

## **Contractualisation vague D 2010-2013**

**LABORATOIRE DE MATHÉMATIQUES DE VERSAILLES  
LMV - UMR 8100**

UNIVERSITÉ DE VERSAILLES-SAINT QUENTIN EN YVELINES  
CNRS – DÉPARTEMENT MPPU

# **PROJET**

Laboratoire de Mathématiques de Versailles – UMR 8100  
Université de Versailles-Saint Quentin en Yvelines  
Bât. Fermat, 45 avenue des Etats-Unis  
F-78035 Versailles Cedex France  
Tél.: +33 (0) 1 39 25 46 33 - Fax: +33 (0) 1 39 25 46 45



<b>1</b>	<b>Projet du Laboratoire</b>	<b>1</b>
1.1	Stratégie scientifique de l'unité de recherche	1
1.2	Recrutement	2
1.3	Priorités de recrutement	2
1.4	Master	3
1.5	Ecole doctorale	4
1.6	Budget	4
1.7	Locaux	5
1.8	Bibliothèque	5
1.9	Informatique	5
1.10	Organigramme de l'unité	7
<b>2</b>	<b>Projet équipe Algèbre et Géométrie</b>	<b>8</b>
2.1	Composition de l'équipe	8
2.1.1	Membres permanents	8
2.1.2	Membres non permanents	8
2.1.3	Responsable	8
2.2	Orientation générale	8
2.3	Projets de recherche	8
2.3.1	Géométrie algébrique effective et calcul formel	9
2.3.2	Géométrie algébrique projective	9
2.3.3	Différents problèmes d'algèbre commutative et de combinatoire	10
2.3.4	Singularités	10
2.3.5	Théorie de Lie	10
2.3.6	Programme de Langlands $p$ -adique	11
2.4	Formation, thèses	11
2.5	Création de deux postes de MCF	12
2.6	Activités de diffusion, attractivité et visibilité de l'équipe	12
2.7	Financement de la recherche	13
<b>3</b>	<b>Projet équipe d'Analyse &amp; EDP</b>	<b>14</b>
3.1	Composition de l'équipe	14
3.1.1	Chercheurs confirmés de l'équipe en septembre 2008	14
3.1.2	Doctorants encadrés au laboratoire en septembre 2008	14
3.2	Evolution des effectifs	14
3.2.1	Equations dispersives	14
3.2.2	Problèmes inverses	15
3.2.3	Inégalités de Carleman et contrôle	16
3.2.4	Contrôle lagrangien	16
3.2.5	Projets ANR	17
3.2.6	Projets Masters et études doctorales	17
<b>4</b>	<b>Projet équipe Probabilités &amp; Statistiques</b>	<b>18</b>
4.1	Groupe Probabilités – Resp. A. Rouault	18
4.1.1	Composition	18
4.1.2	Introduction	18

4.1.3	Objectifs scientifiques	18
4.1.3.1	Thème arbres et algorithmes	18
4.1.3.2	Thème Milieux Aléatoires	19
4.1.3.3	Thème Graphes et Matrices Aléatoires	20
4.1.3.4	Thème Concentration et Applications Statistiques	20
4.1.4	Moyens envisagés	20
4.1.4.1	Demandes d'ANR	20
4.1.4.2	Recrutement	21
4.2	Groupe statistique et algorithmes stochastiques – Resp. A. Mokkaem	22
4.2.1	Composition	22
4.2.2	Perspectives de recherche	22
4.2.2.1	Statistique non paramétrique (A. Mokkaem, H. Fathallah, K. Pambo-Bello, M. Pelletier, J. Worms)	23
4.2.2.2	Champs aléatoires	23
4.2.2.3	Algorithmes stochastiques et applications	23
4.2.2.4	Statistique médicale (J. Worms en collaboration avec les médecins)	24
4.2.3	Actions nationales et internationales	26
4.2.3.1	Demande d'ANR	26
4.2.3.2	Conventions de co-tutelle	26
4.2.3.3	Organisation de colloques	26
4.2.4	Formation	27
4.2.5	Besoins de l'équipe de statistique	28
<b>5</b>	<b>Annexes</b>	<b>29</b>

---

# 1 Projet du Laboratoire

---

- ▶ Nom de la structure : **Laboratoire de Mathématiques de Versailles (LMV), UMR 8100**
- ▶ Directeur : Yvan Martel
- ▶ Thématiques de recherche et structuration de l'unité au 01/10/2008

Equipes	Thèmes de recherche par équipe
Algèbre & Géométrie	Géométrie algébrique effective et complexité, Géométrie algébrique projective, Singularités, Algèbre commutative, Théorie des Groupes (algébriques, de Lie) et Combinatoire, Théorie des représentations, groupes quantiques, algèbres de Kac-Moody, Programme de Langlands
Analyse & EDP	Théorie du contrôle, imagerie médicale, Problèmes inverses, équations aux dérivées partielles linéaires et nonlinéaires, problèmes dispersifs, théorie des solitons, modélisation, optimisation de forme
Probabilités & Statistiques	Arbres et algorithmes, Milieux aléatoires, Graphes et matrices aléatoires, Concentration et applications statistiques, algorithmiques stochastiques, cartes planaires, champs aléatoires, statistique non paramétrique

## 1.1 Stratégie scientifique de l'unité de recherche

Les mathématiciens du LMV ont pour objectifs premiers une production scientifique du meilleur niveau dans leur domaine, un rayonnement maximal en France et à l'étranger et la large diffusion de leurs résultats. Nous désirons également contribuer à des formations attractives et exigeantes. Ces objectifs, tant au niveau de la recherche qu'au niveau de l'enseignement, nous paraissent en accord profond avec les intérêts de l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines. Le LMV demande à être reconduit comme UMR CNRS. Un grand nombre de chercheurs de l'unité ont actuellement une activité et une reconnaissance de dimension internationale en mathématiques (voir partie BILAN du dossier quadriennal du LMV). Nous comptons maintenir et amplifier notre ouverture par des invitations et des collaborations du meilleur niveau. Plusieurs projets ANR sont actuellement en cours (dont quatre pour lesquels l'UVSQ est site partenaire). Le LMV continuera à inciter ses membres à répondre aux appels à projets de l'ANR et de l'ERC.

Pour remplir ces objectifs, l'unité va chercher à se développer et à se renouveler en prévoyant de garder pour la période 2010-2013 la structure actuelle de trois équipes. Une condition absolument nécessaire de l'accomplissement de ses missions est la possibilité pour le LMV de recruter de nouveaux chercheurs et enseignants-chercheurs, en remplacement des départs (retraite ou promotion) et en création de postes. Le LMV s'engage pour cela à adopter une politique de recrutement très active, comportant une démarche d'approche des meilleurs candidats potentiels en MCF et PR (recrutement ou mutation). Le LMV a prouvé dans le passé son caractère attractif pour de très bons candidats.

## 1.2 Recrutement

- ▶ **Algèbre et géométrie** : cette équipe demande le renouvellement des postes d'enseignants libérés de façon prévisible (deux départs à la retraite d'ici 2012, deux MCF déjà habilités) et la création de deux postes de MCF sur 4 ans. Ceci permettrait de garantir la vitalité et le renouvellement de cette équipe en transition. L'équipe recherchera également l'affectation d'un CR CNRS sur ses thématiques, et d'un IR pour le développement de logiciels.
- ▶ **Analyse et EDP** : renouvellement prévu d'un poste PR après un départ à la retraite (analyse appliquée, analyse numérique, calcul scientifique). Remplacement d'un MCF actuellement détaché auprès de l'Université d'Oxford. Renouvellement prévisible de deux ou trois MCF après HDR. Demande de création de deux postes de MCF. L'équipe recherchera également l'affectation d'un CR CNRS sur ses thématiques.
- ▶ **Probabilités et statistiques** : Probabilités: renouvellement possible d'un PR après départ à la retraite. Création demandée d'un poste de MCF en probabilités. Statistiques: ce groupe demande la création d'un poste PR et d'un poste MCF. Renouvellement possible d'un MCF après HDR.

## 1.3 Priorités de recrutement

Lors du conseil de laboratoire du 3 juillet 2008, le LMV a précisé ses objectifs de recrutement et défini des priorités parmi les demandes des équipes. Nous détaillons ces choix en quelques points:

1. Les départs à la retraite possibles et prévisibles (V. Cossart et M. Martin-Deschamps pour l'équipe d'Algèbre et géométrie, J.-P. Puel pour l'équipe d'Analyse et EDP, A. Rouault pour l'équipe de Probabilités et Statistiques) donneront lieu à un renouvellement dans les mêmes équipes. Il est essentiel pour chaque équipe de garder un nombre constant de rang A pour assurer son encadrement et son bon fonctionnement.
2. Les départs prévisibles de certains MCF par recrutement PR (plusieurs MCF ont déjà une HDR et plusieurs autres soutiendront leur HDR dans la période 2009-2013) seront également compensés par un renouvellement dans la même équipe. Le LMV considère que le départ de MCF par recrutement PR est un bon indicateur de la qualité des recrutements passés, du bon encadrement des rangs B au sein du laboratoire et surtout d'une recherche reconnue de l'équipe à l'extérieur. Il est donc impératif que les équipes concernées récupèrent les postes en question.

Pour les raisons évoquées ci-dessus, nous demandons que les postes vacants en mathématiques soient affectés en mathématiques par les instances de l'UVSQ. Le LMV et le département de Mathématiques de l'UVSQ seront vigilants sur ce point.

3. Le LMV et le Département de Mathématiques de l'UVSQ comptent poursuivre dans la mesure du possible la stratégie de transformation de postes PRAG en MCF (voir la partie BILAN pour l'historique de ces transformations). La transformation d'un poste de PRAG libéré au département de Mathématique en octobre 2008 (poste PRAG de G. Zamansky) en

poste de MCF est acquise. En effet, le conseil de l'UFR des Sciences a validé la proposition d'échange avec un poste de MCF de chimie (poste de Caspar). Ce poste devrait être vacant en septembre 2009 et sera en principe mis au concours en 2009.

4. Une décision prise au cours du conseil de laboratoire du 3 juillet 2008 sur proposition de l'équipe d'Analyse et EDP est d'utiliser ce poste pour l'équipe Analyse et EDP, en remplacement anticipé de Yves Capdeboscq. Le LMV considère en effet que le détachement de Y. Capdeboscq comme Professeur à Oxford est un succès pour l'équipe Analyse et EDP qui l'a recruté il y a quatre ans et utilise le premier support MCF disponible pour compenser son départ. Quand le poste de Y. Capdeboscq sera vacant, il sera affecté à une des équipes du LMV selon les priorités du moment.
5. Les priorités suivantes concernent la création de postes de MCF, après d'autres transformations possibles de postes de PRAG en MCF, créations ou redéploiements à l'UVSQ. A l'heure actuelle, l'équipe d'Algèbre et Géométrie serait prioritaire sur une demande de création. En effet, la cohésion et le renouvellement important de l'équipe d'Algèbre et Géométrie, le caractère fortement attractif de cette équipe prouvé lors de la campagne 2008 et sa capacité à interclasser les meilleurs candidats sur plusieurs thématiques sont autant de points forts. L'équipe de Probabilités et Statistiques a aussi un fort besoin d'un MCF, sur le profil Probabilités, et le groupe de probabilités de cette équipe a également montré sa capacité à classer et à attirer les meilleurs candidats lors des campagnes précédentes.
6. Les autres demandes de création de postes MCF présentées par les équipes sont également fortement appuyées par le LMV.
7. Finalement, nous estimons que le recrutement d'un MCF doit être perçu comme un engagement fort des membres de l'équipe et doit tenir compte du projet de l'équipe à l'horizon 2013.

## 1.4 Master

Le LMV présente une demande d'habilitation d'un Master dans la continuité de l'actuel master MIM (Mathématiques et Ingénierie des Mathématiques) avec plusieurs établissements cohabilités ou partenaires et comportant trois spécialités:

- Algèbre appliquée,
- Ingénierie de la Statistique,
- Modélisation et simulation,

Une nouveauté est que le Master Modélisation et Simulation sera porté par l'UVSQ et le LMV.

La cohabilitation avec Paris-Dauphine pour le Master EDPHAD a été reconduite en 2007.

## 1.5 Ecole doctorale

Depuis plus d'une année, en concertation avec nos collègues mathématiciens de l'Université Paris 11, nous avons comme projet le rattachement du LMV à l'école doctorale de Mathématiques de la région Paris Sud n°142 (accréditation conjointe avec Paris 11, l'ENS Ulm et l'UVSQ – Voir en annexe le projet de convention d'accréditation entre Paris 11, l'ENS Ulm et l'UVSQ). Ce projet a été approuvé par la Présidence et par un vote du CA de l'UVSQ en septembre 2008. Le LMV a beaucoup de raisons d'attendre de cette ED thématique une meilleure visibilité, plus de possibilités d'obtention d'allocations et un fonctionnement d'ED en accord avec nos principes. Ce projet a une grande cohérence scientifique pour le LMV et répond à des recommandations du rapport du comité d'évaluation du LMV de 2005.

Malheureusement, le 7 octobre 2008, la présidence de l'Université de Paris 11 a fait savoir qu'elle refusait la co-accréditation, acceptant seulement une association. A la suite de cette décision, le 8 octobre 2008, le CA de l'UVSQ s'est prononcé contre une association. Au moment où ces lignes sont écrites, ce projet est donc menacé bien que nous espérons encore que les présidences de Paris 11 et de l'UVSQ puissent trouver un accord sur ce point.

Dans le projet présenté le 15 octobre par l'UVSQ au ministère, le LMV est donc associé au projet d'ED "Sciences et technologies", porté par l'UVSQ. Nous attendons de cette nouvelle ED scientifique de site qu'elle se révèle plus favorable que l'ED SOFT pour le LMV. Le fonctionnement de l'ED et le montage du dossier ont été discutés par les divers laboratoires associés sans la présence de représentant du LMV. En raison des délais très courts, nous attendons une rediscussion du fonctionnement de l'ED (composition du conseil, bureau, etc.) seulement après dépôt des dossiers, en tenant compte de façon équilibrée de la présence d'un nouveau laboratoire. Ces discussions devraient avoir lieu avant la visite de l'AERES pour l'ED.

## 1.6 Budget

Le LMV demande pour la période 2010-2013 un budget annuel de 177.000€ dont 20.000€ demandés au CNRS. Ce montant assurera les dépenses suivantes: missions, invitations, informatique, bibliothèque, reprographie, petit équipement, colloques, école d'été théorie des groupes, etc.

<b>PROJET BUDGET ANNUEL LMV 2010/2013</b>	
Invitations	10.000 euros
Missions	40.000 euros
Informatique	40.000 euros
Bibliothèque	60.000 euros
Reprographie, petit équipement, affranchissement, téléphone, etc.	10.000 euros
Colloques	5.000 euros
Organisation Ecole d'été "Formation doctorale en théorie des groupes"	12.000 euros
<b>TOTAL</b>	<b>177.000 euros</b>

Dans ce tableau, les sommes correspondant aux invitations, missions et colloques sont en légère augmentation par rapport aux sommes effectivement dépensées par le LMV pendant le quadriennal précédent. Ces sommes sont nécessaires aux activités et au rayonnement des membres du LMV et tiennent compte de son développement.

La disparition des PPF nous conduit à inclure dans le budget annuel du LMV la somme de 12.000€ correspondant au PPF « Formation doctorale en théorie des groupes » et à augmenter substantiellement le budget de la bibliothèque. Les sommes correspondant à l'informatique et la bibliothèque sont justifiées plus loin.

## 1.7 Locaux

Comme cela a été détaillé dans la partie BILAN, le développement et le bon fonctionnement du LMV sont actuellement très pénalisés par l'exiguïté des locaux mis à sa disposition. Il s'agit du problème matériel majeur du laboratoire. Face à ce problème, le Département de Mathématiques et le LMV ont créé une commission des locaux qui a rendu un rapport fin 2006. Ce rapport aboutit à une demande motivée et détaillée de 1400m<sup>2</sup> de locaux au lieu des 790m<sup>2</sup> actuellement mis à la disposition du LMV; cette demande a été validée par les instances de l'UVSQ. Ce rapport est joint à ce dossier en annexe 3.

## 1.8 Bibliothèque

La vie normale et le développement du laboratoire dans la période à venir exige une continuité de l'offre documentaire. Il est donc indispensable que les abonnements en cours soient maintenus. De plus, le recrutement de nouveaux collègues justifie un développement de cette offre (en terme de revues, d'ouvrages, de bases de données).

*Crédits:* Le prix des abonnements est en hausse (pour certains périodiques, l'inflation annuelle est à deux chiffres). Les négociations en cours et à venir dans le cadre de Couperin laissent penser que le SCD va s'orienter vers le tout électronique. Il est difficile d'évaluer l'impact financier sur nos dépenses d'abonnements. Nous estimons que le budget nécessaire au fonctionnement de la Bibliothèque Recherche du LMV est de 60 000€ par an pour la période 2010-2013. Cette somme tient compte de l'inflation prévue dans la période (voir liste des périodiques en annexe 2).

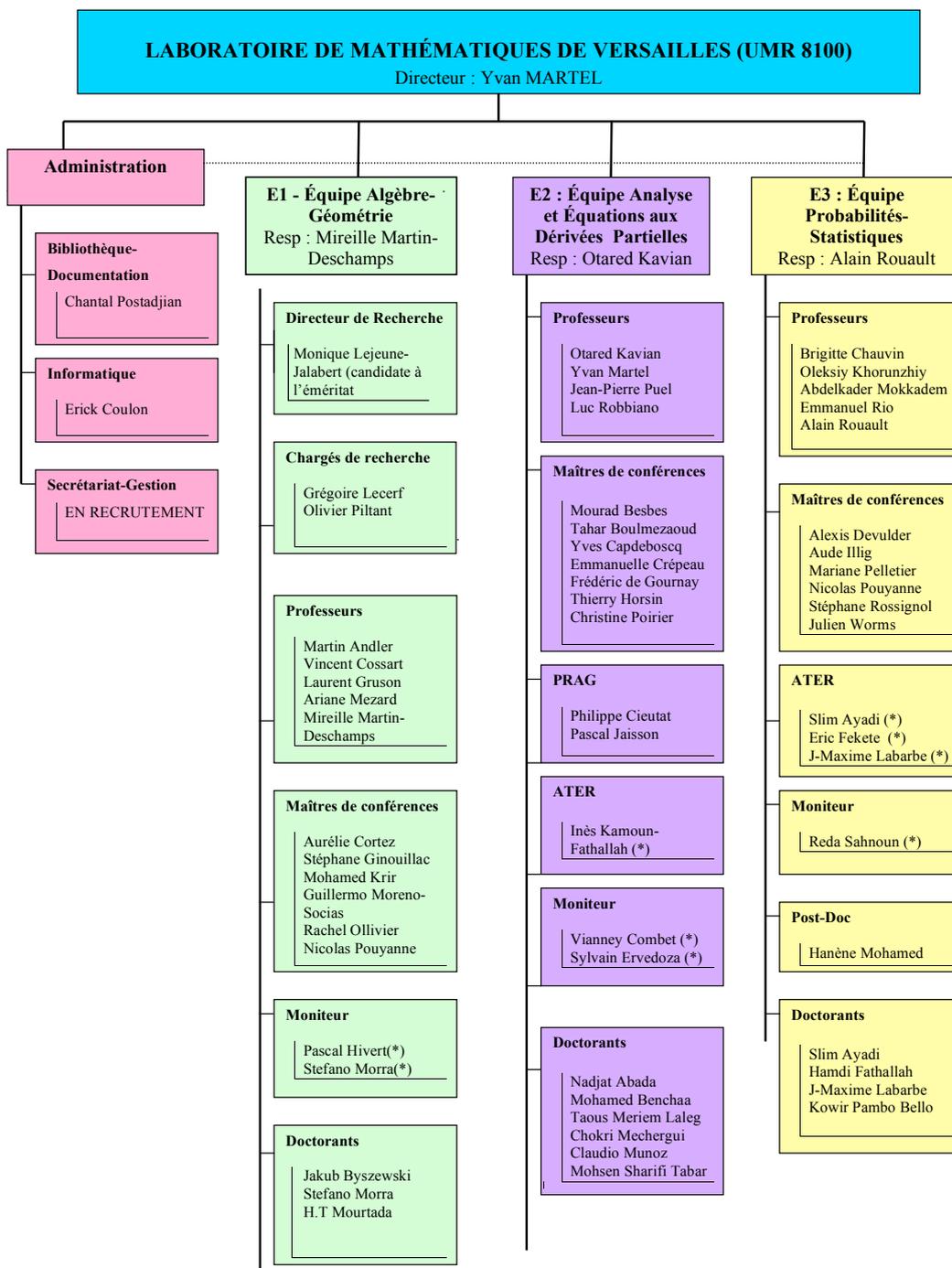
*Locaux:* Notre bibliothèque occupe une pièce de 30m<sup>2</sup> au sein du département de mathématiques. Cette surface trop réduite empêche son développement. Nous avons calculé que si nous souhaitions accroître nos collections d'environ 125 volumes par an, sans abonnement à de nouveaux titres, et installer 3 places assises avec poste de travail, il nous faudrait un SHON de 61m<sup>2</sup>. Le déménagement dans les locaux de la nouvelle Bibliothèque Universitaire (livrée en principe en septembre 2010) a été envisagé lors du dernier Conseil de laboratoire. Cette décision nécessiterait une discussion des règles de fonctionnement avec les responsables du SCD (transfert des périodiques ou des monographies dans un premier temps, répartition géographique par niveau ou par discipline, prêts à conditions particulières pour les chercheurs du LMV, etc.).

## 1.9 Informatique

Le laboratoire dispose d'un parc informatique varié à renouveler régulièrement, dont des serveurs à renouveler tous les 3 ans. Le budget prévu se décompose selon le tableau suivant :

<b>LMV UMR 8100 – EQUIPEMENTS DEMANDES – 2010-2013</b>			
<b>Quantité</b>		<b>prix unitaire</b>	<b>sous-total</b>
42	postes membres permanents	1 500,00	63 000,00
20	postes thésards et invités	1 500,00	30 000,00
1,33	serveur UNIX	5 000,00	6 650,00
1,33	serveur Windows	3 000,00	3 990,00
1,33	unité de sauvegarde	2 000,00	2 660,00
4	imprimantes noir et blanc	2 000,00	8 000,00
1,33	imprimante couleur	1 200,00	1 596,00
1,33	onduleur	1 100,00	1 463,00
1	1 numériseur	800,00	800,00
	consommable, petit matériel	40 000,00	40 000,00
<b>TOTAL</b>			<b>158 159,00 euros</b>

## 1.10 Organigramme de l'unité



(\*) et doctorants UVSQ

---

## 2 Projet équipe Algèbre et Géométrie

---

### 2.1 Composition de l'équipe

#### 2.1.1 Membres permanents

- ▷ Martin Andler, PR.
- ▷ Vincent Cossart, PR.
- ▷ Mireille Martin-Deschamps, PR.
- ▷ Ariane Mézard, PR.
- ▷ Laurent Gruson, PR émérite.
- ▷ Monique Lejeune-Jalabert, DR, candidate à l'éméritat 08/09.
- ▷ Aurélie Cortez, MCF.
- ▷ Stéphane Ginouillac, MCF.
- ▷ Mohamed Krir, MCF.
- ▷ Guillermo Moreno-Socias, MCF.
- ▷ Rachel Ollivier, MCF à partir de 09/08.
- ▷ Nicolas Pouyanne, MCF, également membre de l'équipe de probabilités.
- ▷ Grégoire Lecerf, CR.
- ▷ Olivier Piltant, CR.

#### 2.1.2 Membres non permanents

- ▷ Jakub Byzewski, doctorant depuis septembre 06.
- ▷ Pascal Hivert, doctorant depuis septembre 06.
- ▷ Stefano Morra, doctorant depuis septembre 08.
- ▷ Hussein Mourtada, doctorant depuis septembre 06.

#### 2.1.3 Responsable

Mireille Martin-Deschamps, PR.

### 2.2 Orientation générale

Depuis 2001 avec les affectations de trois Chargés de Recherche CNRS (G. Lecerf 01, O. Piltant 01, D. Hernandez 05), deux Maîtres de Conférences (A. Cortez 02, R. Ollivier 08) et un Professeur (A. Mézard 06), l'équipe d'Algèbre et Géométrie poursuit avec vitalité son renouvellement scientifique.

Concentrant ses compétences autour de deux domaines d'excellence, la géométrie algébrique et la géométrie arithmétique (théorie de Lie, singularités, programme de Langlands, calcul formel), elle ne cesse de développer des formations attractives, des liens scientifiques avec les plus grandes institutions nationales et internationales conduisant à des travaux scientifiques de tout premier niveau.

### 2.3 Projets de recherche

Les projets de recherche de l'équipe algèbre et géométrie s'orientent autour de deux thématiques : la géométrie algébrique et la géométrie arithmétique. Si chacun développe ses propres collaborations nationales et internationales, nous sommes attachés à l'unité de l'équipe et à la cohérence thématique notamment via :

- la disponibilité de tous dans la formation et l'accompagnement des doctorants,
- la diffusion locale de nos travaux via des groupes de travail,
- une politique de recrutement soucieuse de l'excellence dans des sujets connexes à ceux des membres de l'équipe.

### 2.3.1 Géométrie algébrique effective et calcul formel

G. Lecerf poursuit le développement du logiciel Mathemagix. Ses algorithmes de factorisation sont aussi en cours d'écriture dans ce système. L'algorithme "Kronecker" et ses améliorations vont également y être programmés. G. Lecerf devrait développer un algorithme rapide pour le calcul des séries de Puiseux, des variantes de ses algorithmes de factorisation sur des corps de coefficients spécifiques, et sur les opérations fondamentales sur les courbes algébriques.

Dans sa thèse sous la co-direction de G. Lecerf et M. Giusti (École Polytechnique) J. Berthomieu développera différents algorithmes de calcul de la normalisation des courbes planes en temps polynomial. Les applications sont très nombreuses tant théoriques que pratiques comme en théorie des codes algébro-géométriques (Leonard et Pellikaan, 2003) ou pour l'algorithmique des courbes  $C_{ab}$  (Harasawa et Suzuki, 2000).

L'algorithme dit "Kronecker" (Giusti, Lecerf, Salvy, 2001) est un algorithme qui calcule l'ensemble des solutions d'un système zéro dimensionnel de polynômes multivariés sur un corps de caractéristique zéro. Depuis sa thèse sous la direction de G. Lecerf et après avoir simplifié la preuve du bon fonctionnement de cet algorithme (Durvy, Lecerf 06), C. Durvy cherche à le modifier de manière à ce qu'il calcule également la structure de la multiplicité de chaque solution. Une adaptation de l'algorithme Kronecker (Lecerf 00) calcule la décomposition équidimensionnelle d'une variété algébrique. Il faut maintenant étendre cette adaptation au calcul de la décomposition équidimensionnelle avec multiplicités.

Via la coopération avec le PRISM (A. Joux et S. Ionica), A. Mézard s'intéresse à des généralisations des accouplements de Tate-Lichtenbaum, dits accouplements Ate sur les courbes hyperelliptiques. Il semble qu'ils puissent être calculés sans élévation à une puissance  $p$ -ième. Si tel est le cas, cela permettrait de contourner l'opération de logarithme  $p$ -adique pour décrypter l'information et donc de casser le cryptage dans certains cas. Il s'agit de mettre au point une stratégie pour ce décryptage puis d'en garantir l'efficacité dont le coût dépend du cardinal du groupe de classes de certaines extensions quadratiques.

### 2.3.2 Géométrie algébrique projective

Zak a résolu le problème de la classification des variétés "de Severi" de  $\mathbb{P}^n$ , c'est-à-dire les variétés de codimension  $c$  dans  $\mathbb{P}^n$ , avec  $3 \leq (n-1)/(c-1)$  qui ne sont pas 1-normales.

Laurent Gruson souhaite travailler avec C. Peskine sur la généralisation suivante, proposée par Zak, de ce problème : soit  $X$  une variété de codimension  $c$  dans  $\mathbb{P}^n$  qui n'est pas  $k$ -normale, avec  $k+2 \leq (n-1)/(c-1)$  ; montrer qu'il y a égalité et classifier ces situations.

### 2.3.3 Différents problèmes d'algèbre commutative et de combinatoire

Tous ces projets mathématiques éveillent la curiosité vers des questions d'algèbre commutative ou de combinatoire :

- D'après la conjecture de Smit, le premier terme de la série de Hilbert d'une algèbre locale de type fini sur un corps, la dimension de plongement, donne des conditions de platitude de modules sur des couples d'anneaux locaux. L'étude de cette conjecture (A. Mézard et S. Brochard) ainsi que l'étude de la fonction de Hilbert des anneaux de Gorenstein en codimension 4 (M. Martin-Deschamps) sont notamment deux projets qui devraient aboutir rapidement au cours du quadriennal 2010-2013.

- L'étude de la distribution des urnes de Pólya à deux couleurs est régie par des intégrales abéliennes sur des courbes de Fermat. Elle est complètement connue dans le cas elliptique. Dans les cas non elliptiques, la question reste pleinement ouverte. Le projet de N. Pouyanne consiste à faire intervenir les jacobiniennes de ces courbes pour atteindre une paramétrisation exacte des lois limites et fini-dimensionnelles de ces urnes.

### 2.3.4 Singularités

Les travaux de V. Cossart et O. Piltant ont ouvert la voie vers la résolution des singularités en caractéristique positive. Une collaboration sur cette question avec U. Jannsen (Université de Regensburg) et S. Saito (Université de Tokyo) a débuté en 2006. V. Cossart et O. Piltant s'intéressent maintenant à la conjecture suivante :

**Conjecture.** Soit  $K$  un corps de nombres,  $O$  son anneau des entiers et  $X/K$  une surface projective et lisse. Il existe un modèle  $X/O$  projectif et régulier de fibre générique  $X$ .

Ce travail a également pour objet de rendre optimale la démonstration de Cossart-Piltant, en particulier sur les points suivants : invariants numériques de résolution, définition de certains contacts maximaux transverses et tangents par rapport à ces invariants, défaut de contact maximal en général. Ces deux derniers points ont pour objet de comprendre les possibilités de récurrence sur la dimension par leurs techniques.

Parallèlement, Olivier Piltant s'intéresse à une version axiomatique du théorème de recollement de Zariski, qui concerne la structure du lieu fondamental des morphismes birationnels en dimension trois, modulo éclatements.

### 2.3.5 Théorie de Lie

Les projets de recherche de M. Andler s'articulent autour du concept de quantification : la collaboration avec S. Sahi (Rutgers, USA) a pour perspective prochaine l'application du formalisme introduit dans l'article "Catégories tensorielles et cohomologie équivariante" à diverses situations étudiées en théorie des représentations (opérateur de Dirac cubique), mais aussi à des catégories tensorielles intervenant en géométrie (faisceaux sur des supervariétés). M. Andler s'intéresse également à l'étude des opérateurs différentiels invariants à gauche sur les groupes de Lie nilpotents.

Dans sa thèse sous la co-direction de L. Gruson et M. Andler, P. Hivert s'intéresse aux éléments sous-réguliers d'une algèbre de Lie simple de rang deux sur  $\mathbb{C}$ . Il s'agit notamment d'étudier l'adhérence de l'orbite des éléments sous-réguliers.

### 2.3.6 Programme de Langlands $p$ -adique

On se donne  $F$  un corps local non archimédien de caractéristique résiduelle  $p$  et de corps résiduel à  $q$  éléments. On note  $I$  le sous-groupe d'Iwahori standard de  $GL_n$  et  $I(1)$  son unique pro- $p$ -Sylow. Il existe un foncteur naturel, de la catégorie des représentations lisses de  $GL_n$  dans celle des modules à droite sur la pro- $p$ -algèbre de Hecke  $\mathcal{H}_{\mathbb{F}_p}(GL_n, I(1))$  qui consiste à associer à une représentation de  $GL_n$  son espace des  $I(1)$ -invariants. Travailler en caractéristique  $p$  nous assure que cet espace est non nul dès que la représentation est non nulle. L'étude des modules sur la pro- $p$ -algèbre de Hecke est ainsi légitimée. Cette question est singulière dans le paysage des représentations des algèbres de Hecke affines puisqu'il s'agit de classifier les modules sur une algèbre de Hecke à paramètres entiers, non inversibles dans l'anneau des scalaires. R. Ollivier cherche à comprendre les modules de Hecke et ce qu'ils peuvent nous dire des représentations.

La théorie de Hodge  $p$ -adique et la théorie des  $(\varphi, N)$ -modules filtrés de Fontaine constituent des outils puissants pour étudier les représentations galoisiennes  $p$ -adiques, en particulier celles qui proviennent de la géométrie arithmétique (par exemple des formes modulaires). Nous cherchons un analogue de la théorie de Kisin dans le cas de  $(\varphi, \Gamma)$ -modules et de développer une théorie entière. Si la voie est déjà tracée par l'article de Kisin, l'objectif est de cerner les difficultés pour obtenir une théorie adaptable dans des situations qui ne sont pas absolument non ramifiées (A. Mézard et J.-M. Fontaine).

Ces travaux conduiront naturellement à une nouvelle classification des schémas en groupes finis et plats de rang une puissance de  $p$  sur l'anneau des entiers  $\mathcal{O}_K$  d'une extension finie  $K$  totalement ramifiée du corps des fractions de l'anneau des vecteurs de Witt  $W(k)$  d'un corps parfait  $k$  de caractéristique  $p > 0$  (via un foncteur pleinement fidèle dans la catégorie des schémas finis plats de rang une puissance de  $p$  sur  $k((u))$  dont la fibre générique est étale).

Dans sa thèse sous la co-direction de A. Mézard et S. Wewers, Stefano Morra s'intéresse aux représentations  $p$ -adiques tant du côté galoisien que du côté représentations de  $GL_2(\mathbb{Z}_p)$ . Il s'agit notamment de comprendre le comportement de ces représentations en poids  $k > 2p$ . Dans un premier temps, il s'agit d'avoir une décomposition complète des représentations algébriques  $\text{Sym}^k \bar{\mathbb{F}}_p^2$ . Il lui faudra ensuite comprendre leurs liens avec les représentations galoisiennes. Ce travail passera par une étude fine de la tour de Lubin-Tate.

Dans sa thèse sous la co-direction de A. Mézard et G. Cornelissen, J. Byszewski cherche à décrire les déformations de revêtements galoisiens de groupe  $G$  (de courbes lisses ou singulières) par dévissage de  $G$  par des sous-groupes et des quotients élémentaires.

## 2.4 Formation, thèses

L'équipe continuera à s'impliquer fortement dans la spécialité "Algèbre Appliquée" du Master "Mathématiques et ingénierie des mathématiques".

Les étudiants suivants, qui viennent de terminer ce master, vont commencer une thèse :

Jérémy Berthomieu en cotutelle avec G. Lecerf et M. Giusti (bourse de thèse Gaspard Monge),

Roukaya Keinj, thèse de biostatistique, directeur P. Vallois (Inst. Elie Cartan),

Vanessa Vitse au PRISM, directeur L. Goubin (financement = décharge de service (moitié) PRAG),

Emmanuel Volte au PRISM, directeur J. Patarin (financement = un tiers de décharge de service PRAG).

## 2.5 Création de deux postes de MCF

Rappelons tout d'abord qu'en 2005, à la suite d'un échange de postes de Maîtres de Conférences entre l'UVSQ et l'université de Pau, Jean Vallès, qui faisait partie de l'équipe d'Algèbre et Géométrie, a été remplacé par T. Boulmezaoud, qui a fait partie de l'équipe d'Analyse.

Le recrutement annuel d'un Professeur ou d'un Maître de Conférences garantira l'attractivité, la vitalité et le renouvellement de cette équipe jeune en transition (2/3 des membres ont moins de 45 ans, 1/4 ont plus de 57 ans). Outre le renouvellement des postes d'enseignants chercheurs (deux départs à la retraite d'ici 2012, deux Maîtres de Conférences déjà habilités) nous demandons donc la création de deux postes de Maîtres de Conférences pour assurer les fonctions nouvelles indispensables à notre évolution.

Parallèlement, l'équipe s'engage à une politique offensive afin d'obtenir l'affectation de jeunes chargés de recherche, tant auprès du CNRS, qu'auprès des jeunes docteurs ou des jeunes chargés de recherche de 3 à 4 ans d'ancienneté.

Le séminaire hebdomadaire d'algèbre et de géométrie et les journées "Développements récents" joueront notamment des rôles stratégiques dans ce but.

Enfin le recrutement d'un ingénieur de recherche travaillant à plein temps sur le développement du logiciel Mathémagix permettrait des avancées extrêmement utiles pour ce projet porté par G. Lecerf.

## 2.6 Activités de diffusion, attractivité et visibilité de l'équipe

L'équipe d'algèbre et géométrie perpétuera son activité de diffusion de la recherche sous toutes les formes :

- Séminaire hebdomadaire d'algèbre et géométrie. Les objectifs de ce séminaire sont d'une part la présentation des jeunes chercheurs des autres universités et d'autre part présentation de travaux de recherche connexes aux travaux de l'équipe.

- Groupes de travail spécialisés en collaboration avec différentes institutions de la région parisienne (École polytechnique, IHP, IMJ, ENS, IHES...)

- Journées "Développements récents" (tous les deux ans) : il s'agit d'inviter les jeunes docteurs sur une thématique spécialisée à présenter leurs travaux pendant deux jours à Versailles.

- Conférences internationales (Luminy, Oberwolfach, Versailles, Berkeley, Kyoto...)

- Trimestre galoisien à l'IHP en 2010 (organisateurs C. Breuil, A. Mézard, M-F. Vigneras et J-P. Wintenberger). Le programme s'organise autour de trois thématiques : modularité (conjectures de Fontaine-Mazur et de Sato-Tate), familles  $p$ -adiques et fonctions L, correspondance de Langlands  $p$ -adique locale.

Sans oublier la formation doctorale:

- Flux d'une thèse soutenue par an.

- Co-encadrement de thèses (École polytechnique, Université d'Utrecht, Université de Hannover).

- Développement du M2 Algèbre Appliquée (+50% d'étudiants depuis sa création en 2004), reconnu comme parcours du Master de mathématiques fondamentales et appliquées de Paris XI, en lien avec le PRISM (A. Joux, J. Patarin, L.Goubin...) et l'INRIA (B. Salvy, A. Galligo, F. Chyzac...)

- Coopérations industrielles (stage des étudiants de Master (Crédit Agricole, Aviasystem...), Implantations (Maple, Magma).

## 2.7 Financement de la recherche

L'équipe d'algèbre et géométrie bénéficie actuellement d'une insertion riche et variée au sein de nombreux programmes de financements thématiques de la recherche (ANR Gecko, ANR Rep-Aut-Gal, GDR Géométrie Algébrique et Géométrie Complexe, GDR Singularités, GDR Théorie des groupes, PPF formation de jeunes chercheurs en théorie des groupes). Elle poursuivra cette voie auprès des instances nationales et internationales, notamment pour obtenir des financements récurrents pour accueillir des chercheurs extérieurs (post-doctorants, mois d'invités...) :

- G. Lecerf prévoit de participer à une nouvelle demande de financement auprès de l'ANR, une fois le projet actuel GECKO terminé. Les équipes actuelles devraient être reconduites mais les thèmes scientifiques seront élargis du côté de l'algèbre différentielle. L'équipe de calcul formel de Lille pourrait se joindre au projet. Une partie importante du financement demandé devrait être consacré au développement du logiciel Mathemagix ([www.mathemagix.org](http://www.mathemagix.org)).

- A. Mézard déposera une demande de financement franco-anglais EGIDE Alliance (Partenariat H. Curien) pour financer la participation des doctorants de la région parisienne au séminaire Paris-Londres de théorie des nombres qui a lieu deux fois par an à Paris et à Londres (organisateurs : M. Harris (Paris VII), M. Hindry (Paris VI), J. Tilouine (Paris XIII), D. Burns (King's College), A. Skorobogatov (Imperial College), A. Yafaev (University College London)).

- A. Mézard déposera une demande de financement franco-allemand Egide Procope pour faciliter les échanges entre Versailles et Hannover autour de la thèse de Stefano Morra.

---

## 3 Projet équipe d'Analyse & EDP

---

### 3.1 Composition de l'équipe

Tous les membres de l'équipe sont affectés à l'Université de Versailles–Saint-Quentin-en-Yvelines. Au sein du Laboratoire de Mathématiques de Versailles, chaque équipe a un responsable, nommé par le directeur du laboratoire : depuis le 1er janvier 2006 le responsable de l'équipe d'Analyse et Équations aux Dérivées Partielles est Otared Kavian.

#### 3.1.1 Chercheurs confirmés de l'équipe en septembre 2008

- ▷ Mourad Besbes, MdC
- ▷ Tahar Boulmezaoud, MdC
- ▷ Philippe Cieutat, Prag
- ▷ Emmanuelle Crépeau, MdC
- ▷ Frédéric de Gournay, MdC
- ▷ Thierry Horsin, MdC
- ▷ Pascal Jaisson, Prag
- ▷ Otared Kavian, Professeur
- ▷ Yvan Martel, Professeur
- ▷ Christine Poirier, MdC
- ▷ Jean-Pierre Puel, Professeur
- ▷ Luc Robbiano, Professeur

#### 3.1.2 Doctorants encadrés au laboratoire en septembre 2008

- ▷ Vianney Combet
- ▷ Sylvain Ervedoza
- ▷ Ines Fathallah-Kamoun
- ▷ Taous-Meriem Laleg
- ▷ Claudio Muñoz
- ▷ Mohsen Sharifi-Tabar

### 3.2 Evolution des effectifs

Du point de vue des effectifs de l'équipe, de manière prévisible il y aura des départs qu'il faudra penser à combler. Tout d'abord il y aura le départ à la retraite de J.P. Puel, qui est un membre éminent de notre équipe et dont le remplacement doit être prévu et préparé avec beaucoup d'attention.

Ensuite il y a des membres de l'équipe qui ont soutenu une *Habilitation à Diriger les Recherches* (Yves Capdeboscq, Tahar Boulmezaoud), ou qui la soutiendront de manière prévisible (Philippe Cieutat, Emmanuelle Crépeau, Thierry Horsin et Frédéric de Gournay). Bien qu'on ne puisse prévoir des promotions immédiates de ces membres sur des postes de professeur, il faut néanmoins l'envisager et préparer leur remplacement.

En ce qui concerne les projets de recherche, nous présentons brièvement les directions dans lesquelles les membres de l'équipe développeront leurs activités.

#### 3.2.1 Equations dispersives

L'équipe autour d'Yvan Martel, comprenant pour le moment lui-même et les doctorants Claudio Muñoz et Vianney Combet, continuera ses investigations dans l'étude des équations dispersives. Les aspects suivants seront traités de manière plus spécifique.

- ▶ **Collision de solitons pour des équations dispersives nonlinéaires** : ce thème est en plein développement (nombreuses publications de divers chercheurs de par le monde parus très récemment). En collaboration avec Frank Merle, nous comptons approfondir notre approche de ce type de problèmes pour des équations nonintégrables. La thèse de Claudio Muñoz porte aussi sur ce thème. Sur le moyen terme, on cherchera à étendre les techniques développées pour gKdV à d'autres modèles de la mécanique des fluides.
- ▶ **Comportement au voisinage de solitons** : pour compléter l'étude de Claudio Muñoz, il faudra étendre très significativement les résultats asymptotiques disponibles pour NLS (Schrödinger nonlinéaire) au voisinage des solitons stables. D'autre part, Vianney Combet a pour premier objectif de mieux comprendre le voisinage des solitons instables (équations dispersives sur-critiques).
- ▶ **Phénomène d'explosion pour des équations dispersives critiques** : un autre objectif, à la suite de travaux récents sur le phénomène d'explosion pour l'équation de gKdV et de NLS critiques, est de préciser le comportement explosif notamment par des informations nouvelles sur le taux et le profil d'explosion.
- ▶ **Equations de Benjamin-Ono généralisées** : avec C.E. Kenig, un programme initié en avril 2007 au cours d'une visite d'un mois à l'Université de Chicago est d'aborder des généralisations de l'équation de Benjamin-Ono.

### 3.2.2 Problèmes inverses

Les membres de l'équipe plus directement intéressés par les problèmes inverses, Frédéric de Gournay et Otared Kavian, ont pour projet d'approfondir les aspects théoriques et techniques de détermination de densités et d'inhomogénéités dans les problèmes modélisés par une équation des ondes.

Dans ce genre de problèmes on suppose que le matériau contenu dans un domaine  $\Omega \subset \mathbb{R}^d$  (avec  $d = 2$  ou  $d = 3$ ) contient des inhomogénéités, exprimées en termes de densité ou en termes de coefficient de diffusion, et on souhaite déterminer l'importance de ces inhomogénéités ou leur localisation par des observations sur le bord. Ces observations peuvent être par exemple quelques valeurs propres de l'opérateur elliptique sous-jacent, en même temps que les valeurs des fonctions propres et leurs dérivées normales sur le bord (c'est ce qu'on appelle « données spectrales au bord »), ou bien l'observation sur le bord, pendant un certain intervalle de temps, de l'évolution d'une onde qui se propage dans le milieu. Dans l'approche que F. de Gournay et O. Kavian souhaitent développer ils supposent que les inhomogénéités sont *petites* en taille, ce qui permet de faire une étude asymptotique en développant les observations sur le bord en termes d'un petit paramètre. L'étude du problème inverse spectral avec données sur le bord a été initiée lors d'un séjour récent de Didier Auroux au sein de notre équipe, avec qui F. de Gournay et O. Kavian développeront le sujet.

Dans le domaine de la collaboration avec l'équipe du Dr Lluís Mir à l'Institut Gustave Roussy, F. de Gournay et O. Kavian, en collaboration avec Clair Poinard (qui a passé deux ans au sein du projet ANR *EchoScan* de l'équipe, et qui vient d'être nommé Chargé de Recherche à l'INRIA)

envisagent de poursuivre leur travail de modélisation du phénomène de l'électroporation<sup>1</sup>. Une fois cette modélisation menée à un stade acceptable du point de vue de la concordance avec les résultats observés *in vitro*, ils doivent aborder le problème inverse qui consiste à déterminer certains paramètres physiques ou biologiques des cellules en se basant sur des expériences.

### 3.2.3 Inégalités de Carleman et contrôle

Les membres de l'équipe spécialisés dans le contrôle en utilisant les inégalités de Carleman (Jean-Pierre Puel, Luc Robbiano, Sylvain Ervedoza) ont pour projet d'approfondir l'existence de ce type d'inégalités (locales ou globales) pour diverses équations et d'en étudier les applications pour les problèmes de contrôle, éventuellement non linéaires.

Jérôme Le Rousseau et Luc Robbiano vont poursuivre l'étude du contrôle de l'équation de la chaleur avec des coefficients discontinus. Dans un premier temps, il s'agit de prouver une inégalité de Carleman globale, pour des solutions d'équation à coefficients discontinus sur une hypersurface. Cela permettra d'étendre le contrôle dans ce cadre à des problèmes non linéaire. En dimension un d'espace les inégalités de Carleman globales ont été prouvées par Jérôme Le Rousseau pour des coefficients  $BV$ . En dimension supérieure, mise à part les résultats obtenus par Jérôme Le Rousseau et Luc Robbiano, l'étude des hypothèses minimales à mettre sur la régularité des coefficients n'en est qu'à ses débuts. Par exemple la construction de contre-exemples à l'unicité n'est pas faite pour l'équation de la chaleur contrairement aux problèmes elliptiques.

Claude Zuily et Luc Robbiano ont étudié depuis plusieurs années les inégalités de Strichartz et les propriétés de régularisation pour les solutions de l'équation de Schrödinger. Ces propriétés sont importantes dans l'étude des solutions des équations de Schrödinger non linéaire. Un projet, qui est pour l'instant au point mort, est d'étudier ces inégalités pour des problèmes au bord. peu de résultats sont connus dans ce cadre, ce qui freine le développement de la théorie non linéaire.

Jean-Pierre Puel envisage les développements suivants à ce sujet :

- ▷ estimations de Carleman pour des problèmes paraboliques avec conditions au bord non homogènes ;
- ▷ contrôlabilité globale des équations de fluides (résultats obtenus pour Burgers) ;
- ▷ contrôlabilité pour des équations de type Schrödinger (en particulier système de deux équations couplées modélisant un « trapped ion ») avec Sylvain Ervedoza ;
- ▷ uniformité de l'observabilité ou de la stabilisation pour des discrétisations d'EDP de type ondes ou Schrödinger ;
- ▷ poursuite du travail sur l'assimilation de données pour des systèmes différents et aussi sur le plan numérique (en collaboration avec Galina Garcia et Axel Osses en particulier).

### 3.2.4 Contrôle lagrangien

Thierry Horsin et Otared Kavian ont pour projet d'étendre les résultats obtenus par le premier dans le contrôle lagrangien au cas d'autres équations (Stokes, chaleur, par exemple). En effet les

<sup>1</sup> Il s'agit de l'ouverture de pores dans la membrane d'une cellule soumise à un champ électrique très intense et pulsé. Ce phénomène est utilisé dans diverses applications comme le transfert de gènes ou dans l'électrochimiothérapie, technique notamment développée par l'équipe de Lluís Mir.

simplifications récentes obtenues dans les preuves, laissent espérer une grande généralisation des résultats déjà établis. Les aspects pratiques d'éventuelles applications de ces résultats (contrôle localisé de zones polluées) seront abordés durant les prochaines années. Par ailleurs, l'étude numérique des procédures envisagées de contrôle lagrangien reste à faire. Grâce à la méthode de type problème inverse dans la formalisation contrôle optimale proposée par T. Horsin et O. Kavian pour le problème de contrôle lagrangien on peut espérer une mise en œuvre de méthodes numériques de minisimisation de fonctionnelles conduisant au contrôle effectif de la trajectoire des particules de fluides (du moins dans le modèle fluides parfaits incompressibles). Les difficultés liées aux changements de domaines avec le temps ainsi qu'à la résolution numérique de problèmes de potentiels définis à une constante près peuvent laisser supposer que ce travail sera long mais aussi source d'applications effectives à des problèmes de pollutions ou au déplacements d'espèces vivantes aquatiques pour les modèles étudiées.

### 3.2.5 Projets ANR

Comme il a été indiqué dans le document concernant le bilan des activités de l'équipe sur la période 2005–2008, l'équipe participe à quatre projet ANR qui prendront fin au plus tard en 2010. Naturellement, les sujets de recherche des membres de l'équipe étant des sujets en pleine activité et porteurs d'avenir, les membres de l'équipe s'intéresseront à la création de nouveaux projets et déposeront des demandes de soutien à l'ANR.

### 3.2.6 Projets Masters et études doctorales

Plusieurs membres de notre équipe interviennent dans les enseignements de master 2ème année « Recherche » : il s'agit du master M & S<sup>2</sup>, dont l'UVSQ est à l'origine de la création, et du master EDP-MAD<sup>3</sup>, qui est cohabilitée avec l'université Paris-Dauphine et l'ENS de la rue d'Ulm ; les cours de ce master ont lieu à l'université Paris-Dauphine.

Un master 2ème année « Recherche » ayant pour thème « Modélisation et Simulation » sera ouvert. Ce master, qui fonctionnera notamment avec l'Ecole Normale Supérieure de Cachan, Ecole Centrale de Paris, l'ENSTA<sup>4</sup> et l'INSTN<sup>5</sup>, aura comme porteur de projet l'UVSQ, et Yvan Martel en sera le responsable (Thierry Horsin et Otared Kavian y seront notamment fortement impliqués). Le fait que ce master ouvre dès 2009, en prenant la suite du master M & S<sup>6</sup> et que notre équipe en soit responsable constituera un élément fort pour que le master 1ère année devienne plus attractif et de ce fait plus pérenne.

Le projet d'école doctorale irano-européenne, projet qui a le soutien du ministère français des Affaires Etrangères, sera poursuivi.

Comme par le passé, les membres de l'équipe s'attachent particulièrement à attirer vers l'UVSQ d'excellents étudiants, tant français qu'étrangers, en prenant soin d'assurer leur épanouissement dans la voie de la recherche, afin qu'ils puissent poursuivre leur carrière dans l'enseignement supérieur et la recherche.

<sup>2</sup> Modélisation et Simulation.

<sup>3</sup> Equations aux Dérivées Partielles, Modèles Aléatoires et Déterministes.

<sup>4</sup> Ecole Nationale des Techniques Avancées.

<sup>5</sup> Institut National des Sciences & Techniques Nucléaires (organisme rattaché au CEA (Commissariat à l'Energie Atomique).

<sup>6</sup> Modélisation et Simulation.

---

## 4 Projet équipe Probabilités & Statistiques

---

### 4.1 Groupe Probabilités – Resp. A. Rouault

#### 4.1.1 Composition

- ▷ Chauvin Brigitte, PR
- ▷ Devulder Alexis, MCF depuis septembre 2006
- ▷ Khorunzhiy Oleksey, PR
- ▷ Rio Emmanuel, PR
- ▷ Rossignol Stéphane, MCF, habilité en Sciences Economiques
- ▷ Rouault Alain, PR
- ▷ Pouyanne Nicolas, MCF habilité, également membre de l'équipe d'Algèbre
  
- ▷ Ayadi Slim, Doctorant
- ▷ Fekete Eric, Docteur, ATER
- ▷ Labarbe Jean-Maxime, Doctorant
- ▷ Mohamed Hanène, Post-Doctorante
- ▷ Sahnoun Reda, Doctorant

#### 4.1.2 Introduction

Nous avons à ce stade effectué un investissement important qui nous a permis d'appréhender des problématiques à l'interface avec l'informatique théorique. Ces interactions, mais aussi l'apport de problèmes issus de la physique et de la biologie, ont permis de dégager des thématiques internes aux probabilités, porteuses de questions difficiles ; nous pensons que la configuration actuelle du groupe et son renforcement souhaité, permettront d'aborder ces problèmes avec succès ; nous les détaillons ci-dessous.

#### 4.1.3 Objectifs scientifiques

##### 4.1.3.1 Thème arbres et algorithmes

- Projet d'édition : écriture d'un livre en coopération Gardy-Chauvin, sur les arbres aléatoires pour l'algorithmique, sur commande de la SMAI.

- Poursuivant le travail de Cénac et al. (2008), B. Chauvin, E. Fekete et N. Pouyanne, en collaboration avec P. Cénac (Dijon) et F. Paccaut (Amiens) étudient le processus des tries des suffixes construits à partir d'une séquence d'ADN. L'objectif est d'obtenir des asymptotiques presque sûres des variables de coût habituelles dans l'arbre : hauteur, longueur de cheminement, profondeur d'insertion, et ce, sous des hypothèses de mélange minimales. Ce projet implique, dans le cadre des sources dynamiques, d'explorer davantage les liens entre les propriétés géométriques des transformations  $T$  de  $[0, 1]$  dans  $[0, 1]$  (localement dilatante, branches surjectives, ...) et les propriétés de mélange probabiliste. D'un point de vue plus algorithmique, l'analyse des arbres digitaux, qu'il s'agisse de DST ou de tries des suffixes, issus de séquences (d'ADN ou autres) suivant des lois générales, est très ouverte.

B. Chauvin, en délégation à l'Inria en 2008-2009, dans les projets Inria "Algorithms" et "RAP" travaillera sur ces questions avec des algorithmiciens.

- La représentation par des arbres étiquetés de fonctions booléennes permet de calculer les probabilités de certaines fonctions booléennes aléatoires, comme les tautologies, les constantes, les littéraux, etc... C'est un pas vers la difficile question de l'estimation de la complexité des fonctions booléennes. B. Chauvin, en collaboration avec D. Gardy (Prism, UVSQ) souhaite étudier également l'effet de la commutativité ou de l'associativité des opérateurs logiques, qui produisent des modèles probabilisés d'arbres différents.

La mise en équation exacte via la méthode symbolique de classes combinatoires permet usuellement l'extraction d'informations asymptotiques par l'étude géométrique et analytique des singularités complexes. Cette situation est bien connue et largement employée en dimension finie fixée : analyse des singularités, méthode du col, etc. Lorsque la dimension tend elle aussi vers l'infini, la question de l'asymptotique est beaucoup plus ardue. N. Pouyanne, en collaboration avec P. Flajolet (Inria Rocquencourt), souhaite développer une méthode du col infini-dimensionnelle, en commençant par des exemples précis et par des classes de fonctions adaptées aux objets booléens (arbres, formules, polynômes, fonctions).

- Les processus de fragmentation (décrits dans le livre récent de Bertoin), via l'arbre représentant la filiation des fragments en fonction du temps, constituent une approche qui fait le lien entre les processus stochastiques d'une part et les arbres d'utilisation courante en informatique d'autre part : arbres binaires de recherche, quadrees, arbres digitaux. Les phénomènes de seuil qui apparaissent dans les arbres  $m$ -aires de recherche ont été partiellement élucidés dans Chauvin-Pouyanne (RSA 2004) et dans Pouyanne (IHP 2008) mais pas ceux qui apparaissent dans les *quadrees*, ni ceux qui apparaissent dans un article récent de Janson et Neininger. B. Chauvin, A. Devulder, N. Pouyanne et A. Rouault espèrent trouver un lien avec le seuil "naturel" entre petites et grandes urnes qui est exploré dans Pouyanne (IHP 2008).

- Les lois limites qui apparaissent dans les "grands" processus de Pólya appartiennent à une classe de lois qui, à cause de son caractère simple et naturel, mérite d'être étudiée : ces lois sont-elles déterminées par leurs moments ? Quel est leur support ? Leur transformée de Laplace ? Comme ces processus d'urnes de Pólya se plongent en temps continu (spécialité des membres du groupe) sous la forme de processus de branchement multitypes, B. Chauvin, J-M. Labarbe, N. Pouyanne et R. Sahnoun vont exploiter les équations de point fixe fournies par la propriété de branchement.

#### 4.1.3.2 Thème Milieux Aléatoires

A. Devulder étudie en collaboration avec C. Rau (Toulouse) des phénomènes de persistance pour les marches aléatoires en milieu aléatoire récurrentes. Il s'agit par exemple de déterminer la probabilité que la moyenne des termes successifs d'une telle marche soit positive pour tout instant entre 1 et  $N$ , pour  $N$  assez grand. Ceci donnerait une justification rigoureuse à des phénomènes annoncés par les physiciens Monthus, Le Doussal et Fischer (1998). Par ailleurs, cette étude s'inscrit dans le cadre plus général des questions mathématiques du type "lower tail problem", pour lesquels peu de résultats sont connus.

A. Devulder continue l'étude des diffusions dans un potentiel Brownien avec drift. Il s'intéresse en particulier aux déviations modérées de ce processus et à la convergence en loi du maximum de son temps local (convenablement renormalisé).

#### 4.1.3.3 Thème Graphes et Matrices Aléatoires

Les directions principales sont suivantes:

- En utilisant les résultats de Khorunzhiy et Vengerovsky, on cherchera à développer une méthode générale qui permettrait de démontrer la conjecture d'universalité au bord du spectre limite dans les familles vastes des ensembles des matrices aléatoires telles que les matrices de Wigner et les matrices diluées et creuses;

- Le travail de Khorunzhiy (CMP 2007) ouvre toutes les possibilités pour construire et étudier les analogues pour les modèles discrets des objets connus dans la théorie des modèles matriciels continus du type Gaussien; tout d'abord il s'agit de construire l'analogue du développement de la fonction de partition suivant le genre d'Euler des surfaces; chercher les analogues des équations des boucles connues dans les modèles continus; finalement, le rôle des polynômes de Chebyshev dont les discriminants coïncident avec les expressions pour  $a_k$  trouvés dans Khorunzhiy (CMP 2007) doit être spécifié.

- Sur l'asymptotique de la mesure spectrale (pondérée), les perspectives consistent essentiellement à étendre les résultats mentionnés dans Gamboa Rouault aux autres ensembles classiques (Laguerre et Jacobi) mais l'absence de "sum rules" connues rend le problème à la fois difficile et stimulant.

- Une collaboration entre O. Khorunzhiy et A. Rouault sur les grands moments de matrices aléatoires est en cours.

#### 4.1.3.4 Thème Concentration et Applications Statistiques

Dans le domaine de l'approximation normale, on cherche des bornes d'erreur précises sur l'écart ponctuel entre les fonctions de répartition réciproques: de telles bornes seraient en effet meilleures pour donner des intervalles de confiance que les bornes construites à partir du théorème de Berry-Esseen. D'autre part, en 2008-2009, E. Rio sera en délégation à l'INRIA Bordeaux Sud-Ouest pour travailler avec Pierre Del Moral sur des inégalités de concentration ou de déviation à construire dans le domaine du filtrage particulaire et des algorithmes de mutation et sélection. Enfin les progrès récents dans le domaine des variables dépendantes pourront être investis dans des questions qui se posent en statistique: risques intégrés d'estimateurs, processus spatiaux faiblement dépendants dont A. Illig est une spécialiste.

#### 4.1.4 Moyens envisagés

##### 4.1.4.1 Demandes d'ANR

"Boole", projet sur les fonctions booléennes a été demandé pour la campagne 2008 de l'ANR. Il intégrerait comme membres de l'équipe : Brigitte Chauvin (50%) et Nicolas Pouyanne (20%). La

responsable est Danièle Gardy (laboratoire PRiSM, Versailles) avec laquelle les collaborations sont riches depuis de nombreuses années.

“GranMa”, projet sur les grandes matrices aléatoires a été demandé pour la campagne 2008 de l’ANR. Il intégrerait comme membres de l’équipe : Alain Rouault (50%) et Oleksiy Khorunzhiy (40%). La responsable est Alice Guionnet (ENS Lyon).

#### 4.1.4.2 Recrutement

Comme nous l’avons mentionné dans le bilan, les probabilistes du LMV travaillent depuis longtemps dans le domaine des “Structures Aléatoires”, fortement lié à la combinatoire. A partir des résultats substantiels obtenus, nous souhaitons nous développer en recrutant un(e) jeune MCF notamment dans une perspective de rééquilibrage du rapport PR/MCF. Nous allons préciser ici certains aspects du domaine, notre rôle et les contours d’un possible recrutement.

I) Les Matrices Aléatoires fournissent un lien important entre certaines structures combinatoires et des outils analytiques puissants.

Les ensembles de matrices aléatoires possèdent une très grande universalité de propriétés spectrales qui se manifestent aussi dans les domaines très divers (les zéros des fonctions L de Riemann, les grandes déviations, les inégalités de concentration pour les mesures spectrales, la mécanique statistique). Par ailleurs, la théorie des probabilités non-commutatives constitue une source importante de problèmes combinatoires intéressants.

II) L’énumération et l’analyse asymptotique de structures discrètes (arbres, cartes, mots, urnes, graphes) peuvent de façon complémentaire être attaquées par la combinatoire analytique et par les probabilités, notamment pour les transformations liées aux systèmes dynamiques. Ainsi, des objets probabilistes relativement classiques : processus de fragmentation et de coalescence, marches aléatoires, processus de branchement, sont fondamentaux et actuellement en plein essor, regroupés maintenant sous le vocable de Processus Combinatoires Stochastiques.

Dans chacun des deux aspects évoqués, on peut parler d’une “école française” avec une activité intense de publications, rencontres et formation de jeunes. La séparation est d’ailleurs en train de s’estomper, les interactions reposant sur un besoin commun de comprendre les structures aléatoires discrètes de très grande taille.

Nos forces sont évoquées dans le bilan, en résumé:

1) B. Chauvin est co-organisatrice du groupe ALEA et du projet ANR SADA (Structures aléatoires discrètes et algorithmes)

2) A. Rouault et O. Khorunzhiy participent au groupe matrices aléatoires de Paris 6 et au projet blanc soumis GranMa. O. Khorunzhiy participe au projet MALCOM et A. Rouault au projet blanc LAREDA.

3) E. Rio est un spécialiste de l’approximation normale, des inégalités fonctionnelles, autant d’outils modernes et performants dans tous les problèmes évoqués.

4) Nous bénéficions désormais de l’expertise d’A. Devulder en milieux aléatoires (marches aléatoires, processus de branchement, processus de diffusion).

Concernant ces perspectives de recrutement, soulignons tout d'abord que le LMV est attractif, comme l'ont prouvé les campagnes de recrutement passées. Voici quelques indications de sources alimentant le vivier de candidats potentiels. Nous invitons régulièrement les jeunes en question à exposer au Séminaire de Versailles.

1) En matrices aléatoires, les élèves de Ph. Biane (ENS), M. Yor (Paris 6), M. Ledoux (Toulouse III), A. Guionnet (ENSLyon) entre autres sont particulièrement brillants.

2) Autour du groupe ALEA et de ses différents pôles sont formés depuis maintenant une petite dizaine d'années, un nombre croissant de jeunes probabilistes ayant développé au sein d'équipes dynamiques, soit des outils sophistiqués (serpent brownien, cartes aléatoires continues,...) soit une analyse fine d'outils plus classiques. Autour de J-F. Le Gall (Orsay) et J. Bertoin (Paris 6), de jeunes spécialistes des processus de branchement et de fragmentation soutiennent régulièrement des thèses de tout premier plan.

3) Sur des thèmes un peu plus éloignés, un groupe de recherche important existe à Orsay autour de R. Cerf, Y. Le Jan et W. Werner.

Par ailleurs, le départ à la retraite d'un Professeur (Alain Rouault) est prévu d'ici 2013. L'équipe demande le renouvellement de ce poste.

## 4.2 Groupe statistique et algorithmes stochastiques – Resp. A. Mokkadem

### 4.2.1 Composition

- |                                   |                                 |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| ▶ Aude Illig, MCF                 | ▶ Mariane Pelletier, MCF        |
| ▶ Abdelkader Mokkadem, Professeur | ▶ Julien Worms, MCF             |
| ▶ Hamdi Fathallah, Doctorant      | ▶ Koweir Pambo-Bello, Doctorant |

### 4.2.2 Perspectives de recherche

L'équipe a le projet de poursuivre des recherches dans les quatre axes suivants :

1. Statistique non paramétrique.
2. Champs aléatoires.
3. Algorithmes stochastiques et applications.
4. Statistique médicale.

Les trois premiers axes de recherche correspondent à un redécoupage et élargissement de deux axes de recherche poursuivis pendant la période 2005-2008 (l'axe "Algorithmes stochastiques et statistique non paramétrique" d'une part et l'axe "Champs aléatoires" d'autre part). Ce redécoupage correspond à la fois à un besoin d'élargissement du thème "Algorithmes stochastiques" et à la volonté d'utiliser ce thème comme un axe fédérateur de l'équipe.

Le quatrième axe de recherche est totalement nouveau. La nécessité d'ouvrir cet axe fait suite à la demande de chercheurs rattachés à la faculté de médecine de l'UVSQ, dont la recherche est fortement axée sur la statistique, notamment dans le domaine de l'épidémiologie.

#### 4.2.2.1 Statistique non paramétrique (A. Mokkadem, H. Fathallah, K. Pambello, M. Pelletier, J. Worms)

Ces quatre dernières années, les deux directions (non exclusives) privilégiées par l'équipe ont été : (i) l'obtention de principes de déviations et leur application à la construction de régions de confiance (cf. [12,13,14,16,22]) ; (ii) la comparaison entre estimateurs non-récurrents et leur version récursive (ou semi-récursive) (cf. [17,19,21]). Nous avons le projet de généraliser l'application des principes de déviations à la construction de régions de confiance, cette approche s'étant avérée être, dans les cas que nous avons considérés ces quatre dernières années, une très bonne alternative aux autres méthodes. Une direction particulièrement importante est de construire et d'étudier des versions récursives ou semi-récursives de cette approche. Nous avons également le projet d'étudier d'autres types d'estimateurs que les estimateurs à noyau, ceci tant dans la direction "principes de déviations et applications" que dans la direction "construction (éventuelle) et étude de versions récursives ou semi-récursives". Par ailleurs, en nous inspirant des résultats obtenus dans [18], nous espérons, dans le cadre de l'estimation non paramétrique d'une fonction déterministe  $\mu$ , pouvoir construire un estimateur de la valeur modale de  $\mu$  qui converge à la vitesse paramétrique.

#### 4.2.2.2 Champs aléatoires

Nous avons le projet de poursuivre nos recherches dans les deux thèmes "Modèles ARMA spatiaux" et "Processus de cristallisation" considérés ces dernières années.

- **Modèles ARMA spatiaux (A. Illig, A. Mokkadem)**

Dans le cadre des modèles ARMA quadrantiaux, l'estimation des coefficients autorégressifs a été considérée dans [10] pour le cas général des champs ARMA. Nous envisageons maintenant d'approfondir l'estimation des coefficients moyenne mobile dans le cas d'un champ MA et de la développer dans le cas d'un champ ARMA. Concernant l'étude de données réelles (voir [11] pour le cas stationnaire), nous souhaiterions passer à l'étude de données spatiales de type géologique, ce qui implique de développer l'étude des champs ARMA instables.

- **Processus de cristallisation (A. Illig en collaboration avec Y. Davydov)**

Concernant les processus de cristallisation, les propriétés de mélange obtenues dans [2] pour le champ aléatoire caractérisant la cristallisation offrent une base solide pour développer : (i) l'estimation des paramètres de la mesure d'intensité du processus ponctuel contrôlant l'apparition des germes ; (ii) l'estimation de fonctionnelles du type nombre de cristaux dans un domaine donné. La consistance des estimateurs découle essentiellement de l'application du théorème ergodique (voir [3,4]). Quant à la normalité asymptotique des estimateurs, elle devrait être obtenue, dans le premier cas, au moyen des théorèmes limites pour champs mélangeants de [9] et, dans le deuxième cas, en s'appuyant sur des travaux tels que [1].

#### 4.2.2.3 Algorithmes stochastiques et applications

**Algorithmes stochastiques (A. Mokkadem, M. Pelletier)** Concernant le thème "Algorithmes stochastiques", nous avons comme projet d'étendre les résultats sur la vitesse de convergence des

algorithmes à pas doubles obtenus dans [15] au cas des algorithmes à pas multiples et peut-être aussi au cas où au moins l'une des composantes de l'algorithme à pas multiples n'est pas un algorithme de type Robbins-Monro. Nous espérons également pouvoir revenir sur la problématique de l'estimation de la matrice de covariance asymptotique d'un algorithme stochastique abordée dans [8] et proposer un nouvel estimateur convergeant à une vitesse nettement supérieure.

#### **Applications des algorithmes stochastiques (A. Illig, A. Mokkadem, K. Pambo-Bello, M. Pelletier)**

- *Algorithmes stochastiques et statistique non paramétrique.* Ces dernières années, l'équipe a fait la jonction entre les deux thèmes "Algorithmes stochastiques" et "Statistique non paramétrique". (cf. [5,20,23,24]). Dans cette direction, les perspectives sont nombreuses. D'une part, nous souhaitons généraliser l'utilisation des algorithmes stochastiques pour la construction d'estimateurs récurrents ; en ce qui concerne cette direction de recherche, le recours aux algorithmes à pas doubles semble très prometteur. D'autre part, nous souhaitons introduire l'application des principes de déviations pour construire des régions de confiance récursives.

- *Autres applications des algorithmes stochastiques.* Nous avons la volonté d'élargir notre thème "application des algorithmes stochastiques" à d'autres thématiques que celle de la statistique non paramétrique. Afin d'avoir un thème fédérateur de l'équipe, nous souhaiterions pouvoir faire la jonction entre "Algorithmes stochastiques" et "Champs aléatoires" d'une part, et entre "Algorithmes stochastiques" et "Statistique médicale" d'autre part.

#### **4.2.2.4 Statistique médicale (J. Worms en collaboration avec les médecins)**

Cet axe de recherche est totalement nouveau. La nécessité de l'ouvrir fait suite à la demande de membres du laboratoire Santé et Vieillesse (EA2506) et de membres de l'équipe INSERM U657/PhEMI de l'Institut Pasteur ; ce laboratoire et cette équipe contribuent à l'animation d'activités de recherche au sein de la faculté de médecine (PIFO) de l'UVSQ. Dans cet axe de recherche, l'équipe est concernée par deux thèmes.

##### **Modélisation des phénomènes de transmission de maladies infectieuses**

A. Thiebaut, L. Opatowski (membres du laboratoire INSERM U657 / PhEMI de l'Institut Pasteur, ex CERBEP) et J. Worms engagent un travail sur certains aspects statistiques dans des problèmes de modélisation de la transmission de maladies infectieuses. Le premier objectif consiste à trouver une procédure pour différencier des taux de contact suivant le sens dans lequel ces contacts s'opèrent (cf. [6,7]). Mathématiquement, cela revient à permettre que les modèles considérés supportent des matrices de contact non symétriques (cela n'est pour l'instant pas le cas dans la littérature, alors qu'en pratique de telles dissymétries sont observées et difficiles à éluder). Le deuxième objectif est de mettre en œuvre des méthodes MCMC dans le cadre des simulations réalisées par L. Opatowski (cf. [25]) et ayant pour finalité l'analyse de sensibilité des modèles de transmission par voies aériennes de certaines maladies infectieuses (modèles de type SIR).

##### **Analyse statistique des durées de survie**

A. Latouche, maître de conférences en biostatistique récemment recruté à l'UVSQ (Laboratoire Santé et Vieillesse), et J. Worms ont établi des contacts scientifiques réguliers et programment une collaboration sur les modèles multi-états (et plus particulièrement les modèles à risques en compétition, sans hypothèse de Markovianité) et sur la problématique des conséquences d'un mauvais choix de modèle (conséquences en termes de biais par exemple).

## REFERENCES

1. Chiu, S. N. & Quine, M. P. (2001) Central limit theorem for germination-growth models in  $R^d$  with non-Poisson locations. *Adv. in Appl. Probab.* **33** no. 4, 751–755.
2. Davydov, Y. & Illig, A. (2007) Ergodic properties of geometrical crystallization processes, *Comptes rendus de l'Académie des sciences, Mathématiques* **345** 583-586
3. Davydov, Y. & Illig, A. Ergodic properties of crystallization processes à paraître dans *Zap. Nauchn. Sem. Leningrad. Otdel. Mat. Inst. Steklov. (LOMI)*
4. Davydov, Y. & Illig, A. Ergodic properties of geometrical crystallization processes *soumis, lien ArXiv : math/0610966*
5. Djeddour, K. & Mokkadem, A. & Pelletier, M. (2008) On the recursive estimation of the location and of the size of a probability density *Serdica Math. J.* **34**, 651-688
6. Farrington, C.P. & Whitaker, H.J. (2003) Estimation of effective reproduction numbers for infectious diseases using serological survey data, *Biostatistics* **4** 621-632
7. Farrington, C.P. & Whitaker, H.J. (2005) Contact surface models for infectious diseases: estimation from serologic survey data, *Journal of the American Statistical Association* **100** 370-379
8. Gahbiche, M. & Pelletier, M. (2000), On the estimation of the asymptotic covariance matrix for the averaged Robbins-Monro algorithm, *C. R. Acad. Sci. Paris Sér. I Math.* **331** 255-260.
9. Gorodetskii, V. V. (1984) The central limit theorems and the invariance principle for weakly dependent random fields. (Russian) *Dokl. Akad. Nauk SSSR* **276** no. 3, 528–531.
10. Illig, A. & Truong-Van, B. (2006), Asymptotic results for spatial ARMA models *Communication in Statistics : Theory and Methods* **35** 671-688
11. Illig, A. (2006), Une modélisation de données spatio-temporelles par modèles AR spatiaux *Journal de la Société Française de Statistique* **147** 47-64
12. Mokkadem, A. & Pelletier, M. & Worms, J. (2005), Large and moderate deviations principles for kernel estimation of a multivariate density and its partial derivatives, *Aust. N. Z. J. Stat.* **47** 489-502.
13. Mokkadem, A. & Pelletier, M. (2005), Moderate deviations for the kernel mode estimator and some applications, *J. Statist. Plann. Inference*, **135** 276-299.
14. Mokkadem, A. & Pelletier, M. & Worms, J. (2005), A large deviations upper bound for the kernel mode estimator, *Teor. Veroyatn. Primen.* **50** 189-200; translation in *Theory Probab. Appl.* **50** (2006), **1**, 153-165.
15. Mokkadem, A. & Pelletier, M. (2006), Convergence rate and averaging of nonlinear two-time-scale stochastic approximation algorithms, *Ann. of Appl. Probab.* **16**, 1671-1702
16. Mokkadem, A. & Pelletier, M. (2006), Confidence bands for densities, logarithmic point of view, *ALEA, Latin American Journal of Probability and Mathematical Statistics* **2**, 231-266.
17. Mokkadem, A. & Pelletier, M. & Thiam, B. (2006), Large and moderate deviations principles for recursive kernel estimators of a multivariate density and its partial derivatives, *Serdica Math. J.* **32** 323-354.
18. Mokkadem, A. & Pelletier, M. (2007), A companion for the Kiefer-Wolfowitz-Blum stochastic approximation algorithm, *Annals of Statistics* **35**, no. 4, 1749–1772
19. Mokkadem, A. & Pelletier, M. & Thiam, B. (2008) Large and moderate deviations principles for the kernel estimator of the multivariate regression *Mathematical Methods of Statistics* **17**, 146-172
20. Mokkadem, A. & Pelletier, M. & Slaoui, Y. The stochastic approximation method for the estimation of a multivariate probability density *révisé pour Journal of Statistical Planning and Inference*

21. Mokkadem, A. & Pelletier, M. & Thiam, B. Joint behaviour of the semi-recursive kernel estimators of the mode and the modal value of a probability density function *soumis à Journal of Nonparametric Statistics*
22. Mokkadem, A. & Pelletier, M. Moderate deviations principle for the kernel estimator of non-random regression functions *soumis à Studia Sci. Math. Hungarica*
23. Mokkadem, A. & Pelletier, M. & Slaoui, Y. Revisiting Révész stochastic approximation method for the estimation of a regression function *soumis à ALEA, Latin American Journal of Probability and Mathematical Statistics*
24. Mokkadem, A. & Pelletier, M. & Slaoui, Y. How to apply the method of two-time-scale stochastic approximation in the estimation of a regression function, *soumis à Annals of Statistics*.
25. Opatowski, L. & Temime, L. & Varon, E. & Leclerc, R. & Dugeon, H. & Boëlle, P.Y. & Guillemot, D. (2008) Antibiotic Innovation May Contribute to Slowing the Dissemination of Multi-resistant *Streptococcus pneumoniae*: The Example of Ketolidés, *PLoS ONE* ([www.plosone.org](http://www.plosone.org)) **3** Issue 5 e2089

### 4.2.3 Actions nationales et internationales

#### 4.2.3.1 Demande d'ANR

A. Illig est impliquée dans le projet d'ANR (Programme blanc 2008) intitulé "Approche spatio-temporelle pour la modélisation du risque", et dont la coordinatrice est V. Maume-Deschamps (Professeur à l'ISFA de Lyon).

#### 4.2.3.2 Conventions de co-tutelle

Nous avons des relations privilégiées avec l'équipe de probabilités et statistique de la Faculté des Sciences de Bizerte (F. Chaabane et A. Touati). Ces relations ont donné lieu à des invitations réciproques et à des co-directions de thèses (co-direction par M. Pelletier et A. Touati de la thèse de M. Gahbiche et co-direction en cours par F. Chaabane et A. Mokkadem de la thèse de H. Fathallah). Nous avons la volonté de poursuivre cette collaboration.

#### 4.2.3.3 Organisation de colloques

L'équipe a pour projet d'organiser deux conférences.

##### 1. Colloque "Algorithmes Stochastiques et Applications"

Il s'agirait d'un colloque international sur les Algorithmes stochastiques et leurs applications dans différents domaines : statistique, informatique, signal, contrôle, apprentissage, reconnaissance de formes... L'objectif est de rassembler des représentants des diverses communautés qui utilisent les algorithmes stochastiques et d'échanger sur les problèmes mathématiques soulevés dans l'application des algorithmes stochastiques dans ces différents domaines. Peu de conférences internationales proches de ce thème ont été organisées en France. Certaines ont ponctuellement eu lieu dans d'autres pays, généralement autour d'un thème précis. A notre connaissance un seul congrès est régulièrement organisé sur les Algorithmes stochastiques et leurs applications (tous

les deux ans depuis 2001), il s'agit du Symposium on Stochastic Algorithms, Foundations and Applications (SAGA'01, '03, '05, '07). Il est suivi essentiellement par la communauté informaticienne et orienté vers les problématiques de cette communauté : recherche opérationnelle, optimisation combinatoire, analyse booléenne, complexité, automates... Il nous semble donc utile d'organiser une conférence avec une présence conséquente des mathématiques. Nous pensons disposer du potentiel scientifique pour organiser une telle manifestation et nous sommes certains d'obtenir la contribution scientifique de collègues français et étrangers. Certes notre potentiel humain est plutôt réduit, mais nous bénéficions d'une certaine expérience ; ainsi Mokkadem est à l'origine d'un colloque Maths-Info reconnu internationalement et qui se déroule tous les deux ans. Avec D. Gardy (informaticienne) ils ont fondé ce colloque en 2000 et ont édité les actes dans Birkhauser ; Mokkadem s'est lui-même chargé des relations avec Birkhauser pour les éditions de 2000 et de 2002. Il a suivi l'organisation scientifique (comité scientifique) des trois premières éditions (2000, 2002, 2004). Pour ce qui est des moyens matériels et financiers, bien-sûr nous comptons sur l'université et certaines institutions nationales mais nous envisageons aussi d'autres sources de soutien.

## **2. Colloque "L'Ingénierie Statistique dans l'Entreprise Moderne"**

On projette d'organiser une rencontre nationale (un ou deux jours) sur "l'Ingénierie Statistique dans l'Entreprise Moderne" qui se déroulerait à l'occasion du douzième anniversaire du Master Ingénierie de la Statistique. Nous espérons rassembler les anciens étudiants, des représentants d'entreprises utilisatrices, des cadres statisticiens en entreprise (anciens du master et autres), des représentants d'autres masters de statistique en France et des chercheurs en statistique appliquée. Le contenu aurait deux aspects. Un aspect scientifique et technologique avec la contribution des chercheurs appliqués et celle de statisticiens d'entreprises qui présenteraient des problématiques concrètes et comment ils ont utilisé et adapté l'outil statistique pour répondre à ces problématiques. Le deuxième aspect portera sur les entreprises : Quels sont leurs besoins en statistique ? Dans quel type de problématique font-elles appel à l'ingénierie statistique ? Qu'attendent-elles des masters de statistiques et réciproquement qu'attendent les masters des entreprises utilisatrices ? Quelle est la place faite à nos étudiants dans l'entreprise ? Quelle est la perception de l'entreprise vis à vis des aspects mathématiques en statistique ? Peut-on envisager que nos masters amènent les entreprises à être plus audacieuses dans l'analyse statistique, en poussant plus loin cette analyse et en faisant appel à des approches plus théorisées ? Peut-on envisager que des problématiques très concrètes puissent déboucher sur la réalisation de thèses en statistique ?

Pour l'organisation de cette rencontre, nous sommes d'ores et déjà assurés du soutien logistique et financier du service de la formation continue de l'UVSQ.

### **4.2.4 Formation**

La politique de l'équipe concernant le Master Ingénierie de la Statistique s'appuie sur trois axes.

#### **Confirmation de l'activité professionnelle**

La multiplication des contrats de professionnalisation nous impose des relations plus soutenues avec les entreprises. Cela ouvre de nombreuses perspectives, en particulier celles de suivis d'études et de recherches statistiques par l'équipe dans certaines entreprises. Un tel développement de l'action de l'équipe doit cependant rester mesuré et prudent, compte tenu du fait que nos moyens humains sont limités.

### Ouverture d'une option statistique médicale

Le Master Ingénierie de la Statistique comporte actuellement deux options, l'une orientée vers le marketing, l'autre vers la finance. Nous envisageons à moyen terme d'ouvrir une option orientée vers la statistique médicale, en partenariat avec la faculté de médecine de l'UVSQ.

### Ouverture vers les thèses

La possibilité d'effectuer une thèse de statistique appliquée à la suite du Master Ingénierie de la Statistique n'a jamais été clairement affichée, ce qui n'a cependant pas empêché quelques étudiants de poursuivre en thèse. A court terme, notre projet est d'afficher plus explicitement cette possibilité ; à long terme, on pourrait envisager l'ouverture d'un parcours recherche. Cet objectif est à relier aux trois points suivant :

- Ces quatre dernières années, trois des quatre doctorants de l'équipe de statistique provenaient du M2 Math-Info qui n'existe plus.
- L'approfondissement des relations avec les entreprises par le biais des contrats de professionnalisation ouvre des possibilités de thèse en entreprise (que ce soit sous contrat ou avec une bourse CIFRE).
- Le partenariat avec la faculté de médecine l'UVSQ ouvre la perspective de thèses co-dirigées par un médecin et un statisticien.

### 4.2.5 Besoins de l'équipe de statistique

Les besoins de l'équipe sont essentiellement et vitalement des besoins humains. **Le renforcement de l'équipe avec un nouveau MCF et un nouveau Professeur** semble indispensable pour maintenir et renforcer l'action de l'équipe dans les domaines de la production scientifique, de l'encadrement doctoral et de l'encadrement-gestion du master, ainsi que pour développer et approfondir les relations internationales et les relations avec les entreprises (en particulier la recherche de contrats).

---

## 5 Annexes

---

- ▷ Annexe 1 : Projet de convention pour l'École Doctorale 142
- ▷ Annexe 2 : Périodiques du LMV
- ▷ Annexe 3 : Rapport sur les besoins en locaux du LMV

CONVENTION  
EN VUE D'UNE ACCREDITATION CONJOINTE  
POUR L'ECOLE DOCTORALE DE MATHÉMATIQUES DE LA REGION  
PARIS-SUD N°142

Entre

**L'Université Paris-Sud 11**

Présidence, Bât. 300  
91405 ORSAY cédex  
représentée par sa Présidente, Madame Anita BERSELLINI

**L'Ecole Normale Supérieure**

45 rue d'Ulm  
75230 PARIS cédex  
représentée par sa Directrice, Madame Monique CANTO-SPERBER

et

**L'Université de Versailles Saint-Quentin**

Présidence, 55 avenue de Paris  
78035 VERSAILLES cédex  
représentée par sa Présidente, Madame Sylvie FAUCHEUX

ci-après désignés par « les établissements »

- Vu l'Arrêté du 7 août 2006 relatif à la formation doctorale,
- Vu le dossier particulier d'accréditation de l'Ecole Doctorale de mathématiques de la région Paris-Sud pour le contrat quadriennal 2006-2009 de l'Université Paris-Sud de janvier 2005,
- Vu les dispositions relatives à la formation doctorale du contrat quadriennal 2006-2009 de l'Ecole Normale Supérieure,
- Vu la délibération du Conseil d'Administration de l'Ecole Normale Supérieure en date du 20 décembre 2007, adoptant la charte des thèses.

Il est convenu ce qui suit :

**PREAMBULE**

Les établissements co-accrédités s'engagent, dans le cadre des champs disciplinaires couverts par l'école doctorale «Mathématiques de la région Paris-Sud» (ED142), à mettre en commun leurs compétences et coordonner leurs moyens pour promouvoir et développer la formation doctorale dans un objectif d'excellence.

A ce titre, les établissements s'engagent à contribuer sous toutes les formes au bon fonctionnement de l'école doctorale, à son rayonnement et à son développement. Conformément à

l'arrêté du 7 août 2006, ils s'engagent à favoriser la formation à et par la recherche, à organiser ou co-organiser les formations complémentaires nécessaires aux doctorants dans le cadre de leur projet professionnel.

#### **Article 1 : Objet**

L'Université Paris-Sud 11, l'Ecole Normale Supérieure et l'Université de Versailles Saint-Quentin décident de coopérer, dans le cadre d'une co-accréditation, en vue d'assurer les missions de l'ED 142 telles qu'elles sont définies dans l'article 4 de l'arrêté sus-cité.

L'ED 142 couvre le champ disciplinaire suivant : Mathématiques et toutes leurs applications.

#### **Article 2 : Rôle des établissements**

L'Université Paris-Sud 11, l'Ecole Normale Supérieure et l'Université de Versailles Saint-Quentin sont désignés comme établissement co-accrédités.

Conformément à l'article 7 de l'arrêté du 7 août 2006, l'Université Paris-Sud 11 est désignée comme établissement administrativement responsable de l'école doctorale.

### **TITRE 1 : GOUVERNANCE – POLITIQUE DE L'ED**

#### **Article 3 : Direction de l'école doctorale**

##### **3.1 Le directeur**

En application de l'article 10 de l'arrêté du 7 août 2006, le directeur de l'école doctorale est désigné par les trois chefs d'établissement. Il est nommé pour la durée de l'accréditation de l'école doctorale. Son mandat peut être renouvelé sans excéder huit ans.

Ses missions sont définies dans l'article 11 du même arrêté.

##### **3.2 Les directeurs adjoints, le bureau exécutif et l'équipe de direction**

###### **3.2.1 Les directeurs adjoints**

Chaque chef d'établissement co-accrédité désigne un directeur adjoint sur proposition du Directeur de l'école doctorale.

Le directeur adjoint a charge, en particulier, de gérer les thèses pour l'établissement dont il relève. Cela concerne notamment les inscriptions et réinscriptions annuelles ainsi que les diverses étapes de la procédure de soutenance de thèse (désignation des rapporteurs, autorisation de soutenance et composition du jury). Pour ces opérations, le directeur adjoint en réfère au directeur, mais ce dernier lui donne délégation de signature.

###### **3.2.2 Le Bureau exécutif et l'équipe de direction**

Le Bureau exécutif est composé du directeur et des 3 directeurs adjoints. Il se réunit sur convocation du directeur ou à la demande de l'un des directeurs adjoints. L'équipe de direction est constituée du Bureau exécutif auquel s'associe l'assistant-e de direction.

L'équipe de direction assiste le directeur dans la mise en œuvre de la politique scientifique et de la politique de formation de l'école doctorale décrites dans le dossier d'accréditation.

Elle assiste le directeur dans la préparation des réunions du Conseil de direction, du jury de concours pour la répartition des allocations de recherche et du Conseil de l'école doctorale. Le Bureau exécutif participe à l'élaboration de la solution de compromis proposé au chef d'établissement par le directeur de l'école doctorale en cas de désaccord portant, en particulier, sur le jury de thèse (désignation des rapporteurs, autorisation de soutenance et composition du jury, présidence du jury).

### **3.3 Le jury de concours pour les allocations de recherche**

Le jury de concours pour les allocations de recherche est constitué du Bureau exécutif auquel se joignent des représentants des équipes d'accueil rattachées à l'école doctorale, par roulement. Sa composition est fixée pour l'année en cours par le Conseil de l'école doctorale, en début d'année.

Le jury répartit les allocations de recherche du ministère et de la Région entre les laboratoires et équipes reconnus rattachés à l'école doctorale dans le cadre de leurs axes de recherche prioritaires et en cohérence avec les politiques scientifiques des établissements co-accrédités. Il s'efforce de conduire une politique avec une vision à terme à l'échelle du contrat quadriennal des établissements. Il veille à ce que les allocations soient allouées aux meilleurs étudiants qui en font la demande. Il s'assure que l'ensemble des dotations officielles reçues chaque année par chaque laboratoire ou équipe (allocations de recherche du ministère, allocations de recherche de la Région) restent équilibrées et cohérentes.

## **Article 4 : Conseil de l'école doctorale**

### **4.1 Composition du Conseil d'école doctorale**

La composition du Conseil d'école doctorale est fixée par l'article 12 de l'arrêté du 7 août 2006. Il comporte 15 membres. La répartition de ses membres est la suivante :

- le directeur.
- 1 représentant-e ITA.
- 3 membres représentant les établissements co-accrédités.
- 3 membres représentant les unités d'accueil situées dans d'autres établissements (AgroParisTech, CEA, INRA, INRIA,...).
- 3 représentant-e-s élu-e-s des doctorants.
- 2 personnalités scientifiques : représentants des masters alimentant l'école doctorale.
- 2 personnalités extérieures.

Les membres du Conseil d'école doctorale sont désignés par les conseils d'administration des établissements co-accrédités sur proposition du directeur de l'école doctorale.

### **4.2 Les missions du Conseil de l'école doctorale**

Le Conseil d'école doctorale propose, dans le cadre de la politique des établissements, les axes prioritaires relatifs à la politique scientifique de l'école doctorale et à sa politique de formation doctorale. Il évalue chaque année les divers bilans de l'école doctorale.

## **TITRE 2 : INSCRIPTION EN THESE – DELIVRANCE DU DOCTORAT**

### **Article 5 : Etablissement d'inscription et de délivrance du doctorat**

Le choix de l'établissement d'inscription est déterminé par le rattachement de l'équipe d'accueil choisie par le doctorant et les usages en vigueur dans cette équipe. Si cette équipe n'a pas de rattachement bien défini, le doctorant doit choisir, au sein de l'un des établissements co-accrédités, la personnalité, appelée correspondant local, qui lui paraît la mieux à même de suivre le déroulement scientifique de sa thèse. Une fois ce choix confirmé par le directeur de l'école doctorale, l'appartenance du correspondant local détermine le choix de l'établissement d'inscription.

### **Article 6 : Règles et critères pour les thèses**

#### **6.1 Charte des thèses**

Chaque doctorant est soumis à la charte des thèses de son établissement d'inscription. Les établissements s'engagent à mettre en application et faire respecter rigoureusement leur charte des thèses.

La charte est signée par tous les acteurs concernés : doctorant, directeur de thèse, directeur du laboratoire ou responsable de l'équipe d'accueil et, pour le directeur de l'école doctorale et par délégation, par le directeur adjoint de l'école doctorale désigné par l'établissement d'inscription.

#### **6.2 Gestion scientifique des dossiers de thèse**

Cela concerne l'inscription en thèse, la désignation des rapporteurs, l'autorisation de soutenance et la composition du jury.

Les dossiers pour chaque établissement sont gérés par le directeur adjoint concerné (éventuellement conseiller aux thèses). En cas de désaccord entre le directeur de l'école doctorale et le directeur (la directrice) ou le président (la présidente) de l'établissement concerné, le dossier est renvoyé devant le Bureau exécutif, complété par le directeur de thèse et/ou le directeur de l'unité de recherche. A l'issue de la réunion de cette commission, le directeur de l'école doctorale fait une nouvelle proposition ou donne un nouvel avis au directeur (directrice) ou président (présidente) de l'établissement concerné.

#### **6.3 Composition du jury pour les thèses relevant de l'Université Paris-Sud 11**

Aux règles décrites dans l'article 19 de l'arrêté du 7 août 2006, est rajoutée l'obligation que l'établissement soit représenté par au moins un membre A rattaché à cet établissement (professeur ou directeur de recherche). Lorsque la soutenance a lieu de façon exceptionnelle hors du site Paris-Sud, ce nombre est porté à deux.

### **Article 7 : Délivrance du diplôme**

En cohérence avec l'article 5 (cas 1.a, 1.b et 3.a, 3.b) de la présente convention et en accord avec les articles 13 et 22 de l'arrêté du 7 août 2006, le diplôme national de docteur est délivré par l'établissement d'inscription concerné sur proposition conforme du jury.

En cohérence avec l'article 5 (cas 2.a) de la présente convention et en accord avec les articles 13, 17 et 22 de l'arrêté du 7 août 2006, lorsque la thèse fait l'objet d'une co-direction le diplôme est délivré conjointement par les deux établissements sur proposition conforme du jury.

Il n'est pas décerné de mention « Très honorable avec félicitations ».

#### **Article 8 : Durée de validité de la convention**

La convention est conclue pour une durée correspondant à la durée de l'accréditation de l'école doctorale. Sous réserve de cette accréditation, elle prend effet le 1<sup>er</sup> janvier 2010.

#### **Article 9 : Avenants à la convention**

La possibilité est admise d'introduire, en tant que de besoins et à la demande du directeur de l'école doctorale ou des établissements, des avenants à la convention.

#### **Article 10 : Difficultés de mise en application/Dénonciation de la convention**

Les établissements s'engagent à rechercher en commun une solution adéquate en cas de difficulté dans la mise en application de la convention. Ils peuvent confier au directeur de l'école doctorale la responsabilité de cette mission.

En cas de difficulté persistante, ils peuvent faire appel à la médiation de la Direction Générale des Enseignements Supérieurs (DGES).

En cas de dénonciation de la convention, celle-ci est notifiée par les établissements à la DGES qui doit faire procéder à un examen de la nouvelle situation de l'école doctorale.

**PERIODIQUES DE LA BIBLIOTHEQUE RECHERCHE MATHÉMATIQUE  
UNIVERSITÉ DE VERSAILLES - 2008 (Annexe 2)**

**TITRES DES PERIODIQUES BIBLIOTHEQUE PAYÉS SUR  
PPF ET CREDITS LMV**

**HT 2008**

ACTA MATHEMATICA	337,21
ADVANCES IN APPLIED PROBABILITY	282,47
AMERICAN JOURNAL OF MATHEMATICS	277,17
AMERICAN MATHEMATICAL MONTHLY	260,82
POINCARÉ : probabilités et statistiques	241,5
ANNALES DE L'INSTITUT HENRI POINCARÉ : nonlinear analysis	480,58
ANNALES SCIENTIFIQUES DE L'E.N.S.	321,26
ANNALI DELLA SCUOLA NORMALE SUPERIORE DI PISA : classe di scienze serie IV	353,37
ANNALS OF APPLIED PROBABILITY	204,35
ANNALS OF MATHEMATICS	196,92
ANNALS OF PROBABILITY	291,28
ANNALS OF STATISTICS	219,95
BERNOULLI	315,81
CALCULUS OF VARIATIONS & PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS	901,6
COMMUNICATIONS IN PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS	2654,31
COMPOSITIO MATHEMATICA	1214,94
DES SCIENCES : Série 1 : mathématiques	782,05
DUKE MATHEMATICAL JOURNAL	1338,27
FIBONACCI QUARTERLY	91,4
INSTITUTE OF MATHEMATICAL STATISTICS BULLETIN	60,93
INVENTIONES MATHEMATICAE	2877,43
JOURNAL DE MATHÉMATIQUES PURES ET APPLIQUÉES	1001,55
JOURNAL OF ALGEBRAIC GEOMETRY	275,68
JOURNAL OF APPLIED PROBABILITY	282,47
EQUATIONS	5270,55
ANALYSIS	5107,7
JOURNAL OF THE AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY	230,35
PROBABILITY	909,68
JOURNAL OF TIME SERIES ANALYSIS	1344,05
MATHEMATISCHE ANNALEN	2813,83
MODELISATION MATHÉMATIQUE ET ANALYSE NUMÉRIQUE (ESAIM)	746,2
ALGORITHMS	1164,4
PROBABILITY THEORY AND RELATED FIELDS	1427,71

RMS Revue de la filière mathématiques	135,53
SIAM JOURNAL ON CONTROL AND OPTIMIZATION	600,4
SIAM JOURNAL ON MATHEMATICAL ANALYSIS	663,56
STATISTICAL SCIENCE	121,86
THEORY OF PROBABILITY AND ITS APPLICATIONS	621,96
TRANSACTIONS OF THE AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY	1384,35
<b>37 786,00</b>	

**TITRES DES PÉRIODIQUES FACTURÉS SUR  
CREDITS LMV**

**HT 2008**

PROBABILITY & STATISTICS	223,45
COCV	354,65
MATAPLI	158,88 €
BULLETIN SMF	
GAZETTE DES MATHÉMATIENS	
MEMOIRES SMF	
REVUE HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES	
ASTERISQUE	
PANORAMAS & SYNTHÈSES	795,00 €
Abt élec. RMS	128
<b>1659,98</b>	

# département de mathématiques

## université de versailles saint-quentin-en-yvelines

---

Département de Mathématiques  
Bâtiment Fermat  
Université de Versailles  
45, avenue des États-Unis  
78035 Versailles cedex  
France

téléphone : 01 39 25 46 42  
fax : 01 39 25 46 45  
secrétariat : 01 39 25 46 44 ou 01 39 25 46 46  
e-mail : otared.kavian@math.uvsq.fr

O. Kavian pour la Commission des locaux

Versailles, 30 Octobre 2006

### Document de travail à propos des

#### Besoins en locaux des mathématiciens de Versailles

Dans ce document de travail, nous souhaitons faire le point sur les besoins des mathématiciens de l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines en matière de locaux et de moyens matériels. A la suite de la réflexion des membres du département et du laboratoire sur le sujet, une assemblée générale a nommé une *Commission des Locaux* afin de faire le point sur la question. Cette commission, composée de Monique Lejeune, Ariane Mézard, Abdelkader Mokeddem, Luc Robbiano, Jean Pian et de l'auteur de ces lignes, s'est réunie à plusieurs reprises et a réuni les éléments d'information qui suivent pour contribuer à la résolution des problèmes qui se posent.

#### 1. Bilan actuel des locaux

Sous le vocable générique *mathématicien* de Versailles nous réunissons les personnes qui sont membres du *Laboratoire de Mathématiques de Versailles* (UMR 8100), ou exercent leurs fonctions au *Département de Mathématiques* de l'université, en y incluant les doctorants ou les chercheurs qui séjournent pour des périodes plus ou moins longues, ainsi que les personnes qui exercent leurs fonctions (enseignement des mathématiques) sur le site de Saint-Quentin-en-Yvelines.

Les mathématiciens de Versailles occupent en ce moment les locaux suivants :

- le troisième (c'est à dire dernier) étage des *maisons* 2, 3 et 4 du bâtiment Fermat, pour une superficie totale de 748 m<sup>2</sup> ;
- une salle de 42 m<sup>2</sup> au premier étage de la maison 3 du bâtiment Fermat ;
- une salle de 12 m<sup>2</sup> plus une remise de 4,80 m<sup>2</sup> dans le bâtiment Vauban à Saint-Quentin-en-Yvelines.

l'ensemble de ces locaux fait une superficie totale de 790 m<sup>2</sup>, sanitaires et couloirs inclus. Cependant, pour avoir une idée plus précise, nous pensons qu'il est utile de décrire la répartition de cette superficie en bureaux, salles ou locaux techniques, de tailles variées. Cette décomposition, pour les locaux situés au dernier étage du bâtiment Fermat, est comme suit :

- 9 bureaux affectés à un seul mathématicien. Ces bureaux sont fortement mansardés et d'une superficie utilisable variant de 12 à 14,5 m<sup>2</sup>.
- 3 bureaux mansardés de 20 à 26 m<sup>2</sup> affectés à deux ou quatre mathématiciens. L'un de ces bureaux est partagé par deux Maîtres de Conférences et des ordinateurs *serveurs* du département, ce qui fait que la situation, du point de vue des conditions de travail, est particulièrement critique dans ce bureau, comme dans les bureaux accueillant plus de deux mathématiciens.

- 13 bureaux non mansardés, ou moins mansardés, d'une superficie variant de 16 à 20 m<sup>2</sup>, affectés à deux, trois ou quatre mathématiciens, situation peu propice à une activité de recherche.
- Une salle de réunion de 26 m<sup>2</sup>.
- Une bibliothèque de 25 m<sup>2</sup> et une salle y attenant de 20 m<sup>2</sup>. Faute de locaux suffisants pour accueillir les personnels, cette salle a été transformée en bureau.
- 2 bureaux mansardés de 12 m<sup>2</sup> occupés par la responsable de la bibliothèque et par la secrétaire du laboratoire.
- Un bureau mansardé de 16 m<sup>2</sup> occupée par le secrétariat du département, qui sert également de bureau d'accueil pour les étudiants.
- L'extrémité du troisième étage des maisons 2 et 3, formant un élargissement des couloirs d'accès aux sorties de secours, est utilisée comme un local de travail, de réunion informelle réunissant cinq ou six personnes, et d'entrepôt d'imprimantes. Ces deux locaux correspondent chacun à environ 14 m<sup>2</sup>.
- Il y a par ailleurs un petit local de 4 m<sup>2</sup> environ qui sert de réserve, et un local sans fenêtres de 4 m<sup>2</sup> où une photocopieuse, un fax et une imprimante sont entreposés.
- Un bureau de 42 m<sup>2</sup> au premier étage de la maison 3 du bâtiment Fermat, où une dizaine d'étudiants doctorants, chercheurs ou post-doctorants en visite longue, sont accueillis.
- Un bureau de 12 m<sup>2</sup> au bâtiment Vauban sur le site de Saint-Quentin-en-Yvelines que les enseignants exerçant leurs fonctions dans les UFR de Saint-Quentin-en-Yvelines peuvent utiliser.

## 2. Personnels concernés par la question des locaux

Les personnes concernées par la question des locaux pour les mathématiciens de Versailles, sont au nombre de 77 pour l'année universitaire en cours, dont la répartition est la suivante :

- 1) 14 Professeurs (dont un professeur émérite)
- 2) Une Directrice de Recherche CNRS
- 3) 18 Maître de Conférences (dont un au titre de l'IUFM)
- 4) 3 Chargés de Recherche CNRS.
- 5) 9 PRAG
- 6) 4 ATER
- 7) 3 Post-Doctorants
- 8) 11 Doctorants
- 9) Un Ingénieur d'Etude CNRS
- 10) 3 Secrétaires (dont une responsable de la bibliothèque, une responsable de la gestion du laboratoire et une responsable de la gestion du département)
- 11) 8 à 10 Professeurs ou chercheurs invités, séjournant au laboratoire pour des périodes allant de deux semaines à six mois

Il faut noter que l'exiguïté des locaux nous a conduit à ne pas donner suite à l'accueil de deux post-doctorants, qu'une Chargée de Recherche CNRS recrutée en 2006 a été découragée de rejoindre l'une des équipes de notre laboratoire, et que malgré cela le CNRS envisage d'y affecter trois Chargés de Recherche, si on pouvait garantir de les accueillir dans des conditions décentes.

### 3. Besoins en locaux des mathématiciens

Il semble qu'il soit nécessaire d'apporter des précisions sur la manière de fonctionner d'un laboratoire ou un département de mathématiques, car contrairement à une idée répandue, les chercheurs et les enseignants mathématiciens ont besoin d'un minimum d'espace et d'instruments de travail pour fonctionner.

Les missions du département de mathématiques sont :

- l'organisation des enseignements de mathématiques, ainsi que la coordination des équipes pédagogiques
- la répartition harmonieuse des charges d'enseignement
- l'adaptation des cursus offerts et les choix stratégiques à faire pour que l'université ne reste pas en retard sur les évolutions techniques et sociales
- et enfin l'accueil, l'orientation et la formation des étudiants de tous les cycles (ce dernier point prend de plus en plus d'importance avec les nouvelles réformes de l'enseignement).

Quant aux missions du laboratoire de mathématiques, on peut les énumérer de la manière suivante :

- l'organisation des activités de recherche (groupes de travail, séminaires, conférences nationales et internationales)
- l'accueil et la formation des étudiants stagiaires ou doctorants
- l'accueil de post-doctorants et de chercheurs étrangers afin de maintenir un très haut niveau international d'exigence scientifique
- l'organisation, en harmonie avec le département, de cursus de master recherche en deuxième année.

Les outils, ou instruments de travail, utilisés par les mathématiciens comprennent les éléments suivants :

- une bibliothèque de recherche de *proximité*, qui joue le rôle de réservoir de *première consultation* des ouvrages, revues et documentations
- un bureau silencieux, calme et lumineux pour travailler sereinement et efficacement
- des "serveurs", c'est-à-dire des ordinateurs spécialisés adaptés aux divers besoins des mathématiciens, afin de gérer les contacts avec le monde extérieur, tout en hébergeant les archives des fichiers et les logiciels spécialisés indispensables dans certaines activités de recherche
- des imprimantes
- des petites salles de travail pouvant contenir cinq ou six personnes devant un tableau pour des discussions scientifiques lors d'un travail de recherche
- des salles de travail pouvant contenir une trentaine de personnes pour l'organisation des séminaires, groupes de travail ou les cours de master recherche de deuxième année qui peuvent intéresser les chercheurs et les doctorants
- une grande salle de réunion pouvant contenir cinquante à soixante personnes, pour les réunions plus importantes (commission de spécialistes, réunions plénières du laboratoire ou du département, soutenance de thèses ou d'habilitation, conférences *colloquium* pouvant intéresser l'ensemble des mathématiciens, etc)
- un ou plusieurs espaces de rencontres informelles et de détente.

Du fait que les mathématiciens de Versailles ont vocation à participer simultanément aux missions du département et à celles du laboratoire, il est très important qu'il y ait une unité de lieu pour les réunir.

Afin de chiffrer les besoins en locaux des mathématiciens de Versailles, on peut se référer à l'usage dans d'autres universités et centre de recherche. Par exemple à Paris-Centre, où le prix du mètre carré ne doit pas être inférieur à celui en vigueur à Versailles, les différentes catégories de personnes disposent en moyenne de :

- un rang A (Professeur ou Directeur de Recherche) de 15 à 24 m<sup>2</sup>
- un rang A émérite ou associé de 12 m<sup>2</sup>
- un rang B (Maître de Conférences ou Chargé de Recherche) de 12 m<sup>2</sup>
- un invité de 12 m<sup>2</sup>
- un post-doctorant de 5 m<sup>2</sup>
- un doctorant de 3,50 m<sup>2</sup>
- un ITA de 13 à 20 m<sup>2</sup>

On notera la faible superficie moyenne allouée à un doctorant ou un post-doctorant, phénomène qui est dû au très grand nombre de cette catégorie de chercheurs au bâtiment de la rue du Chevaleret. D'ailleurs, l'exiguïté des locaux pour cette catégorie est mal ressentie et commence à avoir des effets négatifs sur l'attractivité de ce centre.

Pour revenir à la situation des mathématiciens de Versailles, sans tenir compte des développements futurs de la taille du département, ou de celle du laboratoire, il paraît essentiel de faire le nécessaire pour que nous disposions de

- 26 bureaux de 15 m<sup>2</sup> pour y loger notamment les rangs A, le directeur du département et celui du laboratoire, les invités, les ITA
- 22 bureaux de 25 m<sup>2</sup>, suivant un calcul basé sur une occupation par bureau d'un secrétariat d'accueil des étudiants, ou de : 2 rang B, 3 ATER ou PRAG, 4 doctorants, 2 émérites, associés ou post-doctorants
- 3 salles de 20 m<sup>2</sup> où de petits groupes de quelques personnes peuvent travailler devant un tableau
- une salle de conférences pouvant être utilisée également comme salle de réunion (notamment de la Commission des Spécialistes)
- une salle commune
- une bibliothèque de recherche de proximité, avec la possibilité de pouvoir y travailler pour une dizaine de personnes. Notre estimation de la superficie minimale pour cette bibliothèque est de l'ordre de 175 m<sup>2</sup>, et la description de la manière dont cette estimation a été effectuée, sera faite à la fin de ce paragraphe.
- des locaux pour les archives du laboratoire et du département
- des locaux pour le matériel informatique commun et les imprimantes (en particulier il faut noter que les serveurs informatiques ont besoin d'un local climatisé, de courant sécurisé et, dans la mesure du possible, d'une protection contre les incendies)
- des locaux pour entreposer des réserves de matériel
- des sanitaires en nombre suffisant

Comme nous l'avons rappelé plus haut, l'élément central dans le bon fonctionnement et le développement durable d'un laboratoire et un département de mathématiques est une *bibliothèque de proximité* où des monographies et des revues sont conservées pour de très longues périodes, et où des chercheurs ou des étudiants en thèse pourraient s'installer et travailler pendant plusieurs heures dans le calme et la sérénité, sans nécessairement emprunter ni sortir les ouvrages ou les revues. L'expérience montre qu'une telle bibliothèque acquiert, bon an mal an, environ 250 monographies chaque année. Selon les normes minimales utilisées pour estimer l'espace nécessaire à un rangement dense, il faut compter environ un mètre linéaire pour 38 volumes. Par ailleurs il faut compter 1 m<sup>2</sup> utile pour ranger 4 mètres linéaires. Rappelons que le fonds actuel de notre bibliothèque contient actuellement 2 900 volumes, et que des dons importants d'ouvrages pourraient avoir lieu si l'on disposait de locaux suffisants.

La bibliothèque contient actuellement 78 titres de revues, dont 45 sont *vivants*, c'est à dire qu'elles arrivent sur la base d'un abonnement et avec une certaine périodicité. A leur arrivée les revues doivent

être exposées sur des présentoirs pendant une certaine période, avant d'être rangées dans les emplacements prévus à cet effet. Les 45 titres de revues dont l'abonnement est actif, nécessitent de 4 à 5 mètres linéaires par an, et on estime qu'un rangement dense permet de conserver 7 mètres linéaires au mètre carré.

En tenant compte des éléments ci-dessus, du fonds actuel de revues et de monographies, des estimations minimales en ce qui concerne les évolutions prévisibles dans le futur, et en supposant une durée de vie de 12 ans pour la bibliothèque fait que la superficie nécessaire pour cet élément central est de l'ordre de 175 m<sup>2</sup>.

#### 4. Conclusions et propositions diverses

Rappelons que le point de départ des réflexions des mathématiciens de Versailles au sujet des locaux qu'ils occupent, a été les discussions en cours au sein des instances de l'université pour affecter les locaux actuellement occupés par eux à d'autres usages et de leur proposer de nouveaux locaux. Par conséquent, pour aider ces instances à prendre des décisions et résoudre des problèmes épineux, il était naturel de faire le point sur la situation actuelle et de préparer un premier document de travail afin de pouvoir gérer l'avenir.

Il nous semble utile de faire prendre conscience que la situation actuelle des locaux occupés par les mathématiciens de Versailles est un handicap important pour la pérennité du développement de notre université. A titre d'exemple récent, rappelons que l'Agence Nationale de la Recherche finance sur les trois prochaines années six projets *ANR* où des membres de notre laboratoire sont présents et y jouent un rôle crucial, ce qui est une preuve supplémentaire de la reconnaissance par la communauté scientifique nationale de la vitalité de notre laboratoire et notre département. En théorie, la plupart de ces projets *ANR* prévoient de financer un certain nombre de post-doctorants, ce nombre pouvant être estimé entre trois et cinq pour ce qui est de l'accueil dans notre université, et le montant total des crédits alloués à ces projets dépasse le million d'Euros. Compte tenu de la situation de nos locaux, il est clair que nous sommes dans l'impossibilité matérielle d'accueillir un tel nombre de post-doctorants : on comprendra donc que non seulement le développement pérenne des mathématiciens de Versailles est bloqué, mais que l'université dans sa globalité est perdante aussi bien en termes financiers qu'en termes de renommée nationale et internationale en matière scientifique. Et, lorsque le moment de faire le bilan arrivera, il se peut qu'à l'avenir nous ayons moins de projets financés par l'*ANR* ou d'autres organismes nationaux ou européens. Malheureusement, les conséquences négatives sur le long terme ne s'arrêtent pas là, car ces blocages feront que moins d'étudiants au niveau master seront attirés par notre université, ce qui à son tour fera que de moins en moins d'étudiants au niveau licence seront attirés. . .

En espérant que les instances de l'université auront à cœur de résoudre le plus vite possible le problème épineux des locaux pour les mathématiciens de Versailles, nous terminons ce document de travail par des propositions concrètes. Il est bien entendu qu'il s'agit ici de donner des pistes de réflexion, et que la *Commission de Locaux* espère travailler sur toute proposition émanant des instances de l'université.

##### 1) Installation dans le bâtiment occupé actuellement par l'IUFM.

Si les projets de déménagement de l'IUFM se réalisent, lorsqu'une superficie de l'ordre de 1 400 m<sup>2</sup> se libérera dans ce bâtiment, on pourrait envisager d'installer l'ensemble des mathématiciens de Versailles dans le bâtiment en question, aux étages supérieurs où la luminosité naturelle est plus grande. Les membres de la présente *Commission des Locaux* sont disponibles pour réfléchir, et d'en discuter avec les instances universitaires, de la réalisation matérielle de ce projet.

##### 2) Installation dans les locaux actuellement occupés par la Bibliothèque Universitaire

Lorsque le futur bâtiment de la Bibliothèque Universitaire sur le site de l'UFR des Sciences sera construit, on pourrait envisager d'aménager des locaux pour les mathématiciens.

##### 3) Construction de locaux au dessus de la future Bibliothèque Universitaire

Ce projet, même s'il peut sembler plus utopique, est en réalité le plus efficace et le plus logique. En effet,

compte tenu de la centralité et de l'importance de la bibliothèque de proximité pour le mathématiciens, la construction de locaux pour les accueillir au-dessus du futur bâtiment de la Bibliothèque Universitaire permet de rationaliser la gestion des deux bibliothèques, et compte tenu du fait qu'un laboratoire de mathématiques n'utilise aucune machinerie lourde, son installation au-dessus de la Bibliothèque Universitaire ne crée pas de nuisance.

Pour la Commission des Locaux,  
Otared Kavian  
le 30 Octobre 2006