recherche s'est effectuée dans le cadre de la scolarité à l'École normale prolongée par une spécialisation à l'École nationale des ponts et chaussées et suivie d'une embauche à l'Inred où il s'occupe de problèmes d'optimisation de temps de transports pour le trafic routier, ceci dans le cadre d'applications du traitement de l'image. En fait, à l'Inred, il va s'intégrer à une équipe qui étudie des problèmes d'aide à la conduite de véhicules automobiles. Là, il apprend à modéliser des problèmes compliqués et à les résoudre par des méthodes simples utilisant *Excel* à la place de techniques complexes qu'il maîtrisait dans le traitement de l'image ! Ensuite il se lance dans la conception de systèmes de sécurité pour la surveillance des piscines !

De toutes ces expériences, il tire quelques enseignements sur l'utilisation d'une formation mathématique : la nécessité d'une méthodologie en modélisation, l'art d'utiliser des acquis et de les appliquer à la résolution de problèmes industriels, la nécessité de la communication dont les techniques ne sont pas ou peu enseignées à l'université. Sa conclusion porte sur le caractère essentiel d'une formation mathématique de haut niveau mais complétée par la maîtrise d'outils comme l'informatique et des connaissances dans d'autres domaines des sciences et des techniques.

20<sup>e</sup> anniversaire de la Smai - CR des tables rondes

Benoît Rottembourg se situe dans un autre champ d'activités qu'il exerce dans une filiale de Bouygues. Il expose trois problèmes posés à son équipe au cours de ses derniers mois : un problème de salage des routes dans la région de Birmingham, un problème d'optimisation de la durée des flashes publicitaires pour une chaîne de télévision et enfin une recherche de type combinatoire d'optimisation de stages de management. Tous ces problèmes ne sont pas de mêmes niveaux et ne mettent pas en cause les mêmes enjeux financiers, mais ils sont intéressants car ils sont posés à chaud et leur résolution exige la mise en œuvre de différentes stratégies qui font appel à de la modélisation, à de l'analyse convexe dans le cadre de la recherche de solutions optimales et à de la programmation dynamique. Comme le précédent intervenant, Benoît Rottembourg peut dégager, à partir de son expérience, quelques principes généraux qui doivent guider le mathématicien dans son travail : être à l'écoute de ceux qui posent les problèmes industriels, modéliser et traiter les problèmes posés avec rigueur et modestie. Il faut éviter de tomber dans des situations où la rigueur peut apparaître et s'interpréter comme une rigidité de comportement, voire de l'autisme ! De même il faut apprendre à élargir le spectre de ses connaissances et de ses méthodes et ne pas vouloir appliquer directement et à tout prix ce que l'on a appris à l'université. Il termine son intervention en donnant quelques indications sur sa trajectoire universitaire : Classes préparatoires, École normale supérieure, DEA d'informatique, thèse en optimisation des systèmes de grandes tailles, puis cinq ans d'enseignement à l'université et enfin une embauche chez Bouygues.

Michel Théra annonce la seconde table ronde qui prolongera et développera les interventions de cette première partie et qui répondra à certaines interrogations des auditeurs.

La seconde table ronde est animée par Marie-Odile Monchicourt, chroniqueuse bien connue dans les médias en particulier à la radio ; elle a réuni des intervenants occupant des postes de responsabilité dans l'industrie et les services.

Le premier à s'exprimer est Bruno Stoufflet, directeur de la prospective et de la stratégie scientifiques chez Dassault-Aviation. Il brosse à grands traits quelques défis posés par l'industrie aéronautique pour aujourd'hui et pour demain : toujours la modélisation des écoulements aérodynamiques mais dans les cas non stationnaires : l'introduction du temps et des équations d'évolution entraîne une complexité plus grande et exige des méthodes mixtes et la mise au point de nouvelles techniques de calcul scientifique ; ces stratégies nécessitent non seulement des mathématiques de haut niveau, mais également des connaissances en physique, en aérodynamique, ce qui posent immédiatement des problèmes de formation et notamment de double et souvent de multiples compétences. Bien entendu, une des techniques très utilisées en aéronautique est la simulation qui fait appel aux outils informatiques qui doivent être bien maîtrisés et utilisés à bon escient. Les problèmes doivent être vus et abordés de manière moins classique : les systèmes dyna-

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

miques, bien étudiés d'un point de vue théorique, ne sont pas encore utilisés de manière effective et efficace dans la résolution de problèmes industriels ; il y a peut-être là un champ d'investigation pour les mathématiciens appliqués. D'autres problèmes sont évoqués par Bruno Stoufflet, notamment celui des commandes dans le pilotage des avions : les gouvernes mécaniques vont évoluer, elles seront complétées ou remplacées par des gouvernes fluides et dans ce cas les modèles deviennent souvent non-linéaires et d'une extrême complexité. Dans le même ordre d'idées, le contrôle pose des problèmes nouveaux qui doivent être abordés de manière plus systématique avec des techniques d'approximation plus fines. Enfin, une autre voie est ouverte depuis quelques années dans le domaine des logiciels embarqués sur les avions : actuellement les problèmes de sécurité sur les avions sont bien maîtrisés mais avec des moyens coûteux et des systèmes probablement surdimensionnés ; la difficulté dans ce domaine est d'écrire des logiciels sans faute, ce qui est extrêmement difficile, et une première étape serait peut-être d'envisager des logiciels anticipant les erreurs. Une autre direction de recherche dans le cadre de la sécurité est la détermination des intervalles de confiance d'une performance, d'un résultat ; cette direction est nouvelle et abordée de manière insuffisante car elle exige la mise en place de passerelles entre plusieurs champs des mathématiques : recours, de manière plus systématique, au calcul stochastique combiné avec une meilleure utilisation des EDP.

L'intervention de Bruno Stoufflet déclenche une série de questions sur l'embauche, sur la formation des futurs chercheurs en mathématiques appliquées en fonction des besoins de la recherche et du développement dans l'industrie aéronautique, sur l'avenir de la recherche dans le domaine des logiciels embarqués. Les réponses se veulent optimistes : l'industrie aéronautique a toujours embauché et embauche toujours, malgré les crises, car la recherche est une composante de l'avenir, de plus, elle peut et elle doit se faire dans des domaines qui ne sont pas immédiatement exploitables : les logiciels embarqués, la définition et l'exploitation des intervalles de confiance – notion liée au risque – sont des domaines largement ouverts à des mathématiciens qui seraient intéressés par les problèmes nouveaux et qui se posent dans le monde industriel.

Christian Mari représentant de la Snecma répond tout d'abord aux questions sur l'embauche : « Oui, on embauche à la Snecma ». À la Snecma, les mathématiques appliquées sont un outil au service de la physique ; la double compétence s'impose immédiatement : double compétence en physique, en mathématiques ; en fait les problèmes à résoudre pour la fabrication de moteurs d'avion, de trains d'atterrissage, de pièces d'hélicoptère, sont du même type que ceux évoqués par Bruno Stoufflet : à la Snecma, on est confronté au poids d'objets volants, aux échelles de température qui peuvent s'élever entre  $-50^{\circ}\text{K}$  à  $2000^{\circ}\text{K}$  ! Il faut tenir compte du bruit, de la pollution, des coûts. La complexité de la physique, de la mécanique, de la chimie de la combustion, . . . , fait de ce métier d'ingénieur un métier passionnant. L'ordinateur, de plus en

plus, permet de traiter des problèmes d'une grande complexité géométrique, de 1D jusqu'à 4D, puisque à l'intérieur des constructions on peut avoir des pièces de grandes dimensions et des objets de très petites dimensions, ce qui engendre une analyse de problèmes à différentes échelles. Les problèmes font appel à plusieurs domaines de la physique : les contraintes imposées par la prise en compte des poids sont souvent incompatibles avec la résistance des matériaux aux contraintes mécaniques et aux contraintes thermiques, avec le bruit et avec les coûts qui doivent être les plus bas possible. De plus, un facteur important est la robustesse des ensembles qui doivent fonctionner de manière stable indépendamment des conditions extérieures, souvent imprévisibles et soumises à des variations considérables, un avion doit voler par tous les temps, résister au froid extérieur à la cellule et supporter localement de hautes températures dans les chambres de combustion des moteurs. Il faut concevoir et fabriquer à partir de contraintes multiples et contradictoires et la robustesse ouvre un champ d'investigation pratiquement illimité aux mathématiciens qui doivent aussi raison garder et ne pas toujours utiliser l'ordinateur comme un rouleau compresseur pour tout calculer : un peu de bon sens, de réflexion, des calculs et de la physique simple donnent parfois des résultats plus rapides et aussi précis que ceux que l'on obtiendraient avec les ordinateurs les plus puissants.

L'exposé de Christian Mari provoque une vague de questions : l'une porte sur la démarche de l'ingénieur qui devrait peut-être s'approcher plus de celle d'un chercheur et la réponse est, qu'à la Snecma, on embauche, aussi des universitaires, mais que, dans l'ensemble, les candidatures d'ingénieurs sont plus nombreuses que celles d'universitaires. Pour préciser un peu les critères d'embauche il faut souligner que les candidats retenus sont ceux qui ont des compétences en mathématiques mais chez qui on dénote aussi une aptitude aux changements, les candidats retenus sont souvent ceux qui présentent des potentialités d'adaptation à un horizon de 5, 10 ans, voire plus. Une autre question traite des logiciels ; la Snecma utilise les logiciels du commerce lorsqu'ils existent, mais elle peut aussi les développer en interne ou dans le cadre de partenariats avec des laboratoires universitaires pour traiter des problèmes particuliers : par exemple pour du Navier-Stokes 3D. Cette réponse est à la l'origine d'une autre question, plus générale, sur l'échelle de temps de la formation d'un chercheur : quelques années sont nécessaires alors que les besoins de l'industrie peuvent être immédiats. Christian Mari, Claude Jablon et Bruno Stoufflet interviennent pour répondre : les grandes entreprises, malgré les contraintes de temps, les crises qui les affectent, la nécessité d'une rentabilité dans un temps court, ont toujours maintenu des groupes de recherche, car dans ces domaines des industries de pointe, la recherche constitue un pari sur l'avenir. Les intervenants, à la suite d'une question, ajoutent, qu'en Europe, cette démarche d'une recherche constamment maintenue en interne ou en partenariat, n'est peut-être pas représentative de l'industrie aéronautique ou pétrolière à l'échelon mondial (aux États-Unis l'existence de la Nasa engendre

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

une autre philosophie), mais c'est une tradition au moins à l'échelle européenne.

Patrick Lascaux, directeur scientifique des applications militaires au CEA, donne des informations sur les problèmes posés par l'utilisation d'un ordinateur puissant, de plusieurs téraflops. Le CEA a des activités très importantes liées à la simulation de problèmes de grandes tailles et pour lesquels on ne peut pas ou on ne peut plus faire des expériences ou des essais : explosions nucléaires, vieillissement des réacteurs, mise au point de techniques pour la conception de réacteurs nucléaires de nouvelles générations, fusion nucléaire ; mais le CEA étudie aussi des problèmes d'imagerie médicale, de biologie, etc. Tous les problèmes évoqués exigent des modélisations mais ils fournissent également des masses de données que l'on ne sait pas bien traiter et qui demandent des outils allant bien au-delà des mathématiques connues. Des idées originales pour une utilisation adaptée des mathématiques appliquées sont nécessaires, mais d'autres mathématiques sont à inventer. À propos de la prévision des accidents de réacteurs nucléaires, Patrick Lascaux souligne les partenariats avec des laboratoires universitaires et du CNRS, c'est le cas du laboratoire de mathématiques appliquées de Bordeaux. Il insiste, lui aussi, sur les multiples compétences indispensables pour mener à bien la résolution de problèmes qui ne relèvent pas exclusivement des mathématiques, même si le calcul scientifique y joue un rôle de premier plan. Dans sa conclusion Patrick Lascaux souligne que le CEA embauche des universitaires par le biais de bourses Cifre ; si le CEA n'embauche pas tous les boursiers qui effectuent des stages, il offre, toutes disciplines confondues, 200 bourses Cifre par an ; il participe ainsi de manière active à la formation de futurs chercheurs.

Marie-Odile Monchicourt note que tous les intervenants qui se sont exprimés soulignent la nécessité d'améliorer les relations entre mathématiciens et physiciens car les rencontres entre mathématiciens et représentants d'autres disciplines n'existent pratiquement pas. Cette rupture est due probablement au cloisonnement des différentes disciplines dans le monde universitaires. Les difficultés de communication vont être nettement soulignées par Christian Peskine, chargé des mathématiques au CNRS. Les mathématiques françaises occupent une place de premier plan au rang mondial, l'école mathématique française est, sans doute, la mieux structurée et, malgré cela, les retombées de la recherche mathématique dans l'industrie sont faibles, voire inexistantes ! Des initiatives doivent être prises de toute urgence pour que mathématiciens et industriels se rencontrent, ce qui se fait déjà dans des unités mixtes, mais c'est insuffisant.

Colette Guillopé s'interroge sur les incidences de la réforme LMD dans la formation des futurs chercheurs ; elle précise l'état d'esprit des nouvelles générations d'étudiants qui souhaitent se limiter à une discipline et qui renâclent face à l'apprentissage de formations pluridisciplinaires : initier les étudiants de mathématiques à l'informatique, à la physique, à la biologie est excessivement difficile et ceci est aggravé ou favorisé par le cloisonnement des

20<sup>e</sup> anniversaire de la Smai - CR des tables rondes

disciplines à l'université. Cette situation anormale, va être encore relevée par Etienne Pardoux qui met en balance les responsabilités des universitaires et des industriels. De même un auditeur fait part de son expérience d'étudiant mathématicien : on n'appréciait pas ses velléités de vouloir mener simultanément des études de mathématiques, d'informatique, de physique. Jean-François Boulier propose, lui, une plus grande immersion des universitaires dans des activités industrielles ou de services en donnant l'exemple de Nicole El-Karoui qui a fait de nombreuses visites dans les banques et qui est devenue une des spécialistes mondialement connue et reconnue dans certains secteurs de la finance.

Claude Vangoren, chargé de la recherche et du développement chez Pechiney, va présenter quelques activités de son département en s'attachant aux particularités de son entreprise qui se consacre à la métallurgie au sens large : le rôle de Pechiney est de produire de l'aluminium, mais au cours de ces dernières années, les activités se sont diversifiées et orientées vers la production de produits plus évolués directement utilisables par l'industrie, ceci est particulièrement vrai pour l'automobile et l'aéronautique. Même si Pechiney est venu plus tardivement à la recherche dans le domaine de la modélisation de la fabrication, l'entreprise possède aujourd'hui une expérience non négligeable, expérience qu'elle est capable d'étendre à la gestion de la production. Les problèmes qui se posent aujourd'hui sont plus compliqués car ils font appel à de la modélisation, plus fine, plus sophistiquée : les modèles sont non linéaires, ils utilisent de la physique et de la chimie de haut niveau. La simulation est devenue une activité quotidienne et permet d'engranger une masse considérable de données et de résultats si bien que, dans le domaine de la recherche et du développement, Pechiney doit résoudre des problèmes analogues à ceux qui ont été évoqués précédemment. Pour répondre à une question sur le recrutement et la formation des futurs collaborateurs de son entreprise, Claude Vangoren souligne la coopération avec Claude Le Bris, chercheur à l'École nationale des ponts et chaussées. Comme ses collègues, il insiste sur le besoin d'ingénieurs ayant une formation de mathématiques complétée par de l'informatique, de la physique, de la mécanique et de la chimie. Il précise que l'intervention des clients en amont et en aval de la production, l'intégration des logiciels de simulation à la CAO, engendrent de nouveaux problèmes qui prennent une autre dimension avec l'utilisation de la puissance des ordinateurs, utilisation qui peut aller au-delà du raisonnable. Ces outils, mal exploités, peuvent dans certains cas, provoquer des effets inverses à ceux que l'on cherche et constituer des freins là où il faudrait des accélérateurs : beaucoup de problèmes en métallurgie de production se posent en temps réel et sur des intervalles très courts.

Claude Jablon présente les domaines d'intérêt de Total : le pétrole, bien évidemment, mais aussi tout ce qui touche aux sciences de la Terre, à la sismique, à la prospection, à la chimie, à la gestion de la production. Dans l'industrie pétrolière, Total occupe le quatrième rang sur le plan mondial, derrière

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

Exxon Mobil, Shell et BP. Pour tenir son rang l'entreprise mise sur la recherche et le développement : au cours de ces dix ou vingt dernières années, les problèmes posés ont évolué de la simulation numérique et de la conception de grands codes de calculs vers une étude de problèmes plus compliqués, plus abstraits qui, dans l'analyse des gisements, relèvent de géométries complexes, mal définies car inaccessibles à une expérimentation et à une visualisation. On dispose, là encore, de masses de données que seul l'ordinateur peut traiter, mais on ne connaît pas encore de bonne méthodologie. De même, dans la conduite des installations pétrolières, on recueille au cours de leur exploitation des masses d'informations en temps réel, mais on ne sait pas ce que l'on peut en faire, faute d'une méthodologie ; ces problèmes rejoignent ceux déjà soulevés par les autres intervenants. En ce qui concerne les embauches, Total est intéressé par des mathématiciens appliqués inventifs à profils pluridisciplinaires et capables d'acquérir rapidement des connaissances complémentaires adaptées à des situations typiques de l'industrie pétrolière. De vastes champs de recherches s'ouvrent devant les mathématiciens et Total est disposé à les accueillir et à établir des collaborations avec des laboratoires universitaires. Une question d'Edwige Godlewski porte sur les difficultés d'acquisition de connaissances pluridisciplinaires dans un cadre universitaire : il semble plus facile pour un mathématicien de compléter sa formation par l'étude de la géophysique ou de la biologie que pour un physicien ou un biologiste de reprendre des études de mathématiques au niveau d'une maîtrise ou d'un DEA. Les réponses données à cette question sont loin d'être évidentes et elles sont traitées au cas par cas : tout dépend des potentialités et des facultés d'adaptation de chacun ; ces qualités ne sont pas faciles à définir et à détecter. Il est clair que l'industrie et les services ont quantité de problèmes à proposer, mais ils sont difficiles à formuler, à modéliser et à résoudre !

Philippe Lacourgayet, directeur scientifique, responsable de la recherche et développement chez Schlumberger prend la parole pour présenter son entreprise : il précise que, sur 3000 personnes de son département, 159 portent l'étiquette de « mathématicien » et 82 ont un doctorat de mathématiques. Le rayonnement de Schlumberger est mondial, ses collaborateurs viennent de tous horizons, de tous pays, ses activités sont multiples et peuvent aller du pétrole à la carte à puces. Pour un problème de calcul scientifique, un mathématicien d'origine russe a permis de multiplier par mille la vitesse de résolution, en utilisant une méthode d'éléments finis, méthode adaptée d'un problème numérique de grande taille. Un mathématicien saoudien a trouvé une méthode astucieuse de résolution numérique d'un problème d'évolution. Les activités de l'entreprise ne sont pas limitées au cadre industriel classique, elles concernent aussi, par exemple, les cartes à puces, donc la cryptographie, c'est-à-dire à la théorie des nombres dont le mathématicien anglais Hardy disait, au début du XX<sup>e</sup> siècle, qu'il avait choisi cette spécialité car elle n'aurait jamais d'applications ! C'est à ce point de son exposé que Philippe Lacourgayet insiste sur les difficultés de communication entre les mathématiciens

20<sup>e</sup> anniversaire de la Smai - CR des tables rondes

et les autres acteurs de la vie économique en évoquant la médaille Fields de Laurent Lafforgue et l’hermétisme des énoncés des thèmes de recherche et les comptes rendus faits par la presse : le « vulgum pecus », ne peut même pas comprendre le titre des articles ! Quant au contenu et aux démonstrations on ne peut pas même en parler. Chez Schlumberger, dans la recherche pétrolière, comme cela a été évoqué précédemment, on rencontre des problèmes compliqués qui relèveraient de ce que l’on pourrait qualifier de la topologie statistique, discipline nouvelle : il s’agit d’étudier des gisements dont on ne connaît pas la forme exacte, dont les poches liquides ou gazeuses peuvent être, statistiquement, connectées ou déconnectées. Philippe Lacourgayet se demande si des mathématiciens ne disposent pas déjà des éléments de réponses à ces problèmes ou si des jeunes à l’esprit créatif ne pourraient pas s’y intéresser ; il revient alors sur la nécessité d’organiser des rencontres entre industriels et universitaires pour tenter d’améliorer la communication entre deux mondes qui trop souvent s’ignorent.

Jean-Pierre Bourguignon, Monique Pontier, Edwige Godlewski, Christian Peskine interviennent sur ce thème pour déplorer la situation actuelle du très grand cloisonnement à l’intérieur de l’université et à l’extérieur, plus particulièrement entre les mathématiques universitaires, l’industrie et les services. Il est urgent que les mathématiciens fassent des efforts pour se rendre visibles hors de la communauté mathématique et pour que leurs activités soient lisibles par les acteurs des mondes industriels et économiques. Il est nécessaire de développer les tentatives de bonne vulgarisation des mathématiques en direction du grand public. Il est regrettable que les 600 mathématiciens du vivier installé à Chevaleret ne puissent pas rencontrer des recruteurs, des industriels ; là aussi, il serait nécessaire d’organiser des rencontres régulières et croisées entre les mathématiciens et des acteurs de la vie économique. Etienne Pardoux, Patricia Donato, Amandine Aftalion font part de leurs expériences : les contacts sont déjà difficiles entre les mathématiciens eux-mêmes, certains ne font pas l’effort de se rendre compréhensibles par leurs collègues. La vulgarisation de la physique par le prix Nobel de physique, De Gennes, qui à propos de ses recherches parle de repassage est peut-être plus difficile à concevoir en mathématiques. Lorsqu’un physicien parle des « larmes du vin » au cours d’un repas il peut ensuite évoquer des modèles compliqués de la mécanique des fluides, mais, en mathématique, il ne semble pas que des situations simples de la vie quotidienne puissent servir au développement de thèmes mathématiques. Il y a là des difficultés de communications sur lesquelles les mathématiciens devraient réfléchir pour les surmonter.

Le dernier intervenant de cette table ronde est Jean-François Boulier qui précise, dès son introduction, l’un des derniers problèmes qui l’occupe au Crédit Lyonnais : la simulation des billets de banque ! Mais, en fait, son activité porte surtout sur les problèmes de l’épargne dont la gestion utilise beaucoup de mathématiques appliquées. Son parcours est passé d’une formation à la recherche sur des problèmes d’écoulements diphasiques, donc du traite-

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

ment mathématique d'équations non-linéaires, à la création et à la gestion de produits bancaires nouveaux, d'abord dans une petite banque, le CCF, puis au Crédit lyonnais. C'est dans le cadre de ses responsabilités à la banque que Jean-François Boulier utilise ses acquis en mécanique des fluides pour les adapter à des problèmes générés par la finance. Là encore, la modélisation joue un rôle fondamental mais, dès que le modèle est construit et s'il ressemble à un autre rencontré, par exemple en théorie des écoulements, tout le langage, toutes les méthodes, toutes les techniques mathématiques, peuvent se transposer de la mécanique des fluides à la finance. En finance, l'habitude jusqu'à une période récente, n'était pas de regarder les problèmes spécifiques à cette activité avec l'œil du mathématicien. La situation a énormément changé et, aujourd'hui, un modèle de finance peut très bien conduire à une construction déjà rencontrée en géologie. Actuellement dans la banque, les mathématiques appliquées étudient, particulièrement, les situations liées aux risques, ce qui exige une maîtrise des probabilités et des statistiques pour l'estimation des paramètres identifiés dans les modèles. Pour le traitement de ces problèmes, modèles et méthodes doivent être robustes et on rejoint là une préoccupation de Christian Mari qui utilise la notion de robustesse, à la Snecma, mais dans un contexte complètement différent ! Dans les modèles de la finance, on utilise aussi de l'économétrie qui conduit à la manipulation de séries temporelles, de l'optimisation pour la gestion de portefeuilles (cette théorie de gestion des portefeuilles existe depuis une cinquantaine d'années et elle a valu à l'un de ses fondateurs, H. Markovitch, le prix Nobel d'économie). On utilise ou on cherche à créer des outils pour une gestion optimale des portefeuilles en prenant en compte les risques, ceci, par exemple, pour détecter, contrôler et contrecarrer les actions des traders. La réglementation bancaire internationale met à la disposition des opérateurs des règles, des codes qui unifient certaines méthodes rencontrées dans le quotidien des métiers de la banque et de la finance. La recherche est très importante dans les activités liées à la finance, il faut créer de nouveaux produits, être en avance sur ses concurrents. La banque est une activité humaine, il faut aussi connaître les comportements des acteurs, aussi bien les clients que les banquiers — à ce propos, on note qu'homme et femme n'ont pas tout à fait les mêmes réactions en face des problèmes de gestion financière. Les modèles doivent prendre en compte les comportements humains pas toujours simples à quantifier. Un autre domaine, où la recherche mathématique joue un rôle fondamental, est le contrôle stochastique dans des modèles qui tiennent compte des frottements, ce qui conduit à des problèmes très non linéaires ; il faut souligner, sans entrer dans les détails, que les frottements s'introduisent naturellement dans les transactions financières.

En conclusion Jean-François Boulier insiste sur les efforts faits par les responsables de la finance pour lancer des ponts entre la recherche et les applications dans les domaines qui touchent à la finance : l'« Institut Europlace de la Finance » est un organisme qui est actuellement en développement et dont le

20<sup>e</sup> anniversaire de la Smai - CR des tables rondes

but est de coordonner les recherches dans le domaine des activités du monde de la finance.

C'est à Philippe Braidy, directeur de cabinet de Madame Claudie Haigneré, ministre déléguée à la Recherche et aux nouvelles technologies, que revient la charge de tirer les conclusions de ces tables rondes. Après avoir rappelé que sa formation initiale avait été fortement imprégnée par les mathématiques, il précise qu'il avait souhaité s'orienter vers un métier de mathématicien. Ses choix de carrière l'ont amené à des postes de responsabilité au CEA et au Cnes, postes qui lui ont permis de côtoyer des mathématiciens, lui ont montré comment et pourquoi les mathématiques devaient intervenir. Les moteurs d'Ariane sont des exemples qui mettent en évidence presque tous les problèmes évoqués au cours de ces tables rondes : modélisation, pluridisciplinarité (mathématiques, physique, chimie, mécanique, etc.). Les exposés des intervenants, les réactions des auditeurs mettent clairement en évidence la nécessité d'une meilleure coordination entre les mathématiciens, les universitaires, les industriels et les acteurs des services comme la banque ; cela suppose que les uns et les autres se rencontrent, trouvent des langages communs. Si Philippe Braidy n'a pas de solutions pour résoudre ces problèmes de communication il souligne la volonté des plus hauts responsables de la recherche de favoriser la pluridisciplinarité, l'articulation entre la recherche fondamentale et la recherche appliquée, les transferts de technologie. Il termine en rappelant le souci de Madame la Ministre de maintenir le socle de la recherche fondamentale constamment menacée car sa rentabilité n'est pas immédiate. Face aux partisans d'une recherche exclusivement finalisée, utilisable en temps réel, cette tâche n'est pas toujours aisée. Dans cette réunion, il a appris plus et plus rapidement que ce qu'il a trouvé dans les dossiers depuis son arrivée au ministère.

Au cours d'une réception qui réunissait tous les participants à ces tables rondes, intervenants et auditeurs, Michel Théra, dans son discours, remercia tous ceux qui avaient contribué à la réussite de cette manifestation organisée à l'occasion du vingtième anniversaire de la Smai.



## BILAN DU CNU 2003 - SECTION 26

*par* le bureau de la section 26 du CNU

Le CNU 26<sup>e</sup> section élu en février 99 a siégé en 2003 pour la 5<sup>e</sup> et dernière année dans une composition pratiquement inchangée.

Son bureau est composé d'Alain Rigal (université Toulouse 3), président, Patrick Cattiaux (université Paris 10), vice-président A, Dominique Simpelaere (université Paris 12), vice-président B et Naïma Debit (université Lyon 1) assesseur. Les sessions plénières du CNU ont eu lieu du 3 au 5 février pour les qualifications et du 12-14 mai pour les promotions (CRCT).

Le bilan ci-dessous se structure donc en deux parties correspondant à chacune de ces missions du CNU.

### I — BILAN DES QUALIFICATIONS

#### 1. Qualification aux fonctions de maître de conférences

Le nombre de candidats était de 470 (355 en 2002, 354 en 2001, 456 en 2000). 79 dossiers ne sont pas parvenus aux rapporteurs.

Sur 391 dossiers examinés, 233 candidats ont été qualifiés (59.5% au lieu de 66% en 2002) et 158 (40.5%) ne l'ont pas été. Après une baisse très sensible du nombre de candidats observée en 2001 et 2002, il s'est produit une inversion de tendance très significative. Il faut noter une forte augmentation du nombre des candidats issus de champs disciplinaires parfois fort éloignés des mathématiques, ce qui explique une augmentation sensible des refus de qualification. L'éventail des disciplines est toujours aussi large : informatique, physique théorique, mécanique, automatique (traitement du signal), sciences de la vie, économie, astrophysique... et l'attitude de la section ouverte aux applications des mathématiques.

Deux repères importants sont utilisés pour l'appréciation des dossiers, en particulier pour les candidats dont le parcours ne s'inscrit pas de façon canonique dans les thématiques de la section :

- a) l'aptitude à enseigner les mathématiques générales en DEUG et en tronc commun de licence de maths : ceci est apprécié à partir de la formation initiale du candidat et de son expérience pédagogique ;
- b) l'activité scientifique, dans les domaines d'application, ne doit pas se limiter à une utilisation de méthodes ou d'algorithmes éprouvés. L'évaluation se base alors sur l'apport méthodologique, le développement de nouveaux algorithmes, la validation par des applications réalistes.

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

À partir de ces repères, on peut sérier les candidatures :

- pour les candidats à « dominante » section 25 le point a) ne se discute pas et la qualification 25-26 est envisagée dans un souci de recouvrement des thématiques « pures » et « appliquées » ;
- pour les candidats relevant de l'informatique théorique (section 27) et de la physique théorique (section 29) l'éventualité d'une double qualification est en général plus naturelle avec la section 25 ;
- pour les domaines d'application (autres sections) les repères a) et b) sont le cadre de base de l'analyse des dossiers.

En conclusion la non-satisfaction des critères ci-dessus a conduit au refus de qualification d'environ 80 candidats.

## 2. Qualification aux fonctions de professeur

Le nombre de candidats était de 163 (111 en 2002, 99 en 2001, 142 en 2000). 12 dossiers ne sont pas parvenus aux rapporteurs. Sur 151 dossiers examinés 109 candidats ont été qualifiés (72% comme en 2002) et 42 (28%) ne l'ont pas été. Plus de la moitié de ces refus a été motivée par des raisons thématiques ; dans la plupart des cas le positionnement des candidats est assez clair et permet d'attester de leur capacité à encadrer des doctorants en mathématiques appliquées. Pour les candidats ayant fait leur recherche à l'étranger la qualification donne l'équivalence de l'habilitation à diriger des recherches (HDR). D'autre part certaines HDR récentes n'ont pas semblé attester d'une autonomie et d'une maturité scientifiques suffisantes.

### Commentaire

Après une chute significative du nombre des candidats à la qualification aux fonctions de maître de conférences et professeur en 2001 et 2002, on observe une forte augmentation du nombre de candidatures. Cependant l'activité scientifique dans le domaine des mathématiques appliquées, mesurée par le nombre de thèses et d'HDR soutenues chaque année, est au mieux stationnaire. Les deux facteurs principaux contribuant à cette augmentation sont l'existence de nombreuses demandes de « requalification » au terme des 4 ans de validité de la qualification et un nombre croissant de demandes relevant prioritairement de domaines parfois très éloignés des mathématiques appliquées.

Pour ce qui concerne les qualifications aux fonctions de maître de conférences, les deux points ci-dessus ont contribué à une augmentation sensible des refus de qualification. Cet accroissement du nombre de candidatures — qui sera peut-être accidentel — ne doit pas masquer une situation globale assez difficile des mathématiques attestée par la diminution constante du nombre des postes de maître de conférences publiés.

## II — BILAN DES PROMOTIONS

Depuis 2002, le CNU examine les promotions des maîtres de conférences (MCF) et professeurs (PR) en mai avant les instances locales (Conseil d'administration pour les MCF et conseil scientifique pour les PR). De même depuis 2002, les promotions en voie 3 (collègues ayant de lourdes charges administratives) sont gérées par une instance ad hoc pluridisciplinaire. Dans cette instance — où siégeait en 2003 le président de la section 26 comme expert « extérieur » — les quotas de promotion sont définis en fonction du nombre de collègues ayant opté pour cette voie. Ces collègues déposent dans leur très grande majorité un dossier de candidature d'où une « pression » plutôt supérieure dans cette voie de promotion. Le dispositif voie 3 sera très probablement modifié en 2004.

Toutes les sections bénéficient du même taux de promotion global (promotions locales + CNU), y compris pour la voie 2 (établissements à effectif restreint d'enseignants-chercheurs) dont les candidats sont examinés par le seul CNU. Ces taux sont particulièrement éclairants car ils donnent une idée très précise des « chances » de promotion. Pour ce qui concerne le CNU les promotions dont il « disposait » étaient les suivantes :

- 1 promotion pour 23 (31 en 2002) promouvables en MCF hors classe ;
- 1 promotion pour 19 (32 en 2002) promouvables en PR 1<sup>ère</sup> classe ;
- 1 promotion pour 41 (105 en 2002) promouvables en PR classe exceptionnelle 1<sup>er</sup> échelon ;
- 1 promotion pour 9 (13 en 2002) promouvables en PR classe exceptionnelle 2<sup>e</sup> échelon.

Ces quotas de promotion présentant une régression par rapport à nos 3 premières sessions (2002 ayant été particulièrement catastrophique). Cependant le retard accumulé est tel qu'il est indispensable de pérenniser (ou plutôt d'améliorer) les quotas 2003. Les premières informations sur le budget 2004 ne vont pas dans ce sens là (est-ce une surprise ?).

### Promotions sur les contingents réservés aux établissements

*MCF hors classe* : 10 promus : Barumandzadeh Taghi (Grenoble 2), Biard Luc (Grenoble 1), Charlin Jacques (Lyon 1), Douat-Boschet Françoise (Paris 7), Flipo Daniel (Lille 1), Gueugnon Michel (Saint-Étienne), Letremy Patrick (Paris 1), Mieussens Michel (Bordeaux 1), Nouailler Alain (Clermont 2), Reynaud Francine (Paris 6).

*PR 1<sup>ère</sup> classe* : 11 promus : Amara Mohamed (Pau), Bon Jean-Louis (Lille 1), Crolet Jean-Marie (Besançon), Dedieu Jean-Pierre (Toulouse 3), Fourdrinier Dominique (Rouen), Graffigne Christine (Paris 5), Orenge Pierre (Corte), Pinhas Max (Toulouse 1), Quiniou-Le Roux Marie-Noëlle (Bordeaux 1), Spiteri Pierre (INP Toulouse), Weitz-Chambat Michèle (Lyon 1).

*PR classe exceptionnelle 1<sup>er</sup> échelon* : 1 promus : Bernard Pierre (Clermont 2).

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

*PR classe exceptionnelle 2<sup>e</sup> échelon* : aucun promu.

### **Promotions sur le contingent national**

Voie 1 et 2 fusionnées en 2003 :

*MCF hors classe* : 13 promus (113 candidats) : Boudou Alain (Toulouse 3 IUT), Briand Joël (IUFM Bordeaux), Cellier Dominique (Rouen), Dalmasso Robert (Ensimag INP Grenoble), Fleury Gérard (Clermont 2), Grenier Denise (Grenoble 1), Guedda Mohamed (Amiens), Hoang-Do Minh Tu (Paris 5), Laulagnet-Decaillot Anne-Marie (Paris 5), Muchembled-Devolder Jeanne (Lille 1), Musy François (EC Lyon), Pardoux Catherine (Paris 9), Seghier Abdellatif (Paris 11).

*PR 1<sup>ère</sup> classe* : 16 promus (179 candidats) : Babillot Martine (Orléans), Benachour Saïd (Nancy 2), Colin Thierry (Bordeaux 1), Combettes Patrick (Paris 6), Degerine Serge (Grenoble 1), Donato Patrizia (Rouen), Eymard Robert (Marne la Vallée), Feyel Denis (Evry), Glorian-Perrin Marie-Jeanne (IUFM Lille), Lassonde Marc (Antilles-Guyane), Poggi Jean-Michel (Paris 5 IUT), Rio Emmanuel (Versailles), Robbiano Luc (Versailles), Roquejoffre Jean-Michel (Toulouse 3), Shi Zhan (Paris 6), Tucsnak Marius (Nancy 1).

*PR classe exceptionnelle 1 (CE1)* : 6 promus (82 candidats) : Antoniadis Anestis (Grenoble 1), Bertoin Jean (Paris 6), Gérard Patrick (Paris 11), Golse François (Paris 7), Massart Pascal (Paris 11), Penot Jean-Paul (Pau).

*PR classe exceptionnelle 2 (CE2)* : 4 promus (17 candidats) : Auslender Alfred (Lyon 1), Bakry Dominique (Toulouse 3), Basdevant Claude (Paris 13), Perthame Benoît (Paris 6).

### **Observation**

De façon récurrente, les collègues enseignants-chercheurs relevant de la section 26 sont pénalisés par les difficultés rencontrées pour bénéficier de promotions locales. Depuis plusieurs années, le nombre de promotions au titre local est au mieux égal à celui des promotions octroyées par le CNU. En fin de mandat il est important d'en donner un bilan chiffré, soit pour les 5 années un important déficit cumulé :

- MCF hors classe : 53 promotions CNU *vs* - 33 promotions locales ;
- PR 1<sup>ère</sup> classe : 58 promotions CNU *vs* - 35 promotions locales ;
- PR CE1 : 19 promotions CNU *vs* - 17 promotions locales ;
- PR CE2 : 13 promotions CNU *vs*. 5 promotions locales.

En pourcentage cela donne pour la section 26 les résultats suivants : 37,8% promotions locales, 60,1% promotions nationales et 2,1% promotions spécifiques.

Pour la même période et l'ensemble des 55 sections, les statistiques du ministère donnent les pourcentages moyens suivants : 46 %, 51 % et 3 % respectivement.

Nous sommes donc en présence d'une distorsion forte qui va bien au-delà de l'inévitable dispersion résultant d'une procédure à deux niveaux. La section 26 est l'*extremum* global parmi les 55 sections. Nous sommes intervenus de façon répétée auprès de la tutelle sans résultat flagrant à l'exception de quelques arrondis « favorables ». Un courrier de fin de mandat vient d'être envoyé à P.-Y. Duwoye, direction du personnel enseignant et à J. Reiffers en charge de l'enseignement supérieur au cabinet du ministre. Il n'aura probablement pas plus de succès que les précédents. . .

### III — PROMOTION DES ASSISTANTS

La procédure d'intégration des assistants comme maîtres de conférences s'est poursuivie cette année. Cette procédure est de type « liste d'aptitude », c'est-à-dire indépendante des concours sur emploi. Cette liste est globale, *i.e.* toutes disciplines confondues, et est contingentée : 250 promotions pour 637 candidats effectifs en 2003.

Chaque section du CNU émet un avis consultatif et une commission nationale de 32 membres dans laquelle siégeaient Y. Dermenjian et P. Saint-Pierre membres du CNU 26 a réalisé la « synthèse » de toutes les propositions. Pour la section 26, parmi les 24 candidats 9 ont été promus, 5 autres assistants ont été inscrits sur liste complémentaire.

### IV — QUELS ENSEIGNEMENTS EN TIRER ?

#### 1. Évolution statutaire et problèmes spécifiques

Cette année a été marquée par plusieurs réunions des présidents et vice-présidents des différentes sections avec le ministère. Une structure de concertation a même été mise en place : elle était composée des 11 présidents de groupe et de 11 vice-présidents B : D. Herman (informatique) et D. Simpe-laere (section 26) représentaient le groupe 5.

Beaucoup de points ont été abordés : les évolutions envisagées n'avaient pas de caractère fondamental. Il semble prématuré d'avancer quelques points car il n'y a pas eu à ce jour de relevé de conclusions sur lequel on puisse s'appuyer. Le récent rapport Bellocq peut influencer de façon importante sur le rôle du CNU alors que, dans les réunions ci-dessus, il en a été à peine question.

#### 2. Promotions maîtres de conférences hors classe

La situation de la promotion en hors classe par rapport à la qualification aux fonctions de professeur (et aux candidatures sur des postes. . .) est un point important dans le débat sur ces promotions. Le spectre extrêmement large des

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

activités des candidats à ce niveau de promotion conduit à des regroupements par « profils ». On ne peut en effet comparer des candidats dont le dossier scientifique est solide avec des collègues jouant (ou ayant joué) un rôle important dans diverses charges pédagogiques et/ou administratives sans être en voie 3, voie maintenant réservée à des fonctions bien précises et gérée par une instance spécifique, indépendante du CNU. La situation de pénurie nous a amené à ne pas considérer les dossiers de collègues âgés de moins de 45 ans.

### 3. Promotions professeurs 1<sup>ère</sup> classe

L'amélioration très probablement ponctuelle observée en 2003 n'a permis qu'une légère détente à ce niveau de promotion. En général, le nombre de promotions disponibles résulte presque uniquement de l'effet mécanique des possibilités offertes par les départs à la retraite (et les rares promotions en classe exceptionnelle...). Le quota annuel de promotions est très inférieur au nombre de collègues recrutés lors de chaque mouvement dans la première moitié des années 90. Il y a donc accumulation de bons candidats et la budgétisation d'un certain nombre de promotions sur les prochaines années est indispensable pour un retour progressif à une évolution de carrière normale.

### 4. Constitution des dossiers de candidature

Pour ce qui concerne les dossiers de qualification, le cadre est assez bien établi et les guides disponibles dispensent informations et conseils pertinents. Nous attirons seulement l'attention sur l'aide à l'évaluation que constituent les pré-rapports de thèse ou d'habilitation, bien qu'ils ne soient pas exigés dans les textes. Il est également très souhaitable que le manuscrit de la thèse fasse partie du dossier.

La constitution des dossiers de promotion est définie de façon assez vague. Le fond de ce dossier doit être un CV et une liste complète des travaux : une limitation aux trois dernières années est un non-sens pour tous les niveaux de promotion. Il est de plus indispensable que le dossier comporte des informations précises et quantifiées (en volume et en durée...) sur les activités pédagogiques (formation initiale et continue), administratives (niveau et importance des responsabilités) et plus généralement au service de la communauté universitaire : relations avec le monde non-universitaire, relations internationales, investissement dans divers organismes et structures... L'administration ne fournissant qu'un seul dossier au CNU, chaque rapporteur duplique ses dossiers et les transmet au second rapporteur également désigné par le bureau.

Le bureau de la section 26 du CNU : Alain Rigal, Patrick Cattiaux, Dominique Simpelaere, Naïma Debit.

ANNEXE : MEMBRES DE LA SECTION 26 DU CNU POUR 2003

Collège A

ALLAIRE Grégoire	Université Paris 6
ANTONIADIS Anestis	Université Grenoble 1
AUBERT Gilles	Université Nice - IUT
BACHELOT Alain	Université Bordeaux 1
BLUM Jacques	Université Grenoble 1
BOSQ Denis	Université Paris 6
BOUCHITTÉ Guy	Université Toulon
CATTIAUX Patrick	Université Paris 10
COHEN Albert	Université Paris 6
CROUZEIX Michel	Université Rennes 1
DERMENJIAN Yves	Université Aix-Marseille 1
DERRIENNIC Yves	Université de Brest
DURRANDE-LABORDE Colette	IUFM Grenoble
FABRE Caroline	Université Nice - IUT
GOLSE François	Université Paris 7
GRAFFIGNÉ Christine	Université Paris 5
GRANIER-GASSIAT Elisabeth	Université Paris 11
JOLY Patrick	INRIA Rocquencourt
LE GALL Jean-François	Université Paris 6
OPPENHEIM Georges	Université Paris 11
PONTIER Monique	Université Toulouse 3
RIGAL Alain	Université Toulouse 3
THÉRA Michel	Université Limoges
TSYBAKOV Alexandre	Université Paris 6

Collège B

AKESBI Samir	Université de Mulhouse
ASTRUC Thierry	Université Toulon
BERTHET Philippe	Université Rennes 1
BRUNEAU Vincent	Université Bordeaux 1
CATTO Isabelle	CNRS Paris 9
CHAMBOLLE Antonin	CNRS Paris 9
CHAUVEAU Didier	Université Marne la Vallée
CHENIN Patrick	Université Grenoble 1
DE FALGUEROLLES Antoine	Université Toulouse 3
DEBIT Naïma	Université Lyon 1
FABRE Sylvie	ENS Cachan
GAUDRON-TROUVÉ Isabelle	Université Paris 13
GIPOULOUX Olivier	Université Saint-étienne
GLEYSE Bernard	INSA Rouen
GUIONNET Alice	ENS Ulm
HACHEM Ghias	Université Toulouse 3
HUARD Alain	INSA Toulouse
LANGLOIS Philippe	Université la Réunion
MAGOULES Frédéric	Université Nancy 1
PETIT Frédérique	Université Paris 6
PHILIPPE Anne	Université Lille 1
SAINT PIERRE Patrick	Université Paris 9
SIMPELAERE Dominique	Université Paris 12
SOULIER Philippe	Université Evry



Titulaire / Chairholder: **Prof. Mohamed Jaoua**

**Premier Semestre Thématique**  
First Thematic Semester

# CALCUL NUMÉRIQUE INTENSIF

High Performance Computing

Coordinateur / Coordinator: **Prof. Bernard Philippe**

**Tunis, 2 février - 30 avril 2004**  
Tunis, february 2 - april 30, 2004

Thèmes / Topics  
**Parallélisme / Parallelism**  
**Algorithmes numériques / Numerical Algorithms**  
**Applications / Applications**

#### Conférenciers / Lecturers

**Patrick Amestoy** (ENSEEHT, Toulouse)  
**Mohamed Jemni** (ESSTT, Tunis)  
**Bernard Philippe** (ENIT-LAMSIN, Tunis)

**Jcelyne Erhel** (INRIA, Rennes)  
**Hugues Leroy** (INRIA, Rennes)  
**Jean Roberts** (INRIA, Rocquencourt)

**Jérôme Jaffré** (INRIA, Rocquencourt)  
**Gérard Meurant** (CEA/DIF, Bruyères le Châtel)  
**Ahmed Sameh** (Purdue University, West Lafayette)

#### Assistants

**Nejla Hariga** (INAT, Tunis)

**Dani Mezher** (ESIB, Beyrouth)

**Ridha Touihri** (IPEIM, Monastir)

#### Information et inscription / Information and Registration

Sites Web : <http://www.tn.refer.org/unesco/accueil-unesco-fr.html> / <http://www.tn.refer.org/unesco/accueil-unesco-eng.html>

Langues / Languages Français et Anglais / French and English

Contacts : Lamia Belaid (lamia.belaid@esstt.rnu.tn), Henda El Fekih (henda.elfekih@enit.rnu.tn), Bernard Philippe (philippe@irisa.fr)

Lieu / Location ENIT-LAMSIN, Campus Universitaire, B.P. 37, 1002 Tunis



Ministère de l'Enseignement Supérieur  
de la Recherche Scientifique et de la Technologie

BETT EL HIKMA  
Académie des Sciences  
des Lettres et des Arts



## LA SIRÈNE D’ALARME SE DÉCLENCHE

*par* Christine Bernardi

Pour tous ceux qui n’auraient pas entendu les rumeurs concernant la diminution des postes de titulaires au CNRS ou été personnellement affectés par des diminutions de crédit, une sirène d’alarme « officielle » s’est déclenchée, au cours de la session d’automne de la section 01 « mathématiques et outils de modélisation » du comité national, en fin du mois d’octobre.

Le nouveau directeur général du CNRS, Bernard Larrouturou, nommé en septembre dernier, semble contraint de se plier aux directives du gouvernement. La diminution globale de postes en 2004, telle qu’annoncée par Michel Lannoo, actuellement directeur du département « Sciences Physiques et Mathématiques », serait de 119 emplois de chercheurs et de 227 emplois d’ITA. Tout ou partie serait remplacé par des CDD (contrats à durée déterminée). Au niveau du recrutement 2004, ceci se traduirait en section 01 par

- un poste de DR1, flêché « Géométrie et EDP et ouverture sur la physique » ;
- quatre postes de DR2, soit un de moins qu’en 2002 et deux de moins qu’en 2001 ;
- onze postes de CR2, soit deux de moins qu’en 2002 et quatre de moins qu’en 2001.

La section a clairement manifesté son mécontentement à ce sujet, en indiquant que les postes de CR2 devaient être prioritaires dans le cas de moyens réduits et qu’elle n’était pas intéressée par les emplois de type CDD qui existent déjà largement (ATER, post-doc européens). Elle précise qu’un tel emploi est difficilement compatible avec la durée d’un travail de recherche original pour les chercheurs et se traduira par une baisse du niveau de compétence pour les ITA.

Finalement, le gel des postes rouges pour le premier semestre 2004 a conduit à l’annulation d’un certain nombre d’invitations déjà acceptées, en particulier dans le cadre du semestre thématique de l’Institut Henri Poincaré. Il s’agit d’une remise en cause de l’accueil des professeurs étrangers, en contradiction avec la politique d’ouverture internationale prônée par Bernard Larrouturou.

Le CNRS a connu d’autres coups durs, direz-vous. Mais il s’agit quand même de l’organisation de pointe pour le développement et l’évaluation de la recherche scientifique en France et, de coup en coup, les pointes finissent par s’émousser.



## 12<sup>ème</sup> édition des Journées MODE

**Le Havre les 25-26 et 27 mars 2004.**

Les Journées nationales du Groupe MODE sont un moment phare dans la vie du groupe. C'est un congrès qui se tient sur 2 jours et demi et qui est essentiellement consacré à la communication des jeunes. Il y a en général

4 ou 5 conférences plénières sur des sujets variés qui font partie des thématiques du groupe (l'analyse non-linéaire, l'optimisation, le traitement du signal, le contrôle optimal, la théorie des jeux, les mathématiques discrètes, la recherche opérationnelle, la finance mathématique, les modélisations mathématiques en économie et sciences sociales).

Une quarantaine d'exposés répartis en sessions orales et session poster.

Une demi-journée consacrée aux problèmes dans l'industrie et les services avec interventions d'ingénieurs.

Les Journées MODE sont organisées chaque année par un laboratoire de mathématiques appliquées d'une université différente : elles ont lieu traditionnellement fin Mars, pour permettre aux jeunes candidats à des concours de recrutement de se présenter à la communauté.

Cette année, la 12<sup>ème</sup> édition des Journées MODE a lieu au Havre les 25-26 et 27 mars 2004.

Les journées du groupe sont depuis leur création, particulièrement destinées à permettre l'expression de jeunes chercheurs. C'est dans cet esprit que le « *Prix J.C.DODU de la meilleure communication* » parrainé par EDF sera décerné.

Adresse du site : <http://awal.univ-lehavre.fr/mode2004/>

Comité scientifique : P. L. Combettes (Président), Bernard De Meyer, Jean -Paul Penot, Jean -Marc Bonisseau, Marcel Mongeau, Jean-Paul Gauthier, Adnan Yacine, Philippe Mahey

# LA VIE DE LA COMMUNAUTÉ

par Rachid Touzani

## CHERCHEURS INVITÉS

### *Université de Picardie Jules Verne, Amiens*

**Vicentiu Radulescu,** Février 2004  
Université de Craiova, Roumanie  
*Spécialité* : EDP. Analyse non-linéaire  
*Contact* : Olivier Goubet, [olivier.goubet@u-picardie.fr](mailto:olivier.goubet@u-picardie.fr)

**José MAZON,** 15 mai au 15 juin 2004  
Université de Valencia, Espagne  
*Spécialité* : EDP non-linéaires et semigroupes non-linéaires  
*Contact* : Nouredine Igbida, [nouredine.igbida@u-picardie.fr](mailto:nouredine.igbida@u-picardie.fr)

### *Laboratoire de Mathématiques Appliquées, Clermont-Ferrand*

**Gunther Peichl,** 23 février au 5 mars 2004  
Université de Graz, Autriche  
*Spécialité* : Optimisation de forme. Frontières libres. Contrôle optimal  
*Contact* : Rachid Touzani, [Rachid.Touzani@math.univ-bpclermont.fr](mailto:Rachid.Touzani@math.univ-bpclermont.fr)

**Karl Kunisch,** Juin 2004  
Université de Graz, Autriche  
*Spécialité* : Problèmes inverses. Contrôle optimal  
*Contact* : Rachid Touzani, [Rachid.Touzani@math.univ-bpclermont.fr](mailto:Rachid.Touzani@math.univ-bpclermont.fr)

**Grigori Chechkin,** Mars à mai 2004  
Université de Moscou, Russie  
*Spécialité* : Analyse asymptotique  
*Contact* : Youcef Amirat, [Youcef.Amirat@math.univ-bpclermont.fr](mailto:Youcef.Amirat@math.univ-bpclermont.fr)

**Alexander Kazhikov,** Mars à juin 2004  
Université de Novosibirsk, Russie  
*Spécialité* : Problèmes mathématiques de la mécanique des fluides  
*Contact* : Youcef Amirat, [Youcef.Amirat@math.univ-bpclermont.fr](mailto:Youcef.Amirat@math.univ-bpclermont.fr)

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

**Vladimir Shelukhin,** Mars à juin 2004  
Université de Novosibirsk, Russie  
*Spécialité* : Équations de Navier-Stokes compressibles, Fluides en milieux poreux  
*Contact* : Jérôme Lemoine, [Jerome.Lemoine@math.univ-bpclermont.fr](mailto:Jerome.Lemoine@math.univ-bpclermont.fr)

*Laboratoire MAPLY, École Centrale de Lyon*

**Anca Capatina,** Mai 2004  
Académie Roumaine des sciences  
*Spécialité* : Contrôle Optimal  
*Contact* : Ionel Ciuperca, [ciuperca@maply.univ-lyon1.fr](mailto:ciuperca@maply.univ-lyon1.fr)

*Institut Elie Cartan, Nancy*

**J.A. Carrillo, Université Autonome de Barcelone – ICREA,** 15 juin au 15 juillet 2004  
Espagne  
*Spécialité* : Équations cinétiques, équations paraboliques non-linéaires, méthodes WENO  
*Contact* : Simon Labrunie, [labrunie@iecn.u-nancy.fr](mailto:labrunie@iecn.u-nancy.fr)

**Roman Putanowicz, Cracow University of Technology,** Février 2004  
Pologne  
*Spécialité* : Calcul scientifique, Informatique  
*Contact* : Frédéric Magoulès, [frederic.magoules@iecn.u-nancy.fr](mailto:frederic.magoules@iecn.u-nancy.fr)

**Choi-Hong Lai,** Janvier 2004  
University of Greenwich, Grande Bretagne  
*Spécialité* : Analyse numérique, Aéro-acoustique  
*Contact* : Frédéric Magoulès, [frederic.magoules@iecn.u-nancy.fr](mailto:frederic.magoules@iecn.u-nancy.fr)

*Laboratoire J. A. Dieudonné, Université de Nice-Sophia Antipolis*

**R. Bwemba,** Novembre 2003 à janvier 2004  
Université de Douala, Cameroun  
*Spécialité* : Équations de Navier-Stokes, méthodes spectrales  
*Contact* : Richard Pasquetti, [rpas@math.unice.fr](mailto:rpas@math.unice.fr)

La vie de la communauté

**N. Ghossoub,** Mai 2004  
Pacific Inst. for the Mathematical  
Sciences, Vancouver, Canada  
*Spécialité* : Calcul des variations  
*Contact* : Yann Brenier, [brenier@math.unice.fr](mailto:brenier@math.unice.fr)

**S. Kräutle,** Mars 2004  
Universität d'Erlangen, Allemagne  
*Spécialité* : Équations de Navier-Stokes, décomposition de domaines  
*Contact* : Richard Pasquetti, [rpas@math.unice.fr](mailto:rpas@math.unice.fr)

*Institut de Recherche en Mathématiques de Rennes*

**R. Weder,** 2004 (période de séjour non  
Mexico communiqué)  
*Spécialité* : Comportement de l'amplitude de diffusion pour les hautes  
énergies pour les potentiels magnétiques. Problèmes inverses  
*Contact* : D. Yafaev, [dimitri.yafaev@univ-rennes1.fr](mailto:dimitri.yafaev@univ-rennes1.fr)

**M. Biroli,** 1<sup>er</sup> mai au 15 mai 2004  
Politecnico di Milano, Italie  
*Spécialité* : Formes de Dirichlet  
*Contact* : N. Tchou, [nicoletta.tchou@univ-rennes1.fr](mailto:nicoletta.tchou@univ-rennes1.fr)

**A. Cutri, Università di Roma 1,** 1<sup>er</sup> février au 15 février 2004  
Italie  
*Spécialité* : Analyse variationnelle. Opérateurs dégénérées  
*Contact* : N. Tchou, [nicoletta.tchou@univ-rennes1.fr](mailto:nicoletta.tchou@univ-rennes1.fr)

*Laboratoire Mathématiques pour l'Industrie et la Physique, Toulouse*

**Matania Ben-Artzi,** Mai 2004  
Hebrew University of Jerusalem,  
Israël  
*Spécialité* : Partial Differential equations (Spectral and Scattering theory of  
linear operators, Operators related to mathematical physics),  
Computational Fluid Dynamics.  
*Contact* : Komla Domelevo et Christophe Besse,  
[komla@mip.ups-tlse.fr](mailto:komla@mip.ups-tlse.fr), [besse@mip.ups-tlse.fr](mailto:besse@mip.ups-tlse.fr)

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

**Rekha Kulkarni,**

Indian Institute of Technology  
Bombay, Inde

*Spécialité* : Approximation, CAO

*Contact* : Christophe Rabut,

Christophe.Rabut@gmm.insa-tlse.fr

Mai à juillet 2004

**Sjur D. Flâm,**

Universitetet i Bergen, Norvège

*Spécialité* : Économie mathématique et théorie des jeux, finance, apprentissage  
et optimisation.

*Contact* : Dominique Azé,

aze@mip.ups-tlse.fr

Fin hiver 2004

**Adrian S. Lewis,**

Simon Fraser University, Canada

*Spécialité* : Optimisation et analyse non-lisses

*Contact* : Jean-Baptiste Hiriart-Urruty et Dominikus Noll,

jbhu@cict.fr, noll@mip.ups-tlse.fr

Fin hiver 2004

### *Laboratoire de Statistique et Probabilités, Toulouse*

**J.R. Leon,**

UCV Caracas, Venezuela

*Spécialité* : Statistique non paramétrique et des processus

*Contact* : J.-M. Azais,

azais@math.ups-tlse.fr

Février 2004

**H. Dette,**

Université de Bochum, Allemagne

*Spécialité* : Plan d'expériences. Moments canoniques

*Contact* : F. Gamboa,

gamboa@math.ups-tlse.fr

Du 24 mars au 20 avril 2004

### NOMINATIONS ET PRIX

Il est créé, sous le patronage de la SMF et de la Smai, un **Prix de mathématiques Maurice Audin**. Ce prix s'inscrit comme prolongement d'un prix analogue créé en 1958, portant le même intitulé, et décerné de 1958 à 1963.

Il est ouvert à tous les candidats mathématiciens, titulaires d'un doctorat, en poste en France ou en Algérie. Les candidats devront être âgés de quarante ans au plus. Des candidatures pourront être présentées à la suite de l'annonce officielle du lancement du prix, annonce faite par la *Gazette des Mathématiciens*, *Matapli* et les moyens de communications utilisés habituellement par les *Sociétés Savantes*.

---

La vie de la communauté

Un jury de cinq membres dont un président assisté des présidents de la SMF et de la Smai sera constitué par le président en accord avec les *Sociétés Savantes* ; il désignera deux lauréat(e)s, un(e) Algérien(ne) exerçant ses activités en Algérie et un(e) Français(e) ou un(e) mathématicien(ne), si possible non algérien(ne), exerçant en France.

Le montant du prix, pour chaque lauréat(e), sera de mille cinq cent euros permettant le financement du voyage et d'un séjour d'une semaine en Algérie pour le(la) lauréat(e) français(e) et du voyage et d'un séjour d'une semaine en France pour le(la) lauréat(e) algérien(ne).

Les fonds nécessaires au financement du prix seront couverts par une souscription privée ouverte auprès de la communauté mathématique et de représentants de la société civile.

Les contributions au financement du Prix doivent être envoyées, de préférence par chèque, en précisant au dos Prix Maurice Audin, à : G. Tronel - 40 rue de l'Alma - 92600 Asnières.

En principe, la remise du Prix est programmée pour le mois de juin 2004.

---

Le **Prix Fermat** est décerné tous les deux ans (depuis 1987) à Toulouse. Il a été créé par l'université Paul Sabatier (Toulouse III), et parrainé par Astrium SAS. Le prix Fermat (huitième édition) a été décerné à **Luigi Ambrosio** (École Normale Supérieure de Pise) pour ses contributions marquantes au Calcul des variations et à la théorie de la mesure géométrique, et leur lien avec les équations aux dérivées partielles.

Le jury du Prix Fermat Junior 2003, réuni à l'université Paul Sabatier de Toulouse le jeudi 18 décembre 2003, a décidé d'attribuer le Prix à deux lauréats ex-aequo : Pierre Dehornoy, étudiant au lycée Louis-Le-Grand à Paris, pour son travail intitulé « Composition des tours de cavalier » et Julien Grivaux, étudiant à l'université de Paris VI, pour son travail intitulé « Étude de familles de polynômes ».

*Composition du jury de l'édition 2003* : J.-B. Hiriart-Urruty, M. Ledoux, J.-M. Schlenker, H. Sénateur de l'université Paul sabatier et J.-C. Brignol, M. Gonord, S. Massonnet, A. Soyeur du lycée Fermat

Le montant du prix, 1500 euros (parrainage de l'entreprise Astrium SA), est partagé à égalité. La remise aura lieu en 2004, à une date à déterminer, en même temps que le Prix Fermat de recherche en mathématiques.

*Par* J.-B. Hiriart-Urruty et M. Ledoux, université Paul Sabatier de Toulouse et co-organisateurs de l'édition 2003 des Prix Fermat.

Matapli n°73 - Janvier 2004

### NÉCROLOGIE

Le 26 octobre dernier **Axel Grorud**, enseignant-chercheur à l’université de Provence, nous quittait soudainement à la suite d’un accident cardiaque. Nous avons souhaité rendre chacun hommage à la mémoire du chercheur, de l’enseignant et de l’ami. Nous ne pourrions pas mieux commencer cet hommage que par le texte qu’Axel lui-même avait écrit pour résumer ses principaux travaux à l’occasion de sa soutenance d’habilitation en 2001.

#### INTRODUCTION DU MÉMOIRE D’HABILITATION D’AXEL

Sans que cela ait été une volonté a priori, il se trouve que l’asymétrie est revenue souvent au cours de mes recherches, d’abord dans la thèse de 3<sup>e</sup> cycle en analyse des données, puis en calcul stochastique anticipatif et enfin dans l’étude des modèles financiers.

Une des applications de ma thèse « Analyse de données complexes » sous la direction du professeur Y. Escoufier (USTL 1978) a été l’étude factorielle des matrices non symétriques, étude reprise pour des chroniques dans un travail avec N. Chino. Cette approche permet de décrire de manière simple et complète le comportement d’un ensemble de variables complexes ou bien d’un ensemble d’ordres sur des objets (...)

Lors de mes débuts en calcul stochastique anticipatif, E. Pardoux m’a proposé de rechercher une écriture d’un crochet de variations quadratiques pour des processus d’Itô anticipatifs. Il se trouve qu’une écriture simple a été possible en utilisant un crochet non symétrique, ce qui a permis d’obtenir une généralisation de la formule d’Itô pour des processus anticipatifs qui complétait le travail de D. Nualart et E. Pardoux. Travaillant ensuite avec M. Pontier, j’ai appliqué les possibilités du crochet non symétrique à l’étude systématique d’un calcul des variations stochastique (calcul de Malliavin) pour des processus à valeurs dans une variété différentiable (...)

L’idée de travailler sur le délit d’initié est apparue en voulant appliquer le calcul anticipatif aux modèles financiers, l’asymétrie d’information n’ayant pas été étudiée dans le cadre des modèles stochastiques. Avec M. Pontier, nous avons analysé des situations de plus en plus générales. Je me suis plus spécifiquement intéressé aux modèles discontinus (...)

L’asymétrie d’information est un thème de recherche qui pourra connaître encore de nombreux développements : il n’est pas sans rapport avec le risque de défaut ou plus généralement avec l’étude des risques de modèles.

---

*Le texte qui suit a été lu au pot de thèse de M. Ciuca, l’étudiant d’Axel Grorud qui a soutenu sa thèse deux semaines jour pour jour après l’enterrement d’Axel.*

Notre collègue et ami Axel Grorud nous a quittés le dernier dimanche d’octobre, un jour d’automne pluvieux, foudroyé par une défaillance cardiaque, alors qu’il rentrait tout simplement d’une partie de tennis.

---

La vie de la communauté

Nous avons tous été frappés de stupeur en apprenant cette nouvelle. Axel nous avait touchés par sa gentillesse, son dévouement, et sa passion pour la science, et nous avons été nombreux à entourer sa famille pour le porter en terre dans ce village de Provence où lui-même s’était souvent recueilli sur la tombe de son père.

Axel était particulièrement attachant, il avait le coeur sur la main. Il avait tous les jours des attentions pour son entourage. Combien de fois n’a-t’il pas offert un café à l’un ou l’autre d’entre nous ?

Axel était un enseignant dévoué. Il faisait notamment des enseignements de mathématiques financières pour lesquels lui seul était réellement compétent dans notre université. Axel savait donner de son temps pour l’organisation des filières. C’est lui qui a en particulier porté dans notre UFR l’organisation du second cycle MASS, et en a assuré une bonne part des enseignements.

Axel était passionné par les mathématiques. Sa thèse de 3<sup>e</sup> cycle, préparée sous la direction d’Y. Escouffier portait sur l’analyse des données. Il continua à participer au séminaire de Montpellier pendant plusieurs années. Il se mit aux probabilités vers 1987. Nous travaillions ensemble sur le calcul stochastique anticipatif dans les espaces de Hilbert. Puis il entama des collaborations d’une part avec M. Pontier sur le calcul anticipatif sur les variétés et les mathématiques financières, et d’autre part avec D. Talay et son équipe de Sophia Antipolis. Nous retiendrons ses travaux avec M. Pontier sur la modélisation du comportement d’un agent initié. Ceux-ci ont conduit à un test permettant de détecter un comportement d’initié, lequel intéressera la COB, et vaudra au LATP les honneurs d’un article dans le quotidien *Le Monde*. Axel était un des rares chercheurs ayant fait progresser la science sur ce sujet, et c’est à ce titre qu’il a été invité à passer une semaine à Berlin par M. Schweizer au printemps 2000. En 2001, il soutient son habilitation à diriger des recherches.

Nous connaissions tous la soif d’apprendre d’Axel, et sa capacité à s’intéresser à des sujets très variés. Axel participait à de nombreuses conférences internationales, et très régulièrement aux écoles d’été de probabilités de Saint Flour. L’année du cours de Parthasaraty, il en est revenu enthousiasmé par les probabilités non-commutatives. Ce sujet difficile, et franchement éloigné de la statistique et des mathématiques financières, ne lui avait pas fait peur.

Plusieurs collègues se demandaient récemment : comment Axel fait-il pour rester aussi jeune ?, faisant référence au fait qu’il n’avait pas encore de cheveux gris. Axel était resté jeune non seulement par la couleur de ses cheveux, mais aussi par son sourire et par sa passion pour la science et l’énergie qu’il mettait à apprendre les mathématiques, et à les enrichir.

Nous n’oublions pas le sourire d’Axel qui nous manque cruellement depuis le 26 octobre. Nous ne t’oublions pas Axel.

Par Étienne Pardoux

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

Travailler avec Axel Grorud a toujours été un bonheur ; j’ai la tête pleine de souvenirs de ces séances de travail entrecoupées de grands fous-rires ou de discussions sur la politique, la musique ou le théâtre... nous racontant l’un à l’autre ce qui nous avait marqués.

J’ai rencontré Axel lors de l’école d’été de Saint Flour en 1987. Nous avons aussitôt sympathisé. Et chance ! L’été suivant nous a à nouveau réunis, cette fois lors de l’école d’été de Silivri en Turquie. Là, grâce à S. Watanabé, E. Pardoux (D. Nualart deux ans plus tard) et quelques autres, nous avons été initiés aux charmes du calcul stochastique « anticipatif » (je ne dis pas calcul de Malliavin, car lui-même dit qu’il dénonce cette dénomination...). C’est alors qu’Axel m’a proposé d’appliquer ce calcul aux variétés sur lesquelles il supposait que j’avais quelque compétence... Et ce fut notre première aventure. Il est en effet beaucoup plus excitant d’utiliser l’avenir sur des courbes et surfaces riemaniennes que de rester dans la triste aridité d’un espace euclidien. Que les spécialistes du domaine me pardonnent ! D’autres aventures nous attendaient : de mon côté, à la suite de N. El Karoui, je m’étais mise aux « maths financières ». Au début je ne suis pas arrivée à y intéresser Axel, heurté sans doute dans ses convictions politiques et économiques. Pourtant ce fut lui qui eut l’idée d’un papier applicable à la finance utilisant notre compétence acquise en calcul anticipatif, mais dans une perspective compatible avec ses convictions : il me proposait de mettre au point un algorithme de détection de ce qu’on appelle le « délit d’initié ». Cette idée une fois mise au point séduisit le professeur Malliavin qui fit paraître notre note aux compte-rendus de l’Académie. Cette note eut un certain succès, voire un succès certain, puisqu’à la suite du résumé que M. Enoch nous avait demandé pour CNRS-info (décembre 1997), nous avons reçu quelques dizaines d’appels de journalistes scientifiques et bénéficié de quatre colonnes dans le journal *Le Monde*... C’était bien sûr beaucoup pour la modestie d’Axel, mais je ne me suis pas gênée pour me pavaner pour deux !!

Le 21 octobre dernier, à Toulouse où j’avais invité Axel, nous avons (presque) terminé un nouveau papier sur le sujet, cette fois concernant la détection d’un agent à la fois influent et « initié » sur le marché. Comme d’habitude, l’idée venait d’Axel, bien qu’il s’en défendît chaque fois, et comme toujours, il s’investit totalement dans ce nouveau projet, en dépit de ses nombreuses responsabilités : entre autres, la filière MASS et le dossier d’habilitation qu’il a porté, je crois, seul ou presque.

Je vais finir seule ce papier. Axel va beaucoup me manquer. Il nous manquera beaucoup à tous.

Par Monique Pontier

---

La vie de la communauté

Axel m’avait fait le cadeau magnifique d’une amitié fraternelle. Je le connaissais depuis ma thèse et, de travaux communs en matchs de tennis acharnés (hélas nous ne nous doutions pas qu’il aurait dû ménager ses efforts physiques), de réflexions mathématiques en échanges littéraires et musicaux, s’était rapidement construite une vraie joie à être ensemble.

Comme il l’écrivait dans l’introduction de son mémoire d’habilitation reproduite ici, Axel s’amusait du sceau de l’asymétrie qui frappait ses recherches (il aurait pu parler aussi de son service slicé du gaucher...) développées au sein du LATP à Marseille et du projet OMEGA à l’Inria depuis sa création en 1994.

Il aura été de presque toutes les fêtes du projet (congrès, soutenances de thèse, séminaires). Il a aussi été de bien de nos aventures scientifiques : en plus d’inscrire la thématique sur le risque d’initié en finance parmi nos objectifs (chacun sait l’impact qu’a eu et continue d’avoir l’article fondateur dû à M. Pontier et lui-même), Axel participait activement à l’encadrement de stagiaires et de thésards (je pense notamment à H. Régnier dont il avait co-encadré une partie de la thèse, à Z. Zheng et O. Bardou avec qui il avait des discussions nourries en mathématiques financières), à nos activités contractuelles qui mettaient à contribution ses talents de modélisateur (combien d’heures avons-nous passées à interpréter, à l’aide d’événements macro-économiques, des jeux de données dont il fallait extraire des modèles de diffusions), à nos réunions de travail sur des problèmes précis.

Je me souviens de discussions passionnées sur la finance en compagnie de N. Pistre, membre elle aussi de l’équipe quand elle était professeur au Ceram, de demi-journées consacrées à des questions statistiques ou à des conditions-limites non classiques pour une équation de Fokker-Planck, aux séances avec Hervé sur ses simulations de processus de branchement.

Depuis deux ans, en compagnie de M. Bossy et E. Tanré nous avons entamé un travail de fond sur des modèles biologiques. Ce sujet intéressait beaucoup Axel. Je n’avais jamais imaginé qu’un jour il faudrait nous résoudre dans une infinie tristesse à continuer d’y travailler sans lui.

Axel ne nous apportait pas seulement ses compétences et ses connaissances. Il nous apportait aussi son sourire solaire, sa générosité chaleureuse, son enthousiasme indéfectible et rassurant. Tous ces mots, je les retrouve dans les messages envoyés à l’équipe actuelle par ceux qui y sont passés (doctorants, visiteurs) qui tous rendent un hommage ému au chercheur débordant de curiosité scientifique et, ce qui comptait tant pour lui et pour nous, d’humanité.

*Par Denis Talay*

**Collection Mathématiques et applications aux éditions Springer-Verlag**

Drs : M. Benaim, J.-M. Thomas (collection de la SMAI)

- Vol. 12 P. Dehornoy, *Complexité et décidabilité* — 200 pp., 38,95 €- tarif SMAI : 31,16 €  
 Vol. 13 O. Kavian, *Introduction à la théorie des points critiques et applications aux problèmes elliptiques*  
 323 pp., 51,95 €- tarif SMAI : 41,56 €  
 Vol. 14 A. Bossavit, *Électromagnétisme en vue de la modélisation* — 174 pp., 35,95 €- tarif SMAI : 28,76 €  
 Vol. 15 R. Zeytounian, *Modélisation asymptotique en mécanique des fluides newtoniens*  
 225 pp., 43,95 €- tarif SMAI : 35,16 €  
 Vol. 16 D. Bouche et F. Molinet, *Méthodes asymptotiques en électromagnétisme*  
 416 pp., 71,95 €- tarif SMAI : 57,56 €  
 Vol. 17 G. Barles, *Solutions de viscosité des équations de Hamilton-Jacobi*  
 194 pp., 30,95 €- tarif SMAI : 24,76 €  
 Vol. 18 Q.S. Nguyen, *Stabilité des structures élastiques* — 148 pp., 29,95 €- tarif SMAI : 23,96 €  
 Vol. 19 F. Robert, *Les systèmes dynamiques discrets* — 296 pp., 53,95 €- tarif SMAI : 43,16 €  
 Vol. 20 O. Papini et J. Wolfmann, *Algèbres discrètes et codes correcteurs*  
 259 pp., 48,95 €- tarif SMAI : 39,16 €  
 Vol. 21 D. Collombier, *Plans d'expérience factoriels* — 194 pp., 35,95 €- tarif SMAI : 28,76 €  
 Vol. 22 G. Gagneux, M. Madaune-Tort, *Analyse math. de modèles non linéaires de l'ingénierie pétrolière*  
 187 pp., 35,95 €- tarif SMAI : 31,96 €  
 Vol. 23 M. Duflou, *Algorithmes stochastiques* — 319 pp., 59,95 €- tarif SMAI : 47,96 €  
 Vol. 24 P. Destuynder et M. Salaun, *Mathematical analysis of thin plate models*  
 236 pp., 42,15 €- tarif SMAI : 33,72 €  
 Vol. 25 P. Rougée, *Mécanique des grandes transformations* — 412 pp., 74,95 €- tarif SMAI : 59,96 €  
 Vol. 26 L. Hörmander, *Lectures on nonlinear hyperbolic differential equations*  
 289 pp., 31,60 €- tarif SMAI : 25,28 €  
 Vol. 28 C. Coccozza-Thivent, *Processus stochastiques et fiabilité des systèmes*  
 436 pp., 79,95 €- tarif SMAI : 63,96 €  
 Vol. 29 B. Lapeyre, E. Pardoux et R. Sentis,  
*Méthodes de Monte-Carlo pour les équations de transport et de diffusion*  
 178 pp., 32,95 €- tarif SMAI : 26,36 €  
 Vol. 30 P. Sagaut, *Introduction à la simulation des grandes échelles pour les écoulements  
 des fluides incompressibles* — 282 pp., 53,95 €- tarif SMAI : 43,16 €  
 Vol. 31 E. Rio, *Théorie asymptotique des processus aléatoires faiblement dépendants*  
 170 pp., 34,95 €- tarif SMAI : 27,96 €  
 Vol. 32 P. Cazes, J. Moreau, P.A. Douidin, *L'analyse des correspondances et les techniques connexes*  
 265 pp., 47,95 €- tarif SMAI : 38,36 €  
 Vol. 33 B. Chalmond, *Éléments de modélisation pour l'analyse d'images*  
 331 pp., 63,95 €- tarif SMAI : 51,16 €  
 Vol. 34 J. Istas, *Introduction aux modélisations mathématiques pour les sciences du vivant*  
 160 pp., 29,95 €- tarif SMAI : 23,96 €  
 Vol. 35 P. Robert, *Réseaux et files d'attente : méthodes probabilistes* — 386 pp., 63,95 €- tarif SMAI : 51,16 €  
 Vol. 36 A. Ern, J.- L. Guermont, *Éléments finis : théorie, applications, mise en œuvre*  
 430 pp., 74,95 €- tarif SMAI : 59,96 €  
 Vol. 37 S. Sorin, *A first course on zero-sum repeated games* — 204 pp., 37,93 €- tarif SMAI : 30,34 €  
 Vol. 38 J.F. Maurras, *Programmation Linéaire, Complexité, Séparation et Optimisation*  
 221 pp., prix public : 42,95 €- tarif SMAI : 34,36 €  
 Vol. 39 B. Ycart, *Modèles et Algorithmes Markoviens* — 272 pp., prix public : 47,95 €- tarif SMAI : 38,36 €  
 Vol. 40 B. Bonnard, M. Chyba, *Singular Trajectories and their Role in Control Theory*  
 357 pp., prix public : 68,52 €- tarif SMAI : 54,82 €  
 Vol. 41 A.B. Tsybakov, *Introduction à l'estimation non- paramétrique*  
 175 pp., prix public : 34,95 €- tarif SMAI : 27,95 €  
 Vol. 42 J. Abdeljaoued, H. Lombardi, *Méthodes matricielles - Introduction à la complexité algébrique*  
 377 pp., prix public : 68,95 €- tarif SMAI : 55,16 €  
 Prix de souscription jusqu'au 31 mars 2004 : 48,26 €  
 Vol. 43 U. Boscain, B. Piccoli, *Optimal Syntheses for Control Systems on 2-D Manifolds*  
 261 pp., prix public : 52,70 €- tarif SMAI : 42,16 €  
 Prix de souscription jusqu'au 31 mars 2004 : 36,89 €  
 Vol. 44 L. Younes, *Invariance, déformations et reconnaissance de formes*  
 248 pp., prix public : 47,95 €- tarif SMAI : 38,36 €

Le tarif SMAI (20% de réduction) et la souscription (30% sur le prix public) sont réservés aux membres de la SMAI.

Pour obtenir l'un de ces volumes, adressez votre commande à **Springer-Verlag, Customer Service Books/mMe Anja Nickl, Haberstr. 7 - D 69126 Heidelberg/Allemagne** – Tél. 0 800 919 343 – Fax ++ 49 6221 345 229 – e-mail : Nickl@springer.de

Paiement à la commande exclusivement par chèque à l'ordre de Springer-Verlag ou par carte de crédit (préciser le type de carte, le numéro et la date d'expiration). Prix TTC en France (5,5% TVA incl.). Au prix des livres doit être ajoutée une participation forfaitaire aux frais de port : 5 €(+ 1,50 € par ouvrage supplémentaire).

# PROCESSUS AUTORÉGRESSIFS FONCTIONNELS. APPLICATION À LA PRÉVISION

par Denis Bosq\*

## I — MODÉLISATION D'UNE FAMILLE DE COURBES OBSERVÉES

Le mécanisme qui engendre une courbe observée étant souvent complexe, il est assez naturel de lui associer un modèle stochastique. Ainsi une fonction  $t \mapsto \xi_t$  sera considérée comme une réalisation d'une fonction aléatoire  $t \mapsto \xi_t(\omega)$  où  $\omega$  est l'aléa. Cette démarche est une des motivations pour l'étude des variables aléatoires à valeurs dans des espaces fonctionnels. La théorie associée est développée en profondeur dans [11] et [15], par exemple. Cependant le cadre adapté est essentiellement celui des variables aléatoires indépendantes ce qui ne correspond pas toujours aux besoins de la Statistique.

Considérons par exemple une courbe  $\xi = (\xi_t, t \geq 0)$  représentant l'évolution de la température à Paris pendant des jours consécutifs. L'unité étant la durée d'une journée on peut poser

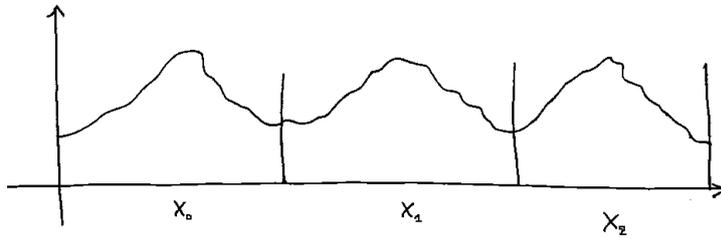
$$x_n(t) = \xi_{n+t}, \quad 0 \leq t \leq 1, \quad n = 0, 1, 2, \dots \quad (1)$$

ce qui permet d'associer à  $\xi$  une suite  $(x_n)$  de réalisations de variables aléatoires  $(X_n, n \in \mathbb{N})$  à valeurs dans l'espace de Banach  $C[0, 1]$ . Ces variables sont clairement corrélées. La modélisation de cette famille de courbes doit donc prendre en compte cette corrélation. Ceci permettra de répondre à la question *Comment évoluera la température dans la journée de demain?* d'une façon moins naïve qu'en prenant simplement la moyenne des températures observées les jours précédents. La représentation (1) est souvent utilisée en pratique. Elle a permis de modéliser des courbes observées de tous genres : consommation d'électricité, trafic automobile, pollution par l'ozone, électrocardiogrammes (cf.[8], [3], [9], [12]).

Dans ce court article nous donnons quelques indications sur un modèle linéaire Markovien souvent utilisé en prévision, le modèle autorégressif fonctionnel. Des modèles linéaires plus complexes sont envisagés dans [4] et [7] notamment.

\*Université Pierre et Marie Curie

Matapli n°73 - Janvier 2004



## II — NOTATIONS ET DÉFINITIONS

Soit  $(\Omega, \mathcal{A}, P)$  un espace probabilisé ( $\mathcal{A}$  est une  $\sigma$ -algèbre de parties de  $\Omega$ ,  $P$  une mesure de masse totale 1 sur  $\mathcal{A}$ ), cf. [13]. On s'intéresse aux variables aléatoires (v.a.) définies sur  $\Omega$  et à valeurs dans un espace de Banach séparable  $B$  muni de sa norme  $\|\cdot\|$ . Si  $B$  est un espace de Hilbert réel on le notera  $H$  et on désignera par  $\langle \cdot, \cdot \rangle$  le produit scalaire sur  $H$ .

On désigne par  $L_B^2$  l'espace de Banach des (classes de) v.a.  $X$ , à valeurs dans  $B$ , et telles que

$$E \|X\|^2 = \int_{\Omega} \|X(\omega)\|^2 dP(\omega) < \infty.$$

Dans la suite, sauf avis contraire, les v.a. envisagées seront dans  $L_B^2$  et centrées.

L'opérateur de covariance croisée de  $X, Y$  est défini par

$$C_{X,Y}(x^*) = E (\langle X, x^* \rangle Y), \quad x^* \in B^*;$$

( $B^*$  est le dual topologique de  $B$ ). Il caractérise la corrélation linéaire entre  $X$  et  $Y$ .

$C_{X,X} := C_X$  est l'opérateur de covariance de  $X$ . C'est une mesure de la dispersion de  $X$  autour de l'origine.

Une suite  $(\varepsilon_n, n \in \mathbb{Z})$  de v.a. à valeurs dans  $B$  est un **B-bruit blanc** si  $E \|\varepsilon_n\|^2 = \sigma^2, C_{\varepsilon_n, \varepsilon_m} = C_{\varepsilon_0} \cdot \delta_{n,m}; n, m \in \mathbb{Z}$ . Un bruit blanc est **fort** si les  $\varepsilon_n$  sont stochastiquement indépendantes et de même loi (i.i.d.), cf. [13].

Plus généralement une suite de v.a.  $(X_n, n \in \mathbb{Z})$  est un  $B$ -processus **stationnaire** si

$$C_{X_{n+h}, X_{m+h}} = C_{X_n, X_m}; \quad n, m, h \in \mathbb{Z},$$

il est **strictement stationnaire** si

$$P_{(X_{n_1}, \dots, X_{n_k})} = P_{(X_{n_1+h}, \dots, X_{n_k+h})},$$

$k \geq 1, n_1, \dots, n_k, h \in \mathbb{Z}$ , où  $P_Y$  désigne la loi du vecteur aléatoire  $Y$ , cf. [13].

\_\_\_\_\_ Processus autorégressifs fonctionnels. Application à la prévision

### III — PROCESSUS AUTORÉGRESSIFS FONCTIONNELS

On dit qu'une suite  $(X_n, n \in \mathbb{Z})$  de v.a. à valeurs dans  $B$  est un **processus autorégressif d'ordre 1** ( $ARB(1)$ ) si elle solution de l'équation

$$X_n = \rho(X_{n-1}) + \varepsilon_n, \quad n \in \mathbb{Z} \quad (2)$$

où  $\rho \in \mathcal{L}$  (espace des applications linéaires continues de  $B$  dans  $B$  muni de sa norme usuelle  $\|\cdot\|_{\mathcal{L}}$ ) et  $(\varepsilon_n)$  est un  $B$ -bruit blanc.

Les conditions équivalentes qui suivent assurent l'existence et l'unicité d'une solution stationnaire de (2) :

(i)  $(\exists j_0 \geq 1) : \|\rho^{j_0}\|_{\mathcal{L}} < 1$ , (ii)  $(\exists a > 0) (\exists b \in [0, 1[) : \|\rho^j\|_{\mathcal{L}} \leq a b^j, j \geq 1$ .

La solution s'écrit alors

$$X_n = \sum_{j=0}^{\infty} \rho^j(\varepsilon_{n-j}), \quad n \in \mathbb{Z} \quad (3)$$

où la série converge dans  $L_B^2$ .

#### Exemple de représentation autorégressive

Soit  $(W_t, t \in \mathbb{R})$  un processus de Wiener standard bilatéral (cf. [2], [14]). On lui associe le processus d'Ornstein-Uhlenbeck défini par

$$\xi_t = \int_{-\infty}^t e^{-\theta(t-s)} dW_s, \quad t \in \mathbb{R}$$

avec  $\theta > 0$  et où l'intégrale est prise au sens de Ito (cf. [2] ou [14]). On choisit une version de  $(\xi_t)$  à trajectoires continues et on pose

$$X_n(t) = \xi_{n+t}, \quad t \in [0, 1]; \quad n \in \mathbb{Z}, \quad (4)$$

on définit ainsi une suite  $(X_n)$  de v.a. à valeurs dans  $B = C([0, 1])$ . Un calcul direct montre que  $(X_n)$  vérifie (2) avec

$$\rho(x)(t) = e^{-\theta t} x(1), \quad t \in [0, 1]; \quad x \in C([0, 1]),$$

et

$$\varepsilon_n(t) = \int_n^{n+t} e^{-\theta(n+t-s)} dW_s, \quad t \in [0, 1]; \quad n \in \mathbb{Z}.$$

Plus généralement certains processus vérifiant des équations différentielles stochastiques d'ordre  $k$  s'interprètent comme des  $ARB(1)$  avec  $B = C^{k-1}([0, 1])$  (cf. [4]).

Matapli n°73 - Janvier 2004

#### IV — ESTIMATION

En pratique, les paramètres d'un  $ARB(1)$  sont inconnus et doivent être estimés à partir des observations  $X_1, \dots, X_n$ .

D'abord les  $X_n$  sont en général non centrés ce qui amène à écrire le modèle sous la forme

$$X_n - m = \rho(X_{n-1} - m) + \varepsilon_n, \quad n \in \mathbb{Z}$$

où  $m = EX_n$  ne dépend pas de  $n$ .

Un estimateur naturel de  $m$  est la moyenne empirique

$$\bar{X}_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i.$$

Nous résumons ses principales propriétés asymptotiques dans la Proposition suivante, les preuves figurant dans [5].

##### Proposition 1

1.  $nC_{\bar{X}_n - m} \xrightarrow[n \rightarrow \infty]{} \sum_{h=-\infty}^{\infty} C_{X_0 - m, X_h - m}$  où la convergence a lieu en norme trace.
2. Si  $B$  est de type 2 et si  $(\varepsilon_n)$  est fort on a

$$\|\bar{X}_n - m\| = O((\ln n)^\beta n^{-1/2}) \quad (\beta > \frac{1}{2})$$

avec Probabilité 1.

Si en particulier,  $B = H$  alors, avec probabilité 1,

$$\|\bar{X}_n - m\| = O\left(\left(\frac{\ln \ln n}{n}\right)^{\frac{1}{2}}\right).$$

3.  $(\bar{X}_n)$  vérifie le théorème central limite et la loi du logarithme itéré si et seulement si  $(\bar{\varepsilon}_n)$  les vérifie.

Maintenant l'estimation de l'opérateur  $C = C_{X_0}$  se ramène à l'estimation d'une moyenne par l'intermédiaire du lemme de représentation suivant (nous supposons ici que  $m = 0$ ).

**Lemme 1** Soit  $(X_n)$  un  $ARB(1)$  associé à un bruit blanc fort et vérifiant  $E \|X_0\|^4 < \infty$ . On pose

$$Y_i(x^*) = x^*(X_i)X_i, \quad x^* \in B^*; i \in \mathbb{Z},$$

alors  $(Y_i, i \in \mathbb{Z})$  est un  $ARN(1)$  où  $\mathcal{N}$  est l'espace de Banach des opérateurs nucléaires de  $B^*$  dans  $B$  muni de sa norme usuelle :

$$Y_i - C = R(Y_{i-1} - C) + E_i, \quad i \in \mathbb{Z}$$

\_\_\_\_\_ Processus autorégressifs fonctionnels. Application à la prévision

où  $R$  est un opérateur linéaire sur  $\mathcal{N}$  défini par

$$R(\ell) = \rho\ell\rho^*, \quad \ell \in \mathcal{N}$$

et le  $\mathcal{N}$ -bruit blanc  $(E_i)$  est une différence de martingale.

On estime alors  $C$  à l'aide de l'opérateur de covariance empirique

$$C_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i$$

et le lemme 1 permet d'étudier  $\|C_n - C\|_{\mathcal{N}}$  (ou  $\|C_n - C\|_{\mathcal{L}}$ ) en adaptant la Proposition 1 (cf. [6]).

Le cas Hilbertien est particulièrement simple car  $(Y_i)$  peut alors s'interpréter comme un  $ARS(1)$  où  $\mathcal{S}$  est l'espace des opérateurs de Hilbert-Schmidt sur  $H$ .

L'estimation de  $D = C_{X_0, X_1}$  se traite d'une façon analogue en utilisant l'estimateur empirique

$$D_n(x^*) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n-1} x^*(X_i)X_{i+1}, \quad x^* \in B^*$$

et un lemme voisin du lemme 1 (cf [4] ou [6]).

## V — PRÉVISION

Pour simplifier l'exposé nous nous limitons ici au cas Hilbertien.

Nous dirons qu'un sous-espace  $\mathcal{G}$  de  $L^2_H$  est **clos** (Fortet, [10]) si

- a)  $\mathcal{G}$  est un sous-espace vectoriel fermé de  $L^2_H$ ,
- et
- b)  $X \in \mathcal{G}, \ell \in \mathcal{L}$  implique  $\ell(X) \in \mathcal{G}$ .

Soit  $\mathcal{M}_n$  le sous-espace clos engendré par  $(X_{n-j}, j \geq 0)$ , et soit  $\Pi^{\mathcal{M}_n}$  le projecteur orthogonal de  $\mathcal{M}_n$ . La meilleure prévision linéaire de  $X_{n+1}$  sachant  $X_n, X_{n-1}, \dots$  est, par définition,  $\Pi^{\mathcal{M}_n}(X_{n+1})$ . Si  $(X_n)$  est un  $ARH(1)$  on a clairement

$$\Pi^{\mathcal{M}_n}(X_{n+1}) = \rho(X_n). \tag{5}$$

Par conséquent la prévision de  $X_{n+1}$  passe par l'estimation de  $\rho$ . Celle-ci est basée sur la relation  $D = \rho C$ .

Une méthode directe consisterait à définir un estimateur empirique  $\rho_n$  comme solution de l'équation

$$D_n = \rho_n C_n, \tag{6}$$

où  $C_n$  et  $D_n$  sont les opérateurs empiriques définis dans la section 4.

Matapli n°73 - Janvier 2004

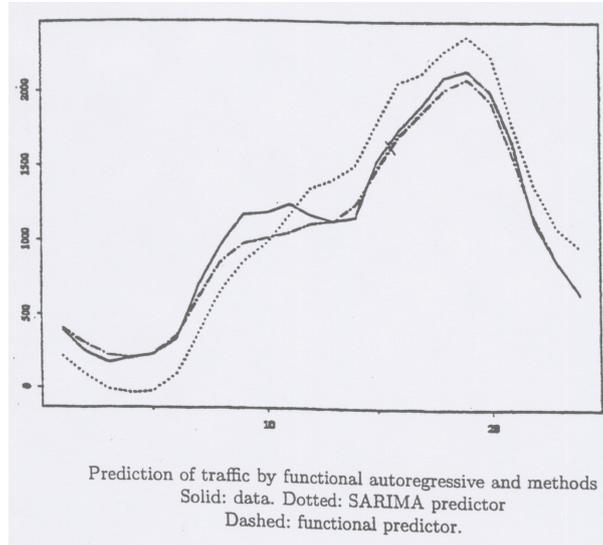


FIG. 1 – Prévission du trafic. Ligne pleine : observations - Pointillés : prédictieur SARIMA. Tirets : prédictieur fonctionnel

Comme  $C_n$  n'est pas inversible, cette méthode n'est pas utilisable. On considère alors les éléments propres de  $C_n$  définis par

$$C_n(v_{j_n}) = \lambda_{j_n} v_{j_n}, \quad 1 \leq j \leq n,$$

en projetant le problème sur l'espace  $H_{k_n} = \text{vec} \{v_{j_n}, 1 \leq j \leq k_n\}$  engendré par les  $k_n$  vecteurs propres de  $C_n$  associés aux  $k_n$  plus grandes valeurs propres. On obtient l'estimateur

$$\hat{\rho}_n = \Pi^{k_n} D_n \hat{C}_n^{-1} \Pi^{k_n}$$

où  $\Pi^{k_n}$  est le projecteur orthogonal de  $H_{k_n}$  et  $\hat{C}_n^{-1}$  le pseudo-inverse de  $C_n$  donné par

$$\hat{C}_n^{-1} = \sum_{j=1}^{k_n} \lambda_{j_n}^{-1} \langle x, v_{j_n} \rangle v_{j_n}, \quad x \in H_{k_n}.$$

L'étude de  $\hat{\rho}_n$  est délicate, pour des résultats précis nous renvoyons à [4] et [6]. Sous des conditions de régularité on peut montrer que pour un choix convenable de  $k_n$  on a

$$P(\|\hat{\rho}_n - \rho\|_{\mathcal{L}} \geq \eta) = O\left(\exp - \frac{n}{(\ln n)^\alpha}\right), \quad \alpha > 0.$$

Processus autorégressifs fonctionnels. Application à la prévision

Maintenant la prévision de  $X_{n+1}$  est donnée par la relation

$$\hat{X}_{n+1} = \hat{\rho}_n(X_n).$$

Des variantes de cette méthode sont proposées et étudiées dans [3] et [9]. Notons enfin qu'Antoniadis et Sapatinas ([1]) ont étudié une évaluation directe de  $\rho(X_n)$  par ondelettes. Cette méthode donne de bons résultats.

La figure 1 (Besse et Cardot [3]) donne un exemple d'application à la prévision du trafic automobile et sa comparaison avec une prévision par une méthode classique (SARIMA). Les données ont été collectées heure par heure au péage de Saint Arnoux. Pour prévoir le trafic du mercredi, les auteurs ont déterminé  $k_n$  par validation en optimisant les prévisions obtenues sur les derniers mercredis observés.

RÉFÉRENCES

- [1] A. Antoniadis and T. Sapatinas. Wavelet methods for continuous-time prediction using representations of autoregressive processes in Hilbert spaces. *To appear in J. Multivariate Anal.*, 2003.
- [2] R. Ash and M. Gardner. *Topics in Stochastic processes*. Acad. Press, New-York, 1975.
- [3] P. Besse and H. Cardot. Approximation spline de la prévision d'un processus fonctionnel autorégressif d'ordre 1. *Canad. Journ. Statist.*, 24 :467–487, 1996.
- [4] D. Bosq. *Linear processes in function spaces*. Lecture Notes in Statistics, 149. Springer-Verlag, New-York, 2000.
- [5] D. Bosq. Estimation of mean and covariance operator of autoregressive processes in Banach spaces. *Stat. Infer. Stoch. Proc.*, 7 :1–20, 2002.
- [6] D. Bosq. Estimation of autocorrelation operator and prediction for infinite dimensional autoregressive processes. *To appear in Math. Methods Statist.*, 2003.
- [7] D. Bosq. Processus linéaires vectoriels et prédiction. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 2003. Note acceptée.
- [8] A. Cavallini, G.C. Montanari, M. Loggini, O. Lessi, and M. Cacciari. Non-parametric prediction of harmonic levels in electrical networks. In *IEEE ICHPS VI*, pages 165–171, Bologne, 1994.
- [9] J. Damon and S. Guillas. Estimation and simulation of ARHX(1) processes. Technical Report 5, Université Paris 6, ISUP-LSTA, 2001. Soumis.
- [10] R. Fortet. *Vecteurs, fonctions et distributions aléatoires dans les espaces de Hilbert*. Paris, 1995.
- [11] M. Ledoux and M. Talagrand. *Probability in Banach spaces*. Springer-Verlag, Berlin, 1991.

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

- [12] J.M. Marion and B. Pumo. Processus ARDH(1). Applications. In *Proc. lin. dim. infinie*, Tlemcen, Avril 2003. A paraître.
  - [13] M.M. Rao. *Probability Theory with applications*. Academic Press, Orlando, 1984.
  - [14] D. Revuz and M. Yor. *Continuous martingales and Brownian motion*. Springer-Verlag, Berlin, 1991.
  - [15] N.N. Vakhania, V.I. Tarieladze, and S.A. Chobanyan. *Probability distributions on Banach spaces*. Reidel, Dordrecht, 1987.
- 

La Smai a décidé le lancement d'une série de livre de niveau Mastere, en partenariat avec les Éditions Belin.

Cette série mettra l'accent sur les aspects pédagogiques des ouvrages.

Le lancement de la collection est lié à la réforme européenne du LMD, qui rendra nécessaire une nouvelle génération de livres, mieux adaptés aux étudiants de demain : leur lisibilité accrue sera au service de la qualité scientifique.

La Smai assurera la direction éditoriale grâce à un comité renouvelé périodiquement, et largement représentatif des différents thèmes des mathématiques appliquées. Son ambition est de constituer un ensemble d'ouvrages de référence.

Le comité est actuellement constitué de :

- Albert Cohen ([cohen@ann.jussieu.fr](mailto:cohen@ann.jussieu.fr), laboratoire Jacques-Louis Lions, université P. et M. Curie),
- Carlos Conca ([cconca@dim.uchile.cl](mailto:cconca@dim.uchile.cl)), université du Chili, Santiago),
- Jacques Istas ([jistas@upmf-grenoble.fr](mailto:jistas@upmf-grenoble.fr), université P. Mendes-France, Grenoble),
- Michel Théra ([michel.thera@unilim.fr](mailto:michel.thera@unilim.fr), université de Limoges).

Si vous pensez avoir un manuscrit prêt ou en préparation susceptible de rentrer dans le cadre de cette collection, envoyez votre soumission à un des membres du comité.

## CRITIQUE DE LIVRES

*Topics in Computational Wave Propagation. Direct and Inverse Problems.*  
Lecture Notes in Computational Science and Engineering. 31.  
Éditeur : Ainsworth, Mark ; Davies, Penny ; Duncan, Dugald ; Martin, Paul ;  
Rynne, Bryan  
Berlin : Springer. viii. 2003. 399 pages, ISBN 3-540-00744-X

Acoustique et électromagnétisme, régimes temporel et fréquentiel, théorie et applications numériques, méthodes volumiques et intégrales, méthodes numériques efficaces et analyse des singularités,... Le livre *Topics in Computational Wave Propagation - Direct and Inverse Problems* concerne de nombreux et divers aspects de l'étude mathématique et numérique des problèmes de propagation d'ondes acoustiques et électromagnétiques autour d'un domaine.

Ce livre a été élaboré en jonction avec le Symposium *Computational Methods for Wave Propagation in Direct Scattering*, qui se tenait à l'université de Durham du 15 au 25 juillet 2002. Ce livre n'est cependant pas un recueil de proceedings. En effet, il a été réalisé dans le but d'offrir au lecteur, un ensemble d'articles riches et détaillés dans un souci de clarté le rendant accessible aux lecteurs non initiés. L'ouvrage est donc constitué de dix présentations de sujets particuliers rédigées par de grands spécialistes qui ont œuvré en s'imposant une contrainte pédagogique inhabituelle dans ce type d'ouvrage. Ainsi, chaque présentation constituée d'une quarantaine de pages est appuyée par une large bibliographie amenée par l'auteur afin de guider au mieux le lecteur dans la découverte du sujet traité.

Voici une présentation rapide des dix articles rassemblés dans cet ouvrage :

- Thomas Hagstrom présente de récents travaux sur une condition au bord de radiation dans le cadre d'une résolution volumique avec une surface artificielle autour du domaine considéré : *New Results on Absorbing Layers and Radiation Boundary Conditions*.
- Oscar P. Bruno expose une nouvelle approche des équations intégrales lui permettant la mise en place d'un algorithme de résolution numérique rapide des équations à hautes fréquences, basé sur les transformées de Fourier rapides : *Fast, High-Order, High-Frequency Integral Methods for Computational Acoustics and Electromagnetics*.
- Annalisa Buffa et Ralf Hiptmair nous offrent une étude théorique très détaillée des méthodes de Galerkin de bord, en insistant sur les liens et les différences entre les cas acoustique et électromagnétique : *Galerkin Boundary Element Methods for Electromagnetic Scattering*.
- Martin Costabel et Monique Dauge mettent en évidence les difficultés de calcul des valeurs propres dans le cadre de domaines non réguliers illustrées par des situations précises. Ils donnent alors des résultats théoriques sur la convergence des méthodes numériques de calcul de valeurs propres dans ce cadre : *Computation of resonance frequencies for Maxwell equations in non-smooth domains*.

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

- Leszek Demkowicz s'intéresse à des schémas éléments finis *hp*-adaptatifs et montre des applications dans le cadre d'objets plats : *hp-Adaptive Finite Elements for Time-Harmonic Maxwell Equations*.
- Patrick Joly fait un panorama des méthodes variationnelles dans le cadre des équations de propagation d'onde en régime temporel. Il présente ensuite une combinaison de ces méthodes avec des méthodes de types différences finies : *Variational Methods for Time-Dependent Wave Propagation Problems*.
- Bengt Fornberg présente des techniques numériques développées pour la considération de matériaux avec interfaces irrégulières dans le cadre de résolutions différences finies des équations de Maxwell : *Some Numerical Techniques for Maxwell's Equations in Different Types of Geometries*.
- Tuong Ha-Duong propose un considérable travail de synthèse sur les méthodes intégrales de potentiels retardés pour les problèmes de propagation d'onde : *On Retarded Potential Boundary Integral Equations and their Discretisation*.
- Andreas Kirsch expose une étude théorique des problèmes inverses et décrit plusieurs méthodes numériques mises en place pour la résolution des problèmes inverses : *Inverse Scattering Theory for Time-Harmonic Waves*.
- David Colton et Peter Monk nous proposent entre autre une description de la « linear sampling method » qu'ils ont développée pour la résolution des problèmes inverses de l'électromagnétisme : *Herglotz Wave Functions in Inverse Electromagnetic Scattering Theory*.

Par Eric DARRIGRAND, Irmar - Université de Rennes 1

MICHELLE SCHATZMAN : *Analyse numérique : une approche mathématique*

Assurément, il existe un nombre considérable d'ouvrages traitant de l'analyse numérique, et le lecteur pourra légitimement se demander en quoi le présent ouvrage se distingue de ses prédécesseurs (et surtout de sa première édition). Aussi, après une brève description de son contenu, je tâcherai d'expliquer ce que j'ai apprécié dans ce livre et ce que j'y ai trouvé d'original (sans prétendre pour autant avoir une connaissance encyclopédique de la bibliographie sur le sujet).

Dans une première partie, l'auteur s'intéresse à divers problèmes élémentaires (calcul approché, construction du logarithme et de l'exponentielle) qui servent d'introduction à l'ouvrage. Elle effectue ensuite des rappels (rarement inutiles) d'algèbre linéaire, en insistant sur les décompositions par blocs. Une seconde partie traite de l'approximation polynomiale et trigonométrique. On y retrouve les résultats (plus ou moins) bien connus sur l'interpolation de Lagrange, l'interpolation de Hermite, l'approximation au sens des moindres carrés, les splines, les séries de Fourier, les formules de quadrature et la

transformée de Fourier rapide. Une troisième partie traite de la résolution des systèmes linéaires : méthodes directes (et décompositions matricielles s’y rapportant) et méthodes itératives (Jacobi, Gauss-Seidel et relaxation entre autres). Le gradient conjugué et les méthodes multigrilles sont abordés en exercices. Pour les méthodes directes, l’accent est mis sur le nombre d’opérations. Une quatrième et dernière partie aborde divers problèmes *non linéaires* : calcul d’éléments propres d’une matrice, résolution d’équations ou de systèmes d’équations (méthodes de la sécante, de Newton etc.), résolution numérique d’équations différentielles (schémas à un pas et schémas multipas).

Par rapport à la première édition, de nombreuses améliorations ont été apportées : les figures ont été entièrement refaites, illustrant de façon très claire certains points clés (tels les phénomènes de Runge et de Gibbs), un chapitre est désormais consacré aux splines (dont la lecture s’avèrera certainement utile dans une préparation à l’agrégation), et un autre chapitre traite des méthodes multipas pour les équations différentielles. On peut toutefois regretter que, faute de place, la brève introduction aux équations aux dérivées partielles ait dû être supprimée.

La lecture de l’ouvrage est rendue agréable par les nombreuses précisions historiques et autres anecdotes jalonnant le texte. Par ailleurs, on trouve tout au long de cette lecture divers chapitres très instructifs sur l’analyse numérique : les dangers du calcul approché, le mauvais conditionnement de certains problèmes (calcul des valeurs propres, pour ne citer qu’un exemple), l’utilisation des polynômes de Bernstein ou des splines dans les logiciels graphiques etc. Les chapitres sont tous suivis d’un grand nombre d’exercices qui s’inscrivent comme des compléments naturels. L’auteur y ouvre parfois des portes vers des problèmes de recherche actuels.

En résumé, cet ouvrage est une réelle amélioration de la première édition, tant par sa présentation plus aérée que par son contenu. Il est tout particulièrement recommandé aux étudiants préparant l’agrégation, ainsi qu’à toutes les personnes désireuses de découvrir ce vaste et passionnant sujet qu’est l’analyse numérique.

Par Jean-Francois COULOMBEL, CNRS et université de Lille 1

Matapli n°73 - Janvier 2004

JOSÈPHE BADRIKIAN : *Mathématiques pour téléinformatique. Codes Correcteurs ; Principes et exemples.*  
Éditeur : : Ellipses ; collection : Les filières technologiques des Enseignements Supérieurs — ISBN 2-7298-0910-4

Nous sommes dans une société de l'information, mais personne ne sait exactement ce que peut et ce que doit être une information. Une information est-elle objective ou subjective, ou les deux ? En fait la réponse à cette question relève plus de la philosophie que de la logique ou des mathématiques. Le vrai problème, ici, n'est pas celui de la fabrication et de l'existence d'une information, mais celui de sa transmission ; en effet une information qui ne circule pas ou qui circule sous des formes transformées voire manipulées, n'est plus l'information native ; d'où l'acharnement des hommes, à concevoir la fiabilité, la rigueur de la transmission d'une information qui peut être altérée, soit volontairement, soit par les moyens matériels de la transmission. Il faut donc vérifier la qualité de la réception, comparer celle-ci à l'émission, corriger cette dernière si elle a été modifiée et il faut que cette correction remonte à la source en utilisant des méthodes irréprochables, inattaquables, le plus loin possible d'interventions humaines sujettes à caution. Il faut aussi avoir les moyens de contrecarrer le récepteur si sa mauvaise foi a introduit des erreurs dont il accuse l'émetteur.

Les mathématiques sont l'un des moyens de contrôle de la qualité de l'acheminement d'une information : la rigueur qu'elles doivent s'imposer, les automatismes, les algorithmes font partie de l'arsenal que devrait connaître et utiliser quiconque s'intéresse à la connaissance, à la transmission d'un savoir construit en accumulant, en croisant des informations de toute nature. En conséquence, un apprentissage de mathématiques adaptées à l'information, à une certaine utilisation de l'informatique est une nécessité dans la formation d'un citoyen. En fait, il s'agit de mathématiques classiques mais lues avec de nouvelles grilles. Il me semble que l'ouvrage de notre collègue, Josèphe Badrikian, constitue un bon exemple d'adaptation du classique au moderne.

Après un chapitre consacré à des généralités sur l'information : codage, décodage, contrôle, d'erreur, le second chapitre est une arrivée en douceur dans le vif du sujet puisqu'on entre dans des terres connues, celles de la linéarité, des matrices génératrices et des matrices de contrôle. Progressivement un certain langage classique de la théorie de l'information est introduit et on commence à comprendre les techniques de la correction et du calcul des probabilités des erreurs et de l'exactitude de la correction. Le troisième chapitre entre plus en détail dans la correction automatique en exposant des méthodes et des codes, lesquels utilisent les notions familières de vecteurs, de distance, de probabilité que l'on retrouve tout au long du livre. Les deux chapitres suivants sont consacrés à différents codes : ici on retrouve des polynômes, des cycles. L'ouvrage se termine par deux chapitres à la fois plus mathématiques et plus techniques mais qui donnent au mathématicien cu-

rieux l'envie d'en savoir plus : la bibliographie qui semble accessible devrait permettre d'aller plus loin dans la connaissance du sujet.

La lecture de cette ouvrage est agréable, le style est simple, l'auteure a un souci de la pédagogie ; elle a appris ces mathématiques pour les faire comprendre et pour faire comprendre les modèles mathématiques, elle n'hésite pas à illustrer sa présentation d'exemples simples mais riches d'information. La structure de l'ouvrage, dont chaque chapitre comporte une conclusion résumant l'essentiel du contenu et des exercices corrigés de difficultés variables, tranche un peu sur celle que l'on trouve habituellement où on rencontre tout d'abord un résumé placé en préambule ou en introduction de chapitre, ces parties ne devenant compréhensibles qu'après la lecture du chapitre !

Ce livre est à conseiller à tous ceux qui veulent s'initier au sujet, aux étudiants et aux élèves ingénieurs, à tous ceux qui veulent savoir ce qu'ils font et peut-être ce qu'ils risquent lorsqu'ils envoient de l'information sur le réseau Internet. Son contenu est accessible à partir d'un niveau DEUG.

*Par* Gérard TRONEL



## LE DÉPARTEMENT GÉNIE MATHÉMATIQUE ET MODÉLISATION DE L'ÉCOLE D'INGÉNIEURS CUST (CLERMONT-FERRAND)

par Rachid Touzani\*

Le CUST (Centre universitaire des sciences et techniques) est une école d'ingénieurs de l'université Blaise Pascal (Clermont-Ferrand). Créé en 1969, il délivre des diplômes d'ingénieur dans les cinq spécialités : génie biologique, génie civil, génie électrique, génie mathématique et modélisation et génie physique. L'objet de cet article est de présenter le département *Génie mathématique et modélisation* (GMM). Ce département a été créé en 1990. Son objectif est de former des ingénieurs à double compétence : mathématiques appliquées et informatique. Il répond ainsi aux besoins grandissants dans le domaine du calcul scientifique et de la simulation numérique.

Le département GMM recrute des élèves issus de classes préparatoires sur le concours Archimède – Polytechnique/Eiffel ou issus de Deug MIAS et SM.

La formation est structurée de la manière suivante : un *tronc commun* d'enseignements occupe près de la moitié de la scolarité de la première année. Il permet de donner aux élèves de tous les départements les bases communes des sciences de l'ingénieur. La deuxième partie de cette année est consacrée à un enseignement de base en mathématiques (intégration, calcul différentiel, théorie du signal, géométrie et recherche opérationnelle) et en informatique (systèmes d'exploitation, algorithmique, programmation structurée, programmation orientée objet et génie logiciel). Les études s'orientent, durant la deuxième année, plus précisément vers le métier d'ingénieur mathématicien. Les enseignements couvrent l'analyse numérique des équations aux dérivées partielles, les probabilités et statistiques, l'optimisation continue et combinatoire, la mécanique, la programmation orientée objet, le traitement numérique des images, l'infographie et les bases de données.

Durant la troisième année, les élèves choisissent une orientation plus spécifique. Le premier semestre est ainsi divisé en quatre modules à choisir parmi cinq proposés (statistiques, mécanique et calcul scientifique, recherche opérationnelle, informatique et systèmes de production, mathématiques financières). En outre, les élèves ont la possibilité de remplacer deux modules par un DEA de mathématiques ou d'informatique ou de choisir un module transversal commun à plusieurs départements du CUST (bio-informatique, management des ressources humaines, logistique,...). Le deuxième semestre est dédié à un stage en entreprise.

\*Directeur du département GMM du CUST

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

Dans ce cursus, l'accent est également mis sur les sciences humaines. Les élèves étudient, non seulement l'anglais devenu « un incontournable » dans les formations d'ingénieurs, mais aussi l'expression et la communication, la psycho-sociologie, le droit et l'économie.

Enfin, comme dans toute école d'ingénieurs, le cursus comporte des stages en entreprise. Les élèves du département GMM suivent un stage de trois mois en deuxième année et un stage de fin d'études de cinq mois en troisième année. De plus, chaque année un projet doit être réalisé, en binôme ou individuellement, sous la responsabilité d'un enseignant-chercheur.

Il est clair qu'une des difficultés de ce type de formation est de s'adapter d'une manière continue à l'évolution des méthodes et des techniques, surtout en informatique, tout en préservant un enseignement de base des mathématiques appliquées. À cela s'ajoute la nécessité de combiner l'enseignement des méthodes d'approximation numérique et leur mise en œuvre informatique en utilisant les outils de développement modernes. Pour cela, les stages représentent une bonne source d'information sur l'évolution de l'utilisation réelle de ces outils dans le monde industriel et dans les centres de recherche.

Concernant les débouchés, les élèves issus de cette formation sont régulièrement placés dans les départements recherche et développement de différents groupes industriels, dans les sociétés de services en Informatique, les banques et assurances. Les domaines scientifiques concernés par l'embauche sont le plus souvent : la simulation numérique en mécanique (éléments finis), la CAO, la recherche opérationnelle, les statistiques et les mathématiques financières, l'optimisation, le génie logiciel et la conception de systèmes logiciels et d'information.

Pour conclure, le lecteur pourra trouver de plus amples informations sur l'école CUST et le département GMM sur le site web :

<http://cust.univ-bpclermont.fr>

# RÉSUMÉS DE THÈSES

par Adel Blouza

Il est rappelé aux personnes qui souhaitent faire apparaître un résumé de leur thèse ou de leur HDR que celui-ci ne doit pas dépasser une vingtaine de lignes. Le non-respect de cette contrainte conduira inexorablement à un retard important de leur parution voire à un refus de publication.

## HABILITATIONS À DIRIGER DES RECHERCHES

**Faker Ben Belgacem**

**Raccordement de maillages pour les méthodes des éléments finis.  
Méthodes des éléments finis pour les problèmes de contact unilatéral.**

*Soutenue le 30 juin 2003  
à l'université Paul Sabatier - Toulouse 3*

*Partie I.*— Après une introduction sur l'histoire de la méthode des joints pour le raccordement de maillages, calée sur une bibliographie exhaustive, vient le chapitre premier qui décrit la formulation hybride primale de la méthode des éléments finis avec joints en deux dimensions. Les résultats de stabilité et de convergence obtenus y sont énoncés avec quelques indications sur les arguments utilisés pour leurs démonstrations. Le deuxième chapitre est consacré à la méthode des joints stabilisée pour les éléments finis tétraédriques. L'auteur met l'accent sur l'aspect pratique de la méthode et la facilité de sa mise en œuvre, et il énumère les résultats de convergence démontrés. Le troisième volet de cette partie a pour objectif la mise en évidence de la fiabilité et de l'apport de la méthode des éléments finis avec joints pour la simulation numérique de la propagation d'une onde acoustique dans un milieu hétérogène où les approximations locales employées sont de type éléments finis.

*Partie II.*— Le premier chapitre de la deuxième partie est consacré à la simulation du problème de Poisson-Signorini par éléments finis affines écrit sous forme d'inéquation variationnelle standard et hybride primale. La condition de Signorini est prise en compte au moyen d'un multiplicateur de Lagrange dans celle-ci tandis qu'elle est incorporée dans le convexe discret admissible dans celle-là. Le second chapitre est dédié à la description des éléments finis quadratiques appliqués au même problème de Poisson-Signorini. Deux modèles numériques pour la condition de Signorini sont proposés et des estimations d'erreur optimales sont explicitement démontrées. Le troisième chapitre est dédié à l'examen du problème de Signorini élastique

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

pour un matériau presque incompressible pour lequel les éléments finis de Lagrange de bas degré souffrent d'un verrouillage numérique. Un remède est de recourir aux formulations mixtes ou interviennent, en sus du champs de déplacement, la pression hydrostatique comme inconnue. La discrétisation du système variationnel par les éléments finis de Taylor-Hood est détaillée pour lesquels des taux de convergence optimaux sont établis. Le dernier chapitre s'intéresse au contact unilatéral entre deux solides déformables. Cette approche permet de construire des maillages bien adaptés aux caractéristiques élastiques des corps en jeu, en s'affranchissant de toute contrainte de conformité à travers la zone de contact couteuse en temps d'ingénieur. Un soin particulier est apporté à l'écriture des conditions de contact de raccordement des approximations locales et une analyse de performances du problème discret est menée afin d'établir les estimations de convergence escomptées.

**Guillaume Carlier**

**Problèmes de calcul des variations sous contrainte de convexité, de transport optimal et quelques applications.**

*Soutenue 18 décembre 2003  
à l'université Paris Dauphine*

La première partie de ce mémoire est consacrée à l'étude de problèmes variationnels soumis à une contrainte de convexité. Le premier chapitre traite d'une classe de problèmes (non convexes) en dimension 1 d'espace pour lesquels on peut établir une condition nécessaire et suffisante d'optimalité. Le chapitre 2 énonce divers résultats de régularité  $C^1$  des minimiseurs obtenus avec T. Lachand-Robert. On étudie, au chapitre 3, l'approximation numérique de ces problèmes. Deux articles en commun avec T. Lachand-Robert et B. Maury y sont présentés : le premier utilise une approximation externe de la contrainte de convexité, le second repose sur une formulation point-selle. Au chapitre 4, on s'intéresse à une classe de problèmes non paramétriques. Dans un premier temps, on établit, par une preuve variationnelle élémentaire, un théorème d'Alexandrov, puis, dans un travail commun avec T. Lachand-Robert, on utilise ce théorème pour caractériser les solutions de certains problèmes non paramétriques.

La seconde partie traite d'abord de deux classes de problèmes de transport optimal (chapitre 5). On passe ensuite à quelques applications économiques. Au chapitre 6, en collaboration avec I. Ekeland, on établit l'existence d'équilibres en économie urbaine en démontrant que ces derniers sont associés aux points fixes d'un opérateur naturellement relié au transport optimal. Au chapitre 7, nous établissons des résultats de représentation de coeurs de certains jeux convexes appelés jeux de mesure : dans un premier travail avec

R.-A. Dana, nous étudions le cas unidimensionnel, on passe ensuite au cas multidimensionnel. Le dernier chapitre est consacré à certains problèmes mathématiques issus de la théorie des incitations. Dans une collaboration avec R.-A. Dana, on démontre l'existence et la monotonie de solutions pour une classe de problèmes principal-agent avec aléa moral. On s'intéresse ensuite à des modèles de sélection adverse qui donnent lieu à des problèmes variationnels généralisant ceux étudiés dans la première partie du mémoire.

**Mots-clés :** calcul des variations sous contrainte de convexité, transport optimal, inégalités de réarrangement, structure des villes, modèles principal-agent, coeur d'une distortion convexe.

THÈSES DE DOCTORAT D'UNIVERSITÉ

**Mohamed El Machkouri**

Directeur de thèse : D. Fourdrinier

**Théorèmes limite pour les champs et les suites stationnaires de variables aléatoires réelles.**

*Soutenue le 19 décembre 2002 à l'université de Rouen*

Cette thèse est essentiellement consacrée au comportement asymptotique de champs et de suites stationnaires de variables aléatoires réelles. Dans le premier chapitre, nous mettons en évidence que le principe d'invariance de Dedecker (2001) pour des processus de sommes partielles issus d'un champ stationnaire  $(X_i)_{i \in \mathbb{Z}^d}$  de variables aléatoires réelles bornées et indexés par les ensembles d'une classe  $\mathbb{A}$  n'a plus nécessairement lieu si on considère des champs de variables aléatoires qui sont seulement  $p$ -intégrables ( $0 < p < +\infty$ ). Nous montrons également que le principe d'invariance pour les champs de variables aléatoires *i.i.d.* de carré intégrable établi, indépendamment, par Bass (1985) et Alexander et Pyke (1986), peut ne pas avoir lieu si on considère des classes d'ensembles

qui satisfont seulement la condition d'entropie métrique sans inclusion de Dudley (1973). Néanmoins, si on exige des moments exponentiels finis sur les variables aléatoires  $(X_i)_{i \in \mathbb{Z}^d}$ , nous établissons dans le chapitre 2 des inégalités de type Kahane-Khintchine dans des espaces d'Orlicz induits par des fonctions de Young exponentielles qui permettent via un argument de chaînage classique d'obtenir un nouveau principe d'invariance.

Dans le troisième chapitre, nous montrons que les conditions nécessaires et suffisantes établies par Gnedenko (1948, 1954) pour qu'une suite de variables aléatoires réelles indépendantes satisfasse le théorème limite local ne sont pas suffisantes si on considère des accroissements d'une martingale. Nous montrons également que la vitesse de convergence dans le théorème limite central de Billingsley-Ibragimov pour les accroissements d'une martingale peut être arbitrairement lente.

Enfin, nous donnons dans le quatrième et dernier chapitre une autre application des inégalités de Kahane-

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

Khintchine établies dans le chapitre 2 par l'étude d'un modèle de régression non paramétrique lorsque les erreurs sont données par un champ  $(\varepsilon_i)_{i \in \mathbb{Z}^d}$  de variables aléatoires réelles dépendantes.

**Philippe Ségalat**

Directeurs de thèse : P. Armand & C. Malivert

**Méthodes de points intérieurs et de quasi-Newton.**

*Soutenue le 20 décembre 2002  
à l'université de Limoges*

Cette thèse s'intéresse à des méthodes de points intérieurs et de quasi-Newton en optimisation non linéaire et à leurs mises en œuvre. On présente le code NOPTIQ utilisant les formules de BFGS à mémoire limitée pour résoudre des problèmes de grande taille avec des contraintes de bornes sur les variables et des contraintes non linéaires d'inégalité.

L'originalité de cette approche est l'emploi de ces formules dans le cadre des méthodes de points intérieurs. L'espace mémoire et le coût en opérations du calcul d'une itération sont alors respectivement d'ordre  $O(nr) + O(p(p+r))$  et  $O(n(p+r)^2) + O(p^3) + O(r^3)$  où  $n$  est le nombre de variables,  $p$  le nombre de contraintes non linéaires d'inégalité et  $r$  le nombre de vecteurs de longueur  $n$  conservés en mémoire pour retrouver l'information du second ordre ( $3 \leq r \leq 20$  en pratique). On montre que le code NOPTIQ est robuste et a des performances comparables avec

les codes de références L-BFGS-B et LANCELOT.

On présente aussi un algorithme de points intérieurs utilisant les méthodes de quasi-Newton pour résoudre un problème non linéaire avec contraintes non linéaires d'inégalité et contraintes linéaires d'égalité à partir d'un point initial non réalisable. L'idée est de pénaliser le problème à l'aide de variables de décalage et d'une variante de la méthode big-M de la programmation linéaire. La convergence q-superlinéaire des itérés internes et la convergence globale des itérés externes sont démontrées.

**Abderrahim Hantoute**

Directeurs de thèse : D. Azé et J.-N. Corvellec

**Contribution à la stabilité et à la sensibilité en optimisation et en théorie métrique des points critiques.**

*Soutenue le 29 septembre 2003  
à l'université Paul Sabatier - Toulouse*

Dans cette thèse nous proposons quelques contributions à l'analyse variationnelle dans les espaces métriques et à l'optimisation : régularité métrique des opérateurs multivoques, théorie métrique des points critiques, sensibilité des constantes de Hoffman des systèmes d'inégalités et d'égalités affines, stabilité en programmation quadratique sous contraintes d'inégalités affines. L'analyse variationnelle est un domaine qui ne cesse de se développer ces dernières années. L'introduction de nouveaux outils,

notamment des notions de sous-différentiel pour des fonctions non convexes et, récemment les notions de pentes (forte (1980) et faible (1990)) a permis une présentation à la fois systématique et synthétique de tous les aspects de cette théorie : bornes d'erreur, bon comportement asymptotique, problèmes bien posés, régularité métrique, analyse de sensibilité...

Le concept de pente forte permet, à l'aide du principe variationnel d'Ekeland, d'établir (et de caractériser) des bornes d'erreur globales. Dans le cas polyédral, en utilisant des outils de l'analyse convexe nous établissons des formules explicites des constantes de Hoffman des polyèdres (avec égalités explicites) et nous mettons en évidence le comportement lipschitzien de ces constantes lorsqu'on fait varier les données. Nous calculons ensuite le sous-différentiel de Clarke des fonctions définissant ces constantes. Nous utilisons également l'approche par pente forte pour faire une revue de la régularité métrique des multi-applications.

Le concept de pente faible permet d'étendre les techniques de déformation au cadre des espaces métriques pour des fonctions continues. Nous étudions alors la stabilité homotopique des minimiseurs locaux stricts, et la conservation des groupes critiques au voisinage des points critiques isolés.

Enfin, nous étudions la stabilité d'un problème quadratique convexe où toute les données sont perturbées. Nous donnons également des estimations quantitatives de la variation des solutions primales-duales.

**Kevin Lyvan**

Directeurs de thèse : J. Audounet & F. Jouve

**Étude de matériaux élastiques définis par des barres. Application à la simulation en chirurgie endoscopique.**

*Soutenue le 29 septembre 2003  
à l'université Paul Sabatier - Toulouse*

Cette thèse a été réalisée dans le cadre d'une convention Cifre avec pour partenaires les laboratoires MIP, CMAP et la société *Thales Training & Simulation*. Elle est consacrée à l'approximation par des treillis de poutres des modèles mécaniques de milieux continus élastiques linéaires et non linéaires. Nous appliquons les résultats obtenus à la modélisation des tissus vivants en vue de la réalisation d'un simulateur de chirurgie endoscopique. Dans un premier temps, nous étudions les réseaux de barres soumis à de petites déformations. Lorsque le réseau est périodique, nous appliquons les résultats des méthodes d'homogénéisation pour établir la convergence du modèle lorsque le diamètre des cellules tend vers zéro. Si les charnières de couplage des barres sont inertes, le coefficient de Poisson du matériau limite est constant et égal à  $\frac{1}{4}$ . Dans un second temps, nous considérons un matériau hyperélastique de type Ogden. Nous établissons que l'approximation par éléments finis de type  $P_1$  est équivalente à un problème de minimisation d'énergie d'un réseau de barres hyperélastiques et démontrons

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

un résultat de convergence pour certains types de réseaux périodiques. Cette étude est complétée par l'analyse d'une méthode d'approximation de matériaux hyperélastique au moyen de réseaux périodiques de barres non conformes au sens des éléments finis.

Cette approche est appliquée à la simulation d'un modèle visco-hyperélastique de tissus vivants obtenu par couplage en parallèle d'amortisseurs linéaires aux barres élastiques. L'algorithme de résolution de problèmes mécaniques en grandes déformations basé sur une méthode de point fixe permet de valider numériquement les résultats précédents. Sa mise en œuvre s'accompagne d'une étude d'optimisation en vue de la simulation en temps réel d'organes tels que le foie. Nous étudions enfin le problème du contact entre un objet rigide et un matériau déformable en considérant des méthodes numériques compatibles toujours avec contrainte « temps réel » des simulations. Nous terminons par une description non exhaustive du simulateur de cholecystectomie, conçu lors de cette thèse et des compromis nécessaires à la mise au point d'un prototype utilisable par les chirurgiens.

**Nadia Benhaboucha**

Directeurs de thèse : G. Bayada & M. Chabmat

**Quelques problèmes  
mathématiques relatifs à la  
modélisation des conditions aux  
limites fluide-solide pour des  
écoulements de faible épaisseur.**

*Soutenue le 9 octobre 2003  
à l'université H. Poincaré, Nancy 1*

Ce travail de thèse est consacré à l'étude asymptotique d'écoulements de faible épaisseur et à la modélisation des conditions aux limites à imposer à l'interface fluide-solide dans différentes situations.

Le chapitre 1 est consacré à l'étude asymptotique d'un écoulement fluide constitué d'une couche poreuse mince adjacente à un milieu fluide mince. On met en évidence l'existence d'un rapport critique entre la taille de la microstructure du milieu poreux et les deux épaisseurs, rapport pour lequel une équation de Reynolds modifiée est obtenue. De plus il est montré qu'on peut toujours pour une géométrie réelle se placer dans ce cas critique. Enfin, on présente des simulations numériques qui mettent en évidence les différences entre le modèle présent ici et deux autres utilisés en mécanique.

Dans le chapitre 2, on s'intéresse à l'étude d'un écoulement de faible épaisseur quand une des surfaces est rugueuse. Ceci peut être relié à l'étude du chapitre précédent en considérant un milieu poreux qui ne comporterait qu'une seule couche. On utilise la technique de la double échelle en homogénéisation pour ob-

tenir rigoureusement les résultats de convergences. En outre, la convergence des contraintes normales et tangentielles sur les surfaces lisses et rugueuses est étudiée.

Dans le chapitre 3, on étudie un écoulement de faible épaisseur pour un fluide non newtonien de type micropolaire avec de nouvelles conditions à l'interface fluide solide couplant la vitesse et la microrotation par l'introduction d'une viscosité de surface. On démontre l'existence et l'unicité de la solution et des estimations a priori qui conduisent, via l'étude asymptotique à une équation de Reynolds micropolaire généralisée. Une étude numérique montre l'influence des conditions aux limites sur la charge et le coefficient de frottement et les résultats sont comparés à ceux d'autres modèles retenant une condition d'adhérence à la paroi.

**Aldo Goia**

Directeurs de thèse : P. Sarda & P. Vieu

**Contribution à l'étude des modèles de régression pour variables aléatoires fonctionnelles.**

*Soutenue le 9 octobre 2003*

à l'université Paul Sabatier - Toulouse

Ce travail est une contribution à l'étude des modèles fonctionnels de régression dans lesquels la variable réponse  $Y$  est réelle et le régresseur

$X$  est une fonction aléatoire définie sur un sous-ensemble compact de  $\mathbb{R}$ . Ainsi, le modèle s'écrit :  $Y = \Psi(X) + \epsilon$ , où  $\Psi(\cdot)$  est un opérateur à valeurs réelles et  $\epsilon$  une v.a. réelle, centrée et de variance finie, que nous supposons non corrélée avec  $X$ .

Notre travail est axé sur deux sujets principaux. Un premier domaine d'étude concerne l'analyse d'un estimateur de  $\Psi(\cdot)$  de type Nadaraya-Watson lorsque le modèle de régression est non paramétrique et les observations sont dépendantes. Sous des conditions très générales, on donne des résultats de convergence presque complète pour cet estimateur. Cette étude s'applique à la prévision non paramétrique des séries chronologiques : nous nous intéressons plus particulièrement à la prévision d'une série de données de nature économique.

Un deuxième sujet d'étude nous a amené à définir des tests de nullité pour l'opérateur  $\Psi(\cdot)$  dans le cas où il est linéaire : outre un test de permutation basé sur l'opérateur de covariance entre le régresseur et la variable réponse, on présente un test basé sur la statistique du pseudo-rapport de vraisemblance dans le cas d'erreurs gaussiennes, puis dans un cas plus général. L'étude est complétée par des simulations qui permettent d'évaluer le niveau et la puissance de ces tests.

La Smai prolonge son opération « Thèse-Math » et offre une adhésion gratuite à la Smai pour 2004 aux jeunes chercheurs en mathématiques appliquées qui ont soutenu leur thèse en 2003 et l'ont inscrite sur le site MathDoc. Remplir le formulaire d'adhésion à la Smai en cochant la case « Opération Thèse-Math 2004 » et en remplissant les lignes « Date de la thèse » et « URL complet du résumé de votre thèse ».  
[http://smai.emath.fr/article.php3?id\\_article=71](http://smai.emath.fr/article.php3?id_article=71)

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

## Universidad de Chile

CMM - Centre for Mathematical Modelling

Postdoctoral positions

Applications are invited for several postdoctoral positions at CMM – Universidad de Chile. CMM is an associated research unit to CNRS ([www.cnrs.fr](http://www.cnrs.fr)).

The main areas at CMM are : discrete mathematics, numerical analysis/fluid dynamics, optimization and equilibria/mathematical economics, differential equations and probability.

Candidates should exhibit evidence of outstanding research potential and are required to have received a Ph.D. degree not before 1998 and not after the beginning of the appointment.

They are expected to dedicate fully to research in an active research-oriented environment. No teaching duties.

Spanish language is not required. Positions are for one year, renewable for up to three years. Appointments do not have a fixed starting date but should preferably begin by September 2004.

Monthly salary is about US \$1750 (per 12 months) <sup>(1)</sup>. Flight expenses (round-trip) will be covered. Possibility to apply for national grants in case of a longer stay is also open.

Candidates should submit curriculum vitae, research statement and at least three recommendation letters to :

POSTDOC POSITION  
Centre for Mathematical Modelling  
Universidad de Chile  
Casilla 170/3, Correo 3  
Santiago, CHILE

For additional information contact :

Dalia Finkelstein  
[dfinkels@dim.uchile.cl](mailto:dfinkels@dim.uchile.cl)  
56 2 6784939

---

<sup>1</sup>As a reference, in Santiago an apartment rent costs around \$500 per month.

## COMPTE-RENDU DU CEMRACS 2003

par Stéphane Cordier\*, Thierry Goudon†  
Michael Gutnic & Éric Sonnendrucker‡

### La huitième édition du Cemracs

Le Cemracs (Centre d'été de Mathématiques et de Recherche Avancée en Calcul Scientifique) s'est déroulé au Cirm (Centre International de Rencontres Mathématiques) à Luminy du 21 juillet au 29 août 2003. Les thématiques abordées au cours de cette édition étaient très proches de celles du Cemracs 99, l'intitulé étant :

**Méthodes numériques pour les problèmes hyperboliques et cinétiques.**

#### I — HISTORIQUE ET OBJECTIFS

Conçu sur une idée originale d'Y. Maday en 1996, le Cemracs est un rendez-vous annuel pour les mathématiciens appliqués s'intéressant à la modélisation et au calcul scientifique. Pendant six semaines au cours de l'été, il regroupe des chercheurs autour d'un thème commun. Le premier objectif de cette manifestation est de stimuler au niveau européen les interactions entre les laboratoires universitaires et les centres de recherche et de développement de l'industrie afin de promouvoir des collaborations durables. Il s'agit également de former de jeunes chercheurs, doctorants ou jeunes ingénieurs diplômés, aux méthodes numériques les plus récentes pour le calcul scientifique. Le Cemracs a pour ambition de rassembler des scientifiques d'horizons différents : physiciens, ingénieurs, mathématiciens appliqués et informaticiens, dont la conjugaison des efforts s'avère indispensable à l'aboutissement de projets pluridisciplinaires proposés par les industriels. Le Cemracs est aussi le lieu d'émergence de nouveaux thèmes, dont l'étude est rendue possible par ce rassemblement.

Les thématiques des sept premiers Cemracs ont été le couplage d'équations (1996), l'optimisation de forme (1997), la décomposition de domaine et les ondelettes (1998), les écoulements de fluides compressibles complexes (1999), la combustion et le stockage des déchets (2000), les problèmes multi-échelles (2001) et les méthodes mathématiques pour le traitement d'images (2002). En 2004, le Cemracs sera organisé par E. Cancès et J.-F. Gerbeau ; il aura pour thème « Mathématiques et applications biomédicales ».

\*Laboratoire MAPMO, UMR 6628, Orléans [cordier@labomath.univ-orleans.fr](mailto:cordier@labomath.univ-orleans.fr)

†Laboratoire F.R.E. CNRS 2222, université Lille Thierry. [Goudon@univ-lille1.fr](mailto:Goudon@univ-lille1.fr)

‡IRMA, université Louis Pasteur, Strasbourg ([gutnic,sonnen@math.u-strasbg.fr](mailto:gutnic,sonnen@math.u-strasbg.fr))

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

Le cœur du Cemracs est une activité de recherche scientifique réalisée par groupes de deux à six participants, sur les sujets proposés. Parallèlement, lors de la première semaine, des cours sont dispensés autour du thème annuel.

Les sujets de ces projets sont pour l'essentiel fournis par des partenaires industriels qui contribuent au financement du Cemracs. Certains sujets sont aussi proposés par des laboratoires universitaires. Ainsi, chercheurs venus de l'industrie, universitaires chevronnés et jeunes doctorants unissent leurs efforts pendant quelques semaines face à un problème concret.

Au delà de la réussite des projets – concrétisée généralement par l'élaboration d'un nouveau code de calcul – l'enthousiasme et la curiosité scientifique manifestés par les participants ne sont pas les moindres des sujets de satisfaction pour les organisateurs. Il faut en particulier souligner que chaque année des chercheurs, notamment parmi les plus jeunes, découvrent à l'occasion du Cemracs un nouveau sujet, des préoccupations et des techniques qui leur étaient étrangères ; ils parviennent à obtenir à l'issue du séjour des résultats souvent remarquables. À l'heure où la compétition pour l'emploi, universitaire ou non, est particulièrement acharnée, il peut s'agir là d'une manière efficace (et agréable) de valoriser son dossier et d'élargir ses centres d'intérêt.

## II — PARTENAIRES

Les principaux partenaires du Cemracs 2003 sont :

- la Smai (Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles) ;
- le CEA (Commissariat à l'Énergie Atomique), en particulier les centres de Bruyères-le-Châtel (Essonne), du CESTA (Gironde), de Cadarache (Bouches-du-Rhône) et de Saclay (Essonne) ;
- l'IFP (Institut Français du Pétrole) ;
- la DGA (Direction Générale de l'Armement) ;
- l'Inria (Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique) ;
- le réseau européen HYKE (HYperbolic and Kinetic Equations, HPRN-CT-2002-00282) ;
- GRIP (Groupement de Recherche sur les Interactions de Particules, CNRS 2250).

Cette édition a aussi bénéficié de la forte implication de laboratoires universitaires :

- Institut de Recherche Mathématique Avancée, UMR CNRS 7501, Université Louis Pasteur, Strasbourg ;
- Mathématiques et Applications, Physique Mathématique d'Orléans, UMR CNRS 6628, Université d'Orléans ;
- Laboratoire de Mathématiques Appliquées, FRE CNRS 222, Université des Sciences et Technologies de Lille ;

- Mathématiques pour l'Industrie et la Physique, UMR CNRS 5640, Université de Toulouse III ;
- Laboratoire Jacques-Louis Lions, UMR CNRS 7598, Université Pierre et Marie Curie.

### III — DÉROULEMENT DE L'ÉCOLE

Lors des éditions précédentes, les cours du Cemracs avaient lieu en région parisienne : tout d'abord au laboratoire ASCI puis, en 2002, au laboratoire Jacques-Louis Lions de l'Université Paris VI. Cette année a donné lieu à une évolution importante puisque la semaine de cours a été intégrée à l'école d'été. Toutes les activités se sont donc déroulées au Cirm. L'intérêt majeur de cette évolution est d'effacer une rupture artificielle entre la formation initiale et les activités de recherche. Pour les participants (notamment les provinciaux), il n'y a donc ainsi plus qu'un seul déplacement à organiser. Les projets peuvent démarrer immédiatement. Les participants aux cours ont paru plus impliqués, et certains qui ne venaient que pour la formation initiale ont décidé de prolonger leur séjour et de se consacrer à un projet.

Cette année, le programme des cours qui ont occupé les matinées de la première semaine a été le suivant :

- A. Cohen (laboratoire Jacques-Louis Lions, Paris VI),  
*Adaptive multiscale and wavelet methods for evolution equations ;*
- F. Coquel (laboratoire Jacques-Louis Lions, Paris VI),  
*Numerical methods for nonlinear hyperbolic systems ;*
- P. Degond (laboratoire Mathématiques pour l'Industrie et la Physique, Toulouse III),  
*Kinetic models and microscopic limits, a review.*

Ces cours ont attiré une cinquantaine de doctorants et post-doctorants ainsi que des chercheurs venus de toute la France et de divers pays de la communauté européenne. Ils ont offert un panorama assez complet du thème choisi cette année en abordant les aspects théoriques et numériques et les questions de modélisation. Les après-midi de la première semaine ont été consacrées à la mise en route des projets : constitution des équipes, présentation des problèmes, début de recherche bibliographique, premiers tests numériques...

Par la suite, le déroulement du Cemracs a suivi un rituel immuable : après le petit-déjeuner, un séminaire<sup>1</sup> marque le début de la journée ; le reste de celle-ci est alors entièrement consacré au travail sur les projets qui se prolonge parfois jusqu'à des heures (très) tardives. Ce rythme studieux s'appuie évidemment sur le confort exceptionnel du Cirm. Outre le cadre enchanteur, les chercheurs bénéficient de l'excellente bibliothèque, de salles de travail isolées permettant le travail en petits groupes, d'un matériel informatique performant, etc.

<sup>1</sup>La liste des séminaires du Cemracs 2003 peut être consultée sur le site web.

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

Sur ce dernier point, il est bon de rappeler que le Cemracs nécessite des moyens informatiques importants. À la satisfaction maintes fois exprimée par tous, la mise en place et l'administration du réseau ont été assurées par R. David et P. Havé.

Bien entendu, l'organisation est souple et permet aussi de ménager des plages de détente consacrées à des activités plus ludiques ou culturelles : balades (même si malheureusement, en raison des risques d'incendies, l'accès aux calanques était fermé), football, pétanque, badmington, ping-pong, sorties plongée (une quinzaine de baptêmes et deux niveaux I pour l'édition 2003), soirées cinéma ou tarot...

Par ailleurs, les organisateurs s'enorgueillissent du fait que l'édition 2003 du Cemracs ait battu tous les records d'affluence! Plus de cent chercheurs ont participé à cette rencontre. Une proportion importante est restée pour les six semaines. D'autres ont fait un passage de quelques jours pour apporter une contribution ponctuelle à un projet. Certains enfin, en vacances dans la région, n'ont pas hésité à faire un détour jusqu'au campus de Luminy pour un séminaire ou quelques discussions fructueuses... Mais surtout, nous avons enregistré une participation moyenne exceptionnelle avec pas moins de cinquante participants présents sur le site chaque semaine. Ces chiffres sont un signe de la vitalité de notre communauté. Ils démontrent aussi tout l'intérêt de ce type de manifestations. Nous souhaitons le même succès aux éditions futures.

#### IV — LES PROJETS DE RECHERCHE

Le Cemracs 2003 proposait 16 projets de recherche dans la thématique annoncée des méthodes numériques pour les problèmes hyperboliques et cinétiques. Des applications très variées comme la dynamique des écoulements fluides, la fusion thermonucléaire, la simulation du trafic routier rentrent dans ce cadre. En outre, la difficulté de concevoir des méthodes numériques robustes et efficaces pour ces problèmes est grande.

Les projets étaient répartis à peu près également dans les sous-thématiques hyperboliques et cinétiques. Des équipes de taille variable s'y sont consacrées durant leur séjour au Cirm. Tous les détails concernant ces projets sont accessibles sur le site internet du Cemracs. Par ailleurs, les résultats obtenus seront publiés dans un ouvrage à comité de lecture. Bien entendu, certains de ces travaux donneront lieu à des développements ultérieurs. Nous détaillons ci-dessous quatre de ces projets, représentatifs de cette édition.

SIPIPE, *slope and section discontinuities in two-phase flows Simulations for PIPE-lines*

Le projet SIPIPE a bénéficié du travail de F. Bouchut, B. Braconnier, F. Coquel, B. Nkonga, M. Papin, M. Postel, N. Seguin et Q.-H. Tran. Posée

## Compte-rendu du Cemracs 2003

par l'IFP, la question était de simuler le déplacement de fluide dans des pipelines, la difficulté tenant au caractère diphasique du flot constitué d'huile et d'air. Plus précisément, l'objectif des simulations devait être de repérer la formation de bouchons susceptibles de provoquer l'endommagement des conduites. La difficulté tient justement au fait que dans les bouchons, la fraction de gaz tend à être nulle ce qui conduit à une perte d'hyperbolicité des modèles utilisés et à des difficultés numériques particulièrement délicates. Par ailleurs, il est indispensable d'avoir une faible diffusion numérique afin de bien représenter les interfaces. Plusieurs approches numériques ont été testées durant le Cemracs, sur un modèle introduit par M. Baer et J. Nunziato.

En particulier, le schéma inspiré par les récents travaux sur les méthodes de volumes finis bien équilibrés semblait particulièrement prometteur. Cette méthode a été couplée avec des techniques de raffinement de maillage adaptatif afin de réduire les coûts numériques.

*GENJET, liquid JETs GENERation and break-up*

Le projet GENJET était motivé par une question délicate et complexe posée par la D.G.A. Il a réuni les compétences de C. Baranger, G. Baudin, L. Boudin, B. Desprès, F. Lagoutière E. Lapébie et T. Takahashi. Le problème consistait à étudier l'effet de l'impact d'un projectile sur un container rempli d'un fluide compressible, le but étant de simuler la pénétration du projectile dans le fluide ainsi que les phénomènes résultants de l'éjection et de la fragmentation du fluide. Le transport du corps solide dans le fluide réclame la résolution des équations d'Euler compressibles couplées avec le déplacement du projectile, vu comme un solide indéformable. La méthode utilisée est une méthode de volumes finis explicite ; l'une des difficultés majeures du problème tient à la prise en compte du déplacement du solide qui peut n'occuper que partiellement certaines cellules du maillage. Afin d'éviter des conditions CFL par trop restrictives, on développe des méthodes de (dé)raffinement de maillage. Dans cette direction, les premiers résultats sont particulièrement prometteurs. Par la suite, la formation d'un spray constitué de gouttelettes de fluide est décrit par une équation de type cinétique. La fragmentation est décrite au moyen du modèle de Reitz. Les résultats des simulations numériques, obtenus par une méthode particulière, sont confirmés par des expériences physiques.

Les perspectives visent à envisager des modèles plus complets pour la partie fragmentation, à étendre et développer la méthode de calcul pour la partie transport du solide et à aborder la description de la phase d'éjection.

*APICIB, an Adaptive Particle-In-Cell (PIC) method for the simulation of Intense Beams using multiresolution Analysis*

Ce projet été proposé par A. Adelman du Paul Scherrer Institut en Suisse. J.-P. Chehab, D. Jennequin, J. Nieto, A. Omrane, J. Roche, C. Roland, A. Cohen et E. Sonnendrücker s'y sont intéressés.

Le problème posé consistait à tenter d'améliorer l'efficacité des codes Par-

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

ticle In Cell (PIC) à l'aide d'une reconstruction de la densité basée sur une méthode d'ondelettes. Les codes PIC sont très largement utilisés pour la simulation de particules chargées dans des accélérateurs qui intéressent le Paul Scherrer Institut, et également pour la physique des plasmas. Ils consistent, sur chaque pas de temps, à résoudre l'équation de Vlasov par une méthode particulière, déposer la densité de charge et de courant sur un maillage de l'espace physique, puis résoudre les équations de Maxwell ou de Poisson sur ce maillage. Le dépôt de la densité de charge (ou de courant) sur le maillage correspond à la reconstruction d'une densité de probabilité à partir d'un échantillon. Le coût du calcul dans une méthode PIC est en général largement dominé par le déplacement des particules car il en faut un très grand nombre. Ainsi, si on arrive à reconstruire avec une bonne précision la densité de charge à partir d'un échantillon moins important, on peut considérablement améliorer l'efficacité de la méthode. Une partie importante du travail réalisé a consisté à adapter et à mettre en œuvre des techniques développées par D. Donoho et d'autres dans ce but en statistique. Des résultats encourageants ont été obtenus pendant le Cemracs et une validation précise est en cours.

FLUTOP, *Rapid computation of diffusion coefficient driven by geometrical parameter in radiative transfer*

Ce projet s'inscrit dans un programme de recherche du CEA sur la fusion nucléaire par confinement inertiel ; il a bénéficié des efforts conjoints de J. Cartier, J.-F. Clouet, S. Cordier, A. Munnier, G. Samba. Cette méthode consiste à soumettre, durant un temps très court, une microbille contenant deux isotopes de l'hydrogène (le deutérium et le tritium) à de très fortes pressions et de très hautes températures. Pour obtenir de telles conditions, on utilise l'énergie conjuguée de plusieurs lasers. Une des approches de cette méthode consiste à ne pas exposer directement la microbille aux faisceaux des lasers mais plutôt à la placer dans un petit cylindre métallique, ouvert à ses deux extrémités. Les lasers sont dirigés sur les parois intérieures du cylindre qui émettent alors un rayonnement X. C'est ce rayonnement, plus homogène, qui irradie la microbille.

Les propriétés recherchées pour la conception du cylindre sont la minimisation des pertes entre l'énergie émise par les lasers et l'énergie reçue par la microbille et l'isotropie du rayonnement sur la surface de la petite sphère. Les paramètres auxquels on s'intéresse dans le projet Flutop sont les paramètres géométriques du cylindre : longueur, largeur et dimensions des trous.

Pour toute variation d'un de ces paramètres, il convient de recalculer l'intensité radiative, solution d'une équation cinétique avec conditions de réflexion sur le bord du cylindre. Le CEA dispose pour cela d'un code de calcul performant, mais coûteux numériquement. Le but du projet Flutop est de déterminer les dimensions du cylindre en développant un code de calcul rapide renvoyant une solution approchée du problème.

Dans les milieux isotropes, on peut montrer en utilisant par exemple une méthode de moments, que l'énergie radiative satisfait à une simple équation de diffusion, beaucoup plus facile à traiter numériquement. Mais, la configuration qui nous intéresse présente des variations importantes de l'intensité radiative et ne répond donc pas aux critères de cette approximation de diffusion. En s'inspirant des travaux de A. Fain (*A Survey of Deterministic Methods for Radiative Transfer Studies*, Rapport CEA (1982)), et en s'appuyant sur des considérations physiques et géométriques, on peut proposer d'autres modèles pour l'approximation par la diffusion, modifiant l'expression du tenseur de diffusion. Ce sont ces modèles qui ont été testés numériquement dans le projet Flutop.

## V — CONCLUSIONS

L'édition 2003 du Cemracs a réuni une centaine d'experts internationaux et de jeunes chercheurs européens ; avec une moyenne de 50 personnes présentes sur le site chaque semaine. Il a ainsi atteint son double objectif : d'une part participer à la formation de chercheurs de haut niveau en modélisation et simulation numérique et d'autre part être un forum scientifique où peuvent se mêler des préoccupations et des expertises diverses. Seize projets de recherche ont été traités durant cette période et des avancées significatives ont pu être obtenues sur des questions complexes par la conjugaison de ces efforts et de ces compétences. Des liens nouveaux se sont tissés ou renforcés au sein de la communauté scientifique et, notamment, entre universitaires et industriels.

## VI — REMERCIEMENTS

Nous remercions pour leur soutien financier et leur participation aux projets de recherche les centres CEA de Bruyère-Le-Châtel (Essonne), du CESTA (Gironde), de Cadarache (Bouches-du-Rhône) et de Saclay (Essonne) ainsi que la DGA et l'IFP.

Nous remercions A. Cohen, F. Coquel et P. Degond pour leur disponibilité et la qualité des cours qu'ils nous ont délivrés.

Nous remercions M. Postel qui a développé le site internet du Cemracs 2003 (<http://smai.emath.fr/cemracs/cemracs03>). Nous remercions également F. Lagoutière qui a, comme en 1999, conçu un T-shirt marquant cet événement.

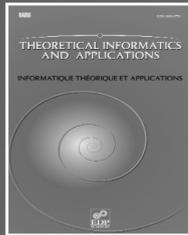
Nous remercions enfin toute l'équipe du Cirm pour la qualité et la chaleur de son accueil.



# 2004 Mathematics Online

www.edpsciences.org

- RAIRO - Theoretical Informatics and Applications (ITA)
- RAIRO - Operations Research (RO)
- ESAIM: Mathematical Modelling and Numerical Analysis (M2AN)
- ESAIM: Control, Optimisation and Calculus of Variations (COCV)
- ESAIM: Probability and Statistics (P&S)
- ESAIM: Proceedings



0988-3754 • Vol. 38  
4 issues

print & full-text online edition

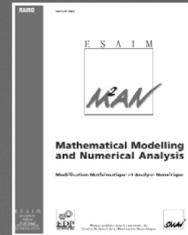
\* France: 301 €  
 \* Europe: 357 €  
 \* Rest of the world: 367 €



0399-0559 • Vol. 38  
4 issues

print & full-text online edition

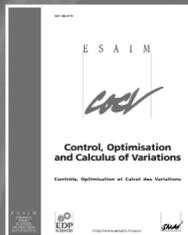
\* France: 261 €  
 \* Europe: 328 €  
 \* Rest of the world: 339 €



0764-583X • Vol. 38  
6 issues

print & full-text online edition

\* France: 648 €  
 \* Europe: 811 €  
 \* Rest of the world: 830 €



1292-8119 • Vol. 10

\* Institutions (paper version only): Europe: 165 €

Rest of the world: 165 €

\* Institutions (online only):

Europe: 218 €

Rest of the world: 218 €

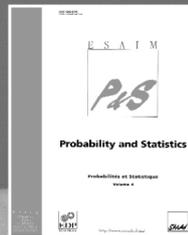
\* Institutions (paper + online versions): Europe: 328 €

Rest of the world: 328 €

\* Individuals (online only):

Europe: 52 €

Rest of the world: 52 €



1292-8100 • Vol. 8

\* Institutions (paper version only): Europe: 82 €

Rest of the world: 82 €

\* Institutions (online only):

Europe: 152 €

Rest of the world: 152 €

\* Institutions (paper + online versions): Europe: 211 €

Rest of the world: 211 €

\* Individuals (online only):

Europe: 43 €

Rest of the world: 43 €



1270-900X

\* Electronic access to ESAIM: Proceedings' volumes is free of charges.



France and Europe: VAT included - Rest of the World: without VAT

ORDER DIRECTLY TO

EDP Sciences

17 av. du Hoggar • B.P. 112 • 91944 Les Ulis Cedex A • France  
Tel. 33 (0)1 69 18 75 75 • Fax 33 (0)1 69 86 06 78 • subscribers@edpsciences.org

## VIE DU GROUPE MODE

par Maïtine Bergounioux

### Bilan des journées Mode 2003 à Pau

Les 12<sup>e</sup> journées Mode ont eu lieu à Pau les 27, 28 et 29 mars 2003. L'organisation était parfaite et la qualité scientifique des exposés excellente. Il y a eu environ 120 participants. Le président et la trésorière de la Smai étaient présents.

Le prix J.C. Dodu parrainé par EDF, de la meilleure communication a été décerné à Mlle Leila TRIKI (CERMSEM - université PARIS 1) pour son exposé intitulé *The survival assumption and the existence of equilibrium with incomplete markets*. Les conférences plénières et l'article de Mlle TRIKI seront publiés dans un numéro de la revue électronique ESAIM Proceedings. Trois exposés oraux et trois communications murales ont été récompensés d'un prix « éditeur », sous forme de livres de mathématiques offerts par Springer Verlag et World Scientific. Les lauréats sont : MM. Courty, Marino et Haberkorn pour un exposé oral et Fitan, Touhami et Malick pour un exposé mural ; le jury de ce dernier prix était composé des correspondants locaux du groupe Mode présents aux journées : D. Aussel, J.-M. Bonnisseau, P. Combettes, M. Lassonde, M. Mongeau, M. Haddou, M. Quincampoix.

À la suite de certaines difficultés, le bilan financier ne peut encore être fait, mais cela ne saurait tarder. La question des inscriptions à la Smai est réglée ; dorénavant le paiement de l'inscription se fera à part. Le processus de publication des conférences plénières est en passe d'achèvement. Il a fait l'objet d'un passage par des arbitres de référé. B. Cornet souligne les inconvénients de la publication des actes. Il semble cependant que cet essai ne devrait pas déparer la collection *Proceedings* de la Smai et devrait permettre de valoriser l'effort des conférenciers qui ont consenti à écrire leur intervention à l'usage d'un large public.

### Préparation des journées Mode 2004

Elles auront lieu au Havre du 25 au 27 mars 2004. Le comité scientifique est nommé. Il sera présidé par Patrick Combettes et comprendra :

Bernard De Meyer, demeyer@univ-paris1.fr  
Jean -Paul Penot, Jean-Paul.Penot@univ-pau.fr  
Jean -Marc Bonnisseau, Jean-Marc.Bonnisseau@univ-paris1.fr  
Marcel Mongeau, mongeau@cict.fr  
Jean-Paul Gauthier, gauthier@u-bourgogne.fr  
Adnan Yacine, adnan.yassine@univ-lehavre.fr  
Philippe Mahey, philippe.mahey@isima.fr

Le président du comité d'organisation sera Adnan Yassine. Les prédécesseurs dans l'organisation des journées feront leur possible pour transmettre l'infor-

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

mation et l'aide nécessaire à la nouvelle équipe. Le passage de chercheurs étrangers de renom (M. Fukushima, M. Overton) pourrait être mis à profit.

### **Journée sur les logiciels proposée par la Société Française de statistique**

Mireille Bougeard donne quelques aperçus sur le projet d'une journée ou demi-journée commune à la Société Française de statistique et au groupe Mode consacrée à l'interface entre les deux spécialités concernant les logiciels. De nombreuses questions lui permettent d'apporter des précisions sur les modalités et les finalités. Il semble que le but soit mixte et vise essentiellement à faire partager les connaissances acquises de part et d'autres. Il est décidé de soutenir ce projet qui pourrait prendre place fin janvier ou début février. La présidente est mandatée pour prendre contact avec le groupe MAS.

### **Le point sur les activités du groupe**

La commission information a bien fonctionné, grâce à Maitine Bergounioux et Didier Aussel, et aux correspondants locaux qui commencent à transmettre régulièrement les informations. Le rôle de ceux-ci a été souligné lors des dernières journées puisqu'ils ont constitué le jury du prix des éditeurs.

En revanche la commission des relations internationales et la commission des relations avec l'industrie ont marqué le pas. Le conseil d'administration s'est efforcé d'analyser la situation et de cerner ce qui pourrait être le rôle de l'une et de l'autre. Didier Aussel suggère une segmentation du groupe qui permettrait peut-être un meilleur contact avec le monde de l'industrie et des services. Jean-Bernard Lasserre évoque l'expérience du MIT, de Stanford et du LAAS dans le domaine des relations avec l'industrie.

Il est décidé d'envoyer un email à tous les adhérents du groupe pour recenser leurs compétences et leur investissement dans des formations professionnelles (DESS, masters professionnels) pour essayer de nouer des liens avec les industriels via des actions de formation.

### **Annonces de colloques et manifestations**

INTERNATIONAL CONFERENCE ON MODELING AND OPTIMIZATION

MODOPT 2004, 19-22 janvier 2004 (Chili)

<http://modopt2004.ufro.cl>

COLLOQUE FRANCE-CANADA 2004 DE MATHÉMATIQUES

12-15 juillet 2004 à Toulouse

CONGRÈS FRANCO-ALLEMAND-ESPAGNOL D'OPTIMISATION

Univervité d'Avignon – 20-24 septembre 2004

[alberto.seeger@univ-avignon.fr](mailto:alberto.seeger@univ-avignon.fr)

[www.fgs2004.univ-avignon.fr/](http://www.fgs2004.univ-avignon.fr/)

## ANNONCES DE COLLOQUES

*par* Boniface Nkong

CONGRÈS ET COLLOQUES

### Mars 2004

OPTIMISATION DE FORME EN SCIENCES DU VIVANT ET EN ENVIRONNEMENT

*Du 25 au 26 mars 2004 à Toulouse*

ICFD CONFERENCE ON NUMERICAL METHODS FOR FLUID DYNAMICS

*Du 29 mars au 01 avril 2004 à Oxford*

[web.comlab.ox.ac.uk/04annb.html](http://web.comlab.ox.ac.uk/04annb.html)

EUCCO 2004 : EUROPEAN CONFERENCE ON COMPUTATIONAL OPTIMIZATION

*Du 29 au 31 mars 2004 à Dresden (Allemagne)*

[www.math.tu-dresden.de/hinze/eucco2004.html](http://www.math.tu-dresden.de/hinze/eucco2004.html)

### Avril 2004

A-HYKE2 : AROUND HYPERBOLIC AND KINETIC EQUATIONS 2

*Du 14 au 17 avril 2004 à l'ENS (Paris)*

[hyke.org](http://hyke.org)

CHT-04 : AN INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ADVANCES IN COMPUTATIONAL HEAT TRANSFER

*Du 19 au 24 avril 2004 à MS Midnatsol*

[cht04.mech.unsw.edu.au/](http://cht04.mech.unsw.edu.au/)

FIRST INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTATIONAL FINANCE AND ITS APPLICATIONS

*Du 21 au 23 avril 2004 à Bologne (Italie)*

[www.wessex.ac.uk/conferences/2004/finance04/index.html](http://www.wessex.ac.uk/conferences/2004/finance04/index.html)

### Mai 2004

SIAM INTERNATIONAL CONFERENCE ON NUMERICAL COMBUSTION

*Du 9 au 12 mai 2004 à Sedona (USA)*

[siam.org/meetings/nc04/](http://siam.org/meetings/nc04/)

INTERNATIONAL CONFERENCE ON MATHEMATICS AND ITS APPLICATIONS

*Du 28 au 31 mai 2004 à Hong Kong*

[www.cityu.edu.hk/rcms/icma2004](http://www.cityu.edu.hk/rcms/icma2004)

Matapli n°73 - Janvier 2004

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

FIFTH EUROPEAN CONFERENCE ON ELLIPTIC AND PARABOLIC PROBLEMS /  
A SPECIAL TRIBUTE TO THE WORK OF HAÏM BREZIS

*30 mai - 3 juin 2004 Gaeta (Italie)*

[www.math.unizh.ch/gaeta2004](http://www.math.unizh.ch/gaeta2004)

#### **Juin 2004**

CONFERENCE IN HONOR OF HAIM BREZIS

*du 21 au 25 juin 2004 à Paris « Le carré des Sciences »*

[www.ann.jussieu.fr/HB2004/](http://www.ann.jussieu.fr/HB2004/)

MATHEMATICAL AND NUMERICAL ASPECTS OF LOW MACH NUMBER  
FLOWS

*Du 21 au 25 juin 2004 à l'île de Porquerolles*

[www-sop.inria.fr/smash/LOMA/](http://www-sop.inria.fr/smash/LOMA/)

#### **Août 2004**

6TH WSEAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED  
MATHEMATICS

*Du 17 au 19 août 2004 à Corfu Island (Grèce)*

[www.worldses.org/conferences/2004/corfu/math/call.htm](http://www.worldses.org/conferences/2004/corfu/math/call.htm)

COMPSTAT 2004, 16TH SYMPOSIUM OF IASC

*Du 23 au 27 août 2004 à Prague*

[compstat2004.cuni.cz/c04-related-events.htm](http://compstat2004.cuni.cz/c04-related-events.htm)

#### **Septembre 2004**

4TH WSEAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON SIMULATION,  
MODELLING AND OPTIMIZATION

*Du 14 au 16 septembre 2004 à Izmir (Turquie)*

[www.worldses.org/conferences/2004/turkey/icosmo/index.html](http://www.worldses.org/conferences/2004/turkey/icosmo/index.html)

#### **Octobre 2004**

11TH GAMM - IMACS INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SCIENTIFIC  
COMPUTING, COMPUTER ARITHMETIC, AND VALIDATED NUMERICS

*Du 4 au 8 octobre 2004 à Fukuoka (Japon)*

[scan2004.math.kyushu-u.ac.jp/ann.html](http://scan2004.math.kyushu-u.ac.jp/ann.html)

Cette rubrique est actualisée sur la page Web : [www.math.u-bordeaux.fr/matapli](http://www.math.u-bordeaux.fr/matapli)  
L'agenda des conférences (ACM) est toujours à l'adresse : <http://acm.emath.fr>  
Serveurs de conférences sur le Web : AllConference - [www.allconferences.com/Science/](http://www.allconferences.com/Science/); SIAM  
Meetings - <http://siam.org/meetings/calendar.htm>

## 36<sup>e</sup> CONGRÈS NATIONAL D'ANALYSE NUMÉRIQUE

Le congrès national d'analyse numérique permet chaque année aux universitaires, chercheurs et industriels concernés par l'analyse numérique de se rencontrer, de dialoguer et d'échanger idées, problèmes et informations. Il vise à faire le point sur les développements récents dans le domaine de l'analyse numérique, et plus généralement des mathématiques appliquées, avec un large spectre allant des aspects théoriques au calcul scientifique.

C'est un congrès très ouvert. Il est l'occasion pour chacun de diffuser ses travaux récents et, pour les jeunes chercheurs, de se faire connaître et de prendre contact avec les milieux universitaire et industriel.

La demi-journée industrielle, organisée comme il est de tradition par la Smai, sera consacrée cette année à l'acoustique numérique et à son application à la réduction des nuisances sonores et à la simulation numérique dans l'industrie textile.

**Organisateurs** : L'équipe « Équations aux dérivées partielles et théorie du contrôle » de l'université Louis Pasteur de Strasbourg et la Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles (SMAI).

**Comité scientifique** : François Alouges, Thierry Colin, Maria Esteban, Marcus Grote, Vilmos Komornik, Bijan Mohammadi, Michel Pierre, Eric Sonnendrücker.

**Coordonnateur** : Eric Sonnendrücker.

Adresser toute correspondance à :

CANUM 2004  
IRMA  
UMR 7501 de l'ULP et du CNRS  
UFR de Mathématique et Informatique  
7 rue René Descartes, 67084 Strasbourg Cedex  
Tél : (33) [0]3 90 24 01 29 — Fax : (33) [0]3 90 24 03 28  
E-mail : [canum04@math.u-strasbg.fr](mailto:canum04@math.u-strasbg.fr)  
Site web du congrès : <http://math.u-strasbg.fr/canum04/>

### Appel à communications

Deux types de communications sont proposés :

- communications orales, d'une durée de 20 minutes (questions comprises) en sessions parallèles ;
- communications murales (posters). Deux créneaux horaires spécifiques, d'une durée d'une heure vingt environ, sont réservés pour ces sessions. Le format des posters sera précisé sur le site web du congrès.

Les participants au congrès sont invités à proposer une communication, présentée sous forme d'un résumé d'une page au maximum (figures comprises) avant le 2 avril 2004. Pour présenter ce résumé, consulter impérativement la rubrique *Appel à communications* du site web du congrès. Vous y trouverez en particulier un fichier de style LaTeX et la façon de soumettre électroniquement le fichier .tex de votre résumé.

La sélection des communications et leur répartition entre communications orales et murales seront effectuées par le comité scientifique. Les participants ayant proposé une communication seront avisés de la décision du comité scientifique début mai.

Matapli n°73 - Janvier 2004

Les participants dont la communication aura été acceptée auront également, s'ils le souhaitent, la possibilité de soumettre un article complet qui sera diffusé par l'intermédiaire d'un CD-ROM distribué à tous les participants. Pour plus de détails, consulter le site web.

### Forum aux Logiciels

Les institutions et les participants qui le souhaitent sont vivement encouragés à proposer des démonstrations de logiciels. Les intéressés doivent prendre contact avec Stéphanie Salmon ([salmon@math.u-strasbg.fr](mailto:salmon@math.u-strasbg.fr)).

### Bourses Jeunes Chercheurs

Afin de faciliter la participation des jeunes chercheurs, un certain nombre de bourses couvrant partiellement les frais de séjour seront attribuées.

Les dossiers de candidature doivent comporter une lettre de motivation, un curriculum vitae, une copie du résumé de la communication proposée et une lettre de recommandation du directeur de thèse.

Ces dossiers doivent parvenir avant le 2 avril 2004 (date limite de rigueur) à l'adresse du congrès. Passée cette date, aucune demande de bourse ne sera prise en compte.

### Inscriptions

Les droits d'inscription sont les suivants :

CANUM 2004	Droits d'inscription			
	avant le 02 avril 2004		après le 02 avril 2004	
	adhérent Smai	non-adhérent Smai <sup>(2)</sup>	adhérent Smai	non-adhérent Smai <sup>(2)</sup>
Jeune <sup>(1)</sup>	63 €	79 €	96 €	112 €
Universitaire	81 €	128 €	127 €	174 €
Autre	160 €	207 €	216 €	263 €

<sup>(1)</sup> bénéficient de ce tarif les participants nés après le 1er janvier 1974.

<sup>(2)</sup> sauf demande expresse, ce tarif inclut la cotisation Smai pour l'année 2004.

**Les inscriptions se feront exclusivement en complétant le formulaire disponible sur le site web du congrès.**

Les droits d'inscription incluent, entre autres, le livre des résumés des conférences et des communications, le CD-ROM, le porte-documents et les pauses-café.

Seuls les règlements par chèque à l'ordre de SMAI CANUM 04 sont acceptés. Les inscriptions ne seront validées qu'à la réception du chèque.

### Hébergement

Le congrès se tiendra au Village Vacances Familles « Les Géraniums » à Obernai du lundi 31 mai au vendredi 4 juin 2004 à 30 km de Strasbourg.

36<sup>e</sup> Congrès National d'Analyse Numérique

Les tarifs en pension complète sont les suivants :

chambre double :	67 € par personne et par jour,
chambre simple :	90 € par personne et par jour,
forfait 4 jours en chambre double :	250 € par personne,
forfait 4 jours en chambre simple :	335 € par personne.

*Le forfait comprend le séjour du lundi 31 mai après le déjeuner au vendredi 4 juin après le déjeuner. Il ne comprend pas le déjeuner du lundi. **Pour réserver, se reporter au site web.***

Les frais d'hébergement seront réglés sur place à l'arrivée au congrès par chèque uniquement (ou exceptionnellement en espèces).



### Loisirs

Le Village Vacances Familles propose différentes activités (gratuites) : terrain multi-sports, terrain de pétanque, un court de tennis, aire de jeux pour enfants. Lors de la demi-journée libre, plusieurs activités (à réserver d'avance) sont proposées : Randonnée pédestre et visite du Mont Sainte Odile. Visite de Strasbourg, promenade en bateau (20€ par personne). Visite du Haut-Koenigsbourg (20 € par personne). Canoë sur l'Ill (débutant) ou sur la Bruche (confirmé) (20 € par personne). Parc Alsace Aventures (20 € par personne). Ces activités sont réservées en priorité aux participants qui auront fait connaître leur choix lors de leur inscription en ligne. Elles ne seront organisées que si le nombre de participants est suffisant. Les tarifs sont donnés à titre indicatif sur une base de 25 participants et sont susceptibles d'évoluer (consulter le site web). La réservation sur place sera possible dans la limite des places disponibles. Des informations plus complètes concernant les loisirs sont disponibles sur le site web du Congrès.

### Programme Scientifique

#### Conférenciers invités

Giuseppe Buttazzo	Université de Pise
François Castella	Université de Rennes I
Albert Cohen	Université de Paris VI
Pierre Degond	Université de Toulouse I
Laurent Desvillettes	École normale supérieure de Cachan
Andreas Griewank	Université de Bâle
Antoine Henrot	Université de Nancy I
Jean-Marie Lehn	Université de Strasbourg I,
<i>prix Nobel de Chimie 1987</i>	
Valérie Perrier	Université de Grenoble I,
<i>prix Blaise Pascal 2003</i>	
Christoph Schwab	Institut fédéral de technologie de Zürich)
Cédric Villani	École normale supérieure de Lyon

Matapli n°73 - Janvier 2004

### Mini-symposia

Jan Sokolowski (Université de Nancy I) et Simon Labrunie (INRIA Lorraine, Nancy)  
*Traitement analytique et numérique des singularités dans les équations aux dérivées partielles.*

André Constantinesco (Faculté de médecine, Université de Strasbourg I)  
*Reconstruction des images en imagerie moléculaire de haute résolution des radiotraceurs.*

François Jouve (École polytechnique, Palaiseau)  
*Méthodes numériques en calcul des structures.*

(mini-symposium commun CSMA/GAMNI). Eric Cancès (École nationale des ponts et chaussées, Marne-la-Vallée) et Jean-Frédéric Gerbeau (INRIA Rocquencourt)

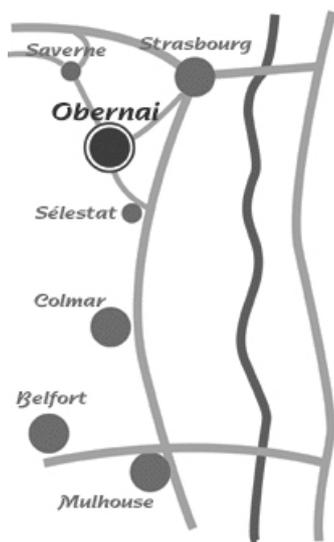
Introduction au CEMRACS 2004 :  
*Modélisation et simulation numérique pour la biologie et la médecine.*

Demi-journée industrielle

Claus-Dieter Munz (Université de Stuttgart),  
*Acoustique numérique : application à la réduction des nuisances sonores.*

Samir Akesbi (Université de Mulhouse),  
*Simulation numérique dans l'industrie textile.*

### Accès



Gare d'Obernai située à 1,5 km du VVF. Gare de Strasbourg (30 km) - 4h00 en train de Paris à Strasbourg. Un service de navette entre cette gare et le VVF sera mis en place le lundi en début d'après-midi et le vendredi après-midi. Les horaires SNCF ainsi que ceux de la navette seront précisés sur le site web du congrès. Aéroport de Strasbourg-Entzheim à 18 km. Un service de navette entre l'aéroport et le VVF sera mis en place le lundi en début d'après-midi et le vendredi après-midi. Les horaires seront précisés sur le site web du congrès.

**Des indications et des cartes plus précises seront disponibles sur le site web du Congrès.**



## "La face cachée des mathématiques"

Journée consacrée aux mathématiques au centre Beaubourg

le jeudi 18 mars 2004

organisée par

L'Institut des Hautes Études Scientifiques (IHÉS)

La Société Mathématique de France (SMF)

La Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles (SMAI)  
Pour la Science

### Programme

- **Comment concevoir un algorithme de chiffrement rapide et solide?** (*Anne Canteaut*)  
Anne Canteaut est chargée de recherche à l'Inria au sein du projet CODES. Elle est spécialiste de cryptographie. Ses travaux récents portent sur la conception et la cryptanalyse des algorithmes de chiffrement à clef secrète.  
[www-rocq.inria.fr/codes/Anne.Canteaut/](http://www-rocq.inria.fr/codes/Anne.Canteaut/)
- **Escher et les vaches qui rient** (*Peter Stevenhagen*)  
Peter Stevenhagen est professeur d'Algèbre, Mathematisch Instituut, Universiteit Leiden (Pays Bas).  
[www.math.leidenuniv.nl/~psh/](http://www.math.leidenuniv.nl/~psh/)
- **Fractals** (*John Hubbard*)  
John Hubbard, professeur à Cornell University, a découvert de nouveaux fractals à l'occasion d'un cours sur la méthode de Newton qu'il enseignait à l'université d'Orsay.
- **Dilemme du prisonnier, théorie des jeux et négociation** (*Elyès Jouini*)  
Elyès Jouini, professeur à l'université de Paris-Dauphine, Membre de l'Institut universitaire de France et directeur scientifique à l'IEF (Institut Europlace de Finance), est spécialiste de mathématiques financières.
- **Autour du théorème du point fixe** (*Jean Mawhin*)  
Jean Mawhin est professeur à l'université Catholique de Louvain la Neuve (Belgique). Président de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique et spécialiste d'analyse non linéaire, il a beaucoup contribué aussi à l'histoire des mathématiques.
- **Compression d'images** (*Yves Meyer*)  
Yves Meyer, professeur à l'université Paris-Dauphine et à l'École normale supérieure de Cachan, membre de l'Académie des sciences, est un des fondateurs de la théorie des ondelettes.  
[www.academie-sciences.fr/membres/M/Meyer.Yves.htm](http://www.academie-sciences.fr/membres/M/Meyer.Yves.htm)
- **Théorie des noeuds** (*Anne Quéguiner*)  
Anne Quéguiner-Mathieu est maître de conférences à l'ITUFM de Créteil. Ses travaux sur les formes quadratiques ne l'empêchent pas de participer aux activités d'Objectif-Sciences et d'Animath.  
[www-math.univ-paris13.fr/~queguin/](http://www-math.univ-paris13.fr/~queguin/)
- **Contrôle d'oscillateurs classiques et quantiques** (*Pierre Rouchon*)  
Pierre Rouchon est professeur à l'École des Mines de Paris et professeur associé à l'École polytechnique. Ses travaux portent sur la dynamique et le contrôle des systèmes non linéaires et leur applications.

## JOURNÉES MODE DE LA SMAI

**Université du Havre  
du 25 au 27 mars 2004**

Elles se tiendront à l'Institut Supérieur d'Etudes Logistiques (ISEL) de l'université du Havre du 25 au 27 mars 2004. Elles sont organisées par le groupe Mode de la Smai et le laboratoire de mathématiques appliquées du Havre (LMAH). À cette occasion le *prix J.C Dodu* sponsorisé par EDF sera décerné. Ce prix récompense le meilleur exposé. Il est réservé aux jeunes de moins de 30 ans.

Le comité scientifique est présidé par Patrick Combettes et comprendra :

P. L. Combettes	plc@math.jussieu.fr
Bernard De Meyer	demeyer@univ-paris1.fr
Jean -Paul Penot	Jean-Paul.Penot@univ-pau.fr
Jean -Marc Bonnisseau	Jean-Marc.Bonnisseau@univ-paris1.fr
Marcel Mongeau	mongeau@cict.fr
Jean-Paul Gauthier	gauthier@u-bourgogne.fr
Adnan Yassine	adnan.yassine@univ-lehavre.fr
Philippe Mahey	philippe.mahey@isima.fr

De manière à dynamiser les interactions entre les membres de la communauté de Mathématiques, nous avons sollicité six conférenciers de réputation internationale :

- **G. Cohen** (École nationale des ponts et chaussées, optimisation stochastique)
- **Masao Fukushima** (Japon, Department of Applied Mathematics and Physics Graduate School of Informatics, Kyoto University, optimisation numérique)
- **S. Flam** (Norvège, University of Bergen, finance et théorie des jeux)
- **M. Overton** (USA, New York University, optimisation numérique)
- **W. Respondek** (INSA de Rouen, classification des systèmes)
- **F. Vanderbeck** (Université de Bordeaux 1, recherche opérationnelle)

Pour plus d'information vous pouvez consulter la page Web suivante :

<http://awal.univ-lehavre.fr/mode2004/>

**Workshop sur le Contrôle,  
l'Analyse multivoque et leurs applications**  
Université des Antilles et de la Guyane  
5–8 Avril, 2004

**Appel à communications**

Les thèmes abordés sont les suivants :

- analyse multivoque et optimisation,
- contrôle optimal,
- contrôlabilité.

Les interventions auront lieu sous la forme de sessions plénières (conférenciers invités) et de sessions parallèles.

**Conférenciers invités**

P. L. Combettes (Univ. Paris 6)  
A. Dontchev (Univ. of Michigan)  
R. Glowinski (Univ. of Houston)  
J.-P. Hiriart-Urruty (Univ. de Toulouse III)  
B. Mordukhovich (Wayne State Univ.)  
J.-P. Puel (Univ. de Versailles)  
J.-P. Raymond (Univ. de Toulouse III)  
E. Zuazua (Univ. Complutense de Madrid)

**Comité scientifique**

Robert Janin, Marc Lassonde, Ousseynou Nakoulima, Alain Piétrus, Julian Revalski.

**Comité d'organisation**

Michel Geoffroy, Maximilian Hasler, Robert Janin, Florence Jules, Marc Lassonde, Gisèle Mophou, Ousseynou Nakoulima, Alain Piétrus, Abdennebi Omrane, Jean Vélin (Pointe-à-Pitre).

**Informations**

Laboratoire Analyse, Optimisation et Contrôle (AOC)  
Téléphone : 05 90 93 86 93      Télécopie : 05 90 93 86 98  
Courriel : [csvaa04@univ-ag.fr](mailto:csvaa04@univ-ag.fr)  
[www.univ-ag.fr/aoc/csvaa04/](http://www.univ-ag.fr/aoc/csvaa04/)

# Colloque d'analyse non linéaire

en l'honneur de Haïm Brezis

à l'occasion de son sixantième anniversaire

du 21 au 25 juin 2004

Le Carré des Sciences, Rue de la Montagne Sainte Geneviève, 75005 Paris.

## Conférenciers

A. Aftalion, L. Ambrosio, G.I. Barenblatt, F. Bethuel, J. Bourgain,  
X. Cabre, L. Caffarelli, A. Chang, Y. Choquet-Bruhat, P. Constantin,  
L.C. Evans, F. Hamel, S. Klainerman, J.-F. Le Gall, Y.Y. Li, E.H. Lieb,  
F.-H. Lin, P.-L. Lions, H. Matano, Y. Meyer, M. Mimura, S. Müller,  
N. Nadirashvili, F. Otto, S. Serfaty, G. Sivashinsky, E. Stein

## Comité d'organisation

H. Berestycki, M. Bertsch, M. Chipot, M. Comte, J.-M. Coron,  
I. Diaz, Y. Maday, I. Shafrir, D. Smets, L. VÈron

## Comité scientifique

A. Ambrosetti, A. Bahri, H. Berestycki, J.-P. Bourguignon, F. Browder,  
J.-M. Coron, G. Da Prato, M. Giaquinta, D. Kinderlehrer, L. Nirenberg,  
B. Peletier, J. Serrin, R. Temam

## Contact

[www.ann.jussieu.fr/HB2004/](http://www.ann.jussieu.fr/HB2004/)  
[hb2004@ann.jussieu.fr](mailto:hb2004@ann.jussieu.fr)

*Inscription gratuite mais souhaitée (via adresse internet ci-dessus)*

## Journées MAS de la SMAI

Nancy, 6–8 septembre 2004

Organisée à l'initiative du Groupe Modélisation Aléatoire et Statistique (MAS) de la SMAI, la cinquième édition des *Journées MAS de la SMAI* se tiendra à Nancy du 6 au 8 septembre 2004.

Six conférences plénières, sur invitation du comité d'organisation, auront pour thème

### Contrôle Stochastique et Statistique.

Les orateurs sont

- A. Bensoussan (Univ. Paris 9)
- F. Bonnans (INRIA Roquencourt)
- M. Campi (Univ. de Brescia, Italie)
- A. Le Breton (Univ. Grenoble 1)
- C. Robert (Univ. Paris 9 et CREST)
- A. Sulem (INRIA Roquencourt)

Outre ces conférences plénières, ces journées comprendront des sessions parallèles de 1 h 30 sur des thèmes très divers et comportant chacune 3 exposés.

Les informations sont disponibles sur

<http://mas2004.inria.fr>

### Appel à proposition de sessions

Nous vous invitons à soumettre des propositions de sessions parallèles ayant trait aux probabilités appliquées ou aux statistiques.

L'un des objectifs des Journées MAS de la SMAI est de permettre aux jeunes chercheurs de présenter leurs travaux de recherche; il est donc souhaitables que parmi les conférenciers de ces sessions il y ait des collègues venant de soutenir leur thèse, voire des thésards ayant déjà des résultats originaux à présenter.

Par ailleurs, l'un des buts de groupe MAS étant de renforcer les liens avec l'industrie, nous souhaitons que les organisateurs des sessions proposent parmi les orateurs des chercheurs venant du milieu industriel ou ayant une expérience de collaboration industrielle.

La date limite pour l'envoi des propositions de session est le

**15 février 2004**

sous forme de *fichier TeX et ps ou pdf* à l'adresse

[mas2004@loria.fr](mailto:mas2004@loria.fr)

Pour la mise en page de la proposition, veuillez utiliser le fichier  $\LaTeX$  disponible sur la page web

<http://mas2004.inria.fr/session.php>

Ces propositions seront examinées par le Comité Scientifique, présidé par **Jean Jacod** (Université Paris 6), qui communiquera sa décision avant le 31 mars 2004.

**Comité scientifique** : P. Cattiaux (Univ. Paris 10), V. Genon-Catalot (Univ. Paris 5), J. Istaş (Univ. Grenoble 2), J. Jacod (président, Univ. Paris 6), D. Picard (Univ. Paris 7), D. Talay (INRIA Sophia-Antipolis), P. Vallois (Univ. Nancy 1), B. Ycart (Univ. Paris 5).

**Resp. du Comité d'Organisation** : M. Deaconu et A. Lejay (IECN et INRIA Lorraine)

**Resp. organisation et budget** : Bureau des Colloques de l'INRIA Lorraine

**Contact** : [mas2004@loria.fr](mailto:mas2004@loria.fr)

**Page WEB** : <http://mas2004.inria.fr>

## **FRENCH-GERMAN-SPANISH CONFERENCE ON OPTIMIZATION**

**UNIVERSITY OF AVIGNON**

**SEPTEMBER 20-24, 2004**

This Conference is the 12th of the series of French-German meetings which started in Oberwolfach in 1980. Spain is a guest country for the 2004 edition. Scientists from all countries are encouraged to participate.

### **Plenary Speakers**

A. Ben-Tal, E. Carrizosa, E. Casas, T. Lachand-Robert, J.B. Lasserre,  
Y. Nesterov, U. Rieder, R. Tichatschke, S. Tijs, F. Troeltzsch, E. Zuazua

### **Scientific Committee**

F. Bonnans, J.B. Hiriart-Urruty, F. Jarre, M. Lopez, J.E. Martinez-Legaz,  
H. Maurer, S. Pickenhain, A. Seeger, M. Thera

### **Topics**

Smooth and nonsmooth optimization, numerical methods for mathematical programming, optimal control and calculus of variations, differential inclusions and multivalued analysis, stochastic optimization, multicriteria optimization, game theory and equilibrium concepts, optimization models in finance and mathematical economics, optimization techniques for industrial applications

### **Call for papers**

Contributions are solicited for presentation at the conference. The conference language is English. Deadline to propose a contribution is March 25, 2004. Acceptance or refusal notice to authors will be given by April 1, 2004.

For additional information, please visit the web site  
**[www.fgs2004.univ-avignon.fr](http://www.fgs2004.univ-avignon.fr)**

## TROIS ANS À LA SECTION 26 DU CNU : 2000-2003. UNE ANALYSE ET QUELQUES PROPOSITIONS

*par* Antoine de Falguerolles\*

Dans l'enseignement supérieur universitaire, l'autorisation de concourir (qualification) sur des postes universitaires (maître de conférences et professeur) et une partie des promotions (hors classe pour les maîtres de conférences, première classe et classe exceptionnelle pour les professeurs) relèvent du Conseil national des universités (CNU). Le CNU<sup>1</sup>, élu en février 1999, doit être prochainement renouvelé.

J'ai participé à cette instance pendant trois ans. En effet, maître de conférences hors classe à l'université Paul Sabatier (Toulouse III), j'ai été nommé à la section 26 du CNU en janvier 2000. L'intitulé de la section 26 est « mathématiques appliquées et applications des mathématiques ».

Au terme de cette expérience, je voudrais faire part à mes collègues statisticiens universitaires ou non universitaires, des quelques réflexions et propositions que m'inspire ma courte participation à cette instance. Mon propos concerne essentiellement la section 26 et, dans cette section, la statistique appliquée. C'est un point de vue d'un membre du collège des maîtres de conférences. D'autres sont certainement plus qualifiés que moi pour donner le leur.

La participation au travail du CNU est une tâche intéressante même si elle est parfois amère : il s'agit de politique scientifique et de personnes. La diversité des points de vue qui s'expriment à l'occasion des débats offre une garantie de sérieux dans l'évaluation des dossiers. De ce fait, je me sens tout à fait solidaire des décisions qui ont été prises bien que je puisse en regretter profondément quelques unes. J'invite donc mes collègues à participer activement à la constitution du prochain CNU. Avis aux chasseurs de primes : 444 euros par an depuis peu de temps !

Cela dit et de façon schématique, les réflexions que m'inspire ma participation au CNU s'articulent en deux parties. J'ai constaté en effet :

- un intitulé de section trompeur pour la qualification des maîtres de conférences ;
- un retour d'information insuffisant tant auprès des candidats malheureux à la qualification qu'auprès de la collectivité.

\*Maître de conférences à l'université Paul Sabatier (Toulouse III), membre nommé de la section 26 du CNU et de la section 3 de la CNECA.

<sup>1</sup>Le CNU est divisé en sections autonomes. Chaque section est constituée de membres élus et de membres nommés. Chaque section comprend deux collèges : celui des maîtres de conférences et assimilés et celui des professeurs et assimilés.

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

La première réflexion me conduit à étudier le sens de cet intitulé et, en particulier, le positionnement de la statistique appliquée (**section1**). La seconde, à étudier les missions du CNU, tant actuelles que futures (**section2**). Je formule ensuite deux demandes :

- l'une portant sur la création d'un financement de base individualisé pour chaque enseignant-chercheur (**section3**),
- l'autre portant sur la création d'une section transversale et pluridisciplinaire du CNU constituée par tirage au hasard de membres des autres sections (**section 4**).

Avant de détailler mes réflexions et propositions, j'évoquerai rapidement la question de la promotion des membres du CNU durant leur mandat. Doit-on interdire toute promotion au motif que l'on ne saurait être juge et partie ? Je ne le pense pas car le CNU intervient conformément à une logique d'évaluation par des pairs. L'existence d'un biais en faveur des membres du CNU est parfois avancée. Ce biais est-il avéré ? Les membres du CNU bénéficient certainement d'une meilleure connaissance des critères d'évaluation en usage dans la section. Bien qu'absents lors de l'ensemble des discussions les concernant, ils bénéficient aussi du fait d'être connus de tous. Qu'y faire ? Il me semble qu'une interdiction systématique pourrait induire des mécanismes aussi contestables que la pratique actuelle.

## I — UN INTITULÉ DE SECTION TROMPEUR

L'intitulé de la section 26 du CNU est **mathématiques appliquées et applications des mathématiques**. S'agit-il d'une répétition pédagogique ? Bonnet blanc ou blanc bonnet ! Est-ce un chiasme porteur de signification ? Laquelle ? Cet intitulé m'est apparu comme trompeur pour trop de candidats à la qualification de maître de conférences. Il doit être clarifié tant du point de vue de son champ scientifique que des exigences posées par la section (en matière de recherche, de formation initiale et d'expérience d'enseignement). Je vais donc tenter de donner mon interprétation de la manière dont il est entendu.

### 1. Mathématiques appliquées

Il me semble qu'il y a un large consensus au sein de la section sur ce qui relève traditionnellement des mathématiques appliquées. Dans certains cas, la frontière avec la section mathématiques (25) est mince. Elle est parfois « historique » : voir le cas du calcul des probabilités. On peut donc quelquefois se demander ce qui incite certains candidats à demander leur qualification en section 26 plutôt qu'en section 25. En fait, certains font des demandes dans les deux sections.

Les critères de qualification me semblent être les suivants. Le dossier recherche doit montrer une capacité certaine à manipuler des concepts et des

Trois ans à la section 26 du CNU : 2000-2003

outils mathématiques de bon niveau. Le dossier enseignement doit faire état d'une capacité certaine à enseigner les mathématiques dans les filières classiques (à cet égard l'agrégation est un moyen de preuve commode). Un grand nombre de dossiers de qualification sont ainsi convenablement traités.

## 2. Applications des mathématiques

Il peut y avoir divergence des opinions sur ce que l'on doit entendre par « applications des mathématiques » lors d'une qualification. De façon schématique, cet intitulé regroupe des situations assez dissemblables dont les archétypes pourraient être :

1. un travail dont la motivation est visiblement issue du monde concret (santé, économie, calcul, écologie, biologie, informatique, ...) mais dont les mathématiques relèvent du cas précédent ;
2. un travail visant à répondre de façon adaptée à un vrai problème concret, comportant une part importante de modélisation mais de niveau mathématique pouvant être considéré comme faible bien qu'adapté.

Dans le premier cas, l'évaluation du dossier recherche ne pose pas de problème. Il y a même un plus par rapport à la situation des mathématiques appliquées classiques. Mais, il faut aussi noter que la motivation initiale du travail est parfois sacrifiée sur l'autel des mathématiques (appliquées).

Le second cas comprend des travaux souvent considérés comme pluridisciplinaires (bi-disciplinaires dans la plupart des cas) et, à la lumière de mon expérience, il m'a semblé que ces derniers trouvaient trop rarement grâce aux yeux de la section.

Les raisons qui peuvent expliquer ces réticences sont variées. L'une est la difficulté de procéder à l'évaluation scientifique de la partie du travail qui ne relève pas strictement des mathématiques (appliquées). Une autre est que, souvent, la formation mathématique des candidats relevant du deuxième type peut ne pas être considérée comme suffisante (*cf.* paragraphe sur les mathématiques appliquées). Une autre est que leur expérience pédagogique ne fait pas apparaître une pratique suffisante des enseignements fondamentaux de mathématiques de niveau supérieur au DEUG. On concevra que de telles réserves peuvent engendrer des frustrations compréhensibles chez des candidats malheureux à la qualification qui effectuent déjà des enseignements professionnalisés de niveau DEA ou DESS dans des matières qui sont considérées, hors du sérail, comme relevant des mathématiques. Enfin et surtout, les membres de la section peuvent penser que le dossier recherche du candidat présente plus une simple utilisation de méthodes éprouvées qu'un travail dégageant une réelle « valeur ajoutée » pour l'application des mathématiques. La frontière est alors difficile à tracer et les appréciations, parfois très tranchées, peuvent être discordantes.

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

### 3. Statistique appliquée

Il va de soi que la statistique appliquée souffre de ce flou. Un cas d'école est celui d'une candidature présentée par le responsable statistique d'un organisme semi-public, publiant dans des journaux spécialisés des estimations de seuils de toxicité à caractère officiel. L'hypothétique candidat a soutenu une thèse de statistique (très) appliquée dans ce domaine et participe à des enseignements universitaires professionnalisés. Il peut penser que son profil relève de plein droit des applications des mathématiques. Mais, je doute fort que la section 26 lui donne facilement raison.

Quels pourraient être les raisons d'une décision de (non) qualification ? D'abord, la notoriété des rapporteurs de la thèse au sein de la section 26, le contenu de leurs rapports et la représentativité du jury de soutenance : le candidat peut être considéré comme ne relevant pas de la section. Ensuite, le niveau théorique des (nombreuses) publications : il risque d'être jugé trop faible. Enfin, le contenu mathématique de la formation initiale du candidat : son poids est important mais non décisif. Ce candidat serait-il qualifié si le dossier contenait en outre un article de réflexion méthodologique publié dans un journal statistique (*RSA*, *RSFds*, *Applied Statistics*, *Statistics in Medicine*) ? Je n'en suis pas si sûr.

De tels dossiers sont-ils tous hors profil pour la section 26 ? Une politique trop dogmatique ou malthusienne peut faire échapper durablement à la section 26 un volet important de la statistique appliquée. À terme, cette évasion nuira au développement de la statistique appliquée dans le paysage universitaire français, les statisticiens appliqués devant alors faire carrière sous des couleurs variées (économie, gestion, médecine, sociologie, informatique, géographie, ...) autres que celle des mathématiques appliquées. Le phénomène serait paradoxal car de nombreuses formations supérieures ont été fondées sur de tels rapprochements. Il serait alors à craindre qu'une part importante de la statistique dans ces domaines soit confiée à des enseignants non spécialistes.

Enfin, et c'est le sycophante qui parle, il m'a semblé que, parfois, la filière statistique appliquée souffre plus de la diversité des points de vue qu'évaluent les statisticiens de la section que d'un a priori péjoratif des membres non statisticiens de la section 26. Une réunion préliminaire des statisticiens permettrait sans doute d'éviter des débats inopportuns. On comprendra aisément qu'il n'est pas sérieux de demander à un non statisticien de donner un avis favorable sur un dossier pour lequel sont présentés des rapports fortement divergents.

Trois ans à la section 26 du CNU : 2000-2003

#### 4. Que faire ?

Il convient, à mon sens, de clarifier l'intitulé de la section. Il faut aussi expliciter les critères de qualification, en statistique appliquée notamment. C'est un devoir vis-à-vis des candidats « expatriés » ou en fonction dans le monde non universitaire qui sont trop souvent trompés par l'intitulé de la section. Cette clarification serait aussi utile pour les candidats dont les thèmes de recherche ou la conduite de la recherche sont atypiques dans le contexte français. Elle le serait aussi pour la didactique des mathématiques qui est gérée par la section 26.

En contrepartie, il faut ici rappeler une possibilité méconnue de beaucoup de candidats : une qualification de maître de conférences obtenue dans une section autorise une candidature sur un poste relevant de n'importe quelle section. Mais cette voie n'est acceptée qu'avec réticence par les commissions de spécialistes des universités.

## II — LES MISSIONS DU CNU

Les procédures de qualification (maître de conférences et professeurs) et les procédures de promotion constituent l'essentiel du travail des membres du CNU. Points de passage obligés du système français, elles font que le CNU est un lieu d'information privilégié. Cette information me semble cependant sous utilisée car appropriée de façon plus individuelle que collective. En particulier, la communauté statistique reste peu informée de la « vision globale » du CNU qui a déterminé les résultats d'une session de qualification. Mais je sais aussi que, dans ce domaine, la critique est aisée et la mise en œuvre d'une pratique assez difficile.

Il n'est pas impossible qu'à terme le CNU soit aussi chargé d'une mission d'évaluation et d'incitation des enseignants-chercheurs. Quel rôle pourra-t-il alors jouer ? Avec quelle marge de manœuvre ? J'étudierai donc ces deux missions du CNU : l'une traditionnelle, essentiellement les qualifications, l'autre encore latente, l'évaluation de la recherche.

### 1. La mission traditionnelle du CNU

Il me semble d'abord important que, lors de son installation, la section définisse aussi clairement que possible son domaine et ses critères. Chaque section du CNU pourrait ainsi avoir une page web (simple et facilement lisible) donnant ce type d'éclaircissements. Il me semble aussi que la section 26 doit faire un effort de diffusion de cette information auprès des candidats potentiels au travers des diverses sociétés savantes : tant classiques Smai,

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

SMF<sup>2</sup>,... que plus spécialisées SFdS, SFC,... Dans quelques cas particuliers, il me paraît aussi souhaitable de faciliter un dialogue préalable avec les candidats lors de la phase dépôt des dossiers : chercheurs isolés, chercheurs expatriés. Il me semble légitime que les candidats « étrangers » puissent se renseigner sur la sauce à laquelle ils seront mangés et fournir des équivalents des documents usuels français (comptes-rendus des rapporteurs de la thèse par exemple). Il faut certainement améliorer la qualité des retours auprès des candidats dont la qualification est refusée. Il me semble avéré que ce n'est pas en remédiant de façon littérale à des motifs de non qualification qu'un candidat malheureux est automatiquement qualifié à la session suivante. Une meilleure confrontation des points de vue devrait éviter de tels malentendus et prévenir de possibles crispations. Une information auprès des candidats qualifiés ne serait peut-être pas inutile aussi.

Enfin, la non « requalification » quasi-automatique des candidats dont la qualification a expiré me semble une mesure particulièrement sévère et préjudiciable<sup>3</sup>. C'est aussi une forte incitation à ne pas sortir du système universitaire après une thèse (pour effectuer un long « post-doc » ou pour acquérir une expérience industrielle) et à rechercher immédiatement un emploi universitaire. Sur ce dernier point, il suffit d'interroger les candidats actuels aux postes de maîtres de conférences : nombreux sont ceux qui savent que « loin des yeux, loin du cœur » et en tirent les conséquences pratiques. Cette situation est assez singulière en Europe. De fait, toutes les sections du CNU n'ont pas la même approche.

## 2. Une mission future du CNU ?

L'air du temps et des pratiques admises en Europe ou dans d'autres filières d'enseignement supérieur laissent penser que le CNU devra un jour piloter l'évaluation des enseignants-chercheurs, éventuellement en parallèle avec d'autres instances (locales, CNRS,...). Compte tenu de l'avancement automatique des maîtres de conférences, cette évaluation ne peut être qu'incitative. Mais je pense que c'est ce qui peut en faire son efficacité. Est-elle cependant réalisable ?

Il y a actuellement environ cinq cent cinquante professeurs et mille cent maîtres de conférences relevant de la section 26. Une évaluation des maîtres de conférences tous les 4 ans avec retour d'évaluation induirait une charge excessive de travail. Une évaluation tous les 6 ans est certainement réalisable. Encouragement et dynamisation plus que sanction, une évaluation bien menée devrait servir à resserrer les liens entre chercheurs, à recenser les thématiques

---

<sup>2</sup>La SMF propose un livret du candidat fort utile mais ce livret suppose que le candidat se soit déterminé par rapport au choix de(s) section(s) qui vont examiner sa demande : 25 et/ou 26.

<sup>3</sup>Je dois mentionner ici que la validité de ma qualification aux fonctions de professeur des universités a expiré en 2001 et que j'ai obtenu une requalification par la 26<sup>e</sup> section. Je parle donc essentiellement des dossiers de requalification aux fonctions de maître de conférences.

---

Trois ans à la section 26 du CNU : 2000-2003

de recherche, à éviter à des enseignants-chercheurs d'avoir le sentiment diffus de rester isolé, à sensibiliser aussi les « évaluateurs » aux effets pervers des modes.

Une incitation supplémentaire pourrait être la réintroduction d'un peu d'avancement au choix. Par exemple, un avancement au choix de 6 mois obtenu au terme de chaque évaluation positive. Mais la mesure doit être assez libéralement accordée pour ne pas provoquer de blocages analogues à celui de la promotion au hors classe.

### III — UN FINANCEMENT DE BASE INDIVIDUALISÉ POUR CHAQUE ENSEIGNANT-CHERCHEUR

En contrepartie d'une évaluation systématique, il faut donner à tous les enseignants-chercheurs les moyens financiers d'une réelle intégration à une dynamique de recherche (possibilités d'achats de livres récents à durée de vie limitée, de notices de logiciels, de matériel informatique, de participation à des congrès variés). Tout enseignant-chercheur devrait avoir une ligne de crédit lui conférant une certaine autonomie et une certaine responsabilité<sup>4</sup>. C'est d'ailleurs ce qui est fait dans certains pays.

Je ne puis que rappeler ici la sous-représentation notable des statisticiens universitaires français dans les réunions et les instances internationales de statistique. Cette absence est, à mon sens, largement due à un manque de moyens financiers. Le système de financement proposé permettrait aussi d'y remédier.

### IV — UNE NOUVELLE SECTION POUR LE CNU ?

S'agissant de la statistique, j'ai pu constater que de nombreux statisticiens allaient chercher une qualification dans d'autres sections que la 26. La création d'une section de statistique au CNU est parfois discutée dans les couloirs des universités. Si je suis sensible aux arguments qui sont avancés en faveur d'une telle création, il me semble néanmoins que, d'une certaine façon, ce serait un échec. Certes, la statistique y gagnerait en lisibilité universitaire. L'existence d'une section spécifique pourrait aussi favoriser sa diversification : géographie, biologie, sociologie, médecine, industrie. Mais je suis sûr que s'instaurerait alors au sein de cette nouvelle section un débat **statistique-statistique appliquée** assez voisin de celui existant au sein de la section actuelle.

---

<sup>4</sup>Le financement de ces fonds de recherche pourrait être assuré par la suppression de diverses primes. En effet, quel est le sens d'une indemnité de recherche et enseignement accordée et versée comme une partie du traitement alors que notre statut est précisément celui d'enseignant-chercheur ? Quel est le sens des primes attribuées aux membres du CNU, système fondé sur l'évaluation par des pairs ? Quel est le sens des primes d'encadrement doctoral et de recherche pour des professeurs dont c'est par définition le métier ?

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

Le problème du statut des applications est plus général. Il serait intéressant de l'étudier dans toutes les sections du CNU. Mais en l'état, il me paraît plus clair de laisser chaque section devant ses responsabilités : dogmatisme, œcuménisme. À chacun d'entre nous de tenter, de peser dans le sens qui nous paraît scientifiquement le plus utile. En outre, on a vu que les instances de politiques scientifiques pouvaient procéder à des recrutements hors sections pour corriger des déséquilibres. Il faudrait les y encourager.

Une réponse partielle au problème de l'évaluation de dossiers bi-disciplinaires ou pluridisciplinaires pourrait être apportée par la constitution d'une section **transversale** du CNU constituée de membres choisis dans les différentes sections. Cette section, siégeant après les autres, pourrait instruire de tels dossiers et, le cas échéant, accorder une qualification dans la section la mieux adaptée.

## V — EN GUISE DE CONCLUSION

Il me semble avoir effectué durant mes trois années passées à la section 26 du CNU un travail assez raisonnable mais, sans aucun doute, perfectible. J'ai souhaité en rendre compte à titre personnel et suggérer aussi quelques pistes pour l'avenir. Mais ce « rapport » n'engage que moi.

Je réitère auprès de mes collègues statisticiens mon invitation à les voir participer nombreux au prochain CNU. Je suivrai attentivement leur travail ! Il me faut enfin remercier mes collègues du CNU de m'avoir patiemment supporté deux fois par an pendant ces trois ans.

## VI — POST-SCRIPTUM

1. Depuis la création de ce rapport (le 15 juillet 2003), le CNU a été renouvelé. En ce qui concerne le métier d'enseignant-chercheur, d'autres orientations ont aussi été préconisées, celles du rapport Belloc par exemple. Il m'a semblé que les orientations proposées ne vont pas dans le sens d'un renforcement du rôle du CNU.
2. En remarque à ma proposition de financement de base individualisé, des collègues m'ont fait savoir qu'il serait souhaitable que les enseignants-chercheurs puissent aussi rémunérer sans formalités excessives des étudiants travaillant sur des projets de recherche ou des contrats. Une réponse simple à cette demande consisterait à instaurer un système voisin de celui des chèques emplois.
3. La commission nationale des enseignants-chercheurs relevant du ministre chargé de l'agriculture (CNECA) s'est engagée, dès septembre 2003, dans un processus d'évaluation quadriennale (pouvant « s'accompagner de suggestions ou de propositions d'infexion... »). S'agissant des maîtres de conférences, j'ai pu constater que c'était un exercice difficile

---

Trois ans à la section 26 du CNU : 2000-2003

en l'absence de mesures d'accompagnement. Demander une participation accrue à des congrès ou des séminaires, une formation à de nouvelles techniques ou une réorientation des recherche suppose une disponibilité et une autonomie financière de la part des évalués.

---

#### **PRIX DES PUBLICITÉS ET ENCARTS DANS MATAPLI POUR 2004**

- 250 euros pour une page intérieure,
- 400 euros pour la 3<sup>e</sup> page de couverture,
- 450 euros pour la 2<sup>e</sup> page de couverture,
- 500 euros pour la 4<sup>e</sup> page de couverture,
- 150 euros pour une demi-page,
- 300 euros pour envoyer avec Matapli une affiche format A4 (1500 exemplaires)

(nous consulter pour des demandes et prix spéciaux)

*Envoyer un bon de commande au secrétariat de la Smai, Mme Duneau.*

Matapli n°73 - Janvier 2004 \_\_\_\_\_

# L'ESPACE EUROPÉEN DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

*par* Mario Ahues\*

## I — LES CONFÉRENCES EUROPÉENNES

Souhaitant que l'Europe soit « plus complète, plus concrète, au service de tous ses citoyens, pour qu'émerge une véritable conscience européenne et une adhésion des peuples qui la composent », en France, le ministère de l'Éducation nationale adhère à la construction de l'Espace européen de l'enseignement supérieur, et rappelle que « le 25 mai 1998, à l'occasion du 800<sup>e</sup> anniversaire de l'université de Paris, les quatre ministres en charge de l'enseignement supérieur en Allemagne, en France, en Italie et au Royaume-Uni ont, en Sorbonne, signé une déclaration commune par laquelle ils s'engageaient dans un effort commun de création d'un espace européen de l'enseignement supérieur et appelaient les autres États-membres de l'Union européenne et les autres pays de l'Europe à les rejoindre dans cet objectif ». En effet, depuis 1998, « un large débat s'est développé en France et en Europe associant les universités et les autres institutions d'enseignement supérieur mais aussi les représentants des grands intérêts économiques, sociaux et culturels. Ce débat a confirmé l'importance des enjeux pour l'Europe toute entière, pour sa place et son rayonnement dans le monde. Dans la dernière période, il a été marqué :

- au niveau européen, par la Conférence intergouvernementale de Bologne ;
- en France, par un plan d'action comportant de premières mesures significatives ».

Cette Déclaration de la Sorbonne a eu des effets immédiats en termes de mobilisation : aux quatre États initiateurs se sont joints la Belgique, la Bulgarie, le Danemark, la République tchèque, la Roumanie et la Suisse, qui eux aussi ont signé la déclaration. Et des répercussions en Allemagne : la loi sur l'enseignement supérieur a introduit en août 1998 le Baccalauréus et le Magister, en Italie : Laurea, trois ans d'études supérieures, et d'un deuxième niveau à cinq ans. Puis en juin 1999, la Conférence de Bologne a rassemblé vingt-neuf États : l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, la Bulgarie, le Danemark, l'Estonie, l'Espagne, la Finlande, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Irlande, l'Islande, l'Italie,

\*Ingeniero Civil Matemático de l'Universidad de Chile (1976), docteur Ingénieur en Mathématiques appliquées de l'université Grenoble 1 et de l'Institut national polytechnique de Grenoble (1983), Habilité à diriger des recherches à l'université de Saint Etienne (1989). professeur des universités, vice-président du Conseil des études et de la vie universitaire, université Jean Monnet, Saint-Etienne.

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

la Lettonie, la Lituanie, le Luxembourg, Malte, la Norvège, les Pays-Bas, la Pologne, le Portugal, le Royaume-Uni, la République tchèque, la Roumanie, la Slovaquie, la Slovénie, la Suède et la Suisse. À Bologne, « les universités et les autres institutions d’enseignement supérieur » sont appelées à « jouer un rôle central » en s’appuyant sur des valeurs partagées et sur l’appartenance à un espace culturel et social commun. La libre circulation des étudiants et des enseignants doit devenir une réalité et l’Europe doit retrouver la compétitivité qui furent les siennes dans le passé. Face à l’évolution du savoir et des techniques d’une part, de l’emploi d’autre part, l’enseignement supérieur doit offrir une large palette de formations professionnalisées, s’ouvrir largement à la formation continue, à l’éducation et la formation tout au long de la vie ». Dans la perspective d’atteindre ces objectifs et de surmonter les obstacles existants, quelques mesures communes sont adoptées :

- une architecture commune de référence pour les formations et les diplômes est retenue, sur la base de cursus et de degrés lisibles et comparables sur le plan international. C’est ce qu’on appelle « l’harmonisation européenne ». Il ne s’agit pas d’uniformiser les objectifs, les contenus ou les durées des formations mais, dans le respect des identités de chaque pays, d’améliorer la lisibilité des diplômes, de faciliter la mobilité et de favoriser l’insertion dans l’emploi ;
- l’architecture commune est fondée sur deux cursus, avant et après la licence. Le premier, d’une durée moyenne de trois ans, peut comprendre aussi des formations à finalité professionnelle. Le second cursus conduira au master et au doctorat ;
- la mesure du travail étudiant en « crédits » et l’organisation des cursus en semestres facilitera la mobilité et la validation des acquis ;
- les principaux obstacles à la mobilité seront progressivement supprimés (pour les étudiants, accès aux formations et aux services qui leur sont liés ; pour les enseignants, possibilités normales d’exercice, pour des périodes déterminées, dans les autres pays sans préjudices pour leurs droits statutaires) ;
- un effort particulier devra être fait pour multiplier les programmes intégrés, pour systématiser et améliorer l’évaluation de la qualité de l’enseignement et favoriser l’innovation.

Ce plan est complété par des mesures nationales destinées à l’apprentissage des langues vivantes étrangères, à l’aide à la mobilité pour les étudiants et par une politique visant à multiplier les coopérations transnationales entre les établissements.

« Réussir la construction de l’espace européen de l’enseignement supérieur est décisif pour nos étudiants, nos enseignants, nos établissements d’enseignement supérieur et, au-delà, pour la compétitivité de notre économie, pour notre capacité d’innovation, pour la défense de notre culture et de nos valeurs, pour notre place dans l’Europe et celle de l’Europe dans le monde ».

## \_\_\_\_\_ L'Espace européenne de l'enseignement supérieur et de la recherche

Pour les différentes citations de cette introduction, le lecteur peut se référer à la page électronique

[www.education.gouv.fr/realisations/education/superieur/com070799.htm](http://www.education.gouv.fr/realisations/education/superieur/com070799.htm)

## II — LA FRANCE

Le débat national a été lancé par le Ministre en Conseil National de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (CNESER) le 23 avril 2001. La volonté déclarée « d'harmoniser l'enseignement supérieur » dans les pays de l'Union européenne, conformément aux orientations définies par différentes conférences européennes acquiert aujourd'hui des dimensions plus précises, des objectifs plus ambitieux, un calendrier moins vague.

Parmi les objectifs à court terme nous retenons :

- favoriser la mobilité étudiante en Europe et dans le monde ;
- diversifier les parcours de formation ;
- améliorer la formation tout au long de la vie.

Si l'on retient l'essentiel de l'aspect politique de ce projet « d'harmonisation », les trois éléments qui constituent les idées forces sont :

1. une architecture de formation fondée sur trois grades et trois cycles de formation conduisant respectivement, et dans l'ordre, aux diplômes de Licence (Bachelor, en anglais), Master et Doctorat ;
2. une mesure européenne commune du travail de l'étudiant : le crédit européen transférable (ECTS). Par rapport aux cycles de formation, la Licence représente un travail étudiant de 180 crédits, le Master 120 crédits supplémentaires après la Licence, le Doctorat n'ayant pas, pour l'instant en France, d'équivalence en crédits européens. Le crédit européen, en tant que mesure du travail de l'étudiant devrait retrouver son équivalent en heures de travail. La diversité des traditions et des cultures conduit à ce que cet équivalent ne soit pas exactement le même dans tous les pays concernés. Ceci dit, le concevoir à la hauteur de  
1 crédit = 20 heures semestrielles = 1h30 hebdomadaires,  
semblerait être prudent et pertinent tout au moins en France. Le système est donc modulaire et semestriel, fondé non seulement sur le contenu ou les volumes horaires des enseignements, mais aussi sur la quantité de travail demandée à l'étudiant pour acquérir un ensemble de connaissances et de compétences (stages, mémoires, projets, activités civiques, associatives, sportives, ..).
3. une démarche qualité fondée sur une relation étroite entre enseignement et recherche. En effet, le système d'enseignement supérieur se caractérise par la production et la transmission de la connaissance, la première activité relevant des équipes de recherche, la deuxième des équipes de formation. Aussi, un aspect fondamental de la démarche qualité est

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

le processus d'évaluation « permanente » (il faudrait lire « périodique et systématique ») du système. Cela suppose que les établissements fondent leur projet pédagogique sur des « objectifs opérationnels » et qu'ils se donnent les instruments permettant d'évaluer régulièrement leur degré de réalisation. Les objectifs proposés devront permettre de distinguer les formations à vocation « généraliste » et ouvrant l'accès à la recherche scientifique, des formations à vocation « professionnelle », plus en adéquation avec les secteurs de production autres que ceux qui sont en rapport avec le développement de la recherche scientifique.

Quant aux aspects pratiques de mise en application il convient de citer :

1. Des parcours de formation diversifiés :
  - (a) La spécialisation autour d'un champ disciplinaire ne doit pas s'effectuer trop tôt et l'orientation progressive des étudiants à travers des cursus pluridisciplinaires doit être possible chaque fois que cela correspondra à une logique de formation devant conduire à l'acquisition de compétences complémentaires entre elles. Les parcours monodisciplinaires seront maintenus.
  - (b) Les préférences personnelles de l'étudiant en matière culturelle doivent être à la fois retenues par les dispositifs pédagogiques et respectées par le système de formation. Cela se traduit par des offres de formation possédant un certain nombre de degrés de liberté au niveau du choix de matières à apprendre. Cette liberté peut s'élargir jusqu'à la reconnaissance dans le parcours de formation d'activités autres que la réussite d'unités d'enseignement propres à la spécificité du diplôme en question, telles que la pratique du sport, la pratique d'activités culturelles (théâtre, musique, cinéma, . . .), la participation à des projets associatifs, de politique ou de gestion universitaire, etc.
  - (c) Les parcours proposés par les établissements conduisant aux différents diplômes devront intégrer :
    - des cours de langue étrangère,
    - des cours permettant de maîtriser les outils informatiques élémentaires propres à la bureautique électronique, des actions destinées à préparer les étudiants à la mobilité internationale, et en particulier dans l'Union européenne.
  - (d) Les modalités de préparation aux concours nationaux des métiers de l'enseignement secondaire français restent en dehors du système européen. Néanmoins, il est prévu que des modules préparatoires à ces métiers pourraient intégrer l'offre de formation des parcours conduisant au diplôme de Licence.
  - (e) Un parcours de Licence « sans incidents » devrait aboutir au diplôme en l'espace de 6 semestres, de même qu'un parcours de Master devrait aboutir au diplôme en 4 semestres supplémentaires

————— L'Espace européenne de l'enseignement supérieur et de la recherche

après la Licence. Si on suppose que le travail étudiant doit se répartir uniformément sur l'échelle du temps, cela revient à dire que un semestre représente trente crédits de travail étudiant. Si nous acceptons qu'une thèse de doctorat doive être soutenue en moyenne après trois années de recherches, on retrouve le schéma parfois symbolisé par la formule un peu réductrice « 3-5-8 ».

- (f) L'organisation pédagogique des cursus devra aussi être conçue de manière suffisamment souple pour être à même de faire face à l'accroissement inéluctable de la demande de formation continue dans l'enseignement supérieur.

2. Évaluation, capitalisation, compensation, crédits :

- (a) À l'évaluation absolue des connaissances et des compétences de l'étudiant selon l'échelle nationale définie par chaque pays, s'ajoute une évaluation relative des étudiants qui ont réussi : celle-ci permet de comprendre la place de l'étudiant par rapport à ses pairs, définie en termes de quartiles.

- (b) Le principe « de capitalisation de toute réussite » s'applique à tout enseignement dont la valeur en crédits européens aura été définie par l'établissement. Ainsi, s'ils ont un équivalent en crédits, sont capitalisables au minimum :

- les unités d'enseignement,
- les éléments constitutifs d'une unité d'enseignement,
- les semestres d'études.

Pour chacun de ces niveaux de capitalisation, une procédure « de compensation de notes » (propre à la France) est mise en application. En conséquence, un diplôme s'obtient soit par acquisition de chaque unité d'enseignement constitutive du parcours, soit par application des modalités de compensation entre unités d'enseignement. Un diplôme obtenu par l'une ou l'autre voie confère la totalité des crédits européens prévus pour le diplôme. Les diplômes intermédiaires (correspondant au DEUG et à la Maîtrise) pourront, à la demande des étudiants ayant obtenu respectivement 120 et 240 crédits, leur être encore délivrés.

- (c) Le transfert de crédits facilitera grandement la mobilité nationale et internationale des étudiants. Afin d'améliorer la « transparence » internationale et à faciliter la reconnaissance académique et professionnelle des diplômés, il est prévu de leur annexer un document, le supplément au diplôme, qui décrira de manière précise le cursus universitaire suivi et les compétences acquises pendant la période d'études.

3. Place à la culture générale : Les nouveaux programmes d'études devront inclure des éléments et des objectifs en rapport avec ce qu'on appelle la culture générale. Sous des formes assez diversifiées allant de son traitement sous forme d'unité d'enseignement spécifique à des maquettes qui

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

l'incorporent comme un sujet à l'intérieur d'un module faisant partie d'une unité d'enseignement parfois obligatoire parfois proposée en option, ou encore sous la forme de crédits libres, les établissements universitaires français ont commencé à réagir dès 2003 quant à cette exigence de la Direction de l'enseignement supérieur, après les conclusions et les propositions issues de la mission d'Alain Renaut.

4. Le calendrier : depuis la rentrée 2002, une expérimentation est en cours dans deux universités à Lille et Valenciennes. La plupart des universités de la vague de contractualisation 2003, à laquelle appartiennent les universités de la région Rhône-Alpes devraient basculer leur offre de formation dans le nouveau système dès la prochaine rentrée. La construction de l'espace européen de l'enseignement supérieur devrait être achevée en 2010.
5. Équipes de formation et structures universitaires : l'harmonisation européenne, telle que la France l'entend, met l'accent sur le besoin d'équipes de formation au sein des composantes universitaires afin d'assurer la mise en place et l'évaluation de la politique pédagogique propre à chaque diplôme. Ces équipes sont constituées par des enseignants, certes, mais peuvent intégrer aussi la participation de fonctionnaires administratifs. La question de l'avenir à moyen et à long termes des structures universitaires telles que les départements et les facultés ou instituts, s'est immédiatement posée dans les milieux collégiaux des présidents d'université ou des vice-présidents de conseil des études. Comme c'est souvent le cas, les réponses varient selon les objectifs que l'on accorde aux différents acteurs du processus pédagogique. Si l'on conçoit les départements comme des unités à caractère pédagogique et disciplinaire, définis sur la base d'une ou plusieurs sections du Conseil national des universités par exemple, et si l'on accepte que d'une manière générale un diplôme concerne plusieurs secteurs disciplinaires, alors les équipes de formation et les départements peuvent répondre à des besoins différents clairement identifiés. En gros une équipe de formation doit faire fonctionner un diplôme, et en ce sens elle sera constituée de collègues appartenant à divers départements; ces collègues devront se répartir les responsabilités qui sont celles de ce qu'on appelle les jurys par semestre d'étude, mais aussi veiller sur la cohérence de l'enseignement de chaque matière le long des six semestres dans le cas du diplôme de licence. Le département, étant axé autour d'une matière spécifique, aura toujours pour responsabilité la répartition des charges d'enseignement entre ses différents membres et ceci avant le début de chaque semestre (ou année) universitaire. Un enseignant d'un département peut intégrer plusieurs équipes de formation ou aucune. En revanche, chaque membre enseignant d'une équipe de formation appartient nécessairement à un département de sa faculté ou institut.

\_\_\_\_\_ L'Espace européenne de l'enseignement supérieur et de la recherche

### III — LMD ET MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES

L'harmonisation pédagogique européenne dont nous parlons n'a pas vocation expresse à bouleverser telle ou telle discipline. Mais elle n'est pas sans conséquences sur l'activité de recherche, tous domaines confondus. En effet, l'association forte que le ministère de tutelle exige entre l'offre de formation du niveau master et la capacité reconnue de l'établissement en matière de recherche dans les domaines correspondants, conduit nécessairement les universités à repenser leur politique de développement de la recherche et à concevoir l'avenir des enseignements en relation avec leur potentiel de création de connaissances et compétences. L'expérience des habilitations (obtenues ou refusées...) des universités de la vague A montre que les propos de la Direction de l'enseignement supérieur sont à prendre au pied de la lettre quand ils expriment les principes de la démarche qualité que nous avons évoqués à la section II —. La pluridisciplinarité, l'interdisciplinarité, la mise à jour des seuils en matière de masse critique, les standards nationaux (en France : CNRS, Inserm, ...) conduisent aujourd'hui les pays de l'Union à mener une politique nationale de la recherche scientifique soutenue par une infrastructure de pôles scientifiques plutôt que par un « ensemble séparé » de laboratoires de taille très variable. Il est actuellement préconisé en France, au Portugal, en Espagne, ... la fusion des équipes de recherche pouvant développer des projets communs, dont les productivités respectives sont comparables et que leurs objectifs spécifiques peuvent être posés en termes cohérents dans un cadre défini par un ensemble de finalités (ou principes) (très) générales communes. Il va sans dire que l'habilitation de l'offre de formation proposée dans le secteur n'est pas sans lien avec la politique de l'établissement en ce qui concerne la restructuration de ses équipes de recherche dans le sens précité. Nous assistons ainsi à des regroupements de laboratoires de mathématiques fondamentales et de mathématiques appliquées. Et nous constatons que l'importance et la complexité du défi posé par le pari européen réussissent souvent à surmonter la méfiance et les conflits d'un passé qui n'est pas toujours aussi lointain que nous voudrions.

### IV — LMD ET MONDIALISATION

Des circonstances échappant à une logique purement pédagogique ou encore universitaire, et que l'on peut attribuer raisonnablement au hasard, ont conduit à ce que la volonté et le processus de réforme universitaire en ce sens de la construction d'un espace européen de l'enseignement supérieur, soient liés dans l'esprit des universitaires à la globalisation des modèles économiques et à la mondialisation des relations commerciales. Il est donc utile à rétablir quelques faits historiques que de rappeler que cette association n'est pas de nature causale et qu'une réforme en tout comparable à celle dont nous parlons, eut lieu dans un contexte social et politique diamétralement op-

Matapli n°73 - Janvier 2004

---

posé à celui de nos jours. Si bien l'architecture LMD et ses principes organisationnels répondent à un besoin évident et indiscutable d'internationalisation de l'enseignement universitaire, condition nécessaire de la globalisation de la connaissance scientifique et technique tant en matière de production que de diffusion et application des nouvelles technologies, il n'en est pas moins qu'elle ne trouve pas ses fondements dans les principes d'un quelconque modèle économique bien identifié. Pour mémoire, voici l'ensemble des décisions prises à l'université du Chili sous l'égide des mouvements de la gauche politique locale de l'époque, à la suite des États généraux de la réforme universitaire l'année de la première élection démocratique au monde d'un président de la république militant d'un parti socialiste déclaré marxiste :

1. Les enseignements seront organisés en semestres ;
2. Les UE seront constituées d'un seul et unique élément ;
3. La deuxième session des examens est supprimée ;
4. Une session d'examens dits « de récupération » aura lieu une semaine après les examens terminaux de chaque semestre ;
5. Chaque UE donnera lieu à 6, 9 ou 12 crédits capitalisables, selon le travail exigé de la part de l'étudiant ;
6. Les UE pourront avoir des pré-requis de nature pédagogique ou de nature organisationnelle ;
7. Tous les systèmes de compensation sont abolis ;
8. Chaque UE peut être redoublée une fois, et une seule.

Aussi, nous n'oublions pas que, pendant que les universités chiliennes de l'époque mettaient en place cette réforme, le gouvernement procédait à la nationalisation de quelque vingt entreprises jugées stratégiques pour le développement économique du pays, en ce sens large du terme qui inclut la défense et les services...

## RÉFÉRENCES

- [1] Orientations pédagogiques pour l'enseignement supérieur (intervention de M. Jack Lang du 24 avril 2001) ;
- [2] Intervention de M. Jack Lang du 5 juillet 2001 devant la Conférence des présidents d'université (CPU) ;
- [3] Décret n°2002-428 du 8 avril 2002 portant application au système français d'enseignement supérieur de la construction de l'Espace européen de l'enseignement supérieur ;
- [4] Décret n°2002-590 relatif à la validation des acquis de l'expérience par les établissements d'enseignement supérieur ;
- [5] Arrêté du 25 avril 2002 relatif au diplôme national de master ;

\_\_\_\_\_ L'Espace européenne de l'enseignement supérieur et de la recherche

- [6] Arrêté du 30 avril 2002 relatif au grade de licence ;
- [7] De nouvelles perspectives pour l'enseignement supérieur, Conférence de presse de M. Luc Ferry du 7 octobre 2002 ;
- [8] Projet pédagogique, Document de l'université Jean Monnet, Saint Etienne, 2002 ;
- [9] Mettre les savoirs en culture, Colloque à La Sorbonne, le 20 mai 2003.



**Bulletin d'adhésion 2004 - Personnes morales**  
*L'adhésion est valable pour l'année civile 2004*

**Institution :** .....  
Nom : .....  
Sigle : .....  
Service ou département : .....  
Site web : .....  
Représentée par : M., Mme, Melle,  
Prénom, NOM : .....  
Titre ou fonction : .....  
Adresse : .....

Téléphone : ..... Télécopie : .....  
Adresse électronique : .....  
Votre adresse peut-elle être communiquée à des annonceurs ?     oui     non  
**Serveur de liste électronique.** Souhaitez-vous que votre adresse électronique soit ajoutée à la liste  
d'envoi de la SMAI ?     oui     non

**Tarif des cotisations :** *(ne cochez qu'une seule case)*  
 Cotisation SMAI laboratoire industriel (LI) 510 €  
*Ce tarif permet d'obtenir gratuitement un jeu d'étiquettes des adhérents de la SMAI*  
 Cotisation SMAI laboratoire universitaire (LU) 155 €

**Montant de la cotisation** €

**Suppléments éventuels :** *(cochez la/les case(s) de votre choix)*  
 Soutien à la participation de la SMAI à l'EMS 40 €  
*Ce soutien comprend une cotisation EMS et permet de recevoir EMS Newsletter*  
 Soutien à la participation du GAMNI/SMAI à ECCOMAS 40 €  
*Ce soutien permet de recevoir ECCOMAS Newsletter*

**Montant des suppléments** €

**Total de la cotisation et des suppléments** €

**Modalités de règlement :**  
 Par chèque bancaire ou postal, ci-joint, à l'ordre de la SMAI  
 Par bon de commande ci-joint

**Factures :** nombre d'exemplaires désiré : .....  
Adresse de facturation : .....

Fait à ..... le ..... 2004

Signature





CORRESPONDANTS RÉGIONAUX

- Aix-Marseille** *Jacques Liandrat*  
LATP EGIM  
BP 142  
13383 MARSEILLE Cedex 13  
Tél. : 04 91 11 85 40/04 - Fax : 04 91 11 85 02  
liandrat@marius.univ-mrs.fr
- Amiens** *Alberto Farina*  
LAMFA  
Université de Picardie Jules Verne  
33 rue Saint Leu  
80039 AMIENS Cedex  
Tél. : 03 22 82 75 88 - Fax : 03 22 82 75 02  
Alberto.Farina@u-picardie.fr
- Antilles-Guyane** *Marc Lassonde*  
Mathématiques  
Université des Antilles et de la Guyane  
97159 POINTE A PITRE  
Marc.Lassonde@univ-ag.fr
- Avignon** *Alberto Seeger*  
Département de Mathématiques  
Université d'Avignon  
33 rue Louis Pasteur - 84000 AVIGNON  
Tél. 04 90 14 44 93 - Fax 04 90 14 44 19  
alberto.seeger@univ-avignon.fr
- Belfort** *Michel Lenczner*  
Laboratoire Mécatronique3M  
UTBM  
90010 Belfort Cedex  
Tél. : 03 84 58 35 34 - Fax : 03 84 58 31 46  
Michel.Lenczner@utbm.fr
- Besançon** *Mihai Bostan*  
UFR Sciences et Techniques  
16 route de Gray 25030 Cedex Besançon  
Tél : 03 81 66 63 38 - Fax : 03 81 66 66 23  
mbostan@descartes.univ-fcomte.fr
- Bordeaux** *Cédric Galusinski*  
Laboratoire de Mathématiques Appliquées  
Université de Bordeaux I  
351 cours de la Libération - 33405 TALENCE  
Cedex  
Tél. : 05 57 96 21 28 - Fax : 05 56 84 26 26  
galusins@math.u-bordeaux.fr
- Brest** *Marc Quincampoix*  
Département de Mathématiques  
Faculté des Sciences  
Université de Bretagne Occidentale  
BP 809 - 29285 BREST Cedex  
Tél. : 02 98 01 61 99 - Fax : 02 98 01 67 90  
Marc.Quincampoix@univ-brest.fr
- Cachan ENS** *Sylvie Fabre*  
CMLA-ENS Cachan  
61 avenue du Président Wilson  
94235 CACHAN Cedex  
fabre@cmla.ens-cachan.fr
- Clermont - Ferrand** *Rachid Touzani*  
Laboratoire de Mathématiques Appliquées  
Université Blaise Pascal,  
BP 45 - 63177 AUBIERE Cedex  
Tél. : 04 73 40 77 06 - Fax : 04 73 40 70 60  
Rachid.Touzani@math.univ-bpclermont.fr
- Compiègne** *Véronique Hédou-Rouillier*  
Équipe de Mathématiques Appliquées  
Département Génie Informatique  
Université de Technologie  
BP 20529 - 60205 COMPIEGNE Cedex  
Tél : 03 44 23 49 02 - Fax : 03 44 23 44 77  
Veronique.Hedou@dma.utc.fr
- Dijon** *Christian Michelot*  
UFR Sciences et techniques  
Université de Bourgogne  
BP400 - 21004 DIJON Cedex  
Tél. : 03 80 39 58 73 - Fax : 03 80 39 58 90  
michelot@u-bourgogne.fr
- Evry la Génopole** *Bernard Prum*  
Département de Mathématiques  
Université d'Évry Val d'Essonne  
Bd des Coquibus - 91025 ÉVRY Cedex  
Tél. : 01 60 87 38 06 - Fax : 01 60 87 38 09  
prum@genopole.cnrs.fr
- Grenoble** *Pierre Saramito*  
Laboratoire de Modélisation et Calcul - IMAG  
Université Joseph Fourier  
BP 53 - 38041 GRENOBLE Cedex 9  
Tél. : 04 76 51 46 10 - Fax : 04 76 63 12 63  
Pierre.Saramito@imag.fr
- Grenoble 2** *Frédérique Letue*  
Bât. des Sciences de l'homme de la société  
BP 47 - 38040 GRENOBLE Cedex 9  
Tél. : 04 76 82 59 58 - Fax : 04 76 82 56 40  
Frederique.Letue@iut2.upmf-grenoble.fr
- Israël** *Ely Merzbach*  
Dept. of Mathematics and Computer Science  
Bar Ilan University, Ramat Gan. - Israel 52900  
Tél. : (972-3)5318407/8 - Fax : (972-3)5353325  
merzbach@macs.biu.ac.il
- La Réunion** *Philippe Charton*  
Dépt. de Mathématiques et Informatique  
IREMIA,  
Université de La Réunion - BP 7151  
97715 SAINT-DENIS MESSAG Cedex 9  
Tél. : 02 62 93 82 81 - Fax : 02 62 93 82 60  
Philippe.Charton@univ-reunion.fr
- Le Havre** *Adnan Yassine*  
IUT du Havre  
Place Robert Schuman  
BP 4006 - 76610 LE HAVRE  
Tél. : 02 32 74 46 42 - Fax : 02 32 74 46 71  
adnan.yassine@iut.univ-lehavre.fr

**Lille** *Caterina Calgaro*  
Laboratoire de Mathématiques Appliquées  
Université des Sciences et Technologies de  
Lille  
Bat. M2, Cité Scientifique,  
59655 VILLENEUVE D'ASCQ Cedex  
Tél. : 03 20 43 47 13 - Fax : 03 20 43 68 69  
[Caterina.Calgaro@univ-lille1.fr](mailto:Caterina.Calgaro@univ-lille1.fr)

**Limoges** *Paul Armand*  
LACO, ESA 6090 - Univ. de Limoges  
123 avenue A. Thomas  
87060 LIMOGES Cedex  
Tél. : 05 55 45 73 30 - Fax : 05 55 45 73 22  
[paul.armand@unilim.fr](mailto:paul.armand@unilim.fr)

**Lyon** *Michèle Chabat*  
Laboratoire d'Analyse Numérique  
MAPLY - Bat. 10  
Université Lyon I  
43 bd du 11 Novembre 1918  
69622 VILLEURBANNE Cedex  
Tél. : 04 72 44 85 25 - Fax : 04 72 44 80 53  
[chabat@lan.univ-lyon1.fr](mailto:chabat@lan.univ-lyon1.fr)

**Marne La Vallée** *Pierre Vandekerckhove*  
Equipe d'Analyse et de Math. Appliquées  
Univ. de Marne-la-Vallée Cité Descartes  
5 bd Descartes - 77454 MARNE-LA-VALLEE  
Cedex 2  
Fax : 01 60 95 75 45 -  
[vandek@math.univ-mlv.fr](mailto:vandek@math.univ-mlv.fr)

**Maroc** *Khalid Najib*  
École nationale de l'industrie minérale  
Bd Haj A. Cherkaoui, Agdal  
BP 753, Rabat Agdal 01000 RABAT  
Tél. : 00 212 37 77 13 60 - Fax : 00 212 37 77 10  
55  
[najib@enim.ac.ma](mailto:najib@enim.ac.ma)

**Mauritanie** *Zeine Ould Moharned*  
Équipe de Recherche en Informatique  
et Mathématiques Appliquées  
Faculté des Sciences et Techniques  
Université de Nouakchott  
BP 5026 - NOUAKCHOTT-AURITANIE  
Tel : 222 25 04 31 - Fax : 222 25 39 97  
[zeine@univ-nkc.mr](mailto:zeine@univ-nkc.mr)

**Metz** *Zakaria Belhachmi*  
Département de Mathématiques  
Université de Metz  
Ile du Saulcy - 57 045 METZ Cedex 01.  
Tél. : 03 87 54 72 87 - Fax : 03 87 31 52 73  
[belhach@poncelet.univ-metz.fr](mailto:belhach@poncelet.univ-metz.fr)

**Montpellier** *Bruno Koobus*  
Laboratoire ACSIOM  
Université de Montpellier II, CC51  
Place Eugène Bataillon  
34095 MONTPELLIER Cedex 5  
Tél : 04 67 14 32 58 - Fax : 04 67 14 35 58  
[koobus@math.univ-montp2.fr](mailto:koobus@math.univ-montp2.fr)

**Nantes** *Catherine Bolley*  
École Centrale de Nantes  
BP 92101 - 44321 NANTES Cedex 3.  
Tél :02 40 37 25 17 - Fax :02 40 74 74 06  
[Catherine.Bolley@ec-nantes.fr](mailto:Catherine.Bolley@ec-nantes.fr)

**Nancy** *Didier Schmitt*  
Institut Élie Cartan  
Université de Nancy 1  
BP 239 - 54506 VANDŒUVRE LÈS NANCY  
cedex  
Tél. : 03 83 91 26 67 - Fax : 03 83 28 09 89  
[Didier.Schmitt@iecn.u-nancy.fr](mailto:Didier.Schmitt@iecn.u-nancy.fr)

**Nice** *Stéphanie Lohrenge*  
Lab. Jean-Alexandre Dieudonné  
UMR Cnrs 6621  
Université de Nice, Parc Valrose  
06108 NICE Cedex 2  
Tél. : 04 92 07 60 31 - Fax : 04 93 51 79 74  
[lohrenge@math.unice.fr](mailto:lohrenge@math.unice.fr)

**Orléans** *Maitine Bergounioux*  
Dépt. de Mathématiques - UFR Sciences  
Université d'Orléans - BP. 6759  
45067 ORLEANS Cedex 2  
Tél. : 02 38 41 71 71 - Fax : 02 38 41 71 93  
[maitine@labomath.univ-orleans.fr](mailto:maitine@labomath.univ-orleans.fr)

**Paris I** *Jean-Marc Bonnisseau*  
UFR 27 - Math. et Informatique  
Université Paris I - CERMSEM  
90 rue de Tolbiac - 75634 PARIS Cedex 13  
Tél. : 01 40 77 19 40 - Fax : 01 40 77 19 80  
[jeanmarc.bonnisseau@uni-paris1.fr](mailto:jeanmarc.bonnisseau@uni-paris1.fr)

**Paris V** *Chantal Guihenneuc-Jouyaux*  
Laboratoire de statistique médicale  
45 rue des Saints Pères - 75006 PARIS  
Tél. : 01 42 80 21 15 - Fax : 01 42 86 04 02  
[chantal.guihenneuc@univ-paris5.fr](mailto:chantal.guihenneuc@univ-paris5.fr)

**Paris VI** *Sidi Mahmoud Kaber*  
Laboratoire Jacques-Louis Lions,  
Boîte courrier 187  
Univ. Pierre et Marie Curie  
4 place Jussieu - 75252 PARIS Cedex 05  
Tél. : 01 44 27 54 07 - Fax : 01 44 27 72 00  
[kaber@ann.jussieu.fr](mailto:kaber@ann.jussieu.fr)

**Paris VI** *Nathanael Enriquez*  
Lab. de Probabilités et Modèles Aléatoires  
Univ. Pierre et Marie Curie  
4 place Jussieu - 75252 PARIS Cedex 05  
Tél. : 01 44 27 54 76 - Fax : 01 44 27 72 23  
[enriquez@ccr.jussieu.fr](mailto:enriquez@ccr.jussieu.fr)

**Paris IX** *Céline Grandmont*  
CEREMADE - Univ. de Paris Dauphine  
Place du Mal de Lattre de Tassinay  
75775 PARIS Cedex 16  
Tél. : 01 44 05 48 71 - Fax : 01 44 05 45 99  
[grandmont@ceremade.dauphine.fr](mailto:grandmont@ceremade.dauphine.fr)

**Paris XI** *Laurent Di Menza*  
 Mathématiques Bat. 425  
 Univ. de Paris-Sud - 91405 ORSAY Cedex  
 Tél. : 01 69 15 60 32 - Fax : 01 69 15 67 18  
 laurent.dimenza@math.u-psud.fr

**Paris XII** *Yuxin Ge*  
 UFR de Sciences et Technologie  
 Univ. Paris 12 - Val de Marne  
 61 avenue du Général de Gaulle  
 94010 CRETEIL Cedex  
 Tél. : 01 45 17 16 52 -  
 ge@univ-paris 12.fr

**Pau** *Brahim Amaziane*  
 Laboratoire de Mathématiques Appliquées  
 IPRA  
 Université de Pau  
 Avenue de l'Université  
 64000 PAU  
 Tél. : 05 59 92 31 68/30 47- Fax : 05 59 92 32 00  
 brahim.amaziane@univ-pau.fr

**Perpignan** *Didier Aussel*  
 Dépt de Mathématique - Univ. de Perpignan  
 52 avenue de Villeneuve  
 66860 PERPIGNAN Cedex  
 Tél. : 04 68 66 21 48 - Fax : 04 68 06 22 31  
 aussel@univ-perp.fr

**Poitiers** *Alain Miranville*  
 Dépt de Mathématiques - Univ. de Poitiers  
 Bd Marie et Pierre Curie - BP 30179  
 86962 FUTUROSCOPE CHASSENEUIL  
 Cedex  
 Tél. : 05 49 49 68 91 - Fax : 05 49 49 69 01  
 Alain.Miranville@mathlabo.univ-poitiers.fr

**Polytechnique** *Carl Graham*  
 CMAP, Ecole Polytechnique  
 91128 PALAISEAU  
 Tél. : 01 69 33 46 33 - Fax : 01 69 33 30 11  
 carl@cmappx.polytechnique.fr

**Rennes** *Nicoletta Tchou*  
 IRMAR - Campus de Beaulieu  
 35042 RENNES Cedex  
 Tél. : 02 99 28 26 19 - Fax : 02 99 28 67 90  
 Nicoletta.Tchou@univ-rennes1.fr

**Rouen** *Adel Blouza*  
 Laboratoire Raphael Salem  
 Université de Rouen Site Colbert  
 76821 MONT-SAINT-AIGNAN Cedex  
 Tél. : 02 35 14 71 15 - Fax : 02 32 10 37 94  
 Adel.Blouza@univ-rouen.fr

**Saint-Étienne** *Alain Largillier*  
 Laboratoire Analyse Numérique  
 Université de Saint Étienne  
 23 rue du Dr Paul Michelon  
 42023 ST ÉTIENNE Cedex 2  
 Tél. : 04 77 42 15 40 - Fax : 04 77 25 60 71  
 larg@anum.univ-st-etienne.fr

**Savoie** *Ioan Ionescu*  
 Université de Savoie  
 LAMA - UMR CNRS 5127  
 73376 LE BOURGET DU LAC Cedex  
 Tél. : 04 79 75 87 65 - Fax : 04 79 75 81 42  
 ionescu@univ-savoie.fr

**Strasbourg** *Photis Nobelis*  
 UFR de Mathématique et Informatique  
 Université Louis Pasteur  
 7 rue René Descartes  
 67084 STRASBOURG Cedex  
 Tél. : 03 88 41 63 08 - Fax : 03 88 61 90 69  
 nobelis@math.u-strasbg.fr

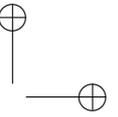
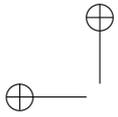
**Toulouse** *Marcel Mongeau*  
 Laboratoire MIP Univ. Paul Sabatier  
 31062 TOULOUSE Cedex 04  
 Tél. : 05 61 55 84 82 - Fax : 05 61 55 83 85  
 mongeau@cict.fr

**Tours** *Christine Georgelin*  
 Laboratoire de Mathématiques et  
 Physique Théorique  
 Faculté des Sciences et Techniques de Tours  
 7 Parc Grandmont - 37200 TOURS  
 Tél. : 02 47 36 72 61 - Fax : 02 47 36 70 68  
 georgelin@univ-tours.fr

**Tunisie** *Henda El Fekih*  
 ENIT-LAMSIN  
 BP37 1002 - TUNIS-BELVÉDERE  
 Tél. : 2161-874700 - Fax : 2161-872729  
 henda.elfekih@enit.rnu.tn

**Uruguay** *Hector Cancela*  
 Universidad de la República  
 J. Herrera y Reissign 565  
 MONTEVIDEO, URUGUAY  
 Tél. : + 598 2 7114244 ext. 112 - Fax : + 598 2  
 7110469  
 cancela@fing.edu.uy

**Zurich** *Michel Chipot*  
 Angewandte Mathematik  
 Universität Zürich  
 Winterthurerstr. 190 - CH 8057 ZÜRICH  
 Tél. : (41) 1 635 58 50 - Fax : (41) 1 635 57 05  
 chipot@amath.unizh.ch



4<sup>e</sup> DE COUVERTURE

