

Documents d'évaluation de l'UMR 6620

2015

- Rapport présenté par le laboratoire au comité HCERES
- Rapport d'évaluation rédigé par le jury d'évaluation.

Vague B :

campagne d'évaluation 2015 – 2016

Unité de recherche

Dossier d'évaluation

Nom de l'unité : laboratoire de mathématiques, UMR 6620

Acronyme : LM

Nom du directeur pour le contrat en cours : Emmanuel Royer

Nom du directeur pour le contrat à venir : Emmanuel Royer

Type de demande :

Renouvellement à l'identique ☒

Restructuration ☐

Création ex nihilo ☐

Établissements et organismes de rattachement :

Liste des établissements et organismes de l'unité de recherche pour le prochain contrat (tutelles) :

- ☐ Université Clermont Auvergne
- ☐ Centre national de la recherche scientifique.

Choix de l'évaluation interdisciplinaire de l'unité de recherche :

Oui ☐

Non ☒

Table des matières

I DOSSIER D'ÉVALUATION	8
Dossier d'évaluation	8
A L'unité	8
A.1. Présentation de l'unité	8
A.1.a. Politique scientifique	8
A.1.b. Profil d'activités	11
A.1.c. Organisation et vie de l'unité	12
A.1.d. Faits marquants	20
A.2. Réalisations	28
A.2.a. Production scientifique	28
A.2.b. Rayonnement et attractivité académiques	29
A.2.c. Interactions avec l'environnement social, économique et culturel	33
A.3. Implication de l'unité dans la formation par la recherche	35
A.3.a. Implication dans l'administration multi-disciplinaire de l'enseignement	35
A.3.b. Implication dans les masters	35
A.3.c. Formation doctorale	36
A.4. Analyse de l'unité	41
A.4.a. Relecture du rapport de l'évaluation précédente	41
A.4.b. Analyse FFOR de l'unité	42
B L'équipe EDPAN	44
B.1. Présentation	44
B.1.a. Composition de l'équipe	44
B.1.b. Activité de l'équipe	45
B.1.c. Vie de l'équipe	46
B.1.d. Rayonnement	47
B.2. Réalisations	48
B.3. Implications dans la formation par la recherche	50
B.3.a. Thèses soutenues	50
B.3.b. Thèses en cours	51
B.3.c. Cours de recherche	52
B.4. Analyse FFOR de l'équipe EDPAN	52
C L'équipe GAAO	53
C.1. Présentation	53
C.1.a. Composition de l'équipe	53
C.1.b. Activités de l'équipe	54
C.1.c. Vie de l'équipe	55

C.1.d. Rayonnement	59
C.2. Réalisations	59
C.2.a. Recherches académiques	59
C.2.b. Interactions avec l'environnement social, économique et culturel	65
C.3. Implications dans la formation par la recherche	66
C.3.a. HDR soutenues	66
C.3.b. Thèses soutenues	66
C.3.c. Thèses en cours	67
C.3.d. Encadrements de stage	67
C.3.e. Cours de recherche	67
C.3.f. Responsabilités pédagogiques	68
C.3.g. Réalisation de supports de cours	68
C.4. Analyse FFOR de l'équipe GAAO	68
D L'équipe PAS	70
D.1. Présentation	70
D.1.a. Composition de l'équipe	70
D.1.b. Activités de l'équipe	71
D.1.c. Vie de l'équipe et rayonnement	72
D.2. Réalisations	75
D.2.a. Recherches académiques	75
D.2.b. Logiciel	78
D.2.c. Interactions avec l'environnement social, économique et culturel	78
D.3. Implications dans la formation par la recherche	79
D.3.a. HDR soutenue	79
D.3.b. Thèses soutenues	79
D.3.c. Thèses en cours	80
D.3.d. Encadrements de stage	81
D.3.e. Cours de recherche	81
D.3.f. Responsabilités pédagogiques	82
D.3.g. Réalisation de supports de cours	82
D.4. Analyse FFOR de l'équipe PAS	83
E L'équipe TN	84
E.1. Présentation	84
E.1.a. Composition de l'équipe	84
E.1.b. Activités de l'équipe	85
E.1.c. Vie de l'équipe	85
E.1.d. Rayonnement	86
E.2. Réalisations	88
E.3. Implications dans la formation par la recherche	93
E.3.a. HDR soutenues	93
E.3.b. Thèses soutenues	93
E.3.c. Thèses en cours	94

E.3.d. Encadrements de stage	94
E.3.e. Cours de recherche	94
E.3.f. Responsabilités pédagogiques	95
E.3.g. Réalisation de supports de cours	95
E.4. Analyse FFOR de l'équipe TN	96
F La bibliothèque de mathématiques et informatique	97
F.1. Présentation	97
F.2. Réalisation	98
G La cellule informatique	99
G.1. Présentation	99
G.1.a. Budget	100
G.1.b. Équipement	101
G.1.c. Virtualisation et métrologie	103
G.1.d. Système d'information	104
G.1.e. Sécurité	104
G.2. Réalisations	104
G.2.a. Labex ClerVolc	104
G.2.b. Mathrice	105
G.2.c. Développement web	105
G.3. Analyse FFOR de la cellule	106
H L'Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques	107
H.1. Présentation	107
H.2. Réalisation	108
H.2.a. Actions auprès des professeurs	108
H.2.b. Actions auprès des élèves	109
H.2.c. Rayonnement, interactions avec l'environnement social écono- mique et culturel	110
H.3. Analyse FFOR de l'institut	110
I Le laboratoire euro-maghrébin de mathématiques et leurs interactions	111
I.1. Présentation	111
I.2. Moyens	111
I.3. Activités	112
I.3.a. Accueil au laboratoire de mathématiques de chercheurs des labo- ratoires partenaires étrangers	112
I.3.b. Séjours dans les laboratoires partenaires étrangers de chercheurs du laboratoire de mathématiques	113
I.3.c. Site web	114

J	Stratégie et perspectives scientifiques pour le futur contrat	115
J.1.	Positionnement thématique	115
J.2.	Évolution du contexte universitaire local	117
J.3.	Évolution du contexte régional	118
J.4.	Les collaborations internationales	120
J.5.	Ressources humaines	121
J.5.a.	Personnel administratif et technique	121
J.5.b.	Personnel recherche	123
J.6.	Finances	124
J.7.	Formation à la recherche, formation par la recherche	125
II	ANNEXES	127
1	Présentation synthétique	127
1.1.	Présentation synthétique du laboratoire	128
1.2.	Présentation synthétique de l'équipe EDPAN	131
1.3.	Présentation synthétique de l'équipe GAAO	134
1.4.	Présentation synthétique de l'équipe PAS	137
1.5.	Présentation synthétique de l'équipe TN	140
2	Lettre de mission contractuelle	143
3	Équipements	145
4	Organigramme fonctionnel	148
5	Règlement intérieur	149
6	Liste des réalisations et produits de la recherche	156
6.1.	Publications de l'équipe EDPAN	156
6.1.a.	Par des membres permanents de l'équipe	156
6.1.a.i.	Articles	156
6.1.a.ii.	Actes de conférences	163
6.1.a.iii.	Chapitres d'ouvrages	164
6.1.a.iv.	Ouvrages	165
6.1.b.	Publications de membres non permanents de l'équipe	165
6.1.b.i.	Articles	165
6.1.b.ii.	Actes de conférences	166
6.2.	Publications de l'équipe GAAO	168
6.2.a.	Par des membres permanents de l'équipe	168
6.2.a.i.	Articles	168
6.2.a.ii.	Actes de conférences	172
6.2.a.iii.	Chapitres d'ouvrages	173
6.2.a.iv.	Ouvrages	173

6.2.b. Publications de membres non permanents de l'équipe	173
6.3. Publications de l'équipe PAS	175
6.3.a. Par des membres permanents de l'équipe	175
6.3.a.i. Articles	175
6.3.a.ii. Actes de conférences	182
6.3.a.iii. Chapitres d'ouvrages	183
6.3.a.iv. Ouvrages	183
6.3.b. Publications de membres non permanents de l'équipe	183
6.4. Publications de l'équipe TN	185
6.4.a. Par des membres permanents de l'équipe	185
6.4.a.i. Articles	185
6.4.a.ii. Actes de conférences	189
6.4.b. Publications de membres non permanents de l'équipe	189
6.5. Publications pré-recrutement	191
6.5.a. Équipe EDPAN	191
6.5.a.i. Articles	191
6.5.a.ii. Actes de conférences	192
6.5.a.iii. Chapitres d'ouvrages	192
6.5.b. Équipe GAAO	192
6.5.b.i. Articles	192
6.5.b.ii. Actes de conférences	193
6.5.c. Équipe PAS	193
6.5.c.i. Articles	193
6.5.d. Équipe TN	195
6.5.d.i. Articles	195
6.6. Publications pour l'IREM	196
6.7. Travaux à paraître acceptés pour publications	198
6.7.a. Articles	198
6.7.b. Actes de conférences	201
6.7.c. Chapitres d'ouvrages	201
7 Liste des contrats	202
8 Document unique d'évaluation des risques – DUER	203
9 Liste des personnels	204

Table des figures

1	Pyramide des âges PR	14
2	Pyramide des âges MCF et CR	14

Liste des tableaux

1	Profil d'activités	11
2	Évolution de l'effectif recherche	13
3	Attachés temporaires d'enseignement et de recherche	15
4	Post-doctorants	16
5	Évolution des finances	17
6	Évolution des finances de la bibliothèque	18
7	Évolution des finances de l'école de Saint-Flour	19
8	Comité éditorial des AMBP	22
9	Analyse FFOR des AMBP	23
10	Cours donnés à Saint-Flour	24
11	Effectifs de l'École d'été de Saint-Flour	25
12	Comités de Saint-Flour	25
13	Analyse FFOR de Saint-Flour	26
14	Production scientifique	28
15	Thèses soutenues	38
16	Thèses en cours	39
17	Analyse FFOR de l'unité	43
18	Activité du PEB de la BMI	99
19	Budget informatique 2010–2014	101

Première partie

DOSSIER D'ÉVALUATION

A L'UNITÉ

A.1. Présentation de l'unité

Le laboratoire de mathématiques (acronyme LM) de l'université Blaise Pascal (UBP) est l'unité mixte UMR 6620. Ses deux tutelles sont le CNRS et l'UBP. Il est situé à Aubière, près de Clermont-Ferrand (Puy de Dôme). Il a été fondé en 2004 par regroupement d'une unité mixte de mathématiques appliquées et d'un laboratoire de mathématiques pures. Il a été successivement dirigé par Youcef Amirat et Michael Heusener. Le directeur actuel est Emmanuel Royer. Le champ scientifique du LM est constitué des mathématiques fondamentales et appliquées. Les enseignants-chercheurs du LM relèvent des sections CNU 25 et 26, ses chercheurs CNRS relèvent de la section 41.

A.1.a. Politique scientifique

◀ **Missions.** La mission principale du LM est la production de nouveau savoir en mathématiques, tant fondamentales qu'appliquées. La diffusion des savoirs produits et la participation au dynamisme mathématique international s'ajoutent à cette mission.

◀ **Objectifs scientifiques.** Le LM est, en Auvergne, l'unité de recherche publique dédiée aux mathématiques. C'est en son sein qu'est définie la politique scientifique en mathématiques du site clermontois, dans le cadre de la stratégie nationale du CNRS (via l'Institut national des sciences mathématiques et de leurs interactions – INSMI) et de la politique globale de site. La taille du LM lui permet de couvrir un spectre thématique large. L'objectif principal du laboratoire est d'avoir une visibilité nationale et internationale comme conséquence d'une recherche en mathématiques du plus haut niveau. Le développement d'interactions avec le milieu universitaire local, mais aussi avec le milieu économique est un objectif second mais pleinement pris en compte.

◀ **Stratégie.** La richesse principale du LM, qui lui permet d'atteindre l'objectif de produire une recherche du plus haut niveau, est l'ensemble de ses chercheurs et enseignants-chercheurs. Nous avons poursuivi notre politique de recrutement ambitieuse et, conformément aux recommandations de l'INSMI, nos recrutements sont tous extérieurs (maîtres de conférences (MCF) et professeurs (PR)). Une fois recrutés, les membres du laboratoire ont toute liberté pour développer les recherches qu'ils souhaitent en mathématiques. Le laboratoire soutient les collaborations internes (par exemple par l'organisation de groupes de travail et séminaires) et externes (en consacrant une part importante de son budget aux missions et invitations, via les équipes, en

développant un programme d'invitations courtes mais aussi en encourageant chacun à répondre aux divers appels d'offre régionaux, nationaux et internationaux par une veille et une information systématiques). Le laboratoire soutient l'organisation par ses membres de rencontres nationales ou internationales. Les Annales mathématiques Blaise Pascal et l'École d'été de Saint-Flour sont des éléments importants de la stratégie du laboratoire. Le laboratoire encourage enfin ses membres à répondre autant que possible aux différentes possibilités de recrutement de doctorants et post-doctorants (UBP, région Auvergne, Labex, Agence Nationale de la Recherche (ANR)), y voyant en période de faible renouvellement des emplois permanents une importante source de vitalité scientifique.

Pour offrir à ses chercheurs de très bonnes conditions de travail, le laboratoire consacre une part non négligeable de ses moyens à l'entretien et au développement d'une bibliothèque de très grande qualité. Le laboratoire a aussi fait, depuis plusieurs années, le choix de mettre à disposition de ses membres des moyens informatiques performants.

Enfin, les interactions sont développées par des rencontres nombreuses avec le monde socio-économique ou universitaire et une étude systématique des demandes. Nous avons pour cela renforcé sur la dernière période la thématique des statistiques en recrutant un maître de conférences et une professeur. Compte-tenu du faible nombre de collègues que nous pouvons y dédier, la réponse aux demandes passe par des projets de la région Auvergne pour le recrutement de doctorants, post-doctorants ou ingénieurs de recherche. L'interdisciplinarité, à condition qu'elle ne sacrifie pas la qualité du travail mathématique, nous semble offrir à ces jeunes que nous recrutons pour une durée déterminée, un élargissement de leurs opportunités de carrière.

◀ **Structuration.** Le LM est structuré en quatre équipes, un pôle secrétariat, une bibliothèque et une cellule informatique.

Quatre équipes pour couvrir un large spectre. Le laboratoire est constitué de quatre équipes, deux en mathématiques fondamentales, une faisant le pont entre mathématiques fondamentales et mathématiques appliquées et une en mathématiques appliquées. Ces équipes seront présentées plus finement dans la suite du texte. Mentionnons néanmoins leurs grands thèmes d'études.

- **Géométrie, algèbre et algèbres d'opérateurs (GAAO).** Les thèmes de recherche de l'équipe peuvent être regroupés en trois grands axes : algèbre et théorie des représentations, géométrie non-commutative et algèbres d'opérateurs, géométrie et topologie en petite dimension.
- **Théorie des nombres (TN).** Les thèmes de recherche de l'équipe peuvent être regroupés en deux axes : formes modulaires et géométrie diophantienne, analyse ultramétrique ; et dans une moindre mesure algèbre commutative et topologie.
- **Probabilités, analyse et statistiques (PAS).** Les analystes de l'équipe s'intéressent à l'analyse fonctionnelle, harmonique et multifractale. Les probabilistes étudient le calcul de Malliavin, les systèmes de particules, les processus de Markov, les équations aux dérivées partielles stochastiques, les grandes et moyennes déviations, et les marches aléatoires perturbées. Enfin, les statisticiens étudient

la géométrie stochastique et l'inférence géométrique, les algorithmes statistiques de traitement du signal, les séries temporelles, la théorie statistique des champs aléatoires, les statistiques bayésiennes et la statistique des processus.

- **Équations aux dérivées partielles et analyse numérique (EDPAN).** Les thèmes principaux de recherche de l'équipe sont la modélisation et la simulation numérique en mécanique des fluides, la contrôlabilité et les problèmes inverses, les équations de la cinétique et les problèmes hyperboliques, l'homogénéisation et l'analyse asymptotique.

Trois cellules de moyens au service des chercheurs.

- **Le pôle secrétariat.** Sa mission principale est la gestion administrative et financière du laboratoire dans le respect de la législation et des règles de l'UBP et du CNRS. En lien avec les services ressources humaines de l'UBP et du CNRS il rédige les contrats d'embauche des chercheurs en contrat à durée déterminée. Il assure la gestion administrative du laboratoire et sert de relais entre la direction et les tutelles. Enfin, il est un soutien aux chercheurs pour la gestion des contrats de diverses natures et la mise en place des missions et invitations.
- **La bibliothèque.** C'est l'outil principal de mutualisation des ressources bibliographiques des chercheurs. Elle effectue les achats d'ouvrages et revues auprès des différents éditeurs. Elle organise la visibilité et la diffusion de ses différentes ressources. Elle acquiert dans les meilleurs délais, par prêt ou achat, les ressources manquantes. Elle agit au sein du Réseau Nationale des Bibliothèques Mathématiques (RNBm, groupement de services 2755 du CNRS), de la cellule Mathdoc (Unité mixte de service 5638, CNRS & université Joseph Fourier) et du Système Universitaire de Documentation (Sudoc). Elle opère en liens étroits avec la Bibliothèque Clermont Université (BCU) pour qui elle agit en tant qu'expert mathématique. Ses actions et modes de fonctionnement sont présentés plus loin dans le texte.
- **La cellule informatique.** Composée d'un ingénieur de recherche et d'un technicien, elle est l'outil principal de mutualisation des ressources informatiques des chercheurs. Elle agit en liens étroits avec le service commun informatique de l'UBP. Elle administre les systèmes et les réseaux. Elle met en place et maintient la sécurité informatique. Elle gère les moyens de calcul du laboratoire. Elle développe et maintient les applications utiles au fonctionnement du laboratoire. Elle participe activement au réseau Mathrice (Groupement de services 274 du CNRS) participant ainsi à la mutualisation nationale des moyens informatiques des mathématiciens. Ses actions et mode de fonctionnement sont présentés plus loin dans le texte. En 2014, la cellule informatique a obtenu du CNRS le statut de Centre de Traitement Automatisé de l'Information (CTAI).

◀ Position locale, nationale et internationale.

Position dans le site clermontois. Le LM est présent dans les instances de l'UBP. L'un de ses membres a été vice-président de l'université jusqu'en 2011. Le directeur adjoint chargé de la recherche à l'UFR Sciences et Technologies (UFR ST) est depuis 2013 un

membre du laboratoire (c'était aussi le cas jusque fin 2010). Deux mathématiciens (un rang A, un rang B) siègent au conseil d'administration de l'UBP alors que trois (deux rangs A, un rang B) siègent au conseil académique (deux dans sa commission recherche et un dans sa commission enseignement). On le verra plus bas, l'investissement des mathématiciens dans le service aux étudiants au sein de l'UFR ST est aussi important.

Le LM n'apparaît pas dans les axes dégagés par la convention nationale du site 2012-2016 signée entre le CNRS et ses partenaires clermontois. Il y est considéré comme faisant partie des « réseaux et grands programmes nationaux ». Cela ne l'empêche pas de se faire une place dans le paysage régional. Notons, et cela sera détaillé plus loin, que le LM est partie prenante de deux Labex, trois défis du contrat CPER 2015-2020, d'un axe du projet I-SITE CAP2015. Il développe aussi des relations avec le milieu universitaire clermontois (médecine, INRA) ainsi qu'avec son milieu économique.

Position nationale. Le LM est porteur de trois Groupements de recherches du CNRS (GDR). Il appartient à la Fédération de recherche en mathématiques Rhône-Alpes-Auvergne dont le directeur adjoint est un membre du laboratoire. Deux des membres du LM sont membres de CNU (25 et 26). Les membres du LM sont membres de plusieurs projets de l'Agence nationale de la recherche (ANR). Le LM en héberge deux à trois par année. Les membres du LM participent régulièrement à des comités de recrutement et organisent ou co-organisent de nombreuses rencontres nationales. Ces points seront détaillés dans la suite du rapport.

Position internationale. Avec 25 % de permanents qui n'avaient pas la nationalité française lors de leur recrutement (représentant 10 nationalités), le LM peut s'enorgueillir d'une certaine attractivité internationale. Le LM développe ses relations internationales par l'accueil de nombreux étudiants et invités étrangers (plus de 60 visiteurs provenant de laboratoires à l'étranger ont visité le laboratoire en 2014), mais aussi en participant à de nombreux projets (type PHC) et en organisant ou co-organisant des colloques internationaux. Ces actions, détaillées plus bas, ont un impact positif sur nos publications puisque 43 % d'entre elles sont cosignées avec au moins un collègue d'un laboratoire étranger. L'internationalisation risquerait cependant de pâtir d'une entrée du laboratoire dans le dispositif de zone à régime restrictif. Enfin, le laboratoire édite une revue à comité de lecture et diffusion internationales : les Annales mathématiques Blaise Pascal. Celles-ci sont accessibles librement par internet et diffusées à une centaine d'exemplaires dans le monde entier.

A.1.b. Profil d'activités

Unité	Recherche académique	Interaction avec l'environnement	Appui à la recherche	Formation par la recherche	Total
Ensemble	60 %	10 %	10 %	20 %	100 %

Tableau 1 – Profil d'activités

A.1.c. Organisation et vie de l'unité

◀ Pilotage de l'unité.

Équipe de direction. L'équipe de direction est constituée du directeur, du directeur adjoint et des quatre responsables d'équipe. Le directeur et le directeur adjoint sont en échange permanent pour assurer le pilotage quotidien du laboratoire et le représenter dans toutes les réunions, statutaires ou non, auxquelles le LM est convié. Le directeur et le directeur adjoint préparent le budget qui est soumis à l'approbation du conseil de laboratoire. Ils préparent les réunions du conseil de laboratoire. Les responsables d'équipe sont associés, dans les faits, au processus de prise de décision. Ils sont nommés par le directeur sur proposition des membres de l'équipe. Suite à la démission du directeur du LM en décembre 2013, un nouveau directeur et un nouveau directeur adjoint ont été nommés en janvier 2014. Ces derniers étant auparavant responsables d'équipe, les responsables des équipes TN et PAS ont aussi changé en janvier 2014.

Le conseil de laboratoire. Le conseil de laboratoire est constitué de douze membres représentatifs des personnels du laboratoire. Le conseil actuel a été mis en place en 2012 et son mandat a une durée de 5 ans. Le conseil a un rôle consultatif. Il émet un avis sur toutes les questions relatives à la politique scientifique du laboratoire, la gestion des ressources, l'organisation et le fonctionnement de l'unité. Il effectue les classements de dossiers demandés par les diverses instances de l'université et du CNRS. Les responsables d'équipe, bien que non formellement membres du conseil, en sont invités permanents.

Les commissions. La bibliothèque a son budget propre, provenant de dotations de l'université, du laboratoire de mathématiques et du département de mathématiques et informatique. Le budget de la bibliothèque et son fonctionnement sont gérés par une commission, sous le contrôle du directeur du laboratoire. Celle-ci est composée du président du département de mathématiques et informatique, du directeur du laboratoire de mathématiques, d'un représentant de chaque équipe, d'un représentant informaticien du département de mathématiques et informatique, de la bibliothécaire et du technicien informatique.

De la même façon, le budget attribué par le laboratoire de mathématiques à l'informatique est géré par une commission. Celle-ci a aussi pour mission de faire l'interface entre la cellule informatique et les utilisateurs. En lien avec le conseil de laboratoire, elle établit les priorités sur les différents besoins exprimés. La commission informatique est composée du président du département de mathématiques et informatique, du directeur du laboratoire de mathématiques, d'un représentant de chaque équipe et de l'ingénieur informatique.

Les commissions sont nommées pour 4 ans par le directeur. La nomination des représentants des équipes se fait sur proposition des équipes. Après expérimentation, le système de nomination sur proposition semble plus adapté que le système par élection (faible nombre de candidats, faible participation).

Assemblées générales. Les assemblées générales du laboratoire sont réservées à des moments nécessitant l'implication de l'ensemble des membres du laboratoire. Elles sont suivies d'un temps de convivialité pour renforcer l'échange et l'adhésion au projet présenté en assemblée. Une assemblée générale a eu lieu en 2014 pour présenter et élaborer le projet « Rencontres avec des mathématiciens » de présentation des activités du laboratoire aux acteurs socio-économiques de la région Auvergne. Une autre assemblée générale a eu lieu en 2015 pour présenter le processus d'évaluation et la démarche retenue par le conseil de laboratoire pour préparer l'évaluation par le HCERES.

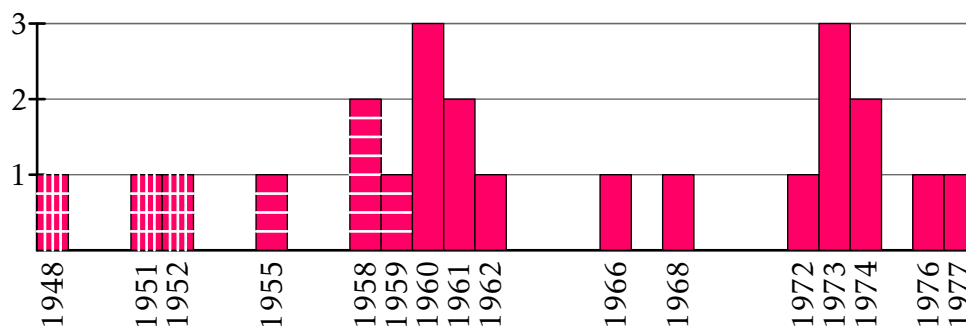
◀ **Évolution des effectifs.**

Effectifs recherche permanent. Dans le document *Projet scientifique 2012-2015* présenté lors de la précédente évaluation, le laboratoire comptait 60 chercheurs et enseignants-chercheurs permanents en activité. Il faut y ajouter 2 enseignants-chercheurs correspondant à des départs avant le 4 octobre 2010 (date de signature du rapport) dont les postes ont été pourvus en septembre 2011. Au début du contrat quadriennal, le laboratoire compte donc 62 chercheurs et enseignants-chercheurs permanents. Au 1^{er} juin 2015, l'effectif est de 61 chercheurs et enseignants-chercheurs permanents. Nous regrettons donc la perte d'un poste d'enseignant-chercheur (« gelé » par l'UBP pour raisons économiques). Ce départ intervient au milieu d'une stratégie d'échange d'un poste MCF et d'un poste PR entre l'équipe TN et l'équipe PAS (voir le tableau 2).

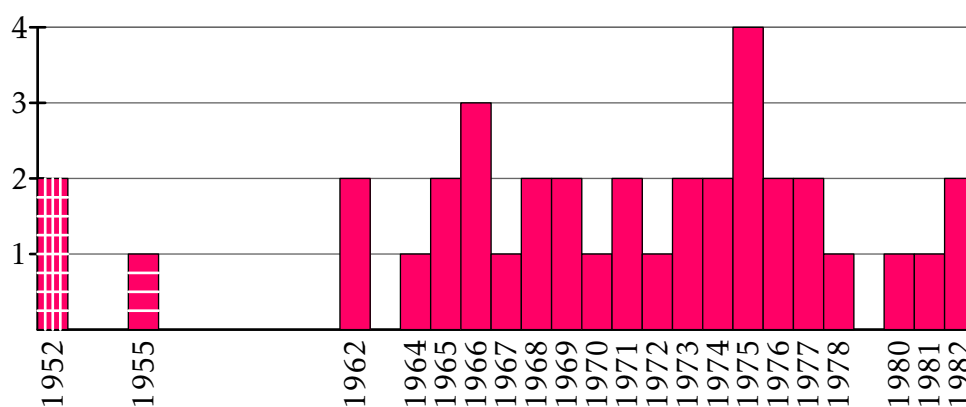
Départs				Arrivées			
Nom	Grade et CNU	Équipe	Motif	Nom	Grade et CNU	Équipe	Année
CLAVILLIER André	MCF26		R	AZZAOUI Nourddine	MCF26	PAS	2010
GAUTERO François	MCF25	GAAO	P	LE MEUR Patrick	MCF25	GAAO	
HAVARD Guillaume	MCF25	PAS	É	TAILLEFER Rachel	MCF25	GAAO	
SARAMITO Bernard	PR26	EDPAN	R	CHUPIN Laurent	PR26	EDPAN	
BADRA Abdallah	MCF25	TN	R	BILLEREY Nicolas	MCF25	TN	2011
CHAINAIS Claire	MCF26	EDPAN	P	CINDEA Nicolae	MCF26	EDPAN	
OYONO-OYONO Hervé	MCF25	GAAO	P	YUNCKEN Robert	MCF25	GAAO	
PERAIRE Yves	MCF25	PAS	R	KRIEGLER Christoph	MCF25	PAS	
ESCASSUT Alain	PR25	TN	R	YAO Anne-Françoise	PR26	PAS	2012
HEIERMANN Volker	PR25	TN	M	GAUDRON Éric	PR25	TN	
LODS Bertrand	MCF26	EDPAN	M	VECIL Francesco	MCF26	EDPAN	2013
LE MEUR Patrick	MCF25	GAAO	É	DUBOIS Jérôme	MCF25	GAAO	2014
FLEURY Gérard	MCF26	PAS	R	Le poste aurait dû être pourvu en MCF25, équipe TN au concours 2014. Il a été reporté au concours 2015 puis finalement « gelé » par l'UBP.			

Tableau 2 – Évolution de l'effectif recherche depuis le 01/01/2010 ^a

a. (R : retraite, P : promotion externe, É : échange de poste, M : mutation)

FIGURE 1 – Pyramide des âges des professeurs (âge moyen : 51 ans)^a

a. (quadrillés : départ à la retraite obligatoire avant 2022, hachures horizontales : départ à la retraite possible avant 2022)

FIGURE 2 – Pyramide des âges des maîtres de conférences et chargés de recherches (âge moyen : 45 ans)^a

a. (quadrillés : départ à la retraite obligatoire avant 2022, hachures horizontales : départ à la retraite possible avant 2022)

Les figures 1 et 2 représentent les pyramides des âges des professeurs d'une part, des maîtres de conférences et chargés de recherches d'autre part. Nous considérons dans ces figures que les collègues nés en 1952 ou avant seront partis en retraite le 1^{er} janvier 2022 et que ceux nés entre 1953 et 1959 auront pu partir en retraite à cette date. Il en ressort qu'au moins trois postes de professeurs et deux postes de maîtres de conférences vont être à pourvoir pendant le prochain contrat et que ces nombres sont susceptibles de monter à sept postes de professeurs et trois postes de maîtres de conférences.

Effectif recherche non permanent. L'effectif des doctorants sera détaillé dans la partie Implication dans la formation par la recherche de sorte qu'ici on ne décrit que les

contrats d'Attachés temporaires d'enseignement et de recherche (ATER) et les contrats post-doctoraux.

Jusqu'en 2014, entre deux et quatre ATER par an étaient affectés au département et au laboratoire. Ils étaient soit des doctorants locaux ayant besoin d'un peu de temps supplémentaire pour achever leur thèse, soit de jeunes chercheurs venant d'autres universités. Le tableau 3 récapitule les contrats de ces jeunes chercheurs et, lorsqu'il est connu, leur devenir. En 2014-2015, l'UBP a drastiquement réduit ses contrats ATER et aucun n'a été affecté en mathématiques.

Nom	Équipe	Thèse	Position actuelle	Année
JAMES Nicolas	EDPAN	UBP	MCF à Poitiers	2009–2010
MOUSTAFA Haïja	GAAO	UBP	Professeur en classes préparatoires à Limoges	
RUIZ Jérémy	EDPAN	UBP	Enseignant en BTS à l'école des travaux publics d'Egleton	
BERNARD Claire	EDPAN	UBP	Ingénieure-chercheuse « capital immatériel & performance » à <i>Goodwill Management</i>	2010–2011
CHARPENTIER Stéphane	PAS	Bordeaux	MCF à Marseille	
MARTIN Anthony	TN	Besançon		
ROYAT Guillaume	EDPAN	Marseille		
BERNARD Claire	EDPAN	UBP	Ingénieure-chercheuse « capital immatériel & performance » à <i>Goodwill Management</i>	2011–2012
HADJ SELEM Fouad	EDPAN	Reims	Post-doctorant au Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives	
RUZZI Alessandro	GAAO	Rome	Professeur agrégé au collège Ampère de Lyon	
BITESKI PENDA Benjamin	PAS	UBP	MCF à Dijon (rentrée 2015)	2012–2013
VIGUIÉ Stéphane	TN	Besançon	Post-doctorant à Munich	
ERNST Romuald	PAS	UBP	ATER à Marseille	2013–2014
MROZINSKI Colin	GAAO	UBP	Post-doctorant à Varsovie	

Tableau 3 – Attachés temporaires d'enseignement et de recherche

Sur la période évaluée, le laboratoire a accueilli cinq post-doctorants. Deux d'entre eux voient leur contrat se terminer en 2015. Un autre est devenu maître de conférences à l'université. Le tableau 4 page suivante résume les données les concernant.

Nom	Équipe	Financement	Période	Devenir
VIVAS Quimey	GAAO	Ambassade de France en Argentine	2013 (4 mois)	Ingénieur de programmation chez <i>Facebook</i>
COURT Sébastien	EDPAN	Labex ClerVolc	2013–2015 (2 ans)	Post-doctorant à Graz (rentrée 2015)
DEELEY Robin	GAAO	UBP puis ANR	2013–2015 (2 ans)	Post-doctorant à Hawaï (3 ans, rentrée 2015)
KHUKHRO Ana	GAAO	UBP	2013–2014 (1 an)	Maître-assistante à Neuchâtel (Suisse)
YUNCKEN Robert	GAAO	UBP	2010–2011 (1 an)	MCF à l'UBP

Tableau 4 – Post-doctorants

Effectif administratif et technique permanent.

- **Le pôle secrétariat.** Le pôle secrétariat est composé d'une technicienne de classe exceptionnelle du CNRS à temps plein (BAP J : branche d'activité professionnelle, gestion et pilotage) et une technicienne formation et recherche de classe normale de l'UBP à mi-temps (BAP J, l'autre mi-temps étant affecté au département de mathématiques et informatique).
- **La bibliothèque.** La bibliothèque est gérée par une technicienne de classe exceptionnelle du CNRS à temps plein (BAP F, information, documentation, culture, édition, TICE).
- **La cellule informatique.** La cellule informatique est pilotée par un ingénieur de recherche de deuxième classe de l'UBP. Il est secondé par un technicien recherche et formation de classe normale. Tous deux sont affectés à temps plein au laboratoire et en BAP E (informatique, statistiques et calcul scientifique).

Effectif administratif et technique non permanent. Jusqu'en juillet 2014, une adjointe technique de recherche et formation en contrat à durée déterminée (BAP J, contrats renouvelés depuis 2009) était affectée au laboratoire. Elle a été réaffectée par l'UBP de sorte que le laboratoire a perdu l'équivalent de 80 % d'un temps plein.

Le laboratoire a recruté et accueilli un ingénieur de recherche en statistiques, Alassane Aw, pour une durée d'un an en 2014-2015. L'entreprise *Périscope Créations* souhaite innover dans le domaine du « météo marketing ». La mission d'Aw a été de proposer un modèle de prévision statistique qui a permis de confirmer l'hypothèse de l'impact de la météo sur le comportement de consommation digitale. Ce poste est financé par le Fonds européen de développement régional (FEDER) et la région Auvergne.

Dans le cadre du projet ANR *Do Well B.* porté par Pierre Bertrand (littéralement « Conception de systèmes de monitoring du bien-être »), le laboratoire a recruté et accueilli un ingénieur de recherche en statistiques, Guillaume Paugam, pour une durée de trois ans. La mission de cet ingénieur est d'utiliser et de développer le codage

de méthode de statistiques des séries temporelles pour mesurer le stress (ou le bien-être) et ses changements au cours du temps, en fonction de la survenue d'événements extérieurs. Le but final est de mettre au point et de coder un indice de stress ou bien-être en utilisant des outils de statistiques des séries temporelles et de classification.

◀ Évolution des moyens. .

Dotation du laboratoire. Nous donnons dans le tableau 5 l'évolution de la dotation financière du laboratoire. Le tableau n'intègre pas les subventions spécifiques versées à l'École d'été de Saint-Flour (par le CNRS et l'UBP) et à la bibliothèque (par l'UBP) qui seront décrites plus loin. Il n'intègre pas non plus les ressources obtenues *individuellement* sur projets. Celles-ci sont en effet souvent à partager entre les membres d'équipes appartenant à différentes universités. Entre 2010 et 2015, la dotation totale (UBP et CNRS) a chuté de 58 000 euros, soit une baisse de 29 %. Il a été décidé de ne pas réduire le budget affecté aux équipes de recherche, budget qui finance essentiellement les missions et invitations de collègues. En revanche nous avons réduit les budgets de la cellule informatique et de la bibliothèque. Nous avons donc privilégié le fonctionnement sur l'investissement. C'est un choix qui ne pourra pas perdurer.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ministère/UBP						
Dotation de base	131 565 €	131 565 €	135 365 €	128 683 €	110 478 €	99 430 €
Retour de reliquat		9 600 €		20 953 €		
Complément	29 003 €	22 465 €	38 967 €	20 661 €	6 449 €	4 200 €
Sous-total	160 568 €	163 630 €	174 332 €	170 297 €	116 927 €	103 630 €
Proportion de la dotation	80,06 %	87,72 %	86,63 %	83,56 %	79,31 %	72,91 %
CNRS						
Dotation de base	27 000 €	18 900 €	26 900 €	29 500 €	30 500 €	38 500 €
Complément	13 000 €	4 000 €		4 000 €		
Sous-total	40 000 €	22 900 €	26 900 €	33 500 €	30 500 €	38 500 €
Proportion de la dotation	19,94 %	12,28 %	13,37 %	16,44 %	20,69 %	27,09 %
Dotation totale						
	200 568 €	186 530 €	201 232 €	203 797 €	147 427 €	142 130 €
Évolution depuis le début du contrat. Indice 100 : 1^{er} janvier 2012						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
UBP	92,10	93,86	100	97,69	67,07	59,44
CNRS	148,70	85,13	100	124,54	113,38	143,12
Total	99,67	92,69	100	101,27	73,26	70,63

Tableau 5 – Évolution des finances

Dotation spécifique de la bibliothèque. La présentation de l'évolution du budget (tableau 6 page suivante) mérite une explication parce que les abonnements papiers et électroniques *Springer* et *Elsevier* gérés en 2010 par la bibliothèque ont été petit

à petit (l'opération s'achèvera en 2016) transférés à la BCU (au format électronique uniquement). Pour rendre les budgets annuels comparables, on a donc retiré à la dotation les montants *Springer* et *Elsevier*. Les dotations obtenues, qui sont les seules qui devraient être comparées, sont appelées « dotations normalisées ». Il ressort de cette normalisation que le surcoût pour l'UBP est inférieur à ce que ces abonnements coûtaient à la bibliothèque. L'opération a donc été bénéfique pour la bibliothèque sans pour autant être préjudiciable à l'UBP. (En revanche, les utilisateurs n'ont plus accès aux revues en format papier.) Il ressort aussi de cette normalisation un budget important en 2011 et 2012 : ces années ont été l'occasion de renouveler un mobilier très ancien et insuffisant pour ranger les ressources et pour changer le matériel informatique de la bibliothèque. Si le budget 2013 semble raisonnable, la baisse en 2014 et 2015 a conduit à diminuer l'achat d'ouvrages et à se désabonner de revues.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Dotation UBP	45 600 €	50 600 €	50 000 €	20 000 €	14 000 €	13 300 €
Coût <i>Springer</i>	8 491 €	8 914 €	9 285 €	7 788 €	8 022 €	8 102 €
Coût <i>Elsevier</i>	34 920 €	34 436 €	34 658 €			
Dotation UBP normalisée	2 189 €	7 250 €	6 057 €	12 211 €	5 978 €	5 198 €
Dotation UBP normalisée	2 189 €	7 250 €	6 057 €	12 211 €	5 978 €	5 198 €
Subvention LM	27 249 €	51 200 €	50 000 €	20 000 €	20 000 €	17 000 €
Subvention département maths	10 000 €	10 000 €	10 000 €	10 000 €	10 000 €	10 000 €
Budget total	39 438 €	68 450 €	66 057 €	42 211 €	35 978 €	32 198 €

Tableau 6 – Évolution des finances de la bibliothèque

Dotation spécifique de l'École d'été de Saint-Flour. L'évolution des dotations financières de l'École d'été de Saint-Flour est reportée dans le tableau 7 page suivante. Cette évolution montre un soutien en croissance du CNRS. De la même façon, l'UBP a marqué son attachement à l'école en limitant la baisse de sa dotation et en attribuant des postes d'enseignants-chercheurs invités (détaillés plus loin). Entre 2010 et 2015, la dotation globale de l'École d'été de Saint-Flour a crû de 11 % ce qui a permis de ne pas augmenter les frais d'inscription. Le minimum observé en 2014 n'a pas eu de conséquence comptable, la durée de l'école ayant été diminuée.

Dotation						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
UBP	13 800 €	13 800 €	13 800 €	13 800 €	9 680 €	12 100 €
CNRS	7 000 €	9 000 €	8 000 €	10 000 €	11 000 €	11 000 €
Total	20 800 €	22 800 €	21 800 €	23 800 €	20 680 €	23 100 €

Répartition						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
UBP	66,35 %	60,53 %	63,30 %	57,98 %	46,81 %	52,38 %
CNRS	33,65 %	39,47 %	36,70 %	42,02 %	53,19 %	47,62 %

Évolution. Indice 100 : 2012						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
UBP	100	100	100	100	70	88
CNRS	85	113	100	125	138	138
Total	95	105	100	109	95	106

Tableau 7 – Évolution des finances de l'École d'été de Saint-Flour

◀ **Mutualisation de ressources.** Les ressources mutualisées sont les ouvrages et revues de la bibliothèque et l'informatique. La mutualisation est locale : nous incitons fortement les collègues disposant d'un budget sur projet (type ANR) à déposer à la bibliothèque les ressources bibliographiques et à mettre à disposition de tous les moyens de calculs acquis sur ces budgets. La mutualisation est aussi nationale. Le prêt entre bibliothèques (PEB) au sein du RNBM est d'une très grande efficacité (un article est fourni au demandeur en version scannée généralement dans les heures qui suivent la demande et l'obtention d'un ouvrage se fait dans les 2 jours). Les moyens humains sont mutualisés pour l'informatique puisqu'un groupe d'informaticiens se réunit au sein de Mathrice pour développer un ensemble de services numériques sécurisés au profit de l'ensemble de la communauté mathématique française (bibliothèque numérique, nuage, espace de travail collaboratif, web-conférence etc.). Le laboratoire investit beaucoup dans le développement de la mutualisation de ces services, persuadé qu'il s'agit d'un investissement rentable. Une réflexion est menée sur la mutualisation des moyens informatiques avec le Mésocentre développé par l'UBP. À ce jour, une telle mutualisation ne semble pas adaptée. La proximité du matériel et d'un ingénieur sont nécessaires au développement des codes. Lorsque ceux-ci sont développés, les calculs sont menés sur les machines de centres de calculs nationaux (par exemple l'IDRIS) dont le mode de fonctionnement est transparent, connu et accepté des collègues.

◀ **Animation scientifique.** Une importante part de l'animation scientifique a lieu au sein des équipes. Elle est détaillée dans les parties correspondantes. Pour développer sa cohésion scientifique, le laboratoire organise trois séminaires inter-équipes.

- **Le colloquium.** Il est destiné à l'ensemble du laboratoire. Il est l'occasion d'écouter trois ou quatre fois dans l'année un orateur expert de son domaine à qui il est

demandé de faire un effort particulier pour être accessible à tous et intéressant pour les spécialistes. Le colloquium est systématiquement suivi d'un moment convivial ce qui permet les échanges avec l'orateur et réunit le laboratoire en une sorte d'assemblée générale informelle.

- **Le séminaire de mathématiques appliquées (SMA)** permet aux collègues de mathématiques appliquées d'écouter deux à trois fois par mois un exposé qui doit être accessible à tous les participants.
- **Le séminaire de mathématiques pures (SMP)** permet aux collègues de mathématiques fondamentales d'écouter deux à trois fois par mois un exposé qui doit être accessible à tous les participants.

En plus d'être un moment permettant de garder une ouverture sur un domaine plus large que celui de son équipe, le SMA et le SMP permettent des échanges scientifiques entre équipes dont il arrive qu'ils débouchent sur des collaborations internes. C'est aussi un moyen d'entamer ou de développer des collaborations scientifiques avec l'orateur. Les coupes budgétaires ont restreint les possibilités d'invitations pour les séminaires de mathématiques pures et appliquées.

L'animation scientifique, c'est aussi le développement de projets communs. Jusqu'à présent, les projets développés sont majoritairement des projets collaboratifs avec d'autres disciplines universitaires. Ils réunissent des collègues des deux équipes PAS et EDPAN. Parmi ces projets, on peut noter le projet ANR *Do Well B.* porté pour les mathématiques par Pierre Bertrand ou encore notre participation dans le Labex ClerVolc qui réunit sous un même projet probabilistes, statisticiens, edp-istes et numériciens.

Enfin, dans le cadre de la fusion des deux universités, l'animation scientifique passe par la détection de nouvelles collaborations possibles. Des projets avec la médecine existent déjà, de façon un peu disparate au gré des rencontres individuelles. Il s'agit maintenant de développer et formaliser les collaborations. C'est l'objet d'une forte incitation à répondre autant que possible aux appels à projets conjoints. Le développement passe aussi par l'organisation de rencontres entre mathématiciens et médecins dont la première a eu lieu en mai 2015.

A.1.d. Faits marquants

◀ **Les Annales mathématiques Blaise Pascal.** Les *Annales mathématiques Blaise Pascal* (AMBP, ISSN 1259-1734) sont une revue de recherche en mathématiques éditée par le LM. Cette revue a remplacé en 1994 la série « Mathématiques » des anciennes *Annales scientifiques de l'université Blaise Pascal* (précédemment *Annales de la faculté des sciences de Clermont-Ferrand*), qui existait depuis 1962. Elles publient en un volume (de deux numéros) par an des articles présentant une avancée significative dans tous les domaines des mathématiques pures ou appliquées. Les articles publiés font l'objet de comptes-rendus dans *Mathscinet* et dans *Zentralblatt*.

Les AMBP ne sont pas isolées, elle font partie d'un réseau de revues académiques françaises au sein d'un service de la cellule Mathdoc : le Centre de diffusion des revues

académiques mathématiques (CEDRAM¹). En particulier, ce service offre un logiciel de composition $\text{\LaTeX}$ des articles et leur versement sur un site qui permet la consultation gratuite des articles dès leur parution, l'archivage sous forme électronique et le transfert vers *Mathscinet* et *Zentralblatt*. Le travail et le coût de production sont ainsi réduits. Depuis quelques numéros, et afin d'alléger le travail de mise en page dépendant de la bonne volonté d'un collègue, le travail de normalisation de la composition des articles a été confié à un intermédiaire extérieur rémunéré. Une réflexion est actuellement en cours au sein de la cellule Mathdoc pour mutualiser ce travail de normalisation de la composition.

Les AMBP sont confrontées à la difficulté de sélectionner en nombre suffisant des articles de qualité. Le risque est alors d'accepter des articles de plus faible qualité afin de maintenir le rythme de deux numéros par an. Pour contrer ce risque, nous publions des numéros spéciaux, dédiés à des comptes-rendus de conférences. Nous souhaitons cependant limiter ces numéros spéciaux et comptons sur un comité éditorial international (renouvelé en 2013) pour attirer de plus en plus d'articles de bonne qualité. La prise en compte par la communauté mathématicienne du comportement des éditeurs commerciaux ainsi que du coût du modèle auteur-payeur est une opportunité à moyen terme à condition de réussir à nous rendre suffisamment visibles. Les AMBP sont diffusées sous forme papier en une centaine d'exemplaires par abonnements ou échanges. Une carte de diffusion de la version papier est disponible en suivant le lien http://math.univ-bpclermont.fr/cartes/carte_AMBP.html

Jusqu'en 2013, les AMBP étaient dirigées par un directeur, membre du laboratoire. Depuis 2013, elles sont dirigées par un comité directeur de 4 membres du laboratoire, représentant les différentes équipes. Le comité de lecture international est constitué de 16 membres recouvrant un large éventail thématique (voir le tableau 8 page suivante).

Une analyse FFOR² des AMBP est donnée tableau 9 page 23.

1. <http://www.cedram.org>

2. FFOR : Forces, Faiblesses, Opportunités, Risques

Éditeurs exécutifs	
J. Bichon	(UBP)
A. Guillin	(UBP)
A. Münch	(UBP)
E. Royer	(UBP)
Comité de rédaction	
F. Bayart	(UBP)
D. Bresch	(Université de Savoie)
P. Caputo	(Università Roma Tre)
B. Collins	(Université Lyon 1)
T. Coulhon	(The Australian National University)
H. Darmon	(McGill University)
N. Fournier	(Université Paris Est)
É. Gassiat	(Université Paris-Sud)
M. Hintermüller	(Humboldt Universität zu Berlin)
B. Keller	(Université Paris 7)
C. Lescop	(Université Grenoble 1)
P. Michel	(École polytechnique fédérale de Lausanne)
P. Pedregal	(Universidad de Castilla-La Mancha)
M. Picasso	(École polytechnique fédérale de Lausanne)
T. Schick	(Mathematisches Institut, Göttingen)
G. Skandalis	(Université Paris 7)

Tableau 8 – Comité éditorial des AMBP

Forces	Faiblesses
◇ Soutien du CNRS ◇ Insertion dans un réseau national (<i>Mathdoc</i>) ◇ Coût de fabrication réduit ◇ Libre accès gratuit pour le lecteur ◇ Pas de coûts de publication pour l'auteur	◇ Difficultés à avoir des articles de bon niveau en quantité suffisante
Opportunités	Risques
◇ Réflexion sur une mutualisation du secrétariat d'édition au sein de la cellule <i>Mathdoc</i> ◇ Prise en compte par la communauté des coûts de l'édition privée et du modèle auteur-payeur	◇ Transiger sur la qualité des articles publiés

Tableau 9 – Analyse FFOR des AMBP

◀ **L'École d'été de Saint-Flour.** L'École d'été de Saint-Flour a été fondée en 1971 et est organisée tous les ans depuis cette date : cela en fait la plus ancienne école de cette discipline. Elle poursuit trois buts : présenter dans trois cours de haut niveau une synthèse des recherches effectuées dans un domaine du calcul des probabilités ou de la statistique ; permettre aux participants de présenter leurs travaux, au cours d'exposés en français ou en anglais ; faciliter les rencontres entre participants.

Nous reproduisons ci-dessous tableau 10 la liste des conférenciers depuis 2010 ainsi que le titre de leurs cours.

F. Flandoli	Random perturbation of PDE's and fluid dynamics models	2010
G. Giacomini	Disorder and critical phenomena through basic probability models	
T. Kumagai	Random walks on disordered media and their scaling limits	
I. Benjamini	Coarse geometry and randomness	2011
E. Candes	The power of convex relaxation : the surprising stories of compressed sensing and matrix completion	
G. Schaeffer	Enumerative and bijective combinatorics for random walks, trees and planar maps	
J. Quastel	The KPZ equation and its universality class	2012
Z. Shi	Branching random walks	
G. Steiff	Noise sensitivity and percolation	
A. Burdzy	Brownian motion and its application to mathematical analysis	2013
A. Montanari	Statistical mechanics on random graphs	
A. Tsybakov	Aggregation and high-dimensional statistics	
M. Hairer	Regularity structures	2014
G. Miermont	Aspects of random maps	
S. Chatterjee	Topics in concentration of measure and large deviations	2015
S. Van De Geer	Theory for high-dimensional statistics	
L. Zambotti	Random obstacle problems	

Tableau 10 – Cours donnés à Saint-Flour

Tous les deux ans, l'un des cours est un cours de statistiques. L'école de Saint-Flour ne prétend pas être une école de statistique, mais probabilités et statistiques ont beaucoup en commun de sorte que la démarche de faire se côtoyer statisticiens et probabilistes est bien perçue. L'école offre à des étudiants doctoraux ou post-doctoraux la possibilité d'apprendre, de discuter, de démarrer des collaborations voire, pour ceux qui se connaissent, de terminer des articles dans un cadre dépaysant et propice au travail.

Depuis sa création, l'école se déroule dans un ancien séminaire (la Maison des Planchettes). Le lieu, s'il offre la possibilité d'héberger de nombreux participants pour un coût limité, est cependant considéré comme assez vétuste (même si un réel effort de réhabilitation a été fait). L'utilisation d'un lieu unique et isolé limite aussi le nombre de participants (chaque année, le nombre de demandes d'inscription dépasse le nombre de places offertes). Changer le lieu, par exemple pour augmenter la capacité

d'accueil, reviendrait à une profonde modification de philosophie de l'école que nous ne souhaitons pas pour le moment. La limitation de l'effectif est peut-être à considérer comme un atout puisqu'elle favorise les rencontres entre tous les participants. La capacité maximale d'accueil est atteinte depuis 2013 comme le montre le tableau 11.

2010	2011	2012	2013	2014	2015
63	63	76	91	92	86

Tableau 11 – Effectifs de l'École d'été de Saint-Flour

Les cours ne sont jamais donnés deux fois par un même conférencier. Ils sont déterminés par un conseil scientifique international. Le comité d'organisation est quant à lui constitué de trois collègues de l'équipe PAS. Les membres de ce comité sont donnés dans le tableau 12.

Comité d'organisation	
Christophe Bahadoran	(UBP)
Arnaud Guillin	(UBP)
Laurent Serlet	(UBP)
Comité scientifique	
Jean Bertoin	(Université Pierre et Marie Curie)
Philippe Biane	(Université de Marne-la-Vallée)
Erwin Bolthausen	(Universität Zürich, Suisse)
Amir Dembo	(Stanford University, USA)
David Elworthy	(University of Warwick, Grande-Bretagne)
Steven Evans	(University of California, USA)
Elizabeth Gassiat	(Université Paris-Sud)
Paul-Louis Hennequin	(université Blaise Pascal)
Jean-François Le Gall	(Université Paris-Sud)
Edwin Perkins	(University of British Columbia, Canada)
Jean Picard	(université Blaise Pascal)
Laurent Saloff-Coste	(Cornell University, USA)
Walter Schachermayer	(University of Vienna, Autriche)

Tableau 12 – Comités de l'École d'été de Saint-Flour

Une très grande majorité des cours sont publiés par *Springer* dans la collection *Lecture Notes in Mathematics* (quelques années après la présentation du cours). La difficulté de publier les cours est cependant croissante compte-tenu de l'augmentation du nombre de telles écoles organisées et des possibilités de publication.

L'école est labellisée École thématique du CNRS. En plus du soutien financier du CNRS, l'école reçoit un soutien financier de l'UBP. L'UBP soutient aussi l'école en donnant des mois de professeurs invités. Jusqu'en 2013 (inclus), deux mois étaient donnés par an. En 2014, seul un mois a été attribué. Il en sera de même en 2015. Pour 2016, le laboratoire n'a demandé à l'université que deux mois de professeurs

invités, les deux pour Saint-Flour. Au moment où ce rapport est rédigé, la réponse à cette demande n'est pas connue. Des démarches sont entamées auprès de grandes entreprises pour faire financer une invitation par an par d'autres moyens. L'ensemble des soutiens permet de maintenir des frais d'inscription relativement faibles (400 € pour deux semaines en pension complète).

Une analyse FFOR de l'École d'été de Saint-Flour est donnée tableau 13.

Forces	Faiblesses
◇ Une réputation internationale établie ◇ Des orateurs principaux de tout premier plan ◇ Un cadre agréable propice au travail	◇ Lieu d'hébergement assez spartiate ◇ Lieu difficilement accessible
Opportunités	Risques
◇ Une prise de conscience par la région Auvergne de l'importance et de la qualité de l'école d'été ◇ Participation d'entreprises au financement de cet événement	◇ Difficulté d'obtenir les cours à publier ◇ Difficulté à rémunérer les deux orateurs étrangers ◇ Concurrence d'écoles construites sur le même modèle

Tableau 13 – Analyse FFOR de l'école de Saint-Flour

◀ **Deux congrès majeurs.** La laboratoire organise chaque année plusieurs rencontres nationales ou internationales. Celles-ci sont décrites dans les bilans des équipes. Cependant, en 2012, deux événements importants furent organisés que nous souhaitons mettre en exergue.

Canum 2012. Le Congrès National d'Analyse Numérique allie les aspects théoriques et le calcul scientifique. Il permet aux chercheurs, universitaires ou industriels concernés par l'analyse numérique de se rencontrer. C'est en particulier l'occasion pour les jeunes chercheurs, doctorants et post-doctorants, de présenter leurs résultats de recherche et de se faire connaître des milieux de la recherche universitaire et industrielle.

L'édition 2012, organisée par l'équipe EDPAN du laboratoire, s'est tenue du 21 au 25 mai à Super Besse et a réuni plus de 200 participants dont la liste est disponible en suivant le lien

http://smai.emath.fr/canum2012/sql_participants.php

Le programme est quant à lui disponible en suivant le lien

http://smai.emath.fr/canum2012/programme_detaille.php

MAS 2012. Les journées MAS du groupe Modélisation Aléatoire et Statistique de la Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles se sont tenues du 29 au 31 août sur le Campus des Cézeaux. Elles ont réuni plus de 150 participants dont la liste est disponible en suivant le lien

<http://recherche.math.univ-bpclermont.fr/MAS2012/participants/participants.php>

Le programme est quant à lui disponible en suivant le lien

<http://recherche.math.univ-bpclermont.fr/MAS2012/programmes/programme.php>

◀ **Ouverture et interactions.** Le laboratoire souhaite développer ses interactions avec le monde qui l'entoure. Ce développement passe entre autres par deux événements majeurs dans la vie du laboratoire : la publication d'un ouvrage *Des mathématiques en Auvergne* et l'organisation d'une « Rencontre avec des mathématiciens ».

Des mathématiques en Auvergne. L'Alliance universitaire d'Auvergne a souhaité associer les mathématiques à son 130^e anniversaire. Elle a demandé à l'Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques (IREM) de Clermont-Ferrand de coordonner un ouvrage présentant les mathématiques en Auvergne. En 2014, est paru l'ouvrage *Des mathématiques en Auvergne. Histoires, progrès et interactions*. En deux tomes et plus de 800 pages, l'ouvrage présente l'histoire des mathématiques en Auvergne et les travaux mathématiques qui y sont réalisés. Si tous les auteurs ne sont pas membres du laboratoire, ceux-ci ont cependant largement contribué à la qualité de l'ouvrage et celui-ci est maintenant un formidable outil de présentation de notre travail dans toutes ses dimensions. « Combien de laboratoires de mathématiques en France auraient la cohésion et le stock de dévouement nécessaires pour se prêter avec autant de bonne grâce et de réussite à un tel exercice ? » (Thierry Coulhon, dans la préface de l'ouvrage). Table des matières et préface de l'ouvrage sont disponibles en suivant le lien

http://recherche.math.univ-bpclermont.fr/grand_public/maths_auvergne

« **Rencontre avec des mathématiciens** ». Fin 2013, l'équipe de direction qui devait accéder aux responsabilités à partir de 2014 a demandé à la région Auvergne de le soutenir dans sa démarche de rencontres avec le monde socio-économique. Cette démarche a trouvé son point d'orgue dans l'organisation par le laboratoire d'une demi-journée « Rencontre avec des mathématiciens » le 16 juin 2015 dans l'amphithéâtre de l'hôtel de Région. Cette manifestation a reçu le soutien de l'Agence pour les mathématiques en interaction avec l'entreprise et la société (AMIES, Unité Mixte de Service 3458 du CNRS). La rencontre s'est déroulée en deux temps : une rencontre avec les acteurs socio-économiques de la région et un exposé grand public en fin d'après-midi. La rencontre avec le monde socio-économique avait pour objectif de présenter l'ensemble des activités du laboratoire et du département aux décideurs de la région Auvergne. Par de très courts exposés (5 minutes), l'objectif a été de répondre aux questions suivantes : qu'est-ce qu'un laboratoire de mathématiques au XXI^e siècle ? la société a-t-elle besoin de mathématiciens ? qu'est-ce que la science fondamentale ? faut-il des mathématiciens

en Auvergne ? pourquoi former des jeunes à faire des mathématiques ? que peuvent les mathématiques pour la société ? Un temps convivial offert par la région Auvergne a été l'occasion d'échanger avec les participants. La soirée a été consacrée à un exposé grand public donné par Gérard Besson (Université Grenoble 1). Cette soirée, placée dans le cadre « Un texte, un mathématicien » de la Société mathématique de France, a permis au grand public, et notamment à des élèves de classes préparatoires, d'entendre un chercheur actif parler de mathématiques contemporaines.

A.2. Réalisations

Les réalisations sont présentées par équipe dans la suite de ce document. Dans cette partie, nous en proposons une rapide synthèse.

A.2.a. Production scientifique

La production scientifique du laboratoire est essentiellement composée d'articles dans des revues à comité de lecture international. Nous regroupons dans le tableau 14 ci-dessous les données numériques de publications, regroupées en nombre d'articles (A), nombre d'ouvrages (O), de chapitres d'ouvrages (CO) et d'actes de conférences (AC).

A	O	CO	AC
352	5	9	26

Tableau 14 – Production scientifique

Notons aussi la production de codes de simulation numérique (3 codes Fortran 90 et une bibliothèque C++) au sein de l'équipe EDPAN et d'un logiciel d'étude des durées des battements de cœur en milieu écologique au sein de l'équipe PAS.

Le bilan du contrat 2006-2010 comptait 304 publications dans des journaux à comités de lecture. Avec 352 articles, publiés dans de bonnes voire très bonnes revues³, nous considérons donc que la production du laboratoire est bonne et nous devons la maintenir et continuer de donner aux collègues les conditions de travail favorables au développement des mathématiques.

Pour ce qui concerne les collègues dont le nombre de publications est inférieur à deux sur la période de 5 ans, nous réaffirmons notre volonté de ne pas tricher en les marquant comme auteur de publications auxquelles ils n'auraient pas significativement contribué. En 2014, le directeur et le directeur adjoint ont rencontré chacun des collègues concernés pour leur proposer d'inviter des collègues, tenter de créer des collaborations locales ou les accompagner dans leurs démarches de reprise de la

3. Citons par exemple *Journal of the European Mathematical Society*, *Annales scientifiques de l'École normale supérieure*, *Geometry & Topology*, *Journal de Mathématiques Pures et Appliquées*, *Duke Mathematical Journal*, *Journal of Dynamics and Differential Equations*, *Advances in Mathematics*, *Nonlinear Analysis*, *Journal für die reine und angewandte Mathematik*

recherche : lorsque l'arrêt suit un lourd travail administratif, une décharge (CRCT ou délégation) serait en effet la bienvenue et mériterait d'être accompagnée. Il est encore trop tôt pour mesurer les effets de cette démarche.

La transition entre la fin de thèse et le début de carrière est aussi un moment important que nous souhaitons accompagner. Le département de mathématiques évite de donner aux jeunes collègues les enseignements dont personne ne voudrait et des enseignements dans lesquels ils seraient isolés. Les jeunes collègues sont encouragés à participer à des conférences et à faire des invitations dès leur arrivée. De plus, les demandes de délégations après trois ou quatre ans en poste sont encouragées si elles sont adossées à un ambitieux projet de recherche et en particulier à un déplacement de moyenne ou longue durée dans un laboratoire étranger.

A.2.b. Rayonnement et attractivité académiques

L'attractivité est lisible sur la qualité de nos recrutements de maîtres de conférences et de professeurs. Sur les 10 recrutements qui ont donné lieu à concours depuis 2010, huit d'entre eux avaient été classés premiers.

Le laboratoire est porteur de 3 des 25 Groupements de recherche (GDR) rattachés principalement à l'INSMI. Cela fait du laboratoire le plus gros porteur de GDR avec Orsay. Le directeur de chacun de ces GDR est un membre du laboratoire et le budget de ces GDR est géré par la gestionnaire du laboratoire.

- Le GDR 2251, *Structuration de la Théorie des Nombres*, regroupe plus de 300 personnes ;
- Le GDR 2753, *Analyse Fonctionnelle, Harmonique et Probabilités*, regroupe environ 150 personnes ;
- Le GDR 3340, *Renormalisation*, regroupe une cinquantaine de personnes.

Pour favoriser son rayonnement, le laboratoire encourage ses membres à partir en mission, notamment à l'étranger. Ainsi, malgré une baisse importante du budget du laboratoire, la dotation destinée aux équipes n'a pas diminué. Ce budget des équipes est principalement dédié aux missions. Bien sûr, il reste insuffisant et le laboratoire soutient toutes les initiatives des collègues de se rattacher ou de participer à des projets nationaux ou internationaux. Pendant la période 2010-2015, le laboratoire a hébergé, comme porteur principal ou nœud, 6 projets de l'Agence nationale pour la recherche (ANR). Les collègues du laboratoire sont aussi membres de nombreux projets ANR ainsi qu'il est détaillé dans les rapports des équipes. De même, une publicité systématique est faite aux différents appels à projets (Projets Hubert Curien (PHC) du Ministère des affaires étrangères, Projets internationaux de coopération scientifique (PICS) du CNRS...). Les membres du laboratoire sont ou ont été impliqués dans près d'une vingtaine de tels projets et ils en portent ou en ont porté 8. Enfin, l'université Blaise Pascal a mis en place en 2015 un projet de mobilité sortante qui a financé le transport pour deux missions de deux semaines chacune (en Chine et Argentine, les frais locaux étant pris en charge par les invitants).

Le laboratoire a aussi développé sur ses fonds un programme d'invitations courtes. Afin de favoriser les échanges, une ligne budgétaire spécifique est réservée à des projets d'invitations de 8 à 15 jours. Les collègues sont invités à faire des propositions deux à trois fois par an. Le conseil de laboratoire sélectionne un certain nombre d'invitations. Ce programme s'ajoute aux invitations faites sur le budget des équipes qui sont en général plus courtes (quelques jours). Ce sont ainsi entre 5 et 10 invitations qui sont faites par an. Enfin, en 2014, l'université Blaise Pascal a mis en place un projet de mobilité entrante. Ce programme a permis de financer les frais locaux (en 2015) de trois collègues (Corée du Sud, Hong Kong, Norvège), les frais de transport étant à la charge du laboratoire ou de l'invitant.

Les invitations plus longues (un mois) entrent dans le cadre du programme d'enseignants-chercheurs invités de l'université Blaise Pascal. Ce programme finançait jusqu'en 2013 la venue de deux invités pour l'École d'été de Saint-Flour et d'un invité pour développer un travail de recherche au laboratoire. En 2014 et 2015, le programme finance un invité pour l'École d'été de Saint-Flour et un invité pour développer un travail de recherche au laboratoire. Il faut cependant noter que ce programme est moins adapté aux invitations au laboratoire que les programmes d'invitations courtes. La disponibilité des collègues tant à Clermont qu'à l'étranger apparaît en effet trop limitée pour rendre efficaces des accueils d'un mois. Cette politique d'extériorisation semble avoir un effet. Parmi les articles rédigés par des membres du laboratoire, 69 % le sont avec un co-auteur qui n'est pas membre actuel du laboratoire et 43 % avec un co-auteur appartenant à un laboratoire étranger.

Le rayonnement académique se mesure aussi par l'organisation par des membres du laboratoire de rencontres scientifiques. Nous avons déjà évoqué les colloques MAS et CANUM en 2012 qui ont regroupé plus de, respectivement, 150 et 200 participants. Des membres du laboratoire ont été organisateurs de près de 60 rencontres scientifiques en France et à l'étranger (Europe, Maroc, Algérie, Chine, Brésil). Le détail de ces rencontres est donné dans le bilan des équipes. Si besoin, le laboratoire participe aux financements des rencontres par une petite subvention. Il offre aussi à ces rencontres un soutien administratif fort. Lorsque les rencontres sont organisées en Auvergne, il est possible d'obtenir des subventions de l'UBP, de la ville de Clermont-Ferrand, du département de Puy-de-Dôme et de la région Auvergne. En 2014, le laboratoire a ainsi perçu 6400 euros pour l'organisation de trois rencontres scientifiques et en 2015, il a perçu 4200 euros pour l'organisation d'une rencontre. Il y a vraisemblablement un effort à faire par le laboratoire pour la diffusion du calendrier des demandes pour ces subventions. Le dépôt d'une demande requiert en effet de prévoir jusqu'à un an et demi à l'avance l'organisation d'une manifestation.

L'école d'été de probabilités de Saint-Flour est aussi un élément important de rayonnement académique. Rappelons que l'école accueille chaque année une centaine de participants pendant deux semaines. Ceux-ci se réunissent pour suivre les cours donnés par les spécialistes mondiaux des probabilités.

Le laboratoire de mathématiques est aussi membre fondateur du laboratoire euro-maghrébin de mathématiques et de leurs interactions (LEM2I). C'est une unité CNRS : après avoir eu le statut de laboratoire international associé jusqu'en 2014, c'est mainte-

nant un groupement de recherche international (GDRI). L'appartenance du laboratoire est un élément important de rayonnement du laboratoire vers le Maghreb. Cette importance a été reconnue par l'UBP qui a versé d'importantes subventions jusqu'en 2012. Depuis 2013, les subventions sont en baisse et ont été réintégrées au budget global du laboratoire. C'est à lui que revient le versement d'une subvention (de 3500 € en 2014 et 2500 € en 2015). Il faut noter que le financement a atteint un minimum qui réduit fortement le dynamisme de la participation du LM au LEM2I. Bien que le LEM2I ne soit pas une équipe du LM, un bilan spécifique est proposé plus loin dans ce document.

Deux membres du laboratoire ont été ou sont membres junior de l'Institut Universitaire de France. Il s'agit d'Arnaud Guillin jusqu'au 30 septembre 2015 et de Frédéric Bayart à partir du 1^{er} octobre 2015.

En ce qui concerne le rayonnement académique régional, nous mentionnons en particulier les points suivants.

- Le LM est partie prenante dans le Labex IMobS3 (Innovative Mobility: Smart and Sustainable Solutions) qui a pour objet de « développer des briques technologiques efficaces et respectueuses de l'environnement pour une mobilité innovante des personnes, des biens et des machines ». La lecture des réalisations des équipes montrera cependant que l'implication du LM dans ce Labex est assez faible.
- Le LM a une interaction très fructueuse avec le Labex ClerVolc (centre de recherche, d'innovation et de formation dans le domaine du volcanisme). Les domaines concernés sont les équations aux dérivées partielles, le calcul numérique, les probabilités et les statistiques. Cette participation a fourni des moyens au LM (un contrat doctoral, un contrat post-doctoral, un *cluster* de calcul) et d'intéressants résultats scientifiques ont été obtenus (voir dans les bilans des équipes).
- Le LM apparaît dans trois défis du Contrat Plan État Région (CPER) 2015-2020.
 - Le défi MMaSyF « Mobilité – Matériaux et Systèmes du Futur » avec notamment un projet de thèse autour des réseaux de capteurs dans l'axe 3 « Systèmes complexes » ;
 - Le défi Symbiose « Interactions entre changement global, biodiversité et fonctionnement des systèmes environnementaux » pour lequel notre participation est essentiellement liée à notre appartenance au Labex Clervolc (analyses de risque et modélisation ayant pour objectif général d'améliorer la prédiction des conséquences des changements globaux et des actions de gestion sur l'évolution de tout ou partie des écosystèmes) ;
 - Le défi « Auvergne Data Cloud Academic » dans lequel notre implication est plus faible et pourrait concerner les statistiques.
- Le LM est partie prenante d'un axe du projet I-SITE CAP2015 et notamment dans son axe *Disaster Risk and Socio-Economic Vulnerability*, là encore en lien avec le Labex ClerVolc mais aussi avec le centre d'étude et de recherche sur le développement international (CERDI, Université d'Auvergne & CNRS).

- Dans le cadre de l'appel conjoint à projet interdisciplinaire (site clermontois – CNRS), trois projets exploratoires de premier soutien portés par le laboratoire ont été acceptés pour un montant total de 42 000 €. Ces projets concernent des liens entre les équipes EDPAN, PAS et la médecine et la volcanologie.
- Une thèse a été soutenue en co-tutelle entre le LM et l'INRA, financée par l'INRA : « Approche bayésienne des stratégies d'échantillonnage en épidémiologie animale ».
- Chaque année la région Auvergne sélectionne sur concours un professeur nouvellement recruté sur le site clermontois. Ce concours porte le nom « Nouveaux chercheurs en Auvergne ». Trois années de suite, le lauréat a été un mathématicien. En 2013, Laurent Chupin a été sélectionné pour un projet de mathématiques appliquées relatif à l'analyse des écoulements de fluides complexes. En 2014, Éric Gaudron a été retenu pour un projet de mathématiques fondamentales portant sur les équations diophantiennes. En 2015, Anne-Françoise Yao a été sélectionnée pour un projet de statistiques appliquées à la médecine et à la volcanologie. Cette réussite de nos candidats offre au laboratoire des contrats doctoraux et post-doctoraux. Elle est aussi une reconnaissance par la région Auvergne et par les experts extérieurs qu'elle sollicite de l'excellence de la politique de recrutement du laboratoire. Un descriptif du projet est disponible en suivant le lien

http:

[//www.auvergne.fr/sites/default/files/presse/dp_nouveau_chercheur.pdf](http://www.auvergne.fr/sites/default/files/presse/dp_nouveau_chercheur.pdf)

- Nous développons des liens avec les médecins, dans le cadre de la fusion des universités. Afin de permettre aux mathématiciens et aux médecins de se connaître, une rencontre a été organisée en mai 2015. L'objectif de cette rencontre était de permettre aux médecins de présenter leurs recherches, et les besoins associés en mathématiques. Des collègues mathématiciens ont quant à eux présenté les compétences qu'ils pensent pouvoir mettre à disposition de la médecine. Pour créer l'enthousiasme autour de possibles fructueuses collaborations, cette rencontre était précédée d'une conférence de Michel Spiro sur le thème « rêver l'impossible pour réaliser le possible ».
- Un membre du laboratoire a été représentant de l'UBP au sein du CART (Comité Auvergne Recherche et Technologie) de janvier 2008 à janvier 2013. Le CART est une instance de la région Auvergne composée d'universitaires, de chercheurs des EPST et d'entreprises locales. Il a été impliqué très régulièrement durant ces cinq années dans les travaux concernant l'expertise et l'instruction des dossiers financés par la Région en matière de recherche, transfert et innovation.

A.2.c. Interactions avec l'environnement social, économique et culturel

◀ Interactions avec l'environnement social et culturel.

Les interactions avec l'environnement social, économique et culturel sont menées en partenariat avec l'Institut de recherche en enseignement des mathématiques d'Auvergne (IREM). Cet IREM est dirigé par un professeur du laboratoire, Thierry Lambre. Un bilan de l'IREM est présenté en détails plus loin dans ce document, développant les points rapidement évoqués ici.

Cinq enseignants-chercheurs et chercheurs du laboratoire sont intervenus dans des formations du plan académique de formation (formation des enseignants de collèges et lycées de l'académie de Clermont-Ferrand) entre 2012 et 2015. D'autre part, deux fois par an, les enseignants de collèges et lycées se voient proposer un colloquium de mathématiques sur des thèmes de recherche contemporains.

À l'intention du grand public cultivé, les membres du laboratoire ont participé à la rédaction d'un ouvrage intitulé *Des mathématiques en Auvergne. Histoires, progrès et interactions*. Cet ouvrage de plus de 800 pages présente en 56 articles un large panorama des activités mathématiques en Auvergne. Les membres du laboratoire (chercheurs, enseignants-chercheurs et doctorants) ont fourni la moitié des contributions à cet ouvrage parmi lesquelles nous citons les titres « Mathématiques et secrets », « Nœuds et tresses », « Mathématiques et santé publique », « Modélisation statistique pour la surveillance des éruptions volcaniques » ou encore « Foreign mathematics in the Auvergne »... La parution de cet ouvrage a été l'occasion d'une présentation au rectorat et d'une conférence inaugurale grand public avec un exposé de Dominique Descotes (directeur du Centre d'études sur les réformes, l'humanisme et l'âge classique, CERHAC, UBP & CNRS) sur Étienne Pascal (père de Blaise) et un exposé de Laurent Chupin sur les mathématiques et le volcanisme.

L'action du laboratoire est aussi tournée vers les élèves des collèges et lycées. Chaque début d'été, le laboratoire reçoit une trentaine d'élèves de quatrième et seconde. Venant de toute l'Auvergne, ils sont accueillis une semaine. Ils profitent alors d'ateliers de recherche spécifiquement conçus par les chercheurs et enseignants-chercheurs du laboratoire. De plus, le laboratoire participe activement à la Fête de la science en donnant chaque année une dizaine d'exposés à une cinquantaine de classes de collèges et lycées. Enfin les personnels du laboratoire répondent aux sollicitations de classes auvergnates pour présenter la démarche d'un mathématicien. C'est notamment le cas de doctorants dans le cadre des activités de l'école doctorale Sciences fondamentales.

Le 16 juin 2015, le LM a organisé une conférence grand public à l'hôtel de Région. Placée sous l'égide de la Société mathématique de France (par son cycle *Un texte, un mathématicien*) cette conférence a réuni un large public venu écouter un exposé de Gérard Besson.

◀ Interactions avec l'environnement économique.

Afin de développer les interactions avec l'environnement économique, le laboratoire entreprend de nombreuses démarches de rencontres du monde économique. Il ne

s'agit pas uniquement de faire de la recherche de contrats ou d'activité. Le risque est grand en effet de devenir prestataire de service d'entreprises qui ont en réalité plus besoin d'ingénieurs que de chercheurs. L'objectif de nos rencontres est donc d'établir un dialogue ayant pour but de saisir les attentes du monde économique local et d'expliquer ce qu'est l'activité d'un laboratoire de recherche fondamentale.

Pour permettre cette rencontre, le laboratoire a organisé le 16 juin 2015 un après-midi de présentation de l'ensemble de ses activités (et en fait de l'ensemble des activités de ses enseignants-chercheurs : la promotion de la formation en mathématiques a aussi été un moment important). Cette rencontre, organisée avec le soutien de la Région et d'AMIES dans l'amphithéâtre de l'hôtel de Région a réuni près d'une centaine d'acteurs du monde socio-économique de la région Auvergne. Cet après-midi a été le versant « public professionnel » de la conférence grand public organisée le même jour et évoquée ci-dessus. Cette journée a été le point de départ de discussions qui devraient déboucher sur des collaborations (médecine au sein du projet régional CEPIA) ou des contrats (discretisation d'équations aux dérivées partielles intervenant en ingénierie pétrolière au profit de l'entreprise *Trelleborg*).

Les relations avec le monde économique établies entre 2010 et 2015 sont les suivantes.

- Une thèse « Planification et analyse de données 3D et 4D », financement FEDER en partenariat avec le e-cluster d'excellence de la région Auvergne E2ia ;
- Un contrat d'ingénieur de recherche en statistique financé par la région Auvergne en lien avec l'entreprise *Périscop* (agence de communication WEB) ;
- Une collaboration avec Texas University at Dallas, l'université du Mans et EEN (EDF Energies Nouvelles) sur un premier contrat (2010-2013) pour l'étude des incertitudes sur la production annuelle d'énergie éolienne ;
- Une convention de prestation de services a été signée avec la société IPRA (Marigny, Suisse). Ce projet utilise des méthodes analogues à celles développées dans le cadre du projet *Do Well B*. Il s'agit d'analyser la fréquence cardiaque de brebis, afin de détecter leur stress en présence d'un loup ;
- Un contrat avec le CEA et l'université de Lille 1 (contrat géré financièrement à Lille). Ce contrat a permis de payer un stagiaire ingénieur-M2R à Clermont et quelques mois de post-doc à Lille. L'objectif était l'analyse mathématique du modèle Ekinox décrivant l'évolution d'une couche d'oxyde sur un alliage multicomposants et l'étude et la mise en place de schémas numériques performants ;
- Un contrat avec l'ANDRA avait pour objectif de proposer des méthodes numériques pour la résolution d'un modèle de corrosion, contribuer à l'évolution du modèle et au développement du code de calcul.

A.3. Implication de l'unité dans la formation par la recherche

A.3.a. Implication dans l'administration multi-disciplinaire de l'enseignement

L'UFR ST est dotée d'un *service pédagogique de première année*, véritable structure d'accueil et de suivi personnalisé de tous les étudiants de première année en sciences ; la direction de ce service était assurée par un membre du LM jusqu'en 2012. Elle sera assurée par un autre membre du LM à partir de la rentrée 2015. C'est aussi un mathématicien qui représente l'UFR ST pour les relations avec les classes préparatoires aux grandes écoles et qui est responsable de l'interface du site Admission Post-Bac depuis 2009. L'implication des enseignants-chercheurs du LM dans la formation passe enfin par la rédaction de nombreux textes de cours (détaillés dans les bilans par équipe) qui loin d'être des doublons avec des ouvrages existants sont nécessaires en période de forte évolution des programmes de lycées.

A.3.b. Implication dans les masters

Le laboratoire intervient en master recherche et en master STD (statistiques et traitement de données). L'objectif du master STD est de former des spécialistes en statistiques et analyse des données pouvant travailler dans tous les secteurs où ces compétences sont requises notamment banques, assurances, sociétés de services, administrations, secteur industriel, organismes de recherche. Les étudiants, en faisant des stages en entreprise, sont aussi un vecteur de diffusion de la culture mathématique au sein du monde économique. Ces stages offrent une possibilité de premier contact entre le laboratoire et les entreprises. Même si ce n'est pas la finalité, il convient de noter que quelques étudiants du master STD s'engagent dans une thèse. La localisation de ces thèses est un marqueur de l'intérêt pluri-disciplinaire de la formation puisqu'à côté de trois thèses en université (UBP et Bretagne Sud), deux thèses se déroulent en co-direction entre un membre du LM et un collègue de l'Institut national de recherche agronomique (INRA), une thèse se déroule à l'Institut de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (IRSTEA) et une thèse se déroule au CHU de Clermont-Ferrand.

L'objectif principal du master recherche est de spécialiser les étudiants qui se destinent à faire une thèse en mathématiques. La finalité de ce master implique nécessairement des effectifs réduits. Le nombre de bourses offertes par l'université est faible (une à deux par an pour des thèses au laboratoire), des solutions alternatives ont cependant été trouvées pour permettre aux étudiants motivés de poursuivre en thèse (bourses du CNRS, bourses ANR, thèse à l'étranger...). Les cours du M2R sont regroupés en trois blocs : un bloc mathématiques générales est destiné aux étudiants qui souhaitent préparer l'agrégation simultanément au M2, un bloc modélisation et mathématiques appliquées est destiné aux étudiants souhaitant s'orienter vers une thèse en mathématiques appliquées (modélisation et équations aux dérivées partielles

jusqu'en 2012) ou bien postuler sur des emplois d'ingénierie. Ce bloc est mutualisé avec Polytech Clermont-Ferrand. Enfin un troisième bloc, dont le thème change chaque année, est destiné aux étudiants qui souhaitent poursuivre une thèse en mathématiques fondamentales. Les thèmes de ce troisième bloc ont été les suivants.

- 2010-2011 : groupes quantiques et géométrie non commutative ;
- 2011-2012 : probabilités et statistiques ;
- 2012-2013 : théorie des nombres et algèbre ;
- 2013-2014 : topologie algébrique ;
- 2014-2015 : analyse et théorie des nombres.

Le thème de ce troisième bloc est renouvelé chaque année en fonction des capacités locales d'encadrement et des demandes des étudiants qui sont en M1. Lors du précédent contrat, l'effectif du M2R variait entre 1 et 4 inscrits. Grâce à un important travail de réflexion sur la mutualisation avec la préparation à l'agrégation et à la venue d'élèves ingénieurs de Polytech, les effectifs sont depuis 2012 de l'ordre de la quinzaine d'inscrits. Les étudiants qui poursuivent une thèse en dehors du laboratoire sont accueillis dans des structures assez variées, marquant la réussite de la mutualisation :

- des laboratoires de mathématiques (Troyes, Nantes, Kent) ;
- des laboratoires d'autres disciplines de l'UBP (informatique LIMOS, ingénierie Institut Pascal) ;
- autres instituts et entreprises : INP Grenoble, IRSTEA, Airbus...

Les master STD et recherche ont accueilli des étudiants Djiboutiens. L'accueil de ces étudiants a permis la mise en place d'une convention de transfert des compétences avec l'université de Djibouti. Des membres du laboratoire ont élaboré une maquette d'enseignements de niveau licence en définissant les contenus pédagogiques, les objectifs et les modalités de contrôle de connaissances. Cinq collègues se sont rendus à Djibouti une dizaine de jours chacun pour la mise en place des cours. En 2015-2016, les 5 meilleurs étudiants de la licence mise en place seront recrutés pour notre master STD et financés par une bourse du gouvernement de Djibouti. Il est aussi prévu que l'équipe enseignante Djiboutienne suive à Clermont-Ferrand des cours de perfectionnement. Ce programme est une reconnaissance de l'attrait de nos formations. Une réflexion est actuellement menée au laboratoire pour le consolider et le pérenniser.

A.3.c. Formation doctorale

Le laboratoire de mathématiques est membre de l'école doctorale Sciences fondamentales (EDSF, ED178). L'un des membres du laboratoire participe activement à la vie de l'EDSF (par exemple en participant à tous les bilans à mi thèse des doctorants en sciences fondamentales).

16 thèses ont été soutenues au laboratoire depuis 2010 (voir le tableau 15 page 38) et le devenir professionnel des docteurs est satisfaisant. La diversité des bourses de thèse en cours est assez grande (voir le tableau 16 page 39). Notre participation au Labex Clervolc et la réussite des professeurs récemment recrutés au concours Nouveaux

chercheurs de la région Auvergne permettent d'obtenir des bourses de thèse. Nous comptons aussi sur notre participation aux contrats CPER portés par des collègues d'autres disciplines pour financer des thèses. Cependant, avec la disparition des bourses ANR, CNRS et le faible nombre de bourses universités, le risque d'encadrer en majorité des thèses de mathématiques appliquées (voire proches de l'ingénierie) est assez grand. La diminution des offres de financements de thèse n'a pas vraiment affecté les très bons étudiants de master souhaitant poursuivre en thèse. Selon les données de l'école doctorale, 38 % des collègues HDR en mathématiques ont encadré au moins une thèse sur la période évaluée. Le nombre moyen de docteurs encadrés par ces collègues est de 1,1. On retrouve l'habitude en mathématiques d'encadrer peu de thèses simultanément. Nous considérons que cela permet une meilleure qualité de l'encadrement. Cependant, notre formation de thésards pourrait être plus importante. Notamment, nous pourrions de façon plus importante accueillir de bons étudiants ayant suivi un master dans une autre université.

Nom	Équipe	Début	Fin	Position actuelle
MAMAGHANI	EDPAN	09/06	02/10	Ingénieure chez <i>BeicipFranlab</i>
O'DONOVAN	PAS	09/08	07/11	Enseignant au Collège et École de commerce André-Chavanne, Genève
FHIMA	PAS	09/08	12/11	Chef de projet recherche en économie bancaire et risques financiers avec une expertise en statistiques chez <i>Altran</i>
SAÏDI	GAAO	09/08	12/11	Enseignant-chercheur à Monastir, Tunisie
HAJJEJ	EDPAN	10/08	03/12	Ingénieur de Recherche à l'IFST-TAR
WANG	PAS	09/09	07/12	Enseignant-chercheur à Wuhan, Chine
BITSEKI PENDA	PAS	09/10	11/12	Maître de conférences à Dijon
BESSEMOULIN-CHATARD	EDPAN	09/09	11/12	Chargée de recherches au CNRS
BERNARD	TN	10/10	12/13	Enseignant en classe préparatoire
ERNST	PAS	09/10	12/13	ATER
MROZINSKI	GAAO	09/10	12/13	Post-doctorat
FENG	EDPAN	09/12	09/14	Enseignant-chercheur à Pékin, Chine
BEL HAJ MOHAMED	GAAO	09/11	11/14	Enseignant-chercheur à Gabès, Tunisie
THIBAUT DE CHANVALLON	GAAO	09/11	12/14	Post-doctorat
HAOUAS	PAS	03/10	02/15	
WASIOLECK	EDPAN	09/12	05/15	Enseignant en lycée

Tableau 15 – Thèses soutenues

Nom	M2	Équipe	Début	Financement
Crespo	UBP	GAAO	09/11	Bourse UBP
Gautier-Baudhuit	UBP	GAAO	09/11	Étudiant salarié
Al-Kaabi	Université Al-Mustansirya, Bagdad, Irak	GAAO	09/12	Bourse étrangère
Bioche	Paris 11	PAS	09/12	Bourse UBP
Faye	UBP	PAS	09/12	Bourse région Auvergne
Mathé	UBP	EDPAN	09/12	Labex ClerVolc
Chassaniol	ENS Cachan	GAAO	09/13	Bourse ENS
Coly	UBP	PAS	09/13	Bourse région Auvergne
Ichim	Université Alexandru Ioan Cuza, Iași, Roumanie	EDPAN	09/13	Bourse région Auvergne
Samoura	UBP	PAS	09/13	Bourse UBP
Al-Izeri	Université de Bordeaux	EDPAN	11/13	Bourse étrangère
Ballay	ENS Lyon	TN	09/14	Bourse UBP
Bou Daher	UBP	GAAO	09/14	Bourse UBP
Hadouni	UBP	PAS	09/14	Bourse étrangère
Kosad-Abdi	UBP	EDPAN	09/14	Bourse étrangère
Kwiatkowski		PAS	09/14	Étudiant salarié
Abdi Khaire	UBP	PAS	04/15	Bourse étrangère

Tableau 16 – Thèses en cours

Le laboratoire donne de bonnes conditions de travail à ses doctorants. Un espace de travail avec ordinateur leur est fourni dans l'un des bureaux dédiés. Ils sont considérés comme membres à part entière de l'équipe à laquelle ils sont rattachés. Des moyens leur sont donnés pour participer à des colloques ou conférences. Aucune obligation de présenter ses travaux n'est attachée à cette mise à disposition de moyens (même si cela est encouragé). Un séminaire des doctorants était organisé mais est actuellement en sommeil. La raison principale de cet arrêt est le faible nombre de doctorants par thématique scientifique. Il semble que d'autres pistes doivent être explorées pour souder une équipe de doctorants au sein du laboratoire. Un événement, soutenu par le laboratoire, a eu cet effet : le colloque *Inter'Actions*. Ce colloque, organisé par des doctorants clermontois, a réuni pendant quatre jours de 2013 une trentaine de doctorants venus de tout le territoire. Ils ont pu suivre des mini-cours donnés par des enseignants-chercheurs dans des domaines aussi variés que la théorie des nombres, les équations aux dérivées partielles et les probabilités. Ce colloque a été un succès

reproduit en 2014 à Lyon et en 2015 à Grenoble. Un doctorant est membre du conseil de laboratoire.

La durée moyenne des thèses est de 39,5 mois. Cette durée nous semble raisonnable. Elle devient cependant problématique dès lors qu'il n'existe plus de postes d'ATER. Nous n'avons à déplorer qu'une thèse dont la longueur peut sembler excessive. Après discussion entre le thésard, le directeur de thèse et le directeur du laboratoire, une solution a été trouvée pour que cette thèse soit finalement soutenue. Le bilan à mi thèse, piloté par l'EDSF, et auquel participe systématiquement le directeur de laboratoire, est un moment charnière pour détecter d'éventuels problèmes et y remédier. Nous demandons à nos doctorants de préparer très sérieusement ce bilan. Ils ont l'occasion de présenter un état de leur travaux à des enseignants-chercheurs d'autres disciplines. C'est un exercice qu'ils peuvent avoir à refaire s'ils envisagent un emploi non universitaire. C'est aussi l'occasion pour nous de changer l'image d'impossibilité à échanger sur leur travaux que peuvent avoir les mathématiciens auprès de la communauté universitaire.

Un docteur en mathématiques a acquis pendant sa thèse une forte rigueur intellectuelle, une autonomie et une faculté d'adaptation. Ce sont, nous en sommes persuadés, des atouts qui devraient le rendre aisément employable. Nous portons dès que nous en avons l'occasion (en particulier lors de rencontres avec le personnel politique de la région Auvergne ou de dirigeants d'entreprises locales) le message de cette richesse qu'ont acquis les docteurs en mathématiques. Il nous semble impératif de la faire pour deux raisons. La première est la raréfaction des débouchés universitaires. La seconde est que certains de nos doctorants ne souhaitent pas devenir enseignants-chercheurs (en particulier ceux qui ont auparavant suivi un cursus en école d'ingénieurs). Faire passer ce message a été l'un des objets de la rencontre de juin 2015 avec le monde socio-économique de la région Auvergne.

La formation doctorale passe aussi par l'accueil d'étudiants d'autres universités. Ainsi, nous avons accueilli trois étudiants maliens inscrits en thèse à l'université de Bamako. Chacun d'entre eux est venu trois mois par an pendant trois ans, financé par le Mali. Nous leur offrons de bonnes conditions de travail propices aux échanges scientifiques. Nous recevons aussi régulièrement, pour des périodes plus courtes, des étudiants étrangers dans le cadre des Projets Hubert Curien portés par des membres du laboratoire. Notons enfin qu'un stagiaire du master professionnel Département métiers de la culture a été accueilli à la bibliothèque de mathématiques (trois mois en M1 et quatre mois en M2).

Enfin, la formation doctorale d'étudiants non inscrits à l'UBP est aussi importante. La participation aux jurys de thèses ou HDR, en tant que membre du jury ou rapporteur, en France ou à l'étranger, fait partie des activités usuelles des membres du laboratoire. Pendant la période 2010-2015, on dénombre ainsi près de 120 participations à des jurys de thèse et d'HDR hors les murs (une vingtaine à l'étranger). Des collègues co-encadrent des thèses à l'étranger d'étudiants qui, essentiellement pour des raisons administratives liées au financement, ne sont pas inscrits à l'UBP. Des co-encadrements sont en cours ou ont eu lieu avec l'Algérie, le Mali, la Côte d'Ivoire. Enfin, le laboratoire participe à la formation doctorale d'une centaine de doctorants issus du monde entier

en organisant chaque année depuis plus de 40 ans l'école d'été en probabilités de Saint-Flour. Si cette manifestation de premier plan est récurrente, ce n'est pas la seule. Ainsi, le laboratoire a organisé à l'intention des jeunes chercheurs les manifestations suivantes :

- le neuvième colloque « Jeunes probabilistes et statisticiens » en 2010 ;
- le premier colloque *Inter'Actions* évoqué ci-dessus en 2013 ;
- l'école de printemps d'analyse des GDR « Analyse Fonctionnelle, Harmonique et Probabilités » et « Analyse Multifractale » en 2014.

La participation à la formation doctorale prend parfois la forme de cours donnés par des membres du laboratoire dans des universités étrangères (Algérie, Argentine, Chili, Chine, Espagne, Mali, Tunisie, Uruguay).

A.4. Analyse de l'unité

A.4.a. Relecture du rapport de l'évaluation précédente

L'avis global sur l'unité lors de la précédente évaluation qualifiait notre laboratoire de « très haut niveau scientifique, ayant une excellente visibilité internationale, entretenant des coopérations avec plusieurs pays étrangers, et dont les membres participent à de nombreuses structures nationales ou européennes, GDR, ANR, etc. ». L'objectif de nos recrutements pendant le contrat en cours a été de maintenir et développer ce très haut niveau scientifique en privilégiant la qualité du recrutement sur un profil pré-établi de façon étroite. Cette dynamique, que nous considérons comme une source d'excellence, est cependant ralentie par les gels de postes. Par diverses actions de soutien (programme d'invitations courtes, encouragement à déposer des dossiers ANR, ERC, encouragement à diriger des GDR, soutien aux demandes de délégations...), nous cherchons à offrir aux membres du laboratoire les moyens de rester compétitif au niveau international. Entretenir des contacts avec la recherche internationale, chercher à en développer de nouveau sont un enjeu fort. Cela explique que nous ayons fait porter les baisses de budget sur l'investissement plutôt que sur les frais de missions et d'invitations.

Le précédent rapport d'évaluation mentionnait comme risque l'arrêt du financement par un projet national appelé « plan pluri formations » (PPF). Le risque portait sur la bibliothèque et l'école d'été en probabilités de Saint-Flour qui bénéficiaient d'un tel financement. Lors du passage aux responsabilités et compétences élargies, conséquence de la loi relative aux libertés et responsabilités des universités, le montant des PPF a été intégré à la dotation globale de l'UBP. Celle-ci a continué à verser à la bibliothèque et à l'école d'été de Saint-Flour des subventions comparables aux montants des PPF. Si ces subventions ont par la suite évolué, c'est pour des raisons qui ne sont pas directement liées à cette transition (transfert d'abonnement, crise financière globale de l'université). Ce risque a donc été pris en compte.

Le précédent rapport rapportait aussi un risque relatif aux ressources humaines. « Le personnel administratif, bien que motivé et compétent, semble être un peu juste du point de vue des effectifs, d'autant plus qu'une des secrétaires est sur un CDD plusieurs fois renouvelé. » Le poste en CDD dont il est question a été réaffecté par l'UBP à un autre service de l'université. Ce risque n'a donc pas été pris en compte avec succès. La charge de travail administratif n'ayant pas diminué, il est amplifié.

Enfin, le rapport pointait un « état des locaux laissa[nt] encore à désirer ». Par prélèvement sur des fonds propres issus de divers contrats, le laboratoire a effectué des travaux de rénovation (remise en état des murs et peinture de deux des quatre cages d'escaliers, réfection de la moitié des toilettes). L'effort sera poursuivi puisque l'état du bâtiment est encore mauvais (mauvais état des plafonds suite à des dégâts des eaux répétés, mauvais état des escaliers : l'un d'entre eux nécessitant des travaux lourds). Ce point est donc en amélioration constante, les budgets nécessaires ne permettant cependant pas d'envisager d'importants changements sur la durée d'un contrat.

Le rapport préconisait la poursuite de la politique de recrutement et l'offre aux nouveaux recrutés d'un environnement favorable. Notre stratégie de recrutement est toujours basée sur l'excellence et le refus du recrutement local. Les cours donnés aux nouveaux arrivants sont réfléchis avec le département pour qu'ils ne se retrouvent pas à donner des cours qui seraient trop lourds à préparer. Très rapidement, les collègues sont encouragés à faire des invitations de collaborateurs et nous soutenons les demandes de délégations peu de temps après le recrutement.

Les différentes pistes pour recruter des étudiants en thèse sont explorées (pendant le contrat en cours, le laboratoire a disposé de bourses de thèse ANR, CNRS, universités...). Il demeure cependant primordial de mener cette exploration en parallèle d'une réflexion sur le devenir des étudiants et sur l'excellence de leur niveau en début de thèse. Pour l'attribution des bourses de thèse offertes par l'UBP, nous continuerons de privilégier un recrutement basé sur l'excellence des candidats. En particulier, le choix du sujet choisi parmi ceux proposés continuera à être un critère non pris en compte. Nous nous privons ainsi d'un outil de pilotage scientifique de l'unité. Nous participons cependant de cette façon au développement de l'excellence mathématique et c'est pour nous un facteur primordial.

A.4.b. Analyse FFOR de l'unité

Des éléments d'auto-analyse sont été mentionnés en divers places du texte. Il nous apparaît opportun d'en donner une synthèse dans le tableau 17 page suivante.

Forces	Faiblesses
◇ Une bonne cohésion entre les équipes et une bonne ambiance de travail. ◇ Une bonne production scientifique. ◇ Un spectre scientifique large bien réparti entre mathématiques appliquées et fondamentales. ◇ Des vecteurs de rayonnement international : les AMBP et l'école de Saint-Flour. ◇ Une bonne intégration dans les projets de site (Labex, CPER...) ◇ Des actions pluri-disciplinaires en développement. ◇ Un outil performant de diffusion et vulgarisation : l'IREM. ◇ Du personnel administratif de très bonne qualité.	◇ Des locaux en mauvais état. ◇ Une attractivité trop basse, notamment de chercheurs CNRS. ◇ Pas de sous-équipe très spécialisée. ◇ Faible nombre de doctorants relativement au nombre de chercheurs et enseignants-chercheurs habilités à diriger des recherches. ◇ Un personnel administratif en faible nombre, ce qui est un frein au développement.
Opportunités	Risques
◇ Croissance de la reconnaissance régionale. ◇ Croissance des opportunités de collaborations interdisciplinaires. ◇ Augmentation et diversification des possibilités de recrutements de post-doctorants. ◇ Un nombre important de départs en retraite : c'est une opportunité d'évolution et de dynamisme. ◇ Hébergement de la Fédération de mathématiques Rhône Alpes Auvergne : outil de démarchage, de promotion et de dynamisme adapté à la nouvelle région.	◇ La difficulté de faire aboutir des projets ambitieux, voire la suppression de projets ambitieux existants, menace à moyen terme la création de nouveaux projets. ◇ Le manque de renouvellement des enseignants-chercheurs et le manque de perspective de carrière des maîtres de conférences menacent le dynamisme. ◇ Un nombre important de départs en retraite : c'est un risque de non-renouvellement. ◇ Risque de voir l'activité de recherche fondamentale diminuer au profit de l'activité de prestation de service. ◇ Absence de place identifiée des mathématiques dans la structuration formelle du site clermontois. ◇ Isolement des mathématiques au sein de la nouvelle structure (éclatement des sciences fondamentales). ◇ Le dispositif de zone à régime restrictif est une menace pour l'internationalisation du laboratoire et le développement de ses interactions.

Tableau 17 – Analyse FFOR de l'unité

B L'ÉQUIPE EDPAN

B.1. Présentation

Les équations aux dérivées partielles jouent un rôle crucial dans la modélisation de différents phénomènes physiques, biologiques et différents procédés industriels, économiques. Les activités de l'équipe *équations aux dérivées partielles et analyse numérique* (EDPAN) concernent plusieurs aspects de ces équations :

- Modélisation mathématique : dérivation de ces équations à partir des phénomènes étudiés, analyse asymptotique, homogénéisation.
- Analyse mathématique qualitative : existence, unicité éventuelle des solutions, propriétés qualitatives de ces solutions.
- Contrôlabilité des systèmes régis par ces équations.
- Analyse numérique des équations aux dérivées partielles : mise au point de méthodes numériques, étude de la convergence et de la stabilité de ces méthodes.
- Calcul scientifique : Mise en œuvre des méthodes numériques développées, étude de la performance de ces méthodes, implémentation sur machines parallèles.

B.1.a. Composition de l'équipe

◀ Composition actuelle.

Responsable. : Rachid Touzani.

Professeurs. (6) : Youcef Amirat, Laurent Chupin, Khalid Latrach, Arnaud Münch, Yue Jun Peng, Rachid Touzani.

Maîtres de Conférences. (9) : Véronique Bagland, Olivier Bodart (HDR), François Bouchon, Thierry Buffard, Cédric Chauvière, Nicolae Cîndea, Marie-Josée Jasor, Jérôme Lemoine, Francesco Vecil.

Chargé de recherches. (1) : Thierry Dubois (HDR).

Post-doctorant. (1) : Sébastien Court.

Doctorants. (5) : Abdul-Majeed Al-Iziri, Andrei Ichim, Youssouf Kosad Abdi, Jordane Mathé, Victor Wasiolek.

◀ Évolution depuis 2010.

Départs de membres permanents. (2)

Bertrand Lods : professeur-assistant à l'École Polytechnique de Turin : 2010.

Claire Chainais-Hillaiet : professeure à l'Université de Lille : 2010.

Arrivées de membres permanents. (3)

Laurent Chupin : professeur, recruté en 2010.

Nicolae Cîndea : maître de conférences, recruté en 2011.

Francesco Vecil : maître de conférences, recruté en 2013.

Recrutement de post-doctorants et ATER. (6)

Nicolas James (ATER UBP, 2009-2010).

Jérémy Ruiz (ATER UBP, 2009-2010).

Claire Bernard (ATER UBP, 2010-2012).

Guillaume Royat (ATER UBP, 2010-2011).

Fouad Hadj Seleem (ATER UBP, 2011-2012).

Sébastien Court : post-doctorant recruté dans le cadre du labex ClerVolc (2013-2015).

B.1.b. Activité de l'équipe

◀ **Présentation générale du domaine de recherche.** De par sa composition, l'équipe EDPAN offre un équilibre entre les aspects théoriques des équations aux dérivées partielles (analyse mathématique de l'existence et l'unicité de solution, propriétés qualitatives, contrôlabilité, ...) et les aspects numériques (construction de méthodes numériques, analyse numérique et calcul scientifique).

◀ Les thèmes étudiés au sein de l'équipe.**Modélisation et simulation numérique en mécanique des fluides**

- Modélisation et analyse de problèmes de la magnétohydrodynamique : Y. Amirat, R. Touzani.
- Écoulements gravitaires : modélisation et simulation numérique : L. Chupin, T. Dubois, J. Mathé.
- Écoulements en milieu poreux : modélisation et simulation numérique : R. Touzani.
- Simulation numérique d'écoulements turbulents : F. Bouchon, T. Dubois.
- Analyse et simulation numériques des fluides visco-élastiques : L. Chupin.

Contrôlabilité et problèmes inverses

- Contrôlabilité de systèmes gouvernés par des équations aux dérivées partielles : N. Cîndea, A. Münch.
- Analyse numérique de la contrôlabilité des EDP : N. Cîndea, A. Münch.
- Identification de sources en électromagnétisme : C. Chauvière.
- Détection de fractures en volcanologie : O. Bodart, S. Court.
- Problèmes inverses et observateurs : N. Cîndea.

Équations de la cinétique et problèmes hyperboliques

- Équations cinétiques et modèles en biologie : V. Bagland, K. Latrach.
- Modèles pour les semi-conducteurs : F. Vecil, Y.J. Peng.
- Systèmes hyperboliques non linéaires et applications en physique des plasmas : Y.J. Peng, V. Wasiolek.
- Théorèmes du point fixe pour la topologie faible : K. Latrach.

Homogénéisation et analyse asymptotique

- Homogénéisation multi-échelle de problèmes aux limites : Y. Amirat.
- Homogénéisation dans des domaines à frontière oscillante : O. Bodart, Y. Amirat.
- Analyse théorique et numérique des rugosités : F. Bouchon, L. Chupin.
- Analyse numérique d'écoulements en domaines minces : L. Chupin.

B.1.c. Vie de l'équipe

L'équipe EDPAN co-organise avec l'équipe PAS un séminaire hebdomadaire de mathématiques appliquées. Celui-ci a lieu tous les jeudis. Ce séminaire est co-organisé par V. Bagland (EDPAN) et E. Saint-Loubert Bié (PAS).

L'équipe EDPAN organise un groupe de travail bimensuel où interviennent généralement les chercheurs de l'équipe ainsi que les doctorants. Ce groupe de travail est dédié à l'introduction de thèmes de recherche. Il est organisé par L. Chupin.

Plusieurs membres de l'équipe ont organisé durant la période 2010-2015 les colloques nationaux suivants à Clermont-Ferrand :

- K. Latrach a co-organisé les Journées du GDR AFHA (Analyse fonctionnelle harmonique et applications), Octobre 2011.
- A. Münch et N. Cîndea ont organisé le workshop du GDRE CONEDP (Contrôle des équations aux dérivées partielles) : « Contrôle, Problèmes inverses et Applications », Juin 2011 (25 participants).
- A. Münch a organisé, avec le concours de l'équipe EDPAN, le CANUM 2012 (Congrès d'analyse numérique de la SMAI). Ce congrès a regroupé plus de 200 participants.
- L. Chupin a organisé un workshop « Écoulements complexes et analyse asymptotique », Juin 2013 (20 participants).
- T. Dubois a co-organisé un workshop sur les Schémas aux Différences Finies à l'ENSAM Paris en novembre 2013. Cette journée a été organisée en collaboration le Laboratoire DynFluid (ENSAM Paris) et l'Institut Elie Cartan (université de Lorraine).
- A. Münch et N. Cîndea ont organisé le workshop du GDRE CONEDP : « Contrôle, Problèmes inverses et Applications », Octobre 2014 (25 participants).

Au niveau international, plusieurs membres de l'équipe ont organisé des colloques ou minisymposia au sein de conférences internationales :

- K. Latrach a organisé le mini-symposium « Équations de transport intervenant en cinétique des gaz et en dynamique des populations » dans le cadre du premières journées du LEM2I, à Tipaza, Algérie (2010).
- Y. Amirat et R. Touzani ont été co-organisateurs du mini-symposium « Équations de la magnétohydrodynamique » au 2ème Congrès de la Société Marocaine de Mathématiques Appliquées à Rabat, Maroc (2010).
- F. Vecil a co-organisé le minisymposium *Advanced Numerical Simulations for Kinetic Equations*, SIAM/RSME-SCM-SEMA Meeting Emerging Topics in Dynamical Systems and Partial Differential Equations DSPDEs'10. Barcelone (Espagne), 31 Mai-4 Juin 2010.
- Y.J. Peng a organisé *The Third International Conference on Nonlinear Evolutionary Partial Differential Equations*, Shanghai, Chine, 110 participants (2014).
- F. Vecil a été organisateur d'une session spéciale intitulée *Numerical techniques for the description of charged particles transport*, 10th AIMS International Conference. Madrid (Espagne). 7-11 Juillet 2014.
- Y.J. Peng organise *The Fourth International Conference on Nonlinear Evolutionary Partial Differential Equations*, Shanghai, Chine, 100 participants prévus (2015).

F. Bouchon et R. Touzani ont été partenaires, en 2011-2013, d'un projet commun Royal Society / CNRS, avec le département de mathématiques de l'université du Sussex (GB). Ce programme de recherche était intitulé *Numerics for shape identification problems arising in cardiovascular diagnosis*.

V. Bagland participe au PHC Galilée « Modélisation cinétique et simulation de mélanges gazeux réactifs et de plasmas pour la fusion nucléaire », qui a démarré en 2015.

N. Cîndea a été responsable pour la partie française du PHC Brancusi « Méthodes numériques pour l'approximation des contrôles des équations aux dérivées partielles et applications » pendant la période 2013-2014.

F. Vecil a été partenaire du programme de recherche espagnol MINECO MTM2011-22741 (Spanish Ministry of Economic Affairs and Competitiveness) durant la période 2012-2014. Le projet est intitulé *Alta resolución y adaptatividad en modelos hiperbólicos y procesamiento de imágenes (High resolution and adaptivity in hyperbolic models and image processing)*.

B.1.d. Rayonnement

Durant la période 2010-2015, l'équipe EDPAN a pu accueillir un certain nombre de chercheurs invités, dont une partie dans le cadre du LEM2I (Laboratoire Euro-Maghrébin de Mathématiques et de Leurs Interactions).

Voici la liste des chercheurs seniors invités durant cette période pour au moins une semaine : R. Aboulaich (Rabat, Maroc), K. Ammari (Monastir, Tunisie), C. Castro

(Madrid, Espagne), G. Chehckin (Moscou, Russie), J. Führmann (Berlin, Allemagne), S. Clain (Guimares, Portugal), J. Garcia-Falset (Valence, Espagne), D. Hamroun (Alger, Algérie), O. Lakkis (Brighton, Grande Bretagne), A. Linke (Berlin, Allemagne), J. Martinez (Cartagène, Espagne), S. Micu (Craiova, Roumanie), I. Roventa (Craiova, Roumanie), Z. Mghazli (Kénitra, Maroc), P. Pedregal (Madrid, Espagne), G.H. Peichl (Graz, Autriche), A. Piatniski (Moscou, Russie), V. Shelukin (Novosibirsk, Russie).

Par ailleurs, plusieurs séjours de jeunes chercheurs ont eu lieu au laboratoire soit dans le cadre du LEM2I, soit dans le cadre de la convention de la Royal Society – Sussex University.

B.2. Réalisations

Voici une liste des principaux résultats obtenus par les membres de l'équipe.

◀ **Modélisation et simulation numérique en mécanique des fluides.**

F. Bouchon et T. Dubois ont étudié les méthodes multi-niveaux et les méthodes de frontières immergées pour la simulation numérique d'écoulements turbulents à hauts nombres de Reynolds dans des géométries générales.

F. Bouchon et R. Touzani ont étudié la méthode des levelsets pour les problèmes à frontières libres : résolution de problèmes à frontières libres sur-déterminés (type Bernoulli) par des méthodes de levelsets et de minimisation de fonctionnelles.

F. Bouchon et R. Touzani ont établi des méthodes numériques pour les problèmes de corrosion : analyse, implémentation et validation de méthodes numériques pour la modélisation de phénomènes de corrosion dans le contexte du stockage de déchets radioactifs.

Y. Amirat, L. Chupin et R. Touzani ont étudié les équations décrivant l'écoulement stationnaire d'un fluide conducteur dans un milieu poreux saturé, lorsque le fluide est soumis à l'action d'un champ magnétique. Ils ont montré l'existence de solutions faibles du système posé dans un domaine borné de $\mathbb{R}^3$ et muni de conditions aux limites. Ils ont aussi montré l'unicité dans une classe de solutions petites, ainsi que la régularité des solutions faibles. Ils ont ensuite établi un résultat de convergence, lorsque le coefficient de Brinkman tend vers 0, des solutions faibles du système vers une solution faible du système de Darcy-Forchheimer couplé avec l'équation d'induction magnétique.

Y. Amirat et K. Hamdache (École polytechnique) ont étudié plusieurs modèles de fluides magnétiques, avec transfert thermiques, et ont établi des résultats d'existence de solutions faibles, ou régulières.

L. Chupin a étudié des problèmes d'existence et d'unicité en temps long pour des modèles de fluides à mémoire (modèles avec lois intégrales ou modèle de Doi-Edwards).

◀ **Contrôlabilité et problèmes inverses.**

A. Münch et N. Cîndea ont démontré la contrôlabilité exacte d'une équation de plaques d'Euler-Bernoulli perturbée par un terme linéaire d'ordre inférieur. Ils ont en outre travaillé sur la contrôlabilité exacte d'un système fluide-structure, couplant une équation de Burgers visqueuse et une équation différentielle ordinaire qui modélise

le mouvement d'un point matériel immergé dans un fluide. Ils ont enfin démontré l'existence de solutions périodiques pour un système hybride faiblement dissipatif.

A. Münch et N. Cîndeă ont proposé et étudié l'approximation numérique des contrôles exacts de l'équation des ondes. La première méthode exploite le principe de Russell « stabilité implique contrôlabilité » et la deuxième consiste en ré-écriture sous la forme d'une formulation mixte du problème de contrôle. En mode similaire, ils ont étudié le problème d'approximation des sources périodiques pour une équation des ondes dissipative.

La reconstruction d'un paramètre inconnu dans un système, ou encore de la solution du système, à partir de mesures partielles, peut être vue comme un problème inverse, ou encore comme un problème d'observabilité, donc un problème dual de la contrôlabilité. A. Münch et N. Cîndeă se sont intéressés à la reconstruction de l'état final d'une équation des ondes à partir de la restriction de la solution à un ensemble ouvert et non-vide.

O. Bodart et S. Court ont réalisé un code éléments finis, utilisant la bibliothèque Getfem++, pour prendre en compte des fractures de formes diverses à l'intérieur de milieux élastiques, hétérogènes et anisotropes, au sein d'édifices volcaniques dont la topographie peut être complexe. Les fractures sont considérées avec une approche de type domaines fictifs. Elles engendrent des discontinuités du champ de déplacement. Ce code a été validé en 2D et en 3D. Il est en cours d'interfaçage avec des algorithmes d'inversion de type Monte-Carlo, afin d'observer un gain de temps de calcul par rapport à des méthodes existantes (type éléments frontières).

C. Chauvière a travaillé sur la détection de défauts dans des réseaux filaires.

◀ **Équations de la cinétique et problèmes hyperboliques.**

Y.J. Peng a démontré, pour le système d'Euler-Maxwell modélisant des plasmas, l'existence globale en temps et la convergence vers des états d'équilibre non constants lorsque le temps tend vers l'infini. Il a prouvé, avec S. Wang et Q. Gu la convergence vers le système de dérive-diffusion pour des semi-conducteurs.

Pour le système d'Euler-Poisson multidimensionnel, Y.J. Peng a démontré l'existence globale de solutions régulières uniformément par rapport à différents paramètres physiques présents dans le système.

Y.J. Peng et V. Wasiolek ont étudié, dans un cadre général, la limite de relaxation du système hyperbolique quasi-linéaire du premier ordre en multi-dimensions avec un temps lent. Ils ont établi la convergence du système vers un système d'EDP paraboliques dans un intervalle de temps positif indépendant du temps de relaxation. Lorsque les données initiales sont proches d'états d'équilibre constants, ils ont prouvé que le résultat est valable globalement en temps.

V. Bagland a étudié le caractère bien posé d'équations issues de la théorie cinétique, régularité de leurs solutions, existence d'états stationnaires ou de solutions auto-similaires pour ces équations et comportement en temps grand de leurs solutions.

K. Latrach et A. Zeghal (Université Sultan Moulay Sliman, Maroc) ont étudié un problème aux limites intervenant en transport neutronique dans l'espace L^1 en géométrie bornée.

K. Latrach, J. Garcia-Falset (Université de Valence, Espagne) et A. Zeghal (Université Sultan Moulay Sliman, Maroc) ont étudié un problème d'évolution non linéaire décrivant la croissance d'une population cellulaire en considérant des lois de reproduction locales et non locales. K. Latrach et J. Garcia-Falset (Université de Valence, Espagne) ont montré des résultats de point fixe de type Krasnosel'skii pour la somme de deux applications faiblement séquentiellement continues. Les résultats ont été appliqués pour étudier l'existence de solutions pour une équation intégrale non linéaire sur un espace de Banach. D'autres théorèmes de point fixe de type Krasnosel'skii-Schaefer ont été aussi obtenus.

K. Latrach a présenté quelques résultats d'existence pour une classe assez générale d'équations intégral-différentielles, faisant intervenir à la fois des opérateurs de Nemytskii et d'Uryshon, dans l'espace L^1 .

◀ Homogénéisation et analyse asymptotique.

Y. Amirat et V. Shelukhin (Université de Novosibirsk) ont étudié l'homogénéisation des équations de Maxwell en régime harmonique.

Y. Amirat, G. Chechkin (Université de Moscou) et M. Romanov (Université de Moscou) ont étudié l'homogénéisation des équations d'une couche limite magnétohydrodynamique près d'une plaque plane, avec des vitesses oscillantes causées par injection et succion.

Y. Amirat, G. Chechkin (Université de Moscou) et R. Gadyl'shin (Université de Ufa), ont construit des approximations asymptotiques d'ordre deux des éléments spectraux de l'opérateur de Laplace dans un domaine à frontière très fortement oscillante.

Y. Amirat et O. Bodart, en collaboration avec U. De Maio (Université de Naples) et A. Gaudiello (Université de Cassino), ont dérivé et justifié une loi de paroi, de type Navier, pour un écoulement de fluide au contact d'une surface fortement rugueuse.

L. Chupin, en collaboration avec G. Bayada, B. Grec, S. Martin d'une part et avec R. Sart d'autre part, s'est investi dans l'analyse mathématique et la simulation numérique d'écoulements complexes dans des domaines anisotropes.

B.3. Implications dans la formation par la recherche

B.3.a. Thèses soutenues

- Magnolia Mamaghani, « Suivi de fronts par des méthodes de raffinement de maillage adaptatif et application à la simulation du procédé de récupération Steam Assisted Gravity Drainage », soutenue en 2010. Cette thèse a été dirigée par Claire Hillairet-Chainais. M. Mamaghani est ingénieur réservoir dans la société Beicip-Franlab à Rueil-Malmaison.
- Claire Bernard, « La théorie de la viabilité au service de la modélisation mathématique du développement durable. Application au cas de la forêt humide de Madagascar », soutenue en 2011. Cette thèse a été dirigée par Bernard Saramito, ancien Professeur au laboratoire, retraité. C. Bernard a été Post-doctorante à

l'Université de Montréal et est actuellement ingénieure-chercheuse chez *Goodwill Management*.

- Karine Mauffrey, « Contrôlabilité de systèmes gouvernés par des équations aux dérivées partielles », financée par la Région Franche-Comté, soutenue en 2012. Cette thèse a été co-dirigée par Arnaud Münch et Farid Ammar-Khodja, membre du laboratoire de Mathématiques de Besançon. K. Mauffrey est PRAG à l'Université Technologique de Belfort-Montbéliard.
- Marianne Bessemoulin-Chatard, « Développement et analyse de schémas volumes finis motivés par la préservation de comportements asymptotiques. Application à des modèles issus de la physique et de la biologie », soutenue en 2012. Cette thèse a été dirigée par Claire Hillairet-Chainais et Francis Filbet (Lyon). M. Bessemoulin-Chatard est Chargée de Recherches au CNRS à l'Université de Nantes.
- Jaume Benoit, « Identification de sources temporelles pour les simulations numériques des équations de Maxwell », soutenue en 2012. Cette thèse a été co-dirigée par Cédric Chauvière et Pierre Bonnet, membre de l'Institut Pascal. J. Benoit est collaborateur scientifique au CEA à Saclay.
- Yuehong Feng, « Stabilité de solutions régulières pour des systèmes d'Euler-Maxwell et de Navier-Stokes-Maxwell compressibles », soutenue en 2014. Cette thèse a été dirigée par Yue-Jun Peng. Y. Feng est Assistant en Mathématiques à l'Université de Technologie de Pékin.
- Mohamed-Lasmer Hajjej, « Couches initiales et limites de relaxation aux systèmes d'Euler-Poisson et d'Euler-Maxwell », soutenue en mars 2012. Cette thèse a été dirigée par Yue Jun Peng. M.-L. Hajjej est Ingénieur de Recherche à l'IFSTTAR (Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux).
- Victor Wasiolek, « Analyse asymptotique de systèmes hyperboliques quasi-linéaires du premier ordre », financée par une allocation fléchée pour normalien ENS Cachan (2012-2015). La thèse a été dirigée par Yue Jun Peng. M. Wasiolek souhaite rejoindre l'enseignement secondaire.

B.3.b. Thèses en cours

- Jordane Mathé, « Modélisation d'écoulements volcaniques diphasiques et denses », financée par le Labex ClerVolc (2012-). La thèse est co-dirigée par Laurent Chupin.
- Andrei Ichim, « Écoulements non newtoniens dans des canaux, applications aux écoulements sanguins », financée par la région Auvergne (2013-). La thèse est co-dirigée par Laurent Chupin.
- Abdul-Majeed Al-Iziri, « Analyse mathématique d'équations intervenant en cinétique des gaz et en dynamique des populations », financée par une bourse du

gouvernement du Yémen et par Campus France (2013-). La thèse est dirigée par Khalid Latrach.

- Youssouf Kosad Abdi, « Étude du comportement asymptotique des solutions des équations de la neutronique en géométrie bornée », financée par une allocation de l'AUF (2014-). La thèse est dirigée par Khalid Latrach.
- Skho Ali Tahir, « Génération et contrôle des ondes électromagnétiques, Applications numériques à des systèmes complexes », financée par le gouvernement irakien (2014-). La thèse est co-dirigée par Cédric Chauvière.

B.3.c. Cours de recherche

Plusieurs membres de l'équipe EDPAN sont intervenus dans les formations de master et assimilées. Il faut noter que plusieurs enseignements du master M2 de Mathématiques sont mutualisés avec la dernière année du département Génie Mathématique et Modélisation de Polytech Clermont-Ferrand.

Voici la liste des cours où des membres de l'équipe sont intervenus entre 2010 et 2015 :

- Y. Amirat, O. Bodart, F. Bouchon, L. Chupin, K. Latrach, A. Münch, Y.J. Peng : cours du master 2 de mathématiques avec le nom générique « Équations aux dérivées partielles et modélisation ».
- T. Dubois, R. Touzani : cours conjoint du master 2 de mathématiques et de la filière Génie Mathématique et Modélisation de Polytech Clermont-Ferrand, sur le calcul scientifique.

B.4. Analyse FFOR de l'équipe EDPAN

◀ Points forts.

L'activité de recherche de l'équipe EDPAN s'est renouvelée au cours de la période 2010-2015 grâce à différents recrutements.

- Les recrutements d'un professeur en 2009, et d'un maître de conférences en 2011 ont permis le renouvellement du thème de la contrôlabilité et des méthodes numériques associées.
- Le recrutement d'un professeur en 2010 a permis une implication forte de l'équipe dans le cadre du Labex ClerVolc.

Au total, les membres du laboratoire ont publié durant la période 2010-2015 : 113 articles dans des revues à comité de lecture, 2 ouvrages, 2 chapitres dans des ouvrages, 14 articles dans des actes de conférences.

◀ Points faibles.

Nous pensons qu'un effort doit être fait dans l'équipe pour le pilotage de projets de recherche financés par les ANR, ainsi que dans le sens de la collaboration avec le milieu industriel.

◀ Opportunités.

L'engagement de l'équipe dans une collaboration avec le laboratoire d'excellence ClerVolc a été fructueuse et a généré une véritable synergie. L'université est partie prenante d'un projet I-Site. Le projet a été présélectionné. S'il est sélectionné, cela créerait de nouvelles opportunités permettant de dynamiser la recherche au sein des mathématiques appliquées et en particulier l'équipe EDPAN.

◀ Risques.

La diminution drastique des moyens dont dispose le laboratoire menace directement le financement de la recherche d'une manière générale. De plus, l'utilisation, comme source de financement principale, des moyens fléchés sur projets, limite grandement la liberté des chercheurs.

C L'ÉQUIPE GAAO

C.1. Présentation

L'équipe *géométrie, algèbre et algèbres d'opérateurs* (GAAO) est une équipe de mathématiques fondamentales formée en octobre 2002.

C.1.a. Composition de l'équipe

◀ Composition actuelle.

Responsable. : Julien Bichon.

Professeurs. (5) : Saad Baaj, Julien Bichon, François Dumas, Michael Heusener, Thierry Lambre.

Maîtres de Conférences. (8) : Jérôme Chabert (HDR), Claire Debord (HDR), Jérôme Dubois (HDR), Marin Gutan (HDR), Jean-Marie Lescure (HDR), Yves Stalder, Rachel Taillefer, Robert Yuncken.

Chargés de recherches. (2) : Dominique Manchon (HDR), Simon Riche.

Post-doctorant. (1) : Robin Deeley (post-doc ANR).

Doctorants. (7) :

Doctorants UBP (5) : Mahdi Al-Kaabi (depuis 2012), Rabih Bou Daher (depuis 2014), Arthur Chassaniol (depuis 2013), Jonathan Crespo (depuis 2011), Franck Gautier-Baudhuit (depuis 2011).

Doctorants autres universités (2) : Fahti Ben Aribi (depuis 2011, université Paris 7), Ouardia Medjerab (2010-2015, université Houari Boumediene à Alger).

◀ Évolution depuis 2010.

Départs de membres permanents. (3)

H. Oyono-Oyono, promu PR à Metz, depuis le 01/09/2010.

S. Paycha, détachement à l'université de Potsdam depuis le 01/09/2011.

P. Le Meur, échange de poste, MC à Paris 7 depuis le 01/09/2014.

Arrivées de membres permanents. (4)

P. Le Meur, recruté à partir du 01/09/2010.

R. Taillefer, échange de poste depuis l'université de Saint-Etienne, depuis le 01/09/2010.

R. Yuncken, recruté à partir du 01/09/2011.

J. Dubois, échange de poste depuis l'université Paris 7, depuis le 01/09/2014.

Recrutement de post-doctorants et ATER. (7)

Haija Moustafa (ATER UBP 2009-2010).

Robert Yuncken (Post-doc UBP 2010-2011).

Alessandro Ruzzi (ATER UBP 2011-2012).

Quimey Vivas (Post-doc bourse Bernardo Houssay, 4 mois en 2013).

Robin Deeley (Post-doc UBP 2013-2014).

Ana Khukhro (Post-doc UBP 2013-2014).

Colin Mrozinski (ATER UBP 2013-2014).

C.1.b. Activités de l'équipe

◀ **Présentation générale du domaine de recherche.** Les recherches menées au sein de l'équipe GAAO couvrent un large spectre en algèbre, algèbres d'opérateurs, géométrie. Ces domaines traditionnels du cœur des mathématiques fondamentales ont connu des évolutions et avancées spectaculaires au cours des dernières décennies, parmi lesquelles on peut citer : la preuve de la conjecture de géométrisation de Thurston par Perelman ; le développement des outils de la géométrie non commutative de Connes, en particulier pour l'étude des variétés singulières ; l'explication conceptuelle du phénomène de renormalisation en théorie quantique des champs par Connes-Kreimer ; la construction de contre-exemples aux conjectures de Lusztig et James en théorie modulaire des représentations ; l'essor de la théorie des groupes quantiques et ses liens avec la géométrie de basse dimension et les représentations modulaires ; le développement de la théorie géométrique des groupes et ses multiples interfaces avec d'autres domaines...

Cette liste non-exhaustive de progrès récents donne une idée assez précise des questions et problèmes étudiés par les membres de l'équipe.

◀ **Les thèmes étudiés au sein de l'équipe.** Les thèmes de recherche de l'équipe peuvent être regroupés en trois grands axes.

(1) Algèbre et théorie des représentations.

Mots-clefs : représentations de groupes algébriques, d'algèbres de Lie et de groupes quantiques, algèbres de Hopf, algèbre homologique, semi-groupes, structures algébriques pour la renormalisation, structures de Poisson, K-théorie algébrique.

(2) **Géométrie non-commutative et algèbres d'opérateurs.**

Mots-clefs : K-théorie, variétés singulières, théorie de l'indice, groupoïdes, conjecture de Baum-Connes, groupes quantiques, analyse sur les variétés et les groupes de Lie, opérateurs pseudo-différentiels, renormalisation et relations avec la physique mathématique et la théorie des nombres.

(3) **Géométrie et topologie en petite dimension.**

Mots-clefs : variétés de dimension 3, nœuds, représentations de groupes fondamentaux, géométrie des groupes, torsions, invariants L^2 .

Le champ d'expertise de l'équipe est donc très large, mais les points de confluence entre les thèmes étudiés sont nombreux.

- La théorie des représentations est désormais un domaine central des mathématiques, et est étudiée pour elle-même tout autant que pour ses applications en algèbres d'opérateurs ou en topologie (représentations de groupes fondamentaux).
- L'algèbre homologique, discipline algébrique issue de la topologie, est un outil clef en géométrie non commutative et algèbres d'opérateurs : K-théorie, homologie cyclique et de Hochschild, nombres de Betti L^2 ...
- Les groupes quantiques sont des objets centraux aussi bien en algèbre (théorie de Lie, représentations modulaires, théorie des algèbres de Hopf), qu'en algèbres d'opérateurs (algèbres de von Neumann associées, sous-facteurs, probabilités libres, conjecture de Baum-Connes quantique), et interagissent aussi avec la topologie via les invariants quantiques associés.
- La théorie de l'indice est un trait d'union fédérateur entre la géométrie différentielle (en particulier les feuilletages), l'analyse géométrique et les algèbres d'opérateurs.
- Les structures algébriques telles que les algèbres de Hopf combinatoires ou les opérades sont les outils de base de la renormalisation.
- Les méthodes et idées de la théorie géométrique des groupes sont à l'intersection de nombreuses préoccupations de l'équipe : géométrie bien sûr, théorie combinatoire des groupes et semi-groupes, algèbres d'opérateurs associées aux groupes...
- Les nouvelles méthodes L^2 en théorie des nœuds sont également sources d'interactions entre géométrie et algèbres d'opérateurs.

C.1.c. Vie de l'équipe

◀ **Organisation de séminaires.** L'équipe organise le groupe de travail régulier GAAO (le vendredi à 14h), qui sert à la fois de séminaire d'équipe, avec très souvent des orateurs extérieurs, et de groupe de travail plus informel avec des séries d'exposés de survol sur des thématiques et questions récentes. Des groupes de travail plus

spécifiques et de plus petite taille peuvent aussi voir le jour, servant de tremplin pour des collaborations entre membres de l'équipe.

◀ **Organisation de conférences.** 25 conférences ou workshops ont été organisés ou co-organisés par des membres de l'équipe sur la période.

Conférences organisées à Clermont-Ferrand et dans la région.

- Conférence « Groupes et géométrie à grande échelle » du projet ANR QuantiT, du 7 au 11 juin 2010, Clermont-Ferrand (40 participants).
- Conférence « Quantum groups » à Clermont-Ferrand, du 30 août au 3 septembre 2010 (50 participants).
- Conférence du GDR Renormalisation : « Feynman graphs in physics, combinatorics, homological algebra and category theory », 14-15 octobre 2010 (20 participants).
- Workshop « Algèbre non-commutative, homologie et théorie des nombres », Clermont-Ferrand, 16-17 juin 2011 (30 participants).
- Workshop de l'ANR Kind à Besse du 24 au 27 octobre 2011 (15 participants).
- Workshop « Dualité et algèbre non-commutative », Clermont-Ferrand, 20-21 juin 2013 (30 participants).
- Workshop « Indices et groupes semisimples », Clermont-Ferrand, 10-11 juillet 2013 (10 participants).
- Colloque « Faisceaux pervers en théorie des représentations : cônes nilpotents, variétés de drapeaux, Grassmanniennes affines » du projet ANR Repred à Besse, 24-27 juin 2013 (35 participants).
- Conférence du GDR « Renormalisation », « Regards sur la gravité quantique », Clermont-Ferrand, 6-10 janvier 2014 (25 participants).
- Groupe de travail de l'ANR Carma sur le calcul moulien, Besse, 13-17 octobre 2014 (12 participants).
- Conférence du GDR « Topologie algébrique et applications », 2014, Clermont-Ferrand (60 participants).
- Journée « Algèbres de Hopf » en l'honneur du Doctorat Honoris Causa de Nicolas Andruskiewitsch, Clermont-Ferrand, 15 décembre 2014 (25 participants).

Conférences organisées en dehors de Clermont-Ferrand.

- Conférence « Quantum Geometry and Topology » au CIRM, juillet 2010 (conférence de l'ANR Quantum G & T, 100 participants).
- Conférence DSfDB 2011 (Dyson-Schwinger Equations and Faà di Bruno Hopf Algebras), Strasbourg, 27 juin-1er juillet 2011 (40 participants).
- Conférence « Théorie de Lie et analogues quantiques » (conférence annuelle du GDR « Théorie de Lie algébrique et géométrie »), au CIRM, en avril 2012 (60 participants).
- Conférence « Mapping Class Groups and Quantum Topology » à Strasbourg, juillet 2012 (conférence de l'ANR Quantum G & T, 100 participants).

- Ecole CIMPA « Algebraic and Geometric Aspects of Representation Theory », à Curitiba (Brésil), du 25 février au 9 mars 2013 (120 participants).
- Colloque « Géométrie des orbites nilpotentes et W-algèbres finies » du projet ANR Gercher, à Poitiers, 4-5 avril 2013 (40 participants).
- Groupe de travail et école d'automne sur les valeurs zêta multiples, ICMAT, Madrid, 30 septembre-2 octobre 2013, et 7-11 octobre 2013 (50 participants).
- Ecole d'été Clay Mathematics Institute « Periods and Motives », ICMAT, Madrid, 30 juin – 25 juillet 2014 (100 participants).
- Workshop ANR Kind à Anogia (Crète) du 21 au 25 juillet 2014 (30 participants).
- Workshop « Hopf algebras and causal sets », Calais, 15-16 janvier 2015 (15 participants).
- Ecole d'été « Geometric Langlands and derived algebraic geometry » au CIRM, dans le cadre du projet ANR « Vargen », 30 mars-4 avril 2015 (50 participants).
- École d'été « Representation theory of groups, quantum groups and operator algebras », Copenhague, juin 2015 (40 participants).
- Conférence de Géométrie non commutative au CIRM, novembre 2015 (80 participants).

◀ **Projets ANR portés par l'équipe ou ayant un nœud dans l'équipe.**

- ANR Blanc **Galoisint** « Groupes quantiques : techniques galoisiennes et d'intégration » (2007-2011, porté à l'université Blaise Pascal). Membre local et responsable du projet : J. Bichon.
- ANR Blanc **KIND** « K-théorie et théorie de l'indice » (2010-2014, basé à l'université de Lorraine). Membres locaux : S. Baaj, C. Debord (responsable), J.M. Lescure, H. Oyono-Oyono.
- ANR « Défis de tous les savoirs » **SingStar** « Analysis on singular and non compact spaces: a C^* -algebra approach » (2014-2019, basé à l'université de Lorraine). Membres locaux : C. Debord (responsable), J.M. Lescure, R. Yuncken.

◀ **GDR porté par un membre de l'équipe.** . Renormalisation : aspects algébriques, analytiques et géométriques (GDR CNRS 3340), dirigé par D. Manchon.

◀ **Autres projets portés par des membres de l'équipe.**

- PHC Utique (Tunisie), D. Manchon, 2009-2011.
- PHC Aurora (Norvège), D. Manchon, 2011-2013.
- PHC Utique (Tunisie), M. Heusener, 2012-2014.

◀ **Participation de membres de l'équipe à des projets ANR.**

- **AGORA** « Actions, Groupes, Opérateurs, Algèbres » (2009-2013, basé à l'ENS Lyon). Membre local : Y. Stalder.
- **CARMA** « Combinatoire Algébrique, Résurgence, Moules et Applications » (2013-2017, basé à Marne-la-Vallée). Membre local : D. Manchon.

- **GAMME** « Groupes, Actions, Métriques, Mesures et théorie Ergodique » (2014-2019, basé à Orsay). Membre local : Y. Stalder.
- **Gercher** « Géométrie et représentations des algèbres de Cherednik et catégories O » (2010-2014, basé à Jussieu). Membre local : S. Riche.
- **ModGroup** « Actions et représentations de groupes modulaires (2012–2015, basé à Grenoble). Membre local : M. Heusener.
- **Modunombres** « Théorie modulaire des nombres et application » (2007-2011, basé à l'université Blaise Pascal). Membres de l'équipe : F. Dumas, D. Manchon.
- **QuantiT** « Une quantification de la propriété T » (2008-2011, basé à Orléans). Membre local : Y. Stalder.
- **Repred** « Représentations des groupes réductifs et sujets connexes » (2009-2013, basé à Caen). Membre local : S. Riche.
- **SGT** « Structures Géométriques et Triangulations » (2012–2015, basé à Jussieu). Membre local : M. Heusener.
- **Quantum G & T** « Topologie et Géométrie des Invariants quantiques » (2009-2011, basé à Strasbourg). Membre locaux : J. Dubois.
- **Vargen** « Variétés de caractères et généralisations » (2013-2018, basé à l'université de Lorraine). Membre local : S. Riche.

◀ **Participation des membres de l'équipe à des GDR.**

- Géométrie non-commutative (GDR CNRS 2947). Correspondant local : S. Baaj.
- Renormalisation : aspects algébriques, analytiques et géométriques (GDR CNRS 3340). Responsable et correspondant local : D. Manchon
- Théorie de Lie algébrique et géométrie (GDR CNRS 3395). Correspondant local : F. Dumas.
- Topologie algébrique (GDR CNRS 2875). Correspondant local : T. Lambre.
- Tresses (GDR CNRS 2015). Correspondant local : M. Heusener.

◀ **Autres projets et réseaux auxquels des membres de l'équipe participent.**

- GDRE GREFI-GENCO géométrie non commutative (France-Italie).
- RTN européen Quantum Spaces and Non commutative Geometry, de 2007 à 2010.
- GDRI 571 : French-British-German network in Representation theory.
- Projets MathAmsud en algèbre : depuis 2011.
- Projet « Geometría Diferencial en Espacios Simétricos » (2013-2016, basé à Barcelone).
- Laboratoire International Associé « Institut Franco-Uruguayen de Mathématiques ».

◀ Participation des membres de l'équipe à des instances locales ou nationales.

F. Dumas a été vice-président de l'université entre 2006 et 2011 (conseil scientifique puis RH). Il est membre du conseil d'administration depuis 2012. Y. Stalder a été membre du conseil scientifique entre 2009 et 2012, et J. Chabert en est membre depuis 2012. T. Lambre est membre du CEVU depuis 2012.

C.1.d. Rayonnement

Les membres de l'équipe ont exposé leurs travaux dans de nombreuses conférences à travers le monde, en particulier en Allemagne, Argentine, Brésil, Canada, Chine, Espagne, États-Unis, Grèce, Italie, Japon, Norvège, Pologne, Roumanie, Royaume-Uni, Singapour, Uruguay...

Ils ont aussi organisé un nombre important de conférences à Clermont-Ferrand et ailleurs, parmi lesquelles on peut mettre en avant : une école CIMPA au Brésil, une école Clay Mathematics Institute à Madrid, quatre conférences au CIRM.

L'équipe possède également un réseau de collaborateurs très bien développé en France et dans le monde : 65 % des publications de l'équipe sont en collaboration avec des membres extérieurs au laboratoire. Cela est favorisé par les visites de chercheurs étrangers dans le laboratoire, et les invitations des chercheurs de l'équipe à l'extérieur.

Les collaborations avec l'étranger débouchent aussi sur des encadrements de thèses en co-tutelle : 3 sur la période avec des pays étrangers (Tunisie et Algérie).

F. Dumas et J. Bichon ont parrainé le dossier ayant conduit à la remise du titre de Docteur Honoris Causa de l'université Blaise Pascal à Nicolas Andruskiewitsch (Cordoba), le 12 décembre 2014. C'est le premier doctorat Honoris Causa attribué en mathématiques fondamentales par notre université.

C.2. Réalisations**C.2.a. Recherches académiques**

Les recherches académiques de l'équipe sont principalement concrétisées par ses publications : 95 publications dans des revues à comité de lecture sur la période. Les pages qui suivent constituent une sélection des principaux résultats obtenus, classés par axes.

◀ Algèbre et théorie des représentations.**Théorie des représentations.**

Correspondance de Springer généralisée modulaire. La correspondance de Springer généralisée pour un groupe réductif complexe connexe G , due à Lusztig (1984), est une bijection entre certaines données géométriques associées au groupe et l'ensemble des représentations irréductibles d'une famille de « groupes de Weyl relatifs ». Dans un travail avec P. Achar, A. Henderson et D. Juteau, S. Riche développe une théorie similaire pour le cas des coefficients à caractéristique positive, avec en vue des applications à la théorie des représentations modulaires des groupes finis de type Lie. Ils

ont en particulier obtenu une « correspondance de Springer généralisée » dans ce cadre pour les groupes classiques.

Dualité de Koszul modulaire. Dans des travaux avec W. Soergel et G. Williamson puis avec P. Achar, S. Riche a généralisé la « dualité de Koszul » de Beilinson-Ginzburg-Soergel pour les faisceaux pervers (Bruhat-constructibles) sur une variété de drapeaux, au cas des coefficients de caractéristique positive (et bonne). Ces travaux permettent notamment de construire une équivalence de catégories entre la « catégorie O modulaire » de Soergel et la catégorie des faisceaux pervers Bruhat-constructibles sur la variété des drapeaux du groupe dual.

Autour de l'équivalence de Satake géométrique. L'équivalence de Satake géométrique est une équivalence de catégories reliant la catégorie des représentations d'un groupe réductif G à celle des faisceaux pervers sur la Grassmannienne affine du groupe dual. Dans un travail avec C. Mautner, S. Riche relie les faisceaux à parité Iwahori-constructibles sur cette Grassmannienne affine aux objets basculants dans le cœur de la « t -structure exotique » de Bezrukavnikov sur la catégorie dérivée des faisceaux cohérents équivariants sur la résolution de Springer de G . Ceci leur permet notamment de démontrer la dernière pièce manquante pour la preuve d'une conjecture (sur les fibres des faisceaux pervers sphériques co-standards) due à Mirković-Vilonen.

Théorie de Borel-Weil axiomatique. J. Bichon et S. Riche ont proposé des axiomes qui assurent que les représentations irréductibles d'un groupe quantique peuvent toutes être construites et classifiées de manière similaire à celle des groupes réductifs connexes, c'est-à-dire via la construction de Borel-Weil. Les axiomes en question sont l'existence de l'analogue d'une grosse cellule dense, et sont inspirés des travaux de Parshall-Wang dans le cas des q -groupes GL , le groupe des poids n'étant pas nécessairement abélien. Le groupe quantique libre $GL(2)^+$ rentre dans ce cadre, avec le groupe libre à deux générateurs comme groupe des poids. Cela semble ouvrir le champ à une théorie des systèmes de racines non commutatifs.

Semi-anneaux de représentation. C. Mrozinski a, dans sa thèse encadrée par J. Bichon, classifié les groupes quantiques réductifs ayant même semi-anneau de représentations que $GL(2)$, et les groupes quantiques compacts ayant même semi-anneau de représentations que $SO(3)$, un problème qui était resté ouvert depuis les travaux de Banica en 1999.

Algèbre homologique.

Algèbres Calabi-Yau et structures BV. T. Lambre a construit des structure BV (de Batalin-Vilkovisky) sur diverses classes d'algèbres : il a montré que la notion de calcul de Tamarkin-Tsygan à dualité permet de construire des structures BV dans un cadre général, et que la dualité de Van den Bergh des algèbres est un calcul de Tamarkin-Tsygan à dualité, ce qui permet de retrouver la structure BV des algèbres de Calabi-Yau découverte par Ginzburg. Il a ensuite, en collaboration avec G. Zhou et A. Zimmermann, montré que les algèbres de Frobenius avec automorphisme de Nakayama semi-simple admettent une structure BV.

Cohomologie de Hochschild. Les travaux de N. Snashall et R. Taillefer fournissent de larges classes d'exemples d'algèbres pour lesquelles le quotient de l'algèbre de cohomologie de Hochschild $HH^*(A)$ par son nilradical est de type fini, ce qui permet

d'utiliser la théorie des variétés de support de Snashall-Solberg pour étudier ces algèbres. Elles utilisent également la cohomologie de Hochschild ainsi que des invariants associés, dits idéaux de Külshammer, pour séparer à équivalence dérivée et à équivalence stable à la Morita près une famille d'algèbres qui généralisent les algèbres de Nakayama.

Algèbres héréditaires par morceaux. R. Taillefer, en collaboration avec M. Lanzlotta et M.J. Redondo, a établi une classification combinatoire complète des algèbres héréditaires par morceaux en termes du polynôme caractéristique de la matrice de Coxeter associée. Les travaux de P. Le Meur et de ses collaborateurs ont par ailleurs permis de comprendre la dimension globale forte des ces algèbres.

Homologie des algèbres de Hopf. J. Bichon a étudié les propriétés homologiques des algèbres de Hopf en utilisant des techniques de catégories tensorielles et de modules de Yetter-Drinfeld. Il a montré que pour des algèbres de Hopf ayant des catégories de comodules monoïdalement équivalentes, on peut transporter certaines résolutions du module trivial (par des modules de Yetter-Drinfeld libres) d'une algèbre à l'autre. Cela a permis de généraliser une construction de Collins-Haertl-Thom dans le cas du groupe quantique libre orthogonal et ses conséquences importantes : lissité et dualité de Poincaré pour les algèbres sous-jacentes, annulation des nombres de Betti L^2 quand ils sont définis. Il a aussi montré que la cohomologie de Gerstenhaber-Schack d'une algèbre de Hopf détermine sa cohomologie de Hochschild.

Structures algébriques et interactions.

Equivalence birationnelle. Dans des travaux avec J. Alev, F. Dumas formule et démontre pour certains types de super-algèbres de Lie un analogue de la conjecture de Gelfand-Kirillov. Un rôle important est joué par un type d'algèbres de Weyl correspondant à des opérateurs différentiels gradués sur des super-espaces.

Groupe quantiques de permutations. Avec T. Banica et S. Natale, J. Bichon a initié l'étude des groupes quantiques de permutations finis et montré la non-validité du théorème de Cayley pour les groupes quantiques finis, à savoir l'existence de groupes quantiques finis qui ne sont pas de permutation. L'exemple minimal est de dimension 24, et ils ont montré qu'en dimension < 24 tout groupe quantique fini est de permutation.

Semi-groupes. M. Gutan a proposé une nouvelle méthode, basée sur l'utilisation de semi-groupes d'un certain type et des matrices booléennes, pour obtenir des résultats sur la notion de simplicité pour les semi-hypergroupes récemment introduite par De Salvo, Freni, Lo Faro et Fasino.

Structures algébriques et formes modulaires. F. Dumas, en collaboration avec des mathématiciens de l'équipe de théorie des nombres, s'intéresse aux structures algébriques qui apparaissent en théorie des formes modulaires et quasi-modulaires. Avec E. Royer, il a déterminé les structures de Poisson sur les espaces de formes quasi-modulaires et leurs prolongements en star-produits. Avec F. Martin, il a étendu aux formes modulaires de poids quelconque l'isomorphisme classique (Cohen-Manin-Zagier) entre les espaces de formes modulaires de poids pair et les algèbres d'invariants d'opérateurs pseudo-différentiels.

Structures algébriques pour la renormalisation. D. Manchon a, en collaboration avec K. Ebrahimi-Fard, construit une bijection entre arbres planaires réduits et hyperarbres enracinés planaires et a étendu à ce cadre la correspondance de Knuth. Il a donné une interprétation opéradique de cette nouvelle bijection, tout en construisant une structure d'algèbre de Hopf combinatoire sur l'espace des forêts planaires réduites. Avec son étudiant A. Saïdi, D. Manchon a par ailleurs étudié les structures pré-Lie associées aux algèbres de Hopf combinatoires intervenant en renormalisation.

◀ **Géométrie non-commutative et algèbres d'opérateurs.**

Théorie de l'indice, calcul pseudo-différentiel, groupoïdes.

Calcul pseudo-différentiel sur les espaces stratifiés. Dans un article en collaboration avec F. Rochon, C. Debord et J.M. Lescure ont construit un calcul pseudo-différentiel adapté aux espaces stratifiés, via leur désingularisation en variétés à coins fibrés et la construction d'un groupoïde adéquat, reflétant le choix implicite d'une métrique cusp-fibrée sur l'espace de départ. La version semi-classique du calcul est utilisée pour interpréter la dualité de Poincaré entre espaces stratifiés et espaces tangents non commutatifs en terme d'application symbole principal.

Formulation cohomologique du théorème de l'indice. Avec P. Carillo-Rouse et B. Monthubert, J.M. Lescure a obtenu une formulation cohomologique du théorème de l'indice dans le cas des singularités coniques isolées, basée sur une version K-théorique du théorème d'Atiyah-Patodi-Singer inspirée par le groupoïde tangent de Connes.

Calcul pseudo-différentiel et groupoïde adiabatique. Dans une suite de travaux avec G. Skandalis, C. Debord interprète le calcul pseudo-différentiel sur un groupoïde de Lie G comme la convolution par certaines fonctions lisses sur un groupoïde convenable plus gros. Précisément, les opérateurs pseudo-différentiels d'ordre zéro sur G sont exprimés comme des intégrales de noyaux associés au groupoïde adiabatique Gad de G . Ces résultats sont utilisés pour construire une équivalence de Morita explicite entre la C^* -algèbre des opérateurs pseudodifférentiels d'ordre 0 et un idéal de la C^* -algèbre du groupoïde Gga obtenu comme produit croisé de Gad par l'action naturelle de $\mathbb{R}^{+*}$. Par ailleurs la C^* -algèbre de convolution sur Gad est identifiée à une extension pseudodifférentielle (au sens de Baaj) du produit croisé de la C^* -algèbre des opérateurs pseudodifférentiels sur G par une action naturelle de $\mathbb{R}$.

Distributions sur un groupoïde de Lie. En collaboration avec S. Vassout, J.M. Lescure et D. Manchon ont étudié la convolution des distributions sur un groupoïde de Lie. En particulier, ils ont généralisé la formule pour le front d'onde de la composée des noyaux distributionnels due à Hörmander au cas de la convolution des distributions sur un groupoïde de Lie en général. Un des objectifs est d'obtenir un bon cadre pour une étude future des opérateurs Fourier-intégraux sur les groupoïdes.

Feuilletages singuliers. C. Debord a montré que le groupoïde d'holonomie d'un feuilletage singulier de Androulidakis et Skandalis, qui est le point de départ d'un calcul pseudodifférentiel longitudinal et d'une théorie de l'indice pour de tels feuilletages, est toujours longitudinalement lisse. Cela simplifie considérablement la théorie de Androulidakis-Skandalis.

Théorie de l'indice sur les variétés de drapeaux. R. Yuncken a travaillé sur la théorie de l'indice sur les variétés de drapeaux. Il a notamment, en utilisant des fibrations

canoniques, construit un cadre pour effectuer l'analyse des opérateurs différentiels naturels sur ces espaces. Il a aussi proposé un nouveau modèle pour l'élément de Kasparov pour $SL(3, \mathbb{C})$ en utilisant le complexe de Bernstein-Gelfand-Gelfand. Les résultats répondent aux questions de la géométrie non-commutative, en particulier à la conjecture de Baum-Connes.

Espaces de Smale. R. Deeley a, en collaboration avec B. Killough et M. Whittaker, étudié les propriétés de fonctorialité de l'homologie de Putnam pour les espaces de Smale, généralisant un résultat de Putnam pour les décalages au cadre général des espaces de Smale.

Groupes quantiques.

Conjecture de Baum-Connes pour les groupes quantiques. C. Voigt et R. Yuncken ont généralisé les résultats précédents de R. Yuncken sur les variétés de drapeaux au cas quantique, montrant la conjecture de Baum-Connes pour le groupe quantique discret dual de $SU_q(3)$. Ce travail a aussi entraîné des développements d'outils concernant la théorie des représentations des groupes quantiques semi-simples complexes (doubles de Drinfeld). Par ailleurs, S. Baaj a, avec son étudiant J. Crespo, étudié les actions de groupes quantiques localement compacts réguliers monoïdalement équivalents, dans l'optique de généraliser à ce cadre des résultats de C. Voigt sur la conjecture de Baum-Connes.

Isométries quantiques. La thèse de Manon Thibault de Chanvalon, co-encadrée par J. Bichon et J.M. Lescure, a établi l'existence de groupes quantiques universels agissant sur des modules hilbertiens orthogonalement filtrés. Ce résultat généralise des constructions de Goswami (groupes quantiques d'isométries des variétés riemanniennes compactes) et Banica-Skalski, et est à ce jour le résultat d'existence de groupes quantiques de symétries le plus général.

Classification de sous-groupes quantiques. Dans la perspective de la classification des groupes quantiques, une étape importante est la classification des sous-groupes des groupes quantiques connus. Dans des articles avec S. Natale, R. Yuncken et M. Dubois-Violette, J. Bichon a obtenu des résultats complets dans les cas $SL(2)$ en -1 , $SU(3)$ en -1 , ainsi que pour les groupes quantiques orthogonaux demi-libérés. Ces divers résultats donnent une idée assez précise de ce que peut être la classification des groupes quantiques en « petite dimension ».

Renormalisation.

Valeurs zêta multiples. D. Manchon et S. Paycha ont utilisé la renormalisation de Connes-Kreimer pour donner un sens aux valeurs zêta multiples aux entiers négatifs, de façon à ce que celles-ci respectent une famille naturelle de relations polynomiales, les relations de quasi-battage. Les valeurs zêta multiples aux entiers strictement positifs vérifient aussi, en plus de celles-ci, des relations de battage, provenant d'une représentation intégrale due à Kontsevich. L'ensemble constitue les relations de double battage. Dans une collaboration récente avec J. Castillo-Medina et K. Ebrahimi-Fard, D. Manchon fait apparaître l'analogue du double battage pour un modèle naturel de q -analogues de valeurs zêta multiples récemment introduit par Ohno, Okuda et Zudilin.

Développement de Magnus. Dans une série de travaux avec K. Ebrahimi-Fard, D. Manchon a utilisé les algèbres pré-Lie, les algèbres dendriformes et les arbres planaires pour obtenir une étude fine du développement de Magnus.

Bigèbres de Graphes de Feynman spécifiés. D. Manchon a, avec son étudiant M.B. Mohamed, introduit une structure de bigèbre sur l'espace des graphes de Feynman spécifiés d'une théorie quantique des champs, et ils ont implémenté la renormalisation de Connes-Kreimer dans ce cadre.

◀ Géométrie et topologie en petite dimension.

Géométrie des variétés.

Chirurgie de Dehn et rigidité projective. En collaboration avec J. Porti, M. Heusener a donné une condition suffisante pour obtenir par chirurgie de Dehn sur une variété M de dimension trois compacte orientée et dont l'intérieur est hyperbolique à volume fini, une infinité de variétés fermées, orientées, hyperboliques et qui sont localement projectivement rigides.

Torsion de Reidemeister géométrique relative. Dans un travail avec I. Korepanov, J. Dubois a étudié une torsion de Reidemeister géométrique « relative » : cet invariant topologique est défini pour une paire : une variété de dimension 3 (triangulée) et un nœud qu'elle contient. Ils ont vérifié sur des exemples sa non trivialité. L'originalité principale de ce travail tient au comportement de cet invariant qui semble plus proche d'un invariant quantique que d'une torsion de Reidemeister usuelle. L'étude de cet invariant pour une paire est un premier pas vers la compréhension des torsions géométriques des variétés à bord un tore.

Représentations de groupes fondamentaux, théorie des nœuds, méthodes L^2 .

Représentations de groupes fondamentaux, déformations, polynôme d'Alexander. En collaboration avec J. Porti, M. Heusener a étudié les déformations de représentations de groupes de nœuds dans $SL(n, \mathbb{C})$ dans le cas de représentations qui sont somme directe de deux représentations irréductibles. Il a donné une condition nécessaire pour l'existence d'une déformation irréductible, en terme de polynôme d'Alexander tordu. Par ailleurs, dans un travail commun avec L. Ben Abdelghani et H. Jebali, ils ont montré que certaines représentations du groupe d'un nœud dans le groupe $SL(n, \mathbb{C})$ sont des points lisses de la variété des représentations de ce groupe dans $SL(n, \mathbb{C})$. D'autre part, J. Dubois, en collaboration avec Y. Yamaguchi, a montré que les polynômes d'Alexander tordus d'un nœud par une représentation non abélienne du groupe fondamental dans $SL(2, \mathbb{C})$ vérifient une formule de revêtements finis.

Torsions de Reidemeister. J. Dubois et S. Garoufalidis ont montré qu'étant donnée une variété de dimension 3 (compacte, connexe, dont le bord est un tore), pour toute courbe admissible g et toute représentation ρ dite g -régulière de son groupe fondamental à valeurs dans $SL(2, \mathbb{C})$, la torsion de Reidemeister non abélienne tordue par ρ , $T_g^M(\rho)$, est un élément du corps de trace $Q(\rho)$ de M : il existe donc un polynôme à coefficients rationnels s'annulant en T_g^M et de trace g . Ils ont appelé ce polynôme le τ -polynôme par analogie au A -polynôme.

Invariants L^2 . Lueck et Schick ont montré (1999) que la torsion L^2 d'une variété hyperbolique coïncide, à un coefficient près, avec son volume hyperbolique. Li et Zhang

ont introduit (2006-2007) une version à paramètre de la torsion L^2 , mettant ainsi en évidence une fonction de t égale à la torsion L^2 usuelle en $t = 1$. Cette fonction de la variable réelle $t > 0$, difficile à calculer, s'avère être un invariant topologique des variétés de dimension 3. J. Dubois et C. Wegner ont montré qu'il s'agissait en fait d'une torsion L^2 à coefficients et ont obtenu son calcul explicite pour les nœuds toriques. J. Dubois, S. Friedl et W. Lueck ont pu la calculer pour les variétés fibrées sur le cercle en fonction de la norme de Thurston de la fibration, pour les variétés graphées. Ils ont également montré que cette fonction ne change pas quand on change t en son inverse et qu'avec des coefficients adaptés elle détecte le genre d'un nœud. F. Ben Aribi, dont J. Dubois encadre la thèse, a montré que de plus cette fonction détecte le nœud trivial.

Géométrie des groupes.

Générateurs de groupes fondamentaux. M. Heusener a, en collaboration avec R. Weidmann, étudié l'existence de systèmes de générateurs finis (à équivalence Nielsen près) pour les groupes fondamentaux des variétés hyperboliques.

Propriété de Haagerup. En collaboration avec Y. de Cornulier et A. Valette, Y. Stalder a montré la stabilité de la propriété de Haagerup par produit en couronne.

Groupes de Baumslag-Solitar. En collaboration avec L. Guyot, Y. Stalder a obtenu plusieurs résultats décrivant la structure de groupes obtenus comme limites de groupes de Baumslag-Solitar ainsi que le degré d'indécidabilité de leur problème du mot et de conjugaison.

Actions hautement transitives. Les travaux de Y. Stalder avec P. Fima et S. Moon ont mené à la construction de larges classes d'actions hautement transitives de groupes, plus particulièrement de produits libres, de produits libres amalgamés ou d'extensions HNN. Ils en ont déduit, via la théorie de Bass-Serre, un résultat plus général pour les groupes agissant sur des arbres.

Plongements grossiers. A. Khukrho a construit des exemples d'espaces à boîte pour les groupes libres, généralisant des résultats précédents, et produisant ainsi de nouveaux exemples d'espaces métriques à géométrie bornée admettant un plongement grossier dans un espace de Hilbert et n'ayant pas la propriété A de Yu.

C.2.b. Interactions avec l'environnement social, économique et culturel

◀ Articles dans des revues professionnelles ou techniques (non académiques).

T. Lambre a écrit deux articles dans la revue de l'association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public :

- [446]. « Qu'est-ce qu'un générateur de nombres au hasard ? » *Bull. A.P.M.E.P.* 491 (2010), p. 670–680.
- [446]. « Dobble ou le plan projectif en poche. » *Bull. A.P.M.E.P.* 496 (2011), p. 579–586.

◀ Rapports d'études et d'expertise destinés à des décideurs publics ou privés.

F. Dumas a été représentant de l'UBP au sein du CART (Comité Auvergne Recherche et Technologie) de janvier 2008 à janvier 2013. Le CART est une instance de la Région Auvergne composée d'universitaires, de chercheurs des EPST et d'entreprises locales. Il a été impliqué très régulièrement durant ces cinq années dans les travaux concernant

l'expertise et l'instruction des dossiers financés par la Région en matière de recherche, transfert et innovation.

◀ **Documents sur différents supports et manifestations contribuant à la diffusion de la culture scientifique.**

T. Lambre a été le rédacteur en chef des volumes 611-613 de la Revue d'Auvergne intitulé *Des mathématiques en Auvergne*, publié en 2014.

Il est également l'organisateur depuis 4 ans de la semaine MathC2+, durant laquelle le laboratoire accueille pendant une semaine 28 élèves brillants choisis dans toute l'académie. Des chercheurs du laboratoire ont conçu pour ces élèves des activités sur des mathématiques qu'ils ne connaissent pas. Les autres membres de l'équipe impliqués dans cette manifestation sont J. Chabert, D. Manchon et R. Yuncken.

T. Lambre a aussi, depuis 2011, organisé de nombreux ateliers de diffusion de la culture scientifique dans les classes de l'Académie (Brioude, Montluçon, Thiers, Aurillac, Chamalières, Clermont-Ferrand, St Flour, Mauriac, etc.)

◀ **Collaboration avec des institutions culturelles (musées, bibliothèques, etc.).**

T. Lambre a été en 2012 expert auprès du musée Lecoq pour la conception du contenu scientifique de la salle Pascal du Musée Lecoq, inaugurée en janvier 2013. Il a réalisé des scénarios de films et d'activités interactives pour cette salle consacrée à l'œuvre mathématique de Pascal. Il organise chaque année depuis 2013 « la nuit des mathématiques » au Musée Lecoq, dans le cadre de la semaine des mathématiques.

C.3. Implications dans la formation par la recherche

C.3.a. HDR soutenues

2 HDR ont été soutenues.

- Jean-Marie LESCURE, décembre 2013, « Espaces stratifiés, groupoïdes et théorie de l'indice ».
- Claire DEBORD, novembre 2014, « Approche géométrique de la théorie de l'indice via les groupoïdes ».

C.3.b. Thèses soutenues

5 thèses ont été soutenues.

◀ **Thèses de l'université Blaise Pascal.**

- Colin MROZINSKI, septembre 2010 - décembre 2013, « Semi-anneau de fusion des groupes quantiques ». Bourse MESR, encadré par J. Bichon, actuellement Post-doc à l'IMPAN (Varsovie).
- Manon THIBAUT DE CHANVALON, septembre 2011 - décembre 2014, « Groupes quantiques : actions sur des modules hilbertiens et calculs différentiels ». Bourse

MESR, co-encadrée par J. Bichon et J.M. Lescure, actuellement ATER à Valenciennes.

◀ **Thèses en cotutelle avec d'autres universités.**

- Abdellatif SAIDI (novembre 2011, université de Monastir, Tunisie), « Algèbres de Hopf d'arbres et structures pré-Lie ». Co-encadré par D. Manchon et M. Selmi, actuellement maître-assistant à Monastir.
- Mohamed BELHAJ MOHAMED (décembre 2014, université de Monastir, Tunisie), « Renormalisation dans les algèbres de Hopf graduées connexes ». Co-encadré par D. Manchon et M. Selmi (Monastir), actuellement enseignant au lycée d'El Faouar.
- Ouardia MEDJERAB (mai 2015, université Houari Boumediene à Alger), « Déformations des représentations réductibles du groupe d'un nœud dans $SL(n, \mathbb{C})$ ». Encadrée par M. Heusener.

C.3.c. Thèses en cours

Six thèses sont en cours.

◀ **Thèses de l'université Blaise Pascal.**

- Mahdi AL-KAABI, depuis septembre 2012, bourse du gouvernement irakien, co-encadré par D. Manchon et F. Patras (Nice).
- Rabih BOU DAHER, depuis septembre 2011, bourse MESR, encadré par T. Lambre.
- Arthur CHASSANIOL, depuis septembre 2013, contrat doctoral fléché pour normalien ENS Cachan, encadré par J. Bichon.
- Jonathan CRESPO, depuis septembre 2011, bourse MESR, encadré par S. Baaj.
- Franck GAUTIER-BAUDHUIT, depuis 2011, étudiant salarié, co-encadré par J.M. Lescure et D. Manchon.

◀ **Thèses en cotutelle avec d'autres universités.**

- Fahti BEN ARIBI (2011-, université Paris 7), contrat doctoral fléché pour normalien ENS Paris, encadré par J. Dubois.

C.3.d. Encadrements de stage

Les membres de l'équipe ont encadré 12 stages de M2 de mathématiques et 30 TER de M1 mathématiques.

C.3.e. Cours de recherche

Les membres de l'équipe GAAO ont assuré les cours des modules à visée recherche « mathématiques fondamentales » du M2 Mathématiques en

- 2010-2011 (géométrie non-commutative, C^* -algèbres, groupes quantiques, 100h),

- 2012-2013 (structures de Poisson, 25h),
- 2013-2014 (géométrie différentielle, théorie des groupes, topologie algébrique, 100h).

C.3.f. Responsabilités pédagogiques

Les membres de l'équipe occupent (ou ont occupé) les responsabilités suivantes.

- Responsable de la licence de mathématiques (C. Debord, 2014-)
- Responsable de la spécialité recherche du master de mathématiques (J. Bichon, 2008-2014)
- Responsable de la préparation à l'agrégation (S. Baaj)
- Directeur des études première année (DEPA) de la licence de mathématiques (Y. Stalder, 2012-)
- Président du département de mathématiques (T. Lambre, 2008-2011)
- Directeur de l'IREM (T. Lambre, 2011-)
- Créateur et responsable de la licence sciences-langues (J. Chabert, 2011-2014)

C.3.g. Réalisation de supports de cours

Les membres de l'équipe ont produit de nombreux polycopiés (une trentaine), destinés à des étudiants de tous niveaux, du L1 au M2, pour la plupart disponibles en ligne.

C.4. Analyse FFOR de l'équipe GAAO

L'analyse FFOR de l'équipe a été réalisée lors d'une assemblée générale de l'équipe organisée le 10 avril 2015.

◀ Points forts.

Le spectre thématique de l'équipe GAAO est très diversifié, mais les bases et la culture mathématique communes des membres de l'équipe assurent une bonne cohérence de l'ensemble. Cette cohérence est renforcée par l'organisation du groupe de travail hebdomadaire, qui encourage aussi la communication entre membres, et une dizaine d'articles sont dus à des collaborations internes à l'équipe.

La production scientifique sur la période est forte, et ce dans d'excellentes revues, parmi lesquelles *Adv. Math*, *Ann. Sci. Ec. Norm. Supé.*, *Compos. Math.*, *Duke Math. J.*, *Geom. Topol.*, *IMRN*, *J. Eur. Math. Soc.*...

L'équipe est bien intégrée dans les divers réseaux de recherche français, ses membres ont organisé de nombreuses conférences et les collaborations internationales variées attestent de sa grande visibilité.

La théorie géométrique des représentations, thème nouveau suite à un recrutement d'un CR dans l'équipe, a connu un fort développement, comme en attestent les nombreuses publications dans des revues prestigieuses et des résultats de tout premier plan.

L'étude des espaces singuliers via la géométrie non commutative est un thème très actif, dans lequel ont été soutenues les deux HDR de la période, et qui a apporté le seul projet ANR ayant actuellement un nœud géré par l'équipe.

L'équipe a su attirer trois post-docs dans ses rangs sur la période.

Un membre de l'équipe a été promu professeur à l'université de Metz en 2010.

◀ **Points faibles.**

De nombreux membres de l'équipe participent à des projets ANR, mais actuellement un seul de ces projets a un nœud porté par l'équipe.

Les interactions et collaborations de l'équipe avec nos voisins de la fédération Rhône-Alpes-Auvergne en mathématiques sont encore assez peu développées.

◀ **Opportunités.**

La présence dans l'équipe d'un des jeunes leaders mondiaux de la théorie géométrique des représentations est certainement une opportunité à saisir pour développer ce thème.

La politique volontariste du laboratoire en matière d'invitations collaboratives peut être un outil important pour entretenir les collaborations extérieures et en créer de nouvelles.

◀ **Risques.**

L'incertitude quant aux perspectives de recrutement en raison de la situation financière de l'établissement rend difficile l'élaboration d'une stratégie scientifique adossée à une programmation des emplois. L'équipe a connu un bon renouvellement dans les dernières années, au moins au niveau des maîtres de conférences (en partie suite à des mutations), mais le dernier recrutement de professeur a eu lieu en 2006, et depuis trois professeurs ont quitté l'équipe (deux départs en retraite, un détachement), et le départ d'un autre professeur est prévu sur le prochain quinquennal. Il y a donc un risque fort que certaines thématiques de l'équipe deviennent sous-représentées au niveau professeur. Le vieillissement général de l'équipe peut influencer négativement sur son dynamisme, habituellement naturellement renouvelé par l'apport de nouveaux venus, et qui devra être entretenu par d'autres voies : invitations courtes pour collaborations proposées au niveau du laboratoire, publicité des opportunités de post-doc de l'université, participation accrue à des projets, incitation à mobilités sortantes via des séjours dans d'autres laboratoires.

D L'ÉQUIPE PAS

L'équipe *probabilités, analyse et statistiques* est née en 2008 de la fusion des anciennes équipes *analyse, statistique et modélisation* et *probabilités et applications*.

D.1. Présentation

D.1.a. Composition de l'équipe

La composition présentée ici est la composition au 1^{er} juin 2015. L'analyse qui suit repose sur cette composition. Depuis, Sergueï Dachian a été promu professeur à Lille. Il appartenait au thème *statistiques*. À l'heure de la dernière relecture, nous n'avons aucune information relative au recrutement d'un maître de conférences pour le remplacer.

◀ Composition actuelle.

Responsable. : Frédéric Bayart (depuis le 1^{er} janvier 2014, responsable précédent : Arnaud Guillin).

Professeurs. (9) : Frédéric Bayart, Pierre Bertrand, Pierre Druilhet, Arnaud Guillin, Yanick Heurteaux, Jean Picard, Laurent Serlet, Claude Tricot, Liming Wu, Anne-Françoise Yao.

Maîtres de conférences. (10) : Catherine Aaron, Nourdine Azzaoui, Christophe Bahadoran (HDR), Sergueï Dachian (HDR), Hacène Djellout, Christoph Kriegler, Stéphanie Léger, Erwan Saint-Loubert-Bié, Catherine Savona, Andrzej Stos.

Doctorants. (9) : Sylvain Coly (cotutelle Inra), Christelle Bioche, Papa Abdoulaye Faye, Noomen Frad (cotutelle Tunisie), Doha Hadouni, Nadia Khalfa (cotutelle Inria), Fabrice Kwiatkowski (cotutelle centre J. Perrin), Audrey Lelong, Yacouba Samoura.

Professeur émérite. (1) : Pierre Bernard.

Ingénieur de recherche. (1) : Guillaume Paugam (dans le cadre de l'ANR *Do-Well B.*) et, pendant un an jusque début juin 2015, Alhassane Aw (dans le cadre d'un contrat avec la société *Périscop*).

◀ Évolution depuis 2010.

Les effectifs de l'équipe sont globalement stables sur la période 2010-2015, avec toutefois un renforcement du thème *statistiques* (+2 permanents) au détriment des deux autres thèmes.

Départs de membres permanents. (3)

Guillaume Havard (échange de poste).

Yves Péraire (départ à la retraite).

Gérard Fleury (départ à la retraite).

Arrivées de membres permanents. (3)

Christoph Kriegler.

Nourdine Azzaoui.

Anne-Françoise Yao.

Recrutement de post-doctorants et ATER. (3)

Stéphane Charpentier (ATER UBP, 2010-2011).

Valère Bitseki Penda (ATER UBP, 2012-2013).

Romuald Ernst (ATER UBP, 2012-2013).

D.1.b. Activités de l'équipe**◀ Présentation générale du domaine de recherche.**

L'équipe PAS est la seule équipe du laboratoire de mathématique à comporter à la fois des mathématiciens purs et des mathématiciens appliqués. Ses recherches couvrent un large spectre en analyse, probabilités et statistiques, trois thèmes d'une vive actualité comme le prouvent par exemple la résolution récente de la conjecture de Feichtinger ou la médaille Fields donnée en 2014 à M. Hairer pour ses travaux sur les équations aux dérivées partielles stochastiques fortement non-linéaires. Un aspect commun à la plupart des problèmes abordés par les membres de l'équipe est la nature stochastique (aléatoire) et/ou fractale (très irrégulière) des systèmes modélisés. Une de nos spécificités est de pouvoir aborder ces problèmes à la fois d'un point de vue fondamental et appliqué mais aussi sous les angles différents, mais complémentaires, de l'analyse, des probabilités et des statistiques.

◀ Les thèmes étudiés au sein de l'équipe.

De façon plus détaillée, les membres et les problématiques abordés par chacune des grandes thématiques sont les suivantes (nous avons ici mentionné la thématique principale de rattachement des membres).

Analyse (F. Bayart, Y. Heurteaux, C. Kriegler, A. Stos, C. Tricot) : analyse fonctionnelle (dynamique linéaire, multiplicateurs spectraux, espaces L^p non commutatifs), analyse harmonique (laplacien fractionnaire), analyse sur des fractales et analyse multifractale.

Probabilités (C. Bahadoran, H. Djellout, A. Guillin, J. Picard, E. Saint-Loubert Bié, C. Savona, L. Serlet et L. Wu) : Calcul de Malliavin, systèmes de particules, processus de Markov, équations aux dérivées partielles stochastiques, grandes et moyennes déviations, marches aléatoires perturbées.

Statistiques (C. Aaron, N. Azzaoui, P. Bertrand, S. Dachian, P. Druilhet, S. Léger, A-F. Yao) : statistique bayésienne, géométrie stochastique et inférence géométrique, algorithmes statistiques de traitement du signal, séries temporelles, théorie et statistique des champs aléatoires, statistique des processus.

D.1.c. Vie de l'équipe et rayonnement

◀ **Faits marquants.** Au cours des cinq dernières années, quelques faits marquants ont conforté le rayonnement local, national et international de l'équipe. D'abord l'équipe porte le GDR AFHP (Analyse Fonctionnelle Harmonique et Probabilités) sur la période 2012-2015. Il s'agit d'un projet important qui a suivi plusieurs recrutements effectués de 2008 à 2011. Ceci a eu pour effet d'augmenter la visibilité de la thématique analyse sur le plan national en dépit de son relativement faible effectif comparé à d'autres laboratoires. En particulier, l'équipe a organisé les journées annuelles de ce GDR en 2011 et elle est l'un des moteurs d'une nouvelle école de printemps d'analyse créée par le GDR dont elle a d'ailleurs hébergé la session 2014.

L'équipe a également eu l'opportunité d'organiser en 2012 les journées MAS de la SMAI, qui ont lieu tous les deux ans et sont structurantes pour la communauté des probabilistes et statisticiens (200 personnes ont participé aux journées de Clermont-Ferrand). Bien sûr, l'organisation, chaque année, de l'école d'été de probabilité de Saint-Flour (qui a accueilli en 2014 le futur médaillé Fields Martin Hairer) est aussi un temps fort pour cette communauté.

Enfin, ces cinq dernières années ont vu l'équipe particulièrement développer ses interactions avec les autres disciplines. Ainsi, au sein du Labex Clervolc, porté par des volcanologues et visant à installer l'UBP comme le centre de surveillance, prévoyance et prédiction autour des désastres volcanologiques, de nouvelles méthodologies statistiques ont été initiées, par exemple pour prédire avec une grande confiance les flux de masses de cendres issus d'un panache volcanique à partir de données satellites ou bien pour étudier la vulnérabilité de bâtis à partir de coulées de Lahars. Dans le domaine médical, l'équipe est porteuse du projet ANR Do-Well B. qui est un programme utilisant les statistiques de processus fractal et la détection de ruptures avec des applications en médecine et neurophysiologie, plus précisément pour la détection précoce de la crise de l'autisme. Des statisticiens, médecins, psychologues et spécialistes du traitement du signal collaborent autour de ce programme. L'équipe est partie prenante d'autres projets pluridisciplinaires qui seront détaillés un peu plus loin.

◀ **Vie de l'équipe.** L'équipe co-organise le séminaire de mathématiques appliquées avec l'équipe EDPAN. Par ailleurs, en 2014, une journée de l'équipe a été organisée, avec des exposés de trois conférenciers extérieurs reflétant la diversité des thèmes. Cette journée sera renouvelée en 2015.

◀ **Organisation de colloques.** Outre l'École d'été de Saint-Flour organisée chaque année par l'équipe, les membres de l'équipe ont participé à l'organisation d'environ 25 colloques situés dans 8 pays.

- Session spéciale au congrès « Trends and Perspectives in Linear Statistical Inference » (Portugal, 2010)
- Colloque « Jeunes probabilistes et statisticiens » (Le Mont-Dore, 2010, 70 participants)

- Workshop « Analysis and Probabilities on Fractals » (Grenoble, 2010, 40 participants)
- Journées de Statistique de la société française de statistique (Marseille, 2010, 300 participants)
- Journées 2011 du GDR AFHA (Clermont-Ferrand, 2011, 65 participants)
- Workshop Metastability (ENPC, 2011, 80 participants)
- Statistique Asymptotique des Processus Stochastiques (Le Mans, 2011, 50 participants)
- Congrès EVOL (Toulouse, 2011, 80 participants)
- 6ème rencontre Math Industrie de la SMAI (Paris, 2012, 100 participants)
- Journées MAS 2012 (Clermont-Ferrand, 200 participants)
- Rencontres régionales Analyse-Probabilités (Lyon, 2012, 40 participants)
- Colloque Inter Action (Clermont-Ferrand, 2013, 30 doctorants)
- Journées en l'honneur de Martine et Hervé Queffélec (Lille, 2013, 120 participants)
- École de printemps d'Analyse (Clermont-Ferrand, 2014, 40 participants)
- Journées cortenaises d'analyse mathématique (Corte, 2014, 50 participants)
- École Franco-Chinoise (Pékin, 2013, 60 participants)
- Statistique Asymptotique des Processus Stochastiques (Le Mans, 2013, 50 participants)
- Mini-symposium « Statistique des séries temporelles physiologiques » lors du congrès SMAI 2013
- Session spéciale au congrès IWOTA 2014 (Amsterdam, 2014, 20 participants)
- Session spéciale au congrès « International Conference of the ERCIM WG on Computational and Methodological Statistics 2014 » (Pise, 2014)
- Conférence Analyse-Probabilité (Lyon, 2014, 45 participants)
- Optimal Transport (Bonn, 2015, 70 participants)
- Journées « Genericity and small sets in Analysis » (Liège, 2015, 40 participants)
- Statistique Asymptotique des Processus Stochastiques (Le Mans, 2015, 50 participants)
- Session spéciale au congrès « International Conference of the ERCIM WG on Computational and Methodological Statistics 2015 » (Londres, 2015)
- ◀ **ANR portée par l'équipe.** ANR Do-Well B (4 partenaires impliqués).
- ◀ **GDR porté par l'équipe.** GDR AFHP (Analyse Fonctionnelle, Harmonique et Probabilités), environ 150 chercheurs répartis dans 20 équipes.
- ◀ **Autres projets portés par l'équipe.**
 - PHC Utique (avec la Tunisie), 2011-2013

- PHC Procope (avec l'université de Bonn), 2015-2016
- Programme CNRS/DGRS (Tunisie) « Statistics of fractal like process » (2010-2012)

◀ **Participation des membres à des projets ANR, GDR, PHC.**

- GDR CHANT (équations cinétiques et hyperboliques)
- GDR Analyse multifractale
- GDRE franco-italien en physique mathématique
- GDR « Statistique et Santé »
- ANR LHMSE (2008-2010)
- ANR EVOL (2008-2011)
- ANR SHEPI (2010-2013)
- ANR PROBAGEO (2010-2014)
- ANR GINSENG (2010-2014)
- ANR AMATIS (2012-2015)
- ANR STAB (2013-2017)
- ANR EDNHS (2014-2019)
- PHC Balaton (2008-2010)
- PICS « Interacting particle systems with applications to statistical physics »
- Projet « Nouvelles méthodes et algorithmes pour le traitement des signaux et des images avec des paramètres inconnus dans des systèmes de localisation et de communication avancés » financé par la Fondation Russe pour la Science
- Programme PHYSIOSTAT : « Détection des ruptures des états stables physiologiques par l'approche fractale des signaux » (2009-2011) subventionné notamment par la région Île-de-France
- Programme du ministère espagnol de l'économie « New geometric and analytic methods in statistics »
- Projet FHUVEL « Caractérisation de la fréquentation du littoral et détermination d'indicateurs de vulnérabilité écologique pour définir des modes de gestion durable ; cas de la bande littorale du projet de Parc National des Calanques », financé par le ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie

◀ **Exposés dans des conférences internationales.** Les membres de l'équipe ont donné de très nombreux exposés (plus de 120) dans des séminaires ou des conférences à audience internationale, ceci dans 21 pays sur les 5 continents. Ils ont par ailleurs été invités pour des séjours longs dans de nombreuses universités étrangères (Tokyo, Hong-Kong, Erevan, Moscou, Montevideo...)

◀ **Invitations de chercheurs étrangers.** Notre équipe a accueilli une trentaine de chercheurs étrangers sur la durée considérée. Ces visites ont donné lieu à de nombreuses publications communes comme on peut le constater sur la liste des publications.

◀ Participation des membres à des instances locales ou nationales, à des comités d'experts.

- Deux collègues de l'équipe sont membres du CNU 25 (resp. 26).
- Participation à de nombreux jurys de recrutement (PR, MCF, ingénieur d'étude INRA)
- Experts pour des agences nationales (ANR, PHC, IRD, HCERES, Comité pour l'attribution de la PES...) ou internationales (ERC Starting Grants, United States Israel Binational Science Foundation, Fonds National de la Recherche Scientifique belge, Fondecyt Chili,...)
- Rapporteurs ou membres du jury pour de nombreuses thèses (38) et HDR (8)
- Membres de comités éditoriaux (*Panoramas & Synthèses*, *Esaim P/S*, *Statistical Inference for Stochastic Processes*, *Annales Mathématiques Blaise Pascal*).

◀ Autre.

- A. Guillin est membre junior de l'IUF depuis septembre 2010.
- F. Bayart sera membre junior de l'IUF dès octobre 2015.
- Y. Heurteaux a été directeur-adjoint chargé des questions de la recherche de l'UFR Sciences et Technologies jusqu'en fin 2010.
- F. Bayart occupe la même fonction depuis janvier 2014.

D.2. Réalisations

D.2.a. Recherches académiques

Durant ces cinq dernières années, l'équipe a eu une très grande production scientifique concrétisée par plus de 120 articles dans des revues internationales à comité de lecture (dont, par exemple, *Annales Scientifique de l'ENS*, *Probability Theory and Related Fields*, *Annals of Statistics*). Nous donnons ici quelques résultats particulièrement marquants qui reflètent la diversité de nos thèmes de recherche.

Séries temporelles. P. Bertrand, M. Fhima et A. Guillin ont proposé une nouvelle méthode pour la détection de rupture particulièrement bien adaptée aux grands jeux de données (Big data). Sa complexité en temps de calcul et en mémoire est de $O(n)$, où n est la taille du jeu de données alors que l'état de l'art consistait à utiliser la méthode des moindres carrés éventuellement pénalisés, avec une complexité en $O(n^2)$. Cette méthode sert de clé de voûte au programme ANR *Do Well B.* coordonné par P. Bertrand. Elle permet de détecter des ruptures du niveau de stress des individus à partir de différents paramètres physiologiques (dont le rythme cardiaque).

Statistique des processus. Alors que dans le cas des modèles réguliers le rapport de vraisemblance limite est universel (donné par la propriété LAN), les modèles de rupture rencontrés en statistique paramétrique font apparaître plusieurs rapports de vraisemblance limites différents. S. Dachian a découvert un lien entre deux de ces

rapports limites. Le premier est une exponentielle d'un processus de Poisson bilatéral avec dérive dépendant d'un paramètre $r > 0$. Le second est une exponentielle d'un mouvement brownien bilatéral avec dérive. Il a été établi que lorsque le paramètre r converge vers 0, le premier rapport converge vers le second. Outre son intérêt théorique, ce lien est également important dans la pratique, car il permet (dans certaines situations) de baser les déductions statistiques sur des rapports de vraisemblance limites mieux étudiés approchant les rapports de vraisemblance limites exacts.

Géométrie stochastique. C. Aaron et O. Bodart (de l'équipe EDPAN) ont proposé un nouvel estimateur du support d'une densité et étudié certaines de ses propriétés. L'idée de leur estimateur est la suivante : pour chaque point X_i observé on recueille les observations situées à une distance inférieure ou égale à un certain rayon r de leur observation puis on calcule leur enveloppe convexe C_i . L'union des C_i définit l'estimateur. Sous des conditions très générales sur la forme du support et la densité, C. Aaron et O. Bodart ont exhibé des suites de rayons qui permettent d'avoir un estimateur du support qui converge. Si on suppose de plus que le support a des bords suffisamment réguliers, ils ont déterminé des suites de rayons qui assurent une vitesse de convergence optimale et qui, de plus, assurent qu'à partir d'un certain nombre d'observations l'estimateur du support est homéomorphe au support.

Champs aléatoires. S. Dabo-Niang et A-F. Yao proposent une méthode non-paramétrique d'estimation de la distribution spatiale d'un processus stationnaire. La nouveauté de la méthode réside dans le fait que le processus est à valeurs dans un espace de fonctions et admet une densité par rapport à une mesure de référence. Elles étudient la consistance faible et forte de l'estimateur proposé. Elles donnent également des vitesses de convergence (faible et forte) de l'estimateur en fonction des probabilités des petites boules. Des applications sur des simulations ainsi que des données réelles illustrent le comportement de l'estimateur proposé.

Statistique bayésienne. P. Druilhet et C. Bioche ont proposé un nouveau mode de convergence de lois a priori en statistique bayésienne. Il a été obtenu à partir de la topologie d'espace projectif des mesures de Radon. Il a permis notamment d'expliquer le paradoxe de Jeffreys-Lindley.

Algorithmes statistiques de traitement du signal. N. Azzaoui et L. Clavier ont donné une nouvelle technique pour modéliser la réponse impulsionnelle du canal 60 Ghz. Cette nouvelle approche est basée sur le fait que la fonction de transfert peut être naturellement considérée comme un processus harmonisable alpha-stable. Dans ce cas ils ont montré que le canal ULB peut être caractérisé par une fonction déterministe en l'occurrence la densité de la mesure spectrale. Ils ont également donné les algorithmes et procédures pour l'estimation et la génération des réponses impulsionnelles à partir de cette densité. Ce nouveau modèle présente beaucoup d'avantages : premièrement, sa simplicité puisque le canal est caractérisé seulement par une fonction déterministe. Deuxièmement, les procédures d'estimations traitent directement les fonctions de transfert mesurées. Ceci évite la perte de l'information dans les pré-traitements intermédiaires habituellement utilisés. D'un autre côté le modèle reste représentatif d'une zone relativement large. Finalement, bien que l'estimation soit

basée sur la fonction de transfert, la réponse impulsionnelle est générée directement, ce qui rend le modèle plus simple à mettre en œuvre.

Multiplicateurs spectraux. C. Kriegler et L. Weis ont démontré des décompositions de Littlewood-Paley pour les échelles de puissances fractionnaires d'opérateurs 0-sectoriels sur un espace de Banach. Celles-ci correspondent à des espaces de Triebel-Lizorkin et l'échelle des espaces de Besov si A est l'opérateur laplacien classique sur $L^p(\mathbb{R}^n)$. Ils ont utilisé le calcul fonctionnel H^∞ , des théorèmes de multiplicateurs spectraux et des fonctions carrées généralisées sur des espaces de Banach et ont appliqué leurs résultats à des opérateurs laplaciens sur des variétés et des graphes, à des opérateurs de Schroedinger et à l'expansion d'Hermite.

Analyse multifractale. Dans une série de travaux, F. Bayart et Y. Heurteaux s'intéressent à la généricité de certains phénomènes de nature fractale ou multifractale, des phénomènes très irréguliers dont on essaie de mesurer l'irrégularité. En particulier, ils mettent en valeur la nature multifractale du comportement asymptotique des séries de Fourier aux points de divergence ainsi que du comportement au bord de la boule unité des fonctions harmoniques. Ils montrent aussi que de façon prévalente, le graphe d'une fonction continue sur un compact K a pour dimension de Hausdorff $\dim(K) + 1$, ce qui est la plus grande valeur possible.

Fractales. Pour l'étude des mesures de Hausdorff et de packing, C. Tricot introduit un cadre très général : celui où les fonctions déterminantes (qui mesurent le diamètre des ensembles de recouvrement) ne sont plus des fonctions d'une variable réelle, mais plus directement des fonctions d'ensembles. Il démontre que sous des conditions très larges, il est possible de retrouver les lemmes fondamentaux de densité locale. Il applique ensuite cette idée à l'étude des dimensions latérales d'une courbe, au moyen de diverses fonctions déterminantes.

Analyse harmonique. K. Bogdan, B. Siudeja et A. Stos ont estimé le degré d'homogénéité du noyau de Martin relatif aux puissances fractionnaires du laplacien dans un cône. Ce degré, noté ensuite β , a un intérêt particulier car il intervient dans des encadrements de certaines quantités fondamentales de la théorie du potentiel, notamment de la fonction de Green et du noyau de Martin lui-même ; il donne aussi le seuil d'intégrabilité du temps moyen de sortie du processus symétrique stable d'un cône. Le problème de quantifier β pour les puissances fractionnaires du laplacien était ouvert depuis une décennie. K. Bogdan, B. Siudeja et A. Stos donnent l'asymptotique précise de β lorsque l'angle du cône tend vers 0 : la limite étant (le double de) l'exposant de la puissance fractionnaire du laplacien, on détermine la vitesse de convergence. Il s'agit d'un comportement très différent du noyau du laplacien classique pour lequel le degré d'homogénéité converge vers l'infini.

Dynamique linéaire. F. Bayart et E. Matheron ont donné des conditions pour qu'un opérateur défini sur un espace de Banach admette une mesure gaussienne invariante par rapport à laquelle il est ergodique. Ils prouvent qu'il suffit que l'opérateur admette suffisamment de vecteurs propres associés à des valeurs propres de module 1. Cette condition est également nécessaire sur un espace de Hilbert, mais pas pour certains espaces de Banach.

Marches aléatoires perturbées. L. Serlet étudie une marche aléatoire au plus proche voisin dans $\mathbb{Z}$, sans biais et réfléchie en 0 mais qui est perturbée à son maximum. L'effet est une auto-attraction ou a contrario une auto-répulsion. Via une technique de décomposition des trajectoires en excursions, L. Serlet obtient un principe d'invariance pour le processus des temps d'attente puis pour le processus du maximum de la marche et on dispose de renseignements assez explicites sur les processus limites. Par les mêmes techniques il obtient également des résultats de type logarithme itéré. Il est aussi conduit à formuler un théorème de convergence vers l'excursion brownienne, de type Donsker, pour une marche réfléchie conditionnée à avoir peu de zéros.

Processus de diffusion. Les processus de diffusion jouent un rôle prédominant dans de nombreux champs applicatifs : mathématiques financières, génétique des populations. H. Djellout, A. Guillin et Y. Samoura se sont intéressés à l'estimateur du coefficient de diffusion, appelé généralement volatilité en finance. Dans l'estimation de ce coefficient, on dispose souvent d'observations à des temps régulièrement espacés ou non, parfois à des temps aléatoires. Ils ont montré le principe des grandes déviations pour le vecteur de la (co)-volatilité, dans le cas d'observations synchrones.

Calcul de Malliavin sur les variétés. Le calcul de Malliavin permet de démontrer la régularité de lois de processus de diffusion continus. Ce calcul a été étendu aux processus avec sauts. Cependant, les processus avec sauts sont plus difficiles à localiser. J. Picard et C. Savona ont développé une telle technique de localisation permettant d'étudier les processus à valeurs dans une variété et ont étudié plus en détail le cas des groupes de Lie.

Système de particules. C. Bahadoran montre que pour des processus du type exclusion asymétrique, le couplage à un réservoir au bord se traduit au niveau de l'équation aux dérivées partielles limite par des conditions de Bardos-Leroux-Nédélec, qui impliquent des chocs aux bords. Il en déduit une généralisation multidimensionnelle du diagramme de phase de Derrida et al. pour le processus d'exclusion simple totalement asymétrique ouvert.

Probabilités et EDP. Par un calcul direct de la dérivée de la distance de Wasserstein le long du flot d'une EDP non linéaire de type milieu granulaire, F. Bolley, I. Gentil et A. Guillin montrent la convergence exponentielle vers l'équilibre, améliorant des résultats de Carrillo-McCann-Villani.

D.2.b. Logiciel

On appelle tachogramme la série temporelle des durées des battements du cœur (mesurés par les intervalles RR). Le logiciel *In Vivo Tachogram Analysis* développé par P. Bertrand permet de segmenter et compresser le tachogramme en condition de vie naturelle, hors hôpital. La méthode est rapide, nécessite peu de mémoire additionnelle, elle est embarquable et agit en temps réel.

D.2.c. Interactions avec l'environnement social, économique et culturel

◀ Collaborations avec des partenaires académiques.

- Labex CLERVOLC (cf ci-dessus)

- Faculté de médecine et CHU Jean-Perrin : outre le projet ANR *Do Well B*, décrit ci-dessus, des projets sont en cours portant par exemple sur le développement d'analyse de surface pour l'imagerie médicale.
- Équipe d'accueil *conception ingénierie et développement de l'aliment et du médicament* (CIDAM), faculté de pharmacie de l'université d'Auvergne depuis le 1^{er} mars 2013 : modélisation de la vidange des compartiments du système digestif artificiel.
- *Laboratoire de psychologie sociale et cognitive* (LAPSCO, UMR 6024), CNRS et UBP au sein du projet ANR *Do Well B*.
- INRA : Plusieurs membres de l'équipe collaborent avec l'INRA de Theix, d'une part sur l'élaboration de modèles spatiotemporels de cartographie du risque épidémiologie pour maladie contagieuse et d'autre part sur l'élaboration de méthodes d'analyse des données à haut débit (transcriptomique, protéomique et métabolomique).

◀ Contrats et projets avec des partenaires non-académiques.

- Convention de Prestation de services avec la société IPRA (Marigny, Suisse) 2014-15. Il s'agit d'analyser des mesures du rythme cardiaque de brebis, afin de détecter le stress en cas de présence de loups.
- Contrat avec EDF Energies Nouvelles (2010-2013) pour l'étude des incertitudes sur la production annuelle d'énergie éolienne.
- Projet *Météo Marketing Digital* avec la société *Périscop* (Clermont-Ferrand), co-financé par le Région Auvergne (50 %) et le FEDER (50 %).

◀ Actions en direction du grand public.

- Nombreuses conférences à destination du grand public (Médiathèques de Brive et de Tulle, fête de la Science, lycées, mercredis de la science...)
- Écriture de nombreux articles pour l'ouvrage *Des mathématiques en Auvergne*.

D.3. Implications dans la formation par la recherche

D.3.a. HDR soutenue

Sergueï Dachian a soutenu son HDR en 2012. Deux soutenances d'HDR sont prévues dans un avenir proche.

D.3.b. Thèses soutenues

◀ Thèses de l'université Blaise Pascal.

- R. Ernst (2010-2013), « Dynamique des opérateurs sur les Grassmanniennes », sous la direction de F. Bayart, actuellement ATER à Aix-Marseille Université.

- X. Wang (2009-2012), sous la direction de A. Guillin, actuellement MCF à l'université de Wuhan.
- V. Bitseki Penda (2009-2012), sous la direction de A. Guillin, MCF à l'université de Dijon à partir de septembre 2015.
- M. Fhima (2008-2011), sous la codirection de P. Bertrand et A. Guillin, actuellement chef de projet chez Altran Research (dans le cadre du CIR).

◀ **Thèses en coencadrement avec d'autres universités.**

- C. Ternynck (2011-2014), « Modèles statistiques spatiaux et Applications » sous la direction de A-F. Yao, thèse en cotutelle avec S. Dabo-Niang (Université de Lille 3), actuellement en post-doc pour 2 ans au Masdar Institute - iWater - Water & Environmental Engineering. Abu Dhabi (Emirats Arabes Unis).
- N. Haouas (2010-2015), sous la direction de P. Bertrand, thèse en cotutelle avec S. Benammou (Sousse, Tunisie). Nabiha Haouas va candidater sur des postes universitaires en Tunisie en 2015.
- L. Yang (sept 2010-jan 2014), « Tests d'hypothèses pour les processus de Poisson dans les cas non-réguliers », sous la direction de S. Dachian, thèse en coencadrement avec Y. Kutoyants de l'Université du Maine, Le Mans, actuellement enseignant-chercheur à l'Université de Fuzhou (Chine).
- S. Bord (2010-2013), « Approche bayésienne des stratégies d'échantillonnage en épidémiologie animale », sous la direction de P. Druihlet, co-direction avec G. Vourc'h (INRA de Theix), actuellement assistante-ingénieure à l'INRA.
- S. Charpentier (sept 2008 – déc 2010), « Opérateurs de composition sur la boule », sous la direction de F. Bayart, actuellement MCF à Aix-Marseille Université.

D.3.c. Thèses en cours

◀ **Thèses de l'université Blaise Pascal.**

- D. Hadouni (2014-...), sous la direction de P. Bertrand
- F. Kwiatkowski (2014-...) sous la direction de L. Serlet, thèse en codirection avec J.Y. Bignon au sein du centre Jean Perrin de lutte contre le cancer, sur le thème « Algorithmes pour le dépistage de risques cancéreux ».
- S. Coly (2013-...) sous la direction de A-F. Yao, thèse en codirection avec M. Charras-Garrido et D. Abrial (INRA-Theix), sur le thème « Méthodes spatiotemporelles de cartographie du risque épidémiologie pour maladie contagieuse ». Cette thèse est co-financée par la région Auvergne et L'INRA.
- Y. Samoura (2013-...) sous la co-direction de H. Djellout et A. Guillin, sur le thème « Estimation de la volatilité pour des diffusions observées à des temps aléatoires : grandes déviations et déviations modérées ».

- P. A. Faye (2012-...) sous la direction conjointe de N. Azzaoui (30 %), P. Druilhet (40 %) et A-F. Yao (30 %) sur le thème « Planification et analyse de données 3D et 4D », financement BRF+FEDER, partenariat avec le cluster d'excellence de la région Auvergne E2ia.
- C. Bioche (2012-...) sous la direction de P. Druilhet, sur le thème « Choix de modèles bayésiens ».
- N. Frad (2010-...), sous la direction de P. Bertrand, thèse en cotutelle avec S. Benammou, Université de Monastir (Tunisie).

◀ **Thèses d'autres universités.**

- A. Lelong (2012-...) sous la direction de S. Léger, thèse en codirection avec L. Gerbaud (Pu-PH Université d'Auvergne) sur le thème « Mise en place de stratégie d'évaluation des pratiques professionnelles et des programmes de santé à travers une informatique distribuée ».
- N. Khalfa (2010-2015), sous la direction de P. Bertrand, thèse en cotutelle avec M. Jaidane (Tunis). La soutenance est programmée en septembre 2015.

Signalons que quatre de ces doctorants sont d'anciens étudiants de Polytech Clermont.

D.3.d. Encadrements de stage

Les membres de l'équipe ont encadré 10 stages de master Recherche 2.

D.3.e. Cours de recherche

◀ **Organisation d'écoles thématiques.**

- École d'été de probabilité de Saint-Flour (chaque été)
- École de printemps d'analyse (juin 2014)
- École franco-chinoise de probabilités (Pékin, 2013)

◀ **Cours dans des écoles thématiques.**

Les membres de l'équipe ont donné les cours suivants dans des écoles thématiques.

- Small and big sets in analysis: genericity, prevalence and beyond (Liège, mai 2015).
- Dimension des mesures (Monastir, novembre 2013)
- Construction et analyse multifractale des cascades aléatoires de Mandelbrot (Porquerolles, septembre 2013)
- Genericity, multifractal behaviour, and applications to the divergence of Fourier series (Lens, mai 2013)
- Propagation du chaos (Pékin, juillet 2013)
- Functional inequalities: convergence to equilibrium and concentration of measures (Marseille, janvier 2012)

- Probabilistic methods in linear dynamics (Lens, décembre 2010 et Valencia, février 2011)

◀ **Cours de M2 recherche et cours de l'école doctorale.**

- Statistics of fractal processes with applications to physiological signal (2014)
- Modèles markoviens (2013 et 2014)
- Probabilités, processus stochastiques, analyse (2014)
- Calcul stochastique et finance (2013-2015)
- Modèles statistiques bayésiens, application aux données spatiales (2012)
- Méthodes numériques probabilistes (2012)
- Limites hydrodynamiques de systèmes de particules en interaction (2012)
- Statistique bayésienne (2012)
- Processus de Markov : comportement en temps long et inégalités fonctionnelles (2010)
- Introduction à la géométrie des espaces de Banach (2010, 2015)
- Introduction à l'analyse fractale et multifractale (2010)

◀ **Participation à des réseaux de formation internationaux.** L'équipe PAS est porteuse d'un programme de coopération entre l'université Blaise Pascal et l'université de Djibouti axé sur la formation dans le domaine des statistiques. La convention signée entre les deux présidents d'université prévoit la création et la pérennisation d'une licence professionnelle en statistique et traitement de données à Djibouti (ouverte depuis septembre 2014), un appui à la revalorisation des statistiques à Djibouti. Plus largement, on souhaite développer le partenariat entre les équipes de recherches en statistique des deux universités, par exemple par l'encadrement en thèse d'étudiants djiboutiens (un premier étudiant devrait commencer une thèse en 2015).

D.3.f. Responsabilités pédagogiques

Les membres de l'équipe ont conçu ou participé à la conception de nombreux cours (mathématiques expérimentales, filière statistique à Polytech). Par ailleurs, ils ont aussi été responsables de plusieurs filières : licence de mathématiques (2010-2014) et licence MIASHS (2010-2014), master Statistique et Traitement des Données (toute la durée du contrat), master Enseignement des mathématiques puis parcours mathématiques du master MEEF (toute la durée du contrat).

D.3.g. Réalisation de supports de cours

Les membres de l'équipe ont réalisé de nombreux supports de cours pour tous les niveaux allant de la L1 au M2, en passant par les parcours ingénieurs.

D.4. Analyse FFOR de l'équipe PAS

L'analyse FFOR de l'équipe a été réalisée lors d'une assemblée générale de l'équipe organisée le 9 avril 2015.

◀ Points forts.

- Production scientifique régulière importante et de qualité. La qualité de notre recherche est reconnue au niveau national et international.
- Thématiques et compétences variées au sein de l'équipe qui permettent la réalisation complète de projets allant du théorique à l'applicatif.
- Implication dans des projets inter-disciplinaires, à la fois dans le monde académique et hors du monde académique. Notre visibilité vis à vis de l'environnement économique, culturel et social est en forte augmentation.
- Nombre et variété des implications dans des projets (GDR, ANR, IUF, PHC, contrats...) qui permettent de diversifier les sources de financement.

◀ Points faibles.

- Difficultés à faire vivre un séminaire interne à l'équipe.
- Peu de collaborations avec les autres équipes du laboratoire.
- Pas de départ par promotion de maîtres de conférences sur le dernier contrat.
- Peu d'accueil de post-doctorants.

◀ Opportunités.

- La fusion des deux universités clermontoises en 2017 pourrait faciliter les rapprochements avec les laboratoires d'économie et de médecine hébergés par l'université d'Auvergne.
- Plusieurs MCF devraient soutenir leur HDR durant les prochains mois, ce qui devrait augmenter fortement le potentiel d'encadrement de l'équipe.

◀ Risques.

- Comme toute équipe comportant des mathématiques appliquées, il y a un risque à ce qu'elle soit uniquement considérée comme un « prestataire de service » ou « service d'ingénierie » par les collaborateurs extérieurs. Jusqu'à présent, ce risque a été contrôlé par l'équipe PAS et nous avons toujours allié recherche méthodologique fondamentale et applications. C'est notre compétence théorique qui nous permet d'être compétitif dans les applications. Notre défi est de maintenir cet équilibre et de convaincre nos collaborateurs de son efficacité.
- Le faible nombre de recrutements prévisibles lors du prochain contrat pourrait empêcher l'émergence de nouvelles thématiques au sein de l'équipe.

E L'ÉQUIPE TN

E.1. Présentation

E.1.a. Composition de l'équipe

◀ Composition actuelle.

Au 30 juin 2015, l'équipe de théorie des nombres comporte deux professeurs, sept maîtres de conférences et un doctorant en première année de thèse. Trois professeurs émérites du laboratoire sont aussi rattachés à l'équipe. Par ailleurs l'arrivée d'un post-doc est prévue en septembre 2015 pour une durée de 2 ans. Le financement de ce post-doc est assuré par la région Auvergne, dans le cadre du dispositif Nouveau chercheur de la région Auvergne. Le dossier déposé par É. Gaudron a ainsi été sélectionné pour bénéficier de ce programme. L'enveloppe financière qui lui a été attribuée permet de financer le post-doc, des missions et du matériel informatique. Enfin, un doctorant rejoindra l'équipe en septembre 2015, avec un financement UBP.

Responsable. : Éric Gaudron depuis janvier 2014 (Emmanuel Royer de 2010 à 2013).

Professeurs. (2) : Éric Gaudron, Emmanuel Royer.

Maîtres de conférences. (7) : Nicolas Billerey, Kamal Boussaf (HDR), Abdelbaki Boutabaa (HDR), Monique Chicourrat, Henri Dichi (HDR), François Martin, Marusia Rebolledo.

Doctorant. (1) : François Ballaÿ.

Professeurs émérites. (3) : Alain Escassut, Yvette Perrin, Gabriel Picavet.

◀ Évolution depuis 2010.

Départs de membres permanents. (2)

Alain Escassut (PR, 2012, retraite).

Volker Heiermann (PR, 2011, mutation).

Arrivées de membres permanents. (3)

Nicolas Billerey (MCF, 2011).

Éric Gaudron (PR, 2012).

François Ballaÿ (Doctorant, 2014).

Recrutement de post-doctorants et ATER. (2)

Anthony Martin en 2010-2011.

Stéphane Viguié de septembre 2012 à janvier 2013.

E.1.b. Activités de l'équipe

◀ **Présentation générale du domaine de recherche.** La théorie des nombres est une des plus anciennes branches des mathématiques. Elle s'intéresse aux propriétés des nombres entiers et de leurs généralisations. Si autrefois elle se confondait avec l'arithmétique, elle est de nos jours au confluent de plusieurs champs mathématiques comme la géométrie, l'analyse et l'algèbre. On peut alors parler de géométrie arithmétique, de théorie analytique des nombres ou de théorie algébrique des nombres par exemple. C'est devenu un domaine extrêmement vaste qui a néanmoins su garder la particularité de fournir des énoncés relativement simples à comprendre mais aux démonstrations souvent longues et difficiles. Ce qui fait le liant de la théorie des nombres, ce sont les problèmes résolus ou à résoudre plus que les méthodes utilisées pour résoudre ces problèmes. À ce titre, la théorie des nombres établit des ponts avec les autres disciplines des mathématiques.

◀ **Les thèmes étudiés au sein de l'équipe.** Les recherches de l'équipe de Théorie des Nombres portent sur les formes modulaires, la géométrie arithmétique et l'analyse ultramétrique. Les principaux thèmes abordés sont les suivants.

- Formes modulaires, fonctions L, périodes, représentations galoisiennes des variétés abéliennes et formes modulaires, courbes modulaires (N. Billerey, F. Martin, M. Rebolledo, E. Royer)
- Géométrie et équations diophantiennes, formes linéaires de logarithmes, variétés abéliennes et isogénies, géométrie des nombres adélique (F. Ballaÿ, N. Billerey, É. Gaudron)
- Analyse fonctionnelle sur un corps ultramétrique, fonctions analytiques et méromorphes, distribution des valeurs, théorie de Névanlinna p -adique, équations aux différences p -adiques (A. Boutabaa, K. Boussaf, A. Escassut)

Trois enseignants-chercheurs rattachés à l'équipe travaillent en topologie (M. Chircourrat) et algèbre commutative (H. Dichi, G. Picavet). Les centres d'intérêt d'Yvette Perrin sont actuellement liés à l'histoire des mathématiques.

Historiquement l'équipe s'articulait autour de l'analyse ultramétrique et de l'algèbre. La venue de François Martin en 2002 a ouvert la voie à de nouvelles thématiques liées à la géométrie arithmétique. Aidée par la politique de recrutement du laboratoire, l'équipe a ainsi pu constituer un petit groupe de mathématiciens aux domaines de recherches distincts mais avec de nombreuses passerelles entre eux. L'objectif était de constituer une équipe de théorie des nombres qui, plutôt que de se focaliser sur un thème particulier, couvre un spectre assez large. Bien qu'éloigné des champs d'études historiques de la théorie des nombres à Clermont, un groupe scientifiquement cohérent s'est ainsi formé au fil du temps.

E.1.c. Vie de l'équipe

L'équipe de théorie des nombres anime au sein du laboratoire le groupe de travail de théorie des nombres (GTTN), à raison d'environ deux exposés d'une heure par mois, soit une quinzaine d'orateurs par année universitaire. Le GTTN a une double

vocation. D'une part, il permet aux membres de l'équipe de discuter de leurs travaux de recherche avec les collègues (théoriciens des nombres ou autres) du laboratoire d'une façon à la fois moins formelle et plus détaillée que lors du séminaire de mathématiques pures. À ce titre, il constitue un moment important de la vie de l'équipe. D'autre part, il accueille régulièrement des orateurs extérieurs offrant ainsi à ses participants une occasion d'ouverture aux branches contemporaines de la théorie des nombres et des possibilités d'échanges et de collaborations.

Par ailleurs, tous les deux ans, une rencontre de deux jours a lieu entre les membres des équipes de Théorie des Nombres de Clermont-Ferrand-Aurillac et Limoges. Un *biduum* a eu lieu en juin 2013 au laboratoire de Clermont-Ferrand. De même E. Royer et Alexei Pantchichkine organisent régulièrement des rencontres mathématiques internationales d'une quinzaine de participants entre Clermont-Ferrand et Grenoble (2008, 2010, 2014).

En 2010, la onzième conférence internationale d'analyse fonctionnelle p -adique a eu lieu à Clermont-Ferrand, organisée par K. Boussaf, A. Boutabaa et A. Escassut.

Plusieurs des membres de l'équipe de Théorie des Nombres ont été ou font partie des projets ANR suivants.

- ANR **Modunombres** (Théorie modulaire des nombres et applications) 2007-2011. F. Martin (Responsable du projet), M. Rebolledo, E. Royer.
- ANR **Régulateurs** (Régulateurs et formules explicites) 2012-2016. M. Rebolledo
- ANR **Gardio** (Géométrie d'Arakelov et géométrie diophantienne) 2015-2019. N. Billerey, É. Gaudron (Responsable du projet)

Le projet Modunombres était un projet Jeunes porté par un membre de l'équipe. Dans le cadre de ce projet, une conférence internationale a été organisée à Besse en juin 2010 sur le thème « Quasimodular forms and applications » par trois membres de l'équipe (F. Martin, M. Rebolledo et E. Royer).

Le projet Gardio est un projet ANR « Défi de tous les savoirs », également porté par un membre de l'équipe. La rencontre d'ouverture du projet a eu lieu en mars 2015 à Clermont-Ferrand (13 participants), organisée par É. Gaudron.

Les membres de l'équipe de Théorie des nombres font partie du groupement de recherche national *Structuration de la théorie des nombres* (E. Royer en est le directeur).

Signalons aussi qu'Emmanuel Royer a été porteur français d'un projet PHC entre la France et Hong-Kong en 2013-2014. Il a également été membre du projet franco-indien CEFIPRA-CNRS « *Analytic aspects of modular forms* » de 2011 à 2014 et membre du projet RAMSES (réseau africain pour la mutualisation et le soutien des pôle d'excellence scientifique) en 2010. Par ailleurs K. Boussaf est porteur d'un accord international avec l'université de Concepcion au Chili depuis janvier 2014.

E.1.d. Rayonnement

La visibilité internationale de l'équipe se mesure, en plus de collaborations et invitations internationales ponctuelles, à plusieurs contacts privilégiés avec des mathématiciens en Algérie, en Angleterre, au Chili, à Hong-Kong et au Mali.

Nicolas Billerey a passé l'année 2014–2015 au Pacific Institute of Mathematical Sciences (PIMS) à Vancouver. Il a été invité par M. A. Bennett et il a pu répondre positivement à cette invitation grâce à la présence d'une UMI CNRS au PIMS et à une année d'accueil en délégation CNRS.

Emmanuel Royer entretient une collaboration avec Yuk-kam Lau (Hong Kong University) et Chun Che Li (Chinese University of Hong Kong). Cette collaboration est rendue possible par un Projet Hubert Curien et par des financements de l'université Blaise Pascal et du laboratoire (programme chercheurs invités de l'université, programme d'invitations courtes du laboratoire). Elle a donné lieu à des résultats soumis pour publications portant sur le signe des coefficients de formes modulaires de poids demi entier.

Marusia Rebolledo travaille aussi avec Christian Wüthrich (Nottingham). Leur première collaboration a donné lieu à plusieurs séjours de M. Rebolledo en Angleterre et de C. Wüthrich à Clermont-Ferrand, financés par diverses sources (projet ANR, financements anglais). Ce travail a débouché sur un article actuellement soumis sur les courbes modulaires associées aux groupes de Cartan non déployés et se poursuit sur des sujets connexes.

N. Billerey et M. Rebolledo ont tissé les liens d'une collaboration avec l'équipe de théorie des nombres de l'université catholique de Valparaiso (Chili) et Ricardo Menares en particulier. Ce dernier est venu trois semaines à Clermont-Ferrand en 2013. La collaboration scientifique avec N. Billerey a donné lieu à un travail sur la modularité des représentations galoisiennes réductibles modulo un nombre premier, à paraître aux *Math. Research Letters*. Un séjour d'un mois à Valparaiso pour M. Rebolledo en 2015 a permis la naissance d'une collaboration scientifique autour des courbes de Shimura avec R. Menares (travail en cours).

Une autre collaboration au Chili, plus ancienne, existe avec l'université Concepcion entre K. Boussaf, A. Escassut d'une part et Jacqueline Ojeda d'autre part. Cette dernière a effectué sa thèse à Clermont-Ferrand sous la direction d'A. Escassut (2008). Depuis les liens se sont maintenus et leur collaboration scientifique a débouché sur une quinzaine d'articles avec en point d'orgue une démonstration de tous les cas (sauf un) de la conjecture de Hayman p -adique (voir plus loin).

Le groupe d'analyse ultramétrique entretient aussi des contacts en Asie. Mentionnons par exemple que Mme Ta Thi Hoai, professeure associée à l'institut mathématique d'Hanoï (Vietnam), a soutenu son habilitation à diriger des recherches au laboratoire en février 2014 (A. Escassut en était le garant).

A. Boutabaa a plusieurs étudiants et collaborateurs à l'université de Jijel et à celle de Mostaganem (Algérie) qui viennent régulièrement passer un ou deux mois à Clermont-Ferrand (citons R. Belhadef en 2010, R. Bouabdelli en 2012, 2013, T. Zerzaihi et S. Bourourou en 2014, F. Mesbout en 2015).

Un chargé de recherches, Bertin Diarra, avait établi des liens important avec le Mali. Depuis son départ à la retraite, des membres de l'équipe ont continué d'entretenir ce lien. Emmanuel Royer et Henri Dichi se sont rendus plusieurs fois à Bamako afin de donner des cours de théorie des nombres de niveau M2. La situation politique malienne a malheureusement interrompu cette dynamique. Le laboratoire reçoit ce-

pendant souvent des doctorants ou jeunes collègues maliens qui viennent compléter leur formation. Ainsi Hamadoun Maïga a été accueilli dans l'équipe de Théorie des Nombres trois années consécutives pour deux séjours par an d'une durée de 3 mois chacun. Ses recherches portent sur l'application des mesures p -adiques à l'étude des suites arithmétiques. Sa thèse a été soutenue le 24 mars 2011 à Bamako par visio-conférence entre Bamako et Clermont-Ferrand, sous le titre *Mesures p -adiques et suites classiques de nombres*. De 2010 à 2014 a également été accueilli Tongonbè Mounkoro qui travaille sur les représentations linéaires continues ultramétriques des groupes linéaires et linéaires spéciaux des matrices d'ordre 2 à coefficients entiers p -adiques. T. Mounkoro rédige actuellement sa thèse de doctorat et il a deux articles acceptés pour publications. Enfin de 2011 à 2015 est venu Djéidi Sylla dont les recherches portent sur les systèmes dynamiques p -adiques associés aux polynômes à coefficients entiers p -adiques. D. Sylla a publié un article en collaboration avec B. Diarra.

E.2. Réalisations

◀ **Formes modulaires et géométrie diophantienne.** Sur la période évaluée, un des résultats majeurs de ce thème a concerné le problème d'uniformité de Serre (1972). Il a trait à l'image du groupe de Galois absolu dans les automorphismes du groupe des points de p -torsion d'une courbe elliptique définie sur un corps de nombres et sans multiplication complexe. Par une collaboration entre des membres de trois laboratoires (Bordeaux, Clermont-Ferrand, Grenoble), il a été montré que, lorsque la courbe est définie sur le corps $\mathbb{Q}$ des nombres rationnels, cette image n'est pas contenue dans le normalisateur d'un sous-groupe de Cartan déployé si $p = 11$ ou $p > 13$. Il s'agit en réalité d'une conséquence d'un énoncé plus général sur la trivialité des points rationnels de certaines courbes modulaires, obtenu par Marusia Rebolledo en collaboration avec Y. Bilu et P. Parent. Si le résultat est de nature modulaire, sa démonstration passe par un théorème de transcendance, appelé théorème des périodes, qui lui-même donne des théorèmes d'isogénies entre courbes elliptiques puis enfin, par des arguments subtils, le théorème ci-dessus. Ce travail a nécessité la coordination quasi-simultanée de six mathématiciens, dont deux font actuellement partie de l'équipe de Théorie des Nombres (É. Gaudron et M. Rebolledo). Pour l'équipe, il a donné lieu à deux articles publiés dans des revues internationales renommées (*Annales de l'Institut Fourier* et *Commentarii Mathematici Helvetici*). Il a été l'objet du Workshop Sino French Research Program in Diophantine geometry, au Beijing International Center of Research, en août 2012 ainsi que l'un des quatre grands thèmes au programme du colloque « Hauteurs, modularité et transcendance » qui s'est tenu au C.I.R.M. en mai 2014.

Le théorème des périodes initialement mis au point pour le problème de Serre est un travail en commun entre É. Gaudron et G. Rémond (DR Bordeaux). Ces deux auteurs l'ont utilisé pour démontrer des théorèmes d'isogénies entre variétés abéliennes définies sur un corps de nombres qui, pour la première fois, sont entièrement explicites. Ce travail, paru au *Duke Math. Journal*, a immédiatement trouvé un champ d'applications auprès des spécialistes des formes modulaires. C'est ainsi que des doctorants de Bordeaux (S. Le Fourn) et Orsay (D. Lombardo) l'ont utilisé pour obtenir des énoncés

explicites concernant la surjectivité des représentations galoisiennes de $\mathbb{Q}$ -courbes ou le théorème de l'image ouverte de Serre par exemple. La portée de ce résultat va donc au-delà des considérations d'effectivité en géométrie arithmétique.

Le thème des représentations galoisiennes associées aux courbes elliptiques et formes modulaires s'avère donc être un thème fédérateur. Porté dans cette équipe par N. Billerey et M. Rebolledo, c'est un sujet très en vogue actuellement et il connaît un développement très rapide. Des travaux de Deligne à la fin des années 60, d'Hellegouarch et Frey sur l'équation de Fermat, de Khare et Wintenberger en 2004 sur la conjecture de modularité de Serre, est issue une méthode, dite méthode modulaire, qui permet d'obtenir des résultats remarquables dans la résolution d'équations diophantiennes sur $\mathbb{Q}$. Un des axes de recherche au laboratoire est de rendre cette méthode plus flexible avec comme objectif d'examiner l'équation de Fermat généralisée aux corps de nombres. Ceci a conduit N. Billerey à étudier la modularité des représentations galoisiennes réductibles ainsi qu'un cas particulier, dit $(5,5,p)$, de l'équation de Fermat généralisée. Là encore, les aspects explicites de la théorie – les seuls à même de conduire à une résolution intégrale des équations diophantiennes – ont été examinés avec soin dans deux articles parus en 2011 et 2014 (ce dernier, en collaboration, est paru au *Journal de la London Math. Society*). Le texte de N. Billerey de 2011 vise à déterminer explicitement l'ensemble des nombres premiers p pour lesquels une courbe elliptique donnée sur un corps de nombres possède une p -isogénie. Ce résultat a récemment été utilisé par W. Stein et ses collaborateurs pour déterminer les graphes d'isogénies de certaines courbes elliptiques définies sur $\mathbb{Q}(\sqrt{5})$. En lien direct avec les travaux mentionnés au début de ce rapport, nous avons vu que cela avait conduit à une meilleure compréhension des points rationnels des courbes modulaires associées au cas Cartan déployé de la classification de Serre. Le cas non déployé, encore plus difficile, est actuellement l'objet d'études au sein de l'équipe. Ainsi M. Rebolledo et son collaborateur C. Wüthrich ont fourni une première analyse descriptive comme espaces de modules des courbes associées aux sous-groupes de Cartan non déployés. Plusieurs résultats anciens sont retrouvés par cette description, qui donne également une nouvelle démonstration d'un résultat d'Imin Chen. Leur article soumis pour publication a déjà été exposé plusieurs fois à l'étranger. Notons aussi la présence de M. Rebolledo dans un groupe de travail européen (travail collaboratif comprenant six mathématiciennes) consacré à l'étude des représentations galoisiennes associées à la torsion des variétés abéliennes (ces variétés généralisent les courbes elliptiques). Un premier résultat est paru dans les actes de la conférence « Women In Numbers » qui s'est tenue au C.I.R.M. en juin 2014 et un autre article est sur le point d'être terminé.

Le théorème des périodes mentionné ci-dessus est, à l'origine, un produit dérivé de la théorie des formes linéaires de logarithmes en transcendance, dont É. Gaudron est un spécialiste. La démonstration de ce théorème a utilisé une nouvelle méthode, dite méthode de la section auxiliaire, qui combine les avantages de la théorie des pentes de Bost et de la méthode classique de la fonction auxiliaire en approximation diophantienne. Cette méthode a été mise au point par É. Gaudron dans un article paru en 2014 au *Bulletin de la Société mathématique de France*. Elle a entraîné de nouveaux résultats entièrement explicites en théorie des formes linéaires de logarithmes. Elle

requiert un outil appelé Lemme de Siegel (qui, en réalité, est un avatar du premier théorème de Minkowski en géométrie des nombres) dont l'importance est telle dans ce type de problème qu'il a fait l'objet d'une étude approfondie dans le cadre très général des espaces adéliques rigides sur une extension algébrique de $\mathbb{Q}$. Ce travail d'É. Gaudron et de G. Rémond, à paraître au journal de Crelle, ouvre la voie à une géométrie des nombres généralisée, où existent de nombreux types de minima successifs. Les constantes d'Hermite du corps des nombres algébriques ont été calculées. Rappelons que cela reste un problème ouvert pour $\mathbb{Q}$. Les auteurs en ont alors déduit des énoncés sur les hauteurs minimales des sous-espaces isotropes des espaces adéliques quadratiques, améliorant et généralisant en une seule prépublication une vingtaine d'articles parus les cinquante dernières années.

Pour revenir aux formes modulaires et à leurs diverses extensions, elles sont également étudiées sous leur aspect algébrique par François Martin et Emmanuel Royer, en collaboration avec François Dumas de l'équipe Géométrie, Algèbre et Algèbres d'Opérateurs. F. Dumas et F. Martin rédigent un article présentant un rapprochement entre les formes modulaires et les extensions d'opérateurs pseudo-différentiels. Les crochets de Rankin-Cohen donnent à l'algèbre des formes modulaires une structure d'algèbre de Poisson. En 2009, F. Martin et E. Royer avaient construit une extension « naturelle » des crochets de Rankin-Cohen aux formes quasimodulaires. Ces crochets ne conduisent pas à une extension de Poisson des formes quasimodulaires. F. Dumas et E. Royer ont donc classifié toutes les extensions de Poisson de cette algèbre et ont construit des déformations formelles qui prolongent ces extensions. Ces résultats ont été présentés notamment à Hong Kong University (HKU), Pohang University of Science and Technology (POSTECH, Corée du Sud) et au Tata Institute de Bombay puis publiés dans *Algebra & Number Theory*.

Enfin les aspects analytiques des formes modulaires ne sont pas oubliés. Damien Bernard pendant sa thèse a obtenu des résultats sur les hauteurs des plus petits zéros des fonctions L de puissances symétriques de formes modulaires (publiés à *Monatshefte der Mathematik*). Les propriétés statistiques de ces fonctions L ont été étudiés par G. Ricotta et E. Royer dans deux articles publiés à *Forum Mathematicum* et *Acta Arithmetica*. Il a aussi étudié la proportion de zéros des fonctions L de formes modulaires sur la droite critique, résultat qui est paru à *Acta Arithmetica*. Mentionnons également que R. Holowinsky (Ohio State University), G. Ricotta (université de Bordeaux) et E. Royer poursuivent leur étude de la norme infini des formes modulaires de $GL(3)$. Les résultats déjà obtenus sont présentés dans une prépublication disponible sur arXiv et une partie a été publiée aux *Publications mathématiques de Besançon*. Enfin, E. Royer a étudié avec J. Wu (université de Lorraine) et J. Sengupta (Tata Institute de Bombay) les changements de signes des fonctions L des formes de Siegel.

◀ **Analyse ultramétrique.** Les travaux des spécialistes de fonctions analytiques en analyse ultramétrique (on dit aussi p -adique) de Clermont-Ferrand ont une démarche qui s'inscrit dans la distribution des valeurs, celle-ci étant extrêmement diversifiée. Ils sont régulièrement invités dans les conférences internationales d'analyse fonctionnelle p -adique.

En 2010, les résultats obtenus sur le problème de la couronne ultramétrique (problème de Kakutani transposé en p -adique) dans un corps sphériquement complet ont été publiés dans *Edinburgh Proceedings*. Il s'agit d'un problème lié à la question suivante : un idéal maximal de l'algèbre des fonctions analytiques bornées dans le disque unité ouvert est-il le noyau d'une seule semi-norme multiplicative ? A. Escassut a donné une réponse positive quand le corps est sphériquement complet.

En collaboration avec N. Maïnetti, A. Escassut a entrepris une étude détaillée du spectre des algèbres de Banach de fonctions continues, ou uniformément continues d'un espace ultramétrique dans un corps ultramétrique complet, en caractérisant idéaux maximaux et semi-normes multiplicatives continues par des classes d'ultrafiltres, montrant encore l'omniprésence des ultrafiltres en analyse ultramétrique. L'étude de l'injectivité des éléments analytiques ou des fonctions méromorphes faite en 2011 a montré le rôle essentiel joué par la frontière de Shilov de l'algèbre des éléments analytiques (caractérisée par K. Boussaf au moyen des filtres circulaires). Beaucoup de propriétés sur les zéros et les valeurs exceptionnelles des fonctions méromorphes p -adiques et leurs dérivées ont été étudiées à l'aide de la théorie de Nevanlinna p -adique, dans une collaboration entre A. Escassut, K. Boussaf et J. Ojeda. Ces travaux ont notamment fait apparaître que la dérivée d'une fonction p -adique méromorphe semble avoir toujours une infinité de zéros. Le résultat a été démontré sous une hypothèse annexe dans un travail commun avec J.-P. Bézivin. Les valeurs branchées pour une fonction méromorphe ont été récemment introduites en analyse complexe. L'étude en analyse p -adique a donné de très bons résultats en montrant notamment qu'une fonction méromorphe qui a un nombre fini de pôles ne peut avoir qu'une seule valeur branchée, résultat obtenu sans l'aide la théorie de Nevanlinna. De nombreux travaux de ce thème font intervenir les fonctions d'unicité et notamment les polynômes d'unicité pour des fonctions méromorphes p -adiques ou complexes. Ces polynômes sont liés aux ensembles d'unicité (URSCM, URSIM). Le rôle des petites fonctions a aussi été étudié et, notamment, les petites fonctions partagées par deux fonctions méromorphes de la forme $f'P'(f)$ et $g'P'(g)$, où P est un polynôme d'unicité pour les fonctions étudiées. Si ces fonctions partagent une petite fonction, sous certaines hypothèses, on montre que $f = g$. Cette étude commencée pour les fonctions méromorphes complexes par Y. W. Lin et H. Yi, a été généralisée par K. Boussaf, A. Escassut et J. Ojeda, d'abord dans un corps p -adique puis dans le corps des complexes. Il apparaît ainsi que certains résultats en analyse p -adique peuvent suggérer des résultats ou des méthodes en analyse complexe. L'ordre et le type de croissance pour une fonction entière peuvent être définis en analyse p -adique comme en analyse complexe. Mais on peut définir aussi le cotype de croissance qui est, pour une fonction d'ordre fini t , la limite supérieure du rapport du logarithme du nombre des zéros dans les disques de rayon r sur r^t . Ils ont montré que si le cotype est défini par une limite (c'est-à-dire si la limite supérieure est une limite) alors le cotype est égal au produit de l'ordre par le type. Enfin, la conjecture de Hayman p -adique avait été résolue par J. Ojeda dans sa thèse, mais le problème : « $f'f^n - b$ a une infinité de zéros (b non nul) » restait ouvert quand $n = 2$ et $n = 1$. Dans un travail en commun entre K. Boussaf, A. Escassut et J. Ojeda, le problème a été résolu quand $n = 2$ en utilisant de nombreux résultats cités ci-dessus ainsi que la théorie de

Nevanlinna p -adique. D'autres résultats ont été obtenus à l'occasion de contact avec les Chiliens J. Ojeda, (URSCM de 5 points dans le disque) H. Pasten (problème de Buchi pour les fonctions dans le disque), J.-L. Riquelme (fonctions rationnelles branchées).

Une équation aux différences relie les itérées d'une fonction f par un opérateur du type $(\sigma f)(x) = f(a(x))$ où a est une certaine fonction. Si $a(x) = qx$ on parle d'équations aux q -différences. L'étude de ce type d'équations, qui constituent une forme de « discrétisation » des équations différentielles usuelles, remonte au XVIII^e siècle avec Euler qui utilise le q -calcul et obtient des formules liées à l'étude des partitions, puis Heine (q -analogues des fonctions hypergéométriques) et Jacobi avec les fonctions thêta. Après avoir été oublié pendant longtemps, ce thème revient sur le devant de la scène depuis une vingtaine d'années. A. Boutabaa, en collaboration avec des collègues et étudiants des universités de Jijel et Mostaganem (Algérie), a entrepris une étude de telles équations dans un cadre ultramétrique et de la croissance des solutions méromorphes en fonction de celle des coefficients de ces équations. Si les premiers résultats (en collaboration avec S. Medjrab et T. Zerzaihi) concernaient seulement des équations aux q -différences à coefficients fractions rationnelles (ou des fonctions méromorphes d'ordre zéro), une nouvelle méthode basée sur la Théorie de Nevanlinna a permis à A. Boutabaa (en collaboration avec S. Bourourou et T. Zerzaihi) de lever cette restriction aussi bien dans $\mathbb{C}$ que dans le cas p -adique. Par ailleurs, A. Boutabaa, R. Bouabdelli et B. Belaidi ont considéré une notion de q -Wronskien généralisé. Ils ont établi une inégalité entre la croissance d'un tel q -Wronskien d'une famille finie de séries formelles de $K[[x]]$ et la croissance du q -Wronskien ordinaire de cette famille. Ils ont ainsi pu montrer que si le q -Wronskien ordinaire d'une famille de fonctions entières ultramétriques est un polynôme non nul, alors toutes ces fonctions sont des polynômes. En appliquant ces résultats à l'étude de certaines équations linéaires aux q -différences à coefficients polynomiaux, ils montrent que si une équation linéaire aux q -différences, à coefficients polynomiaux, admet un système fondamental de solutions méromorphes alors cette équation admet un système fondamental de solutions fractions rationnelles. Tout ceci généralise des résultats obtenus en 1992 par A. Boutabaa et J.P. Bézivin. De plus, avec S. Bourourou et T. Zerzaihi, A. Boutabaa a étudié les équations linéaires aux différences ultramétriques et donné une majoration de l'ordre de croissance des solutions de telles équations en fonctions de celle des coefficients des équations. Il en résulte que, si ces équations sont à coefficients dans $K(x)$, elles n'admettent que des solutions fractions rationnelles (énoncé qui est faux sur $\mathbb{C}$).

Enfin, pour une fonction entière d'ordre fini t , on peut définir le cotype de croissance qui est la limite supérieure du rapport du logarithme du nombre des zéros dans les disques de rayon r sur r à la puissance t . K. Boussaf, A. Boutabaa et A. Escassut ont montré que si le cotype est défini par une limite alors le cotype est égal au produit de l'ordre par le type, résultat paru au *Houston Journal of Maths.* (2014).

◀ **Algèbre commutative, topologie et théorie des nombres.** Les travaux de recherche d'Henri Dichi se situent entre l'algèbre commutative, la théorie des nombres et la combinatoire. Parmi ses réalisations, on peut citer l'étude de la dépendance intégrale faible et forte sur une filtration d'anneau généralisant la notion de dépendance intégrale sur un idéal ou celle de réduction introduite par Northcott et Rees. Cette notion de

réduction est elle-même étroitement liée à celle d'idéal irrelevant de l'anneau de Rees associé à ladite filtration : un idéal gradué d'un anneau gradué A de type $\mathbb{Z}$ est dit relevant si sa trace sur la composante homogène d'ordre n est égale à la composante d'ordre n de A . H. Dichi a examiné le comportement des idéaux irrelevant de l'anneau de Rees associé à une filtration en relation avec la notion de réduction. Par ailleurs, il s'est aussi intéressé aux différentes fonctions de Hilbert d'un anneau ou d'un module gradué ou multigradué donnant lieu, non pas à une fonction polynomiale comme dans le cas de la fonction de Samuel-Hilbert mais, dans les bons cas, par exemple ceux des filtrations noethériennes d'anneaux, à des fonctions quasi-polynomiales à une ou plusieurs variables. Le degré des composantes homogènes du quasi-polynôme obtenu est comparé à la dimension de Krull du module. La notion de multiplicité est alors introduite, comme dans le cas de la fonction de Samuel-Hilbert, la multiplicité étant ici un nombre rationnel. Ces travaux ont été publiés aux *Annales mathématiques africaines*. Quant au travail de Monique Chicourrat, il se situe dans le cadre des généralisations d'espaces topologiques : espaces de convergence (relations entre filtres et points d'un ensemble), espaces prétopologiques (opérateurs de fermeture non idempotents), proximités (relations entre parties d'un ensemble). Elle s'est particulièrement intéressée aux « espaces de Cauchy » qui généralisent les espaces uniformes (au sens classique). Ce sont des ensembles munis de « structures de Cauchy » (des familles de filtres sur l'ensemble avec un certain nombre de propriétés) auxquels on peut associer des extensions du type complétions ou compactifications. M. Chicourrat a étudié les convergences induites par de tels espaces et montré en particulier que l'ensemble des structures de Cauchy induisant une convergence donnée sur un ensemble est un intervalle pour l'ordre usuel. Elle a ensuite caractérisé les prétopologies et les proximités induites par ces espaces, au moyen de « nasses » de Haddad, répondant ainsi à une question de Á. Császár. Cette étude a été publiée à *Acta Math. Hungarica* (2010).

E.3. Implications dans la formation par la recherche

E.3.a. HDR soutenues

Kamal Boussaf a soutenu son habilitation à diriger des recherches en 2012 sur le thème « Distribution des valeurs et spectre multiplicatif en analyse p -adique ».

E.3.b. Thèses soutenues

◀ **Thèse de l'université Blaise Pascal.** La thèse suivante a été soutenue au laboratoire.

Damien Bernard (UBP) : « Statistique des zéros non-triviaux de fonctions L de formes modulaires », thèse soutenue le 9 décembre 2013 sous la codirection d'Emmanuel Royer et de Guillaume Ricotta (Bordeaux). Cette thèse a été financée par le CNRS. Damien Bernard est actuellement professeur en classes préparatoires.

◀ **Thèses d'autres universités.** Les deux thèses suivantes ont été co-encadrées par des membres du laboratoire mais les étudiants n'ont pas été inscrits à l'école doctorale des sciences fondamentales (pour des raisons de financement essentiellement).

Rabab Bouabdelli (université de Mostaganem en Algérie). Co-directeur A. Boutabaa. 2012-2015.

Sylvain Gbessi Mete (université Nangui Abrogoua d'Abidjan en Côte d'Ivoire) : « Caractérisations numériques de réduction de filtrations ». Thèse commencée en 2009, mise entre parenthèse en 2010 (guerre) et soutenue le 4 février 2013. Co-directeur H. Dichi. Sylvain Gbessi Mete est actuellement enseignant à l'École Normale Supérieure de Cocody en Côte d'Ivoire.

E.3.c. Thèses en cours

◀ **Thèse de l'université Blaise Pascal.** François Ballaÿ (UBP) : « Lemmes de multiplicités géométriques et formes linéaires de logarithmes », thèse commencée en septembre 2014, sous la direction d'Éric Gaudron (et de Huayi Chen à Grenoble). Bourse MESR de l'école doctorale de Clermont.

◀ **Thèses en codirection avec l'université de Jijel (Algérie).** Pour les trois thèses suivantes, un co-directeur est A. Boutabaa.

- 2012-... Siham Bourourou, « Sur les équations aux q -différences p -adiques »
- 2013-... Farid Mesboud, « Équations aux différences complexes et p -adiques »
- 2014-... Bilal Saoudi, « Primalité et factorisation de fonctions méromorphes p -adiques »

E.3.d. Encadrements de stage

Les membres de l'équipe actuellement présents ont encadrés 7 mémoires de M2.

E.3.e. Cours de recherche

L'équipe a participé au master 2 Recherche à travers les cours suivants (un cours comporte environ 12 séances de 2h).

- 2012-2013 : Formes modulaires (E. Royer), Théorie algébrique des nombres (É. Gaudron), Courbes elliptiques (M. Rebolledo)
- 2014-2015 : Théorie analytique des nombres (E. Royer), Nombres transcendants (É. Gaudron).

En 2010, Emmanuel Royer a donné deux cours de M2 portant sur les formes modulaires et quasimodulaires à l'université de Bamako. En 2014, il a donné un cours de formation doctorale portant sur les aspects algébriques des formes modulaires à l'université de Monastir (Tunisie).

F. Martin a donné un mini-cours (6h) « Structures algébriques et formes modulaires » lors du colloque « Interactions en mathématiques » qui s'est déroulé au laboratoire en mai 2013.

É. Gaudron a également donné un cours de formation doctorale (destiné aux docto-rants) de 15h sur le thème « Le charme envoûtant des équations diophantiennes » en mars 2015.

Dans le cadre de l'école d'été AGRA 2015 (Arithmetic, groups and analysis) financée en partie par le CIMPA, M. Rebolledo va donner un cours intitulé « Introduction to elliptic curves; zeta functions and L -functions coming from geometry » en collaboration avec M. Hindry (Paris 7). Cette école se déroule à la *Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco*, au Pérou du 8 au 22 août 2015. Ce cours est destiné à des étudiants de niveau master, des doctorants ou de jeunes chercheurs.

E.3.f. Responsabilités pédagogiques

Les membres de l'équipes ont occupé les responsabilités suivantes :

- Directeur des études de première année et directeur du service pédagogique pour la licence 1^{re} année de l'UFR Sciences et technologie (François Martin, jusqu'en 2012);
- Responsable de la gestion de la procédure admission post-bac pour l'UFR Sciences et technologie (François Martin, depuis 2009);
- Responsable des mathématiques en licence pluri-disciplinaire lettres (Éric Gaudron, depuis septembre 2014);
- Responsable de la 2^e année de licence mathématiques et informatique appliquées aux sciences humaines et sociales (Kamal Boussaf, depuis septembre 2014);
- Responsable de la 2^e année de licence mathématiques (Abdelbaki Boutabaa, jusqu'en 2012).

E.3.g. Réalisation de supports de cours

- L0 : Direction par François martin & Emmanuel Royer du polycopié « Le BA-BA des mathématiques pour le post-bac » ;
- L1 : Polycopié du cours Module A ou B (N. Billerey et E. Royer), Manuscrit Cours d'analyse (E. Royer). Participation à l'écriture du polycopié de « Maths pour tous » pour tenir compte de la réforme du programme de lycée (N. Billerey et K. Boussaf);
- L2 : Polycopié du cours Intégrales et séries (K. Boussaf), Manuscrit Algèbre linéaire et bilinéaire (É. Gaudron);
- L3 : Manuscrit Cours d'arithmétique élémentaire pour les futurs professeurs des écoles (É. Gaudron);
- M1 : Polycopié d'un cours d'analyse complexe (E. Royer);
- M2 : Polycopié Formes modulaires (E. Royer), polycopié Géométrie des nombres et transcendance (É. Gaudron), manuscrit Théorie algébrique des nombres (É. Gaudron), manuscrit Nombres transcendants (É. Gaudron).

E.4. Analyse FFOR de l'équipe TN

L'équipe s'est réunie le mardi 7 avril 2015 pour pratiquer cette analyse FFOR. Au cours de la période évaluée, un maître de conférences (N. Billerey) et un professeur (É. Gaudron) sont arrivés et ils se sont rapidement intégrés dans l'équipe en renforçant le pôle modulaire déjà présent et en l'ouvrant à de nouvelles thématiques. Ces venues se sont traduites par de nombreux exposés au groupe de travail de Théorie des Nombres, l'arrivée d'un nouveau doctorant, la responsabilité d'un nouveau projet ANR et de nouvelles collaborations extérieures. Ainsi N. Billerey a obtenu un financement de la Fédération de recherche en mathématiques de Rhône-Alpes-Auvergne pour un groupe de travail sur le thème « Représentations galoisiennes modulaires et elliptiques – Applications diophantiennes ». De plus sous l'impulsion d'E. Royer, N. Billerey et d'autres membres de l'équipe vont organiser l'École de Jeunes Chercheurs en Théorie des Nombres qui aura lieu en juin 2016 au laboratoire. Par ailleurs, plusieurs rencontres de plus d'une quinzaine de participants ont été organisées au laboratoire, complétées par des rencontres régulières avec les équipes de Grenoble et Limoges ainsi que par le groupe de travail de Théorie des Nombres. La formation par la recherche est aussi un élément important et l'équipe a contribué significativement au M2R en proposant trois cours en 2012-2013 et deux cours en 2014-2015. Le dynamisme de l'équipe s'est aussi concrétisé par l'obtention de semestres de délégation CNRS qui ont permis le développement de liens internationaux avec Valparaiso (Chili) et Vancouver (Canada). Cette politique de collaboration scientifique a été soutenue par le laboratoire grâce au système d'invitations courtes (une ou deux semaines) qui permet la venue de collaborateurs.

Néanmoins, des problèmes externes viennent contrarier cette dynamique. Depuis 2010, un poste PR en théorie des nombres a disparu. Initialement il devait se transformer en poste MCF au recrutement prévu en 2014. La crise financière de l'université Blaise Pascal et le gel des postes qui a suivi n'a toujours pas permis de recruter un nouveau membre dans l'équipe. Or, dans les trois prochaines années, deux autres membres (A. Boutabaa et H. Dichi) vont partir à la retraite. Si le gel des postes se poursuit, il ne restera plus que sept membres permanents dans l'équipe. La dynamique de recrutement d'une équipe scientifiquement cohérente sera interrompue. Or, comme nous l'avons vu, les résolutions des problèmes en théorie des nombres passent souvent par l'utilisation d'une large palette d'outils et de compétences, de plus en plus sophistiqués. Il est donc important de continuer le développement de l'équipe afin d'atteindre la masse critique suffisante à la fois pour tous les aspects scientifiques mais aussi pour garder une capacité à animer un groupe de travail, à organiser des colloques, à accueillir des collègues, doctorants ou post-doctorants. Par ailleurs, il est bien clair que l'obtention de contrats ANR, de Nouveau Chercheur de la région Auvergne ou de Partenariats Hubert Curien rendent plus aisés les déplacements en colloques à l'étranger, permettant ainsi de conserver une visibilité internationale en facilitant la diffusion de nos travaux dans le monde entier. Néanmoins, le contrecoup de cette chasse aux moyens financiers est la création de charges administratives supplémen-

taires, qui ralentissent nos activités de recherches, avec à terme un risque d'asphyxie si de nouveaux moyens humains ne sont pas dégagés.

F LA BIBLIOTHÈQUE DE MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE

F.1. Présentation

La Bibliothèque Mathématiques et Informatiques (BMI) est la bibliothèque du laboratoire de Mathématique (UMR 6620) de l'université Blaise Pascal ainsi que celle du département mathématiques et informatique de l'université Blaise Pascal. La BMI est membre du réseau national des bibliothèques de mathématiques (RNBM).

Les ressources financières de la BMI proviennent du département de mathématiques et informatique, du laboratoire de mathématiques ainsi que de l'université Blaise Pascal.

La vocation de la BMI est double : d'une part, elle propose un ensemble d'ouvrages à vocation enseignement destiné aux enseignants du département ainsi qu'aux étudiants (notamment les étudiants préparant les différents concours d'enseignement). D'autre part, elle dispose d'un ensemble d'ouvrages dits de recherche utilisés par les enseignants-chercheurs et chercheurs du laboratoire de mathématiques pour leur travaux mais aussi par les étudiants, principalement du master recherche de mathématiques dans le cadre de leur TER et stage de seconde année.

Le fonds de la BMI rassemble plus de 17 000 monographies (96 acquisitions pour 2014) et 350 titres périodiques papiers dont 30 abonnements en cours pour 2015 en version uniquement électronique.

L'adhésion aux contrats de consortium (Elsevier, Springer, Wiley, IOP, etc. ...) permet à la communauté scientifique d'accéder à plus 17 000 ressources numériques.

La BMI est également pôle de conservation des périodiques pour la région Auvergne depuis 2012.

◀ **Personnel et fonctionnement.** Le personnel permanent est CNRS : Annick Montori, technicienne classe exceptionnelle (TCE), assure la gestion des collections, le traitement documentaire et l'administratif de la BMI.

La BMI a une commission de bibliothèque coordonnée par un responsable scientifique. Cette commission est composée d'un membre de chaque équipe de recherche du laboratoire de mathématiques, d'un membre du département d'informatique auxquels s'ajoute la documentaliste, un technicien informaticien, le président du département ainsi que le directeur du laboratoire. Cette commission se réunit au moins bi-annuellement et décide des principales orientations. La BMI est parfaitement complémentaire de la bibliothèque universitaire (Bibliothèque Clermont Université, BCU) située sur le même site. La BMI est en accès libre pour les personnes disposant d'un badge.

La BMI dispose d'un site internet adossé au laboratoire et géré par le technicien informaticien :

<http://math.univ-bpclermont.fr/biblio/index.php>

◀ **Annales Mathématiques Blaise Pascal.** La revue *Annales Mathématiques Blaise Pascal* participe à la politique d'échange de la BMI, ce qui permet d'obtenir gratuitement 64 titres : cela correspond à un équivalent financier de l'ordre de 8 200 €. La revue bénéficie du soutien du CNRS par une subvention de 4 000 €.

◀ **Fonds d'histoire et philosophie des Sciences.** La bibliothèque possède un fonds composé d'ouvrages généraux et d'œuvres des grands scientifiques (physiquement présents à la bibliothèque – accessibles en ligne (Gallica BNF)). Guillaume Bisault, étudiant en master professionnel *Conduite de projets livres et multimédia* à l'UBP a effectué deux stages. Un stage de 3 mois en 2013 et un stage de 4 mois en 2014. Ces stages ont été l'occasion de réaliser l'inventaire du fonds historique de la BMI puis sa mise en valeur.

F.2. Réalisation

Les principales actions/réalisations menées au cours de la période 2011-2015 par la commission ont été les suivantes :

- Mise à jour du règlement intérieur de la BMI précisant son fonctionnement et les règles à respecter : il est disponible au lien suivant :

<http://math.univ-bpclermont.fr/biblio/reglement.pdf>

- Mise en place d'un sondage (par le technicien informatique) sur le fonctionnement et les usages de la BMI.
- Acquisition d'E-books Springer en 2011 et 2012.
- Signature en juin 2012 d'un plan de conservation de périodiques en Auvergne.
- Recensement du fonds ancien de la bibliothèque, dans le cadre des deux stages de 3 mois et 4 mois de Guillaume Bisault, étudiant en master professionnel Département métiers de la culture.
- À la suite de ce recensement, tri de ce fonds par des membres du laboratoire, dans le cadre d'un accord d'échange avec la BCU.
- Tri dans les ouvrages d'informatiques.
- Restructuration des salles de la bibliothèque et acquisition de mobilier neuf.
- Acquisition et installation d'un nouveau terminal pour la consultation des ressources de la BMI.
- Transfert de la gestion des abonnements Elsevier (2013) puis Springer (2014) à la BCU.
- Désabonnement de 7 périodiques (sur deux ans - 2013 et 2014) et passage au tout électronique afin de faire face aux restrictions budgétaires, et ce dans un bon consensus au sein des membres de la commission et plus généralement du laboratoire.

Le tableau 18 page suivante traduit la politique de mutualisation des ressources bibliographiques entre les bibliothèques mathématiques françaises, notamment au sein de réseau RNBM.

	2010	2011	2012	2013	2014
Ouvrages reçus	36	25	22	18	14
Articles reçus	102	87	108	105	104
Ouvrages envoyés	6	22	10	12	12
Articles envoyés	30	16	19	29	20

Tableau 18 – Activité du prêt entre bibliothèques de la BMI

G LA CELLULE INFORMATIQUE

G.1. Présentation

Composée d'un ingénieur de recherche et d'un technicien, la cellule informatique est l'outil principal de mutualisation des ressources informatiques des chercheurs du LM. Elle agit en liens étroits avec le service commun informatique de l'UBP. Elle administre les systèmes et les réseaux. Elle met en place et maintient la sécurité informatique. Elle gère les moyens de calcul du laboratoire. Elle développe et maintient les applications utiles au fonctionnement du laboratoire. Elle participe activement au réseau Mathrice (Groupement de services 274 du CNRS) participant ainsi à la mutualisation nationale des moyens informatiques des mathématiciens. Son budget est géré par la commission informatique.

La commission informatique a pour rôle de piloter la politique d'équipement informatique du Laboratoire. C'est une commission consultative, les achats et acquisitions sont décidés en dernier ressort par la direction.

Elle élabore et propose la stratégie d'investissement (de matériels, logiciels, licences, ...) en fonction des besoins observés, des évolutions technologiques et logicielles, et des contraintes financières.

La commission est composée de 4 membres élus (un représentant de chacune des quatre équipes de recherche), et de 3 membres de droit : le directeur du laboratoire de mathématiques, le président du département de mathématiques, l'ingénieur informatique. Le technicien informatique est invité permanent aux réunions.

La commission se réunit deux à trois fois par an, l'une de ces réunions ayant lieu généralement au moment de la rentrée pour équiper les nouveaux membres permanents et non permanents. Chacune des réunions est annoncée à l'ensemble des membres du laboratoire, les représentants des équipes sont chargés de faire remonter les demandes et propositions pour que celles ci soient discutées en réunion. L'équipe informatique a la charge de faire remonter les demandes et propositions des personnels techniques (secrétaires, bibliothécaires) et de proposer des solutions, des devis et les évolutions du système d'information. La commission gère également les achats pour les membres du

département de mathématiques et informatique (enseignants, enseignants-chercheurs et secrétaires) hébergés dans le bâtiment de mathématiques.

Chacune des réunions fait l'objet d'un compte rendu archivé sur l'intranet du laboratoire. Concernant les équipements personnels, la commission a veillé à renouveler de manière la plus équitable possible les postes de travail mis à disposition des membres du laboratoire. Il a été observé que beaucoup se contentent encore d'une configuration minimale (terminal X), mais de plus en plus de collègues demandent des équipements plus onéreux (grands écrans, Mac, ...). La commission refuse de financer des demandes jugées exorbitantes et injustifiées sur les crédits récurrents du laboratoire. De même, elle refuse systématiquement l'achat de PC portables sur ces crédits. La commission est consciente que ces choix briment les besoins des enseignants-chercheurs, mais cette politique est justifiée par la surcharge de travail des responsables informatique et par la diminution des budgets. En revanche, dans le cas de financements particuliers (contrats, ANR, ...), la commission ne peut s'opposer à ces achats. Il est alors entendu que les acquéreurs s'engagent à administrer ces équipements sollicitant au minimum la cellule informatique.

G.1.a. Budget

Le tableau 19 page suivante donne la répartition des dépenses informatiques sur la période 2010-2014 en comparaison des prévisions qui avaient été faites lors du contrat quadriennal précédent.

Nous pouvons voir que la prévision globale a été sous-estimée. De plus le laboratoire a dû faire face à une diminution de ses moyens et donc la part de l'informatique s'en est trouvée diminuée. En revanche, les achats à partir des budgets associés aux contrats ANR aux deux Labex sont venus pallier cette diminution.

On peut néanmoins regretter que cela nuise à la planification globale et favorise des achats ponctuels souvent tournés vers des machines individuelles sans forcément de cohérence avec une gestion globale. Ainsi la part d'achats de serveurs est inférieure aux achats prévus tandis que les machines individuelles ont dépassé les prévisions. Ceci est accentué par le fait que la part d'achat de serveurs contient une partie non négligeable de maintenance de machines anciennes car le budget annuel n'a pas permis de dégager les ressources nécessaires pour réaliser des investissements lourds ces deux dernières années (du type serveur de fichier global ou appareillage réseau).

Budget			
Engagé		Prévu	
Logiciels scientifiques	24 045 €	Logiciels	24 000 €
Impression	20 634 €	Consommables et impression	20 000 €
Machines utilisateurs	136 798 €	Machines individuelles	104 000 €
Maintenance climatiseurs et onduleurs	12 804 €	Onduleurs	15 000 €
Serveurs et maintenance	41 487 €	Remplacement des serveurs	66 000 €
Cluster de calcul	90 805 €	Extension, évolution du calcul	64 000 €
Réseau et firewall	13 619 €	Réseau	12 000 €
Divers	10 098 €	Divers	10 000 €
TOTAL	350 290 €	TOTAL	315 000 €

Répartition	
Laboratoire	Contrats et Labex
239 796 €	110 494 €
68 %	32 %

Tableau 19 – Budget informatique 2010–2014

G.1.b. Équipement

Le parc bureautique comprend 66 Terminaux X, 43 machines individuelles fixes (Mac ou PC), 27 portables. Il a été entrepris fin 2014 de remplacer l'ensemble des terminaux devenus obsolètes par des PC individuels avec système centralisé. Cette mutation est en cours et utilisera une part importante des budgets informatique en 2015.

La liste ci-dessous récapitule la composition du parc de serveurs avec les dates d'acquisition des éléments.

- ▶ **2014.** Un cluster de calcul acheté grâce aux fonds du LABEX Clervolc portant notre puissance de calcul parallèle à 356 cœurs pour une mémoire globale de 1,2To. Il est composé :
 - d'un serveur maître (2 processeurs 2650v2 / 64Go Ram / 3,6 To DD)
 - de 16 nœuds de calcul (2 processeurs 2650v2 8 cœurs/ 64Go Ram) reliés par un réseau infiniband 56Gb/s.

Il complète le cluster de 2009 en remplaçant 8 des 24 nœuds qui le composaient.

- ▶ **2013.** Un serveur d'applications Dell PE R720 (proc E5-2650v2 / 32Go Ram) complétant les serveurs de 2009. Il a entre autre permis de réaliser les tests préalables à l'achat du cluster en 2014.
- ▶ **2012.**

- Un serveur de mail–Web-mail, PE420 (2 processeurs E5 2440 / 32 Go Ram / 1To DD).
 - Un serveur pour les besoins de la bibliothèque et les machines virtuelles de service PE R720 (2 processeurs E5-2643 / 32 Go Ram).
 - ▶ 2011.
 - Un système de type pare-feu netasq U450HA redondant pour la sécurité du réseau remplace le précédent netasq F500.
 - Un ordinateur séquentiel Dell PE R710 (2 processeurs X5690 / 192 Go Ram).
 - ▶ 2010. Un serveur de machines virtuelles pour la gestion de l'informatique du LIA Lem2i.
 - ▶ 2009, 2010. Un serveur SUNX4540 24To sous ZFS. Ce serveur est doublé d'un deuxième serveur identique pour la sauvegarde des données. Il lui a aussi été adjoint une carte accélératrice pour les entrées/sorties.
 - ▶ 2009.
 - 2 Serveurs d'applications (Dell R710– 4 Xeon X5560 / 24 Go de Ram) pour les terminaux légers.
 - Un cluster de calcul composé :
 - d'un serveur maître (Dell 2950 – Dual core L5240 /16 Go de Ram)
 - de 2 systèmes Blades de 16 emplacements remplis de 24 nœuds M600 (dual core L5240 3,0Ghz/6MoL3 8Go de mémoire) acheté conjointement avec le département Génie Mathématique et Modélisation de Polytech Clermont-Ferrand pour ses besoins d'enseignement. Ce cluster représentait une puissance de calcul de 96 cœurs pour 192 Mo de mémoire.
 - Deux serveurs virtualisés de services (Dell PE905 quadricœur opteron 8380 / 32 Go de mémoire).
 - ▶ 2008. Une bibliothèque de sauvegarde avec 2 lecteurs de bandes LTO4 et 2 magasins de 7 cartouches.
 - ▶ 2007. Une baie de disques de stockage DELL MD1000 avec 8 Disques de 750Go SATA pour les snapshots des systèmes connectée à un DELL 1950.
 - ▶ 2007, 2009. Climatisation Daikin. Une deuxième unité est venue doubler la première pour faire face à l'augmentation de serveurs (notamment en calcul) et permettre une redondance en cas de panne.
- L'équipement comprend aussi :
- Des logiciels scientifiques (Matlab, Tecplot, Maple, Mathematica, compilateurs, Totalview, SAS, MAGMA, ...);
 - 3 imprimantes laser noir et blanc et une imprimante laser couleur, quelques imprimantes de proximité (principalement dans les secrétariats);

- 2 photocopieurs connectés en réseau permettant également de réaliser du scan to mail et liés à l'annuaire des mathématiciens du domaine math.cnrs.fr ;
- 4 vidéoprojecteurs ;
- 1 équipement de visioconférence ;
- 1 tableau interactif équipé avec un ordinateur dans le cadre du projet CNRS *PtitCrem* ;
- Un réseau à 100 Mbits/s composé de 2 prises par bureau (une pour l'informatique fixe, une pour les portables) 4 switchs autour d'un backbone à 1Gbits/s ;
- Un système de type pare-feu netasq pour la sécurité du réseau ;
- Des onduleurs pour la protection électrique du bâtiment (ainsi que leur climatisation) ;
- Deux climatisations pour la salle des serveurs ;
- Le serveur de fichiers héberge l'ensemble des comptes des membres du laboratoire ;
- Les serveurs d'applications sont utilisés par les chercheurs équipés d'un terminal X. Les applications X et les logiciels de de ces utilisateurs tournent sur les serveurs d'applications.
- Quelques licences de logiciels sont disponibles (en interne) et nous utilisons ponctuellement les licences mutualisées par le GDS Mathrice.

Les clusters de calcul et la machine pour le calcul séquentiel sont accessibles à l'ensemble des chercheurs. Le développement de programmes de simulations numériques et les simulations à faible nombre d'inconnues sont réalisés sur ce cluster. Les simulations numériques plus coûteuses en terme de temps calcul et de place mémoire sont réalisées sur les calculateurs de l'IDRIS (CNRS, Orsay).

Les maintenances matérielles des serveurs sont assurées par des extensions de garantie à 3 ans ou des contrats annuels dont la part a augmenté de manière conséquente. L'installation et la maintenance de ce parc informatique, de l'infrastructure réseau et matérielle sont assurées localement par 2 informaticiens : un technicien et un ingénieur de recherche.

Le service a été labellisé CTAI (Centre de Traitement Automatisé de l'Information) par le CNRS en 2014.

G.1.c. Virtualisation et métrologie

Au cours du contrat précédent, nous avons accentué la virtualisation des serveurs. Basée sur une solution libre KVM, tous les services nécessaires au bon fonctionnement du réseau et du parc de machine ont été développés sous le principe « un service = une machine virtuelle ». Nous gérons ainsi une vingtaine de machines virtuelles réparties sur 3 serveurs de services qui nous assurent redondance et reprise en cas de panne. Nous nous sommes également attachés à développer des tableaux de bord pour suivre

le bon fonctionnement de l'ensemble des machines, du réseau et des services. Nous utilisons ainsi cacti, hobbit, mrtg pour la supervision et la métrologie et ganglia pour suivre la charge de nos ressources de calcul.

G.1.d. Système d'information

Notre système d'information est basé sur une base ldap locale et sur une application web développée par le service informatique. Nous pouvons ainsi nous appuyer sur cet annuaire pour exporter les informations sur les personnes vers l'annuaire national emath et fournir les accès pour les chercheurs au nouveau portail des mathématiques.

La moitié des chercheurs possède un compte PLM et utilisent les services du portail.

Nous nous basons également sur l'annuaire ldap de l'université pour fournir les accès à l'application web que nous avons déployée pour la gestion des services.

G.1.e. Sécurité

Notre réseau est un réseau interne protégé par un firewall en redondance et le parc informatique est disséminé dans différents Vlan pour assurer les contrôles et les filtres nécessaires entre les différentes populations de machines. Les accès externes sont contrôlés et cryptés. Les utilisations externes peuvent se faire par des tunnels SSH.

Notre site web est exposé à l'extérieur en lecture seule réduisant ainsi les possibilités de piratage.

L'ingénieur est chargé de la sécurité des systèmes d'information (CSSI) de l'unité et participe à ce titre aux deux chaînes fonctionnelles (université et CNRS) de la sécurité informatique.

G.2. Réalisations

G.2.a. Labex ClerVolc

Nous avons augmenté la puissance de calcul en 2014 avec l'achat d'un cluster à 256 cœurs (16 lames bi-processeurs de 8 cœurs reliés par un réseau infiniband à 56Gb/s et disposant de 64 Go de mémoire). Le cluster est piloté par un nœud maître sur lequel tourne un gestionnaire de ressources torque et un ordonnanceur de tâches maui. Cela permet de prioriser les tâches et allouer les ressources aux utilisateurs demandeurs. Cette puissance de calcul nous permet de retrouver des résultats expérimentaux sur des configurations complexes tels que les écoulements granulaires secs étudiés dans le cadre du labex ClerVolc.

Ainsi nos calculateurs sont utilisés pour la production de résultats scientifiques mais également pour le développement, la mise au point et l'optimisation de programmes, qui est une des conditions nécessaires pour accéder aux ressources de calcul intensif des centres nationaux comme le CINES ou l'IDRIS gérés par GENCI.

Le cluster initial permet aussi aux étudiants de la filière GMM de Polytech (avec qui l'achat avait été mutualisé) de réaliser les travaux pratiques et les projets de leur cours de calcul parallèle.

G.2.b. Mathrice

Le laboratoire par l'intermédiaire de son ingénieur de recherche est très impliqué dans le fonctionnement de la *plateforme en ligne pour les mathématiques* (PLM) et dans le fonctionnement du GDS Mathrice depuis 2002.

Il a accueilli les journées du GDS en 2010 au laboratoire et participe à l'organisation des différentes actions nationales de formation (ANF) depuis 2009. Il a également été rédacteur et relecteur des présentations faites aux JRES en 2009, 2013 et des projets de contrats quadriennaux 2012 et 2016.

Mathrice est également une source de formation importante pour nos informaticiens que ce soit à travers la liste de diffusion, lors des journées bi-annuelles ou lors des ANF organisées.

Damien Ferney fait partie depuis 2007 des personnes actives de la PLMTeam (qui compte maintenant 14 informaticiens) et s'est aussi impliqué dans le développement du portail des mathématiques qui voit le jour cette année. Bien qu'universitaire, il a depuis le début mis son expertise dans la gestion des 5 sites que comprend maintenant la PLM. L'installation et la gestion quotidienne des serveurs des services et des demandes, mais aussi le système de gestion des listes font partie de ses prérogatives. Il avait en charge, dans le contrat en cours, la cellule communication et l'organisation de la PLMTeam et représentait Mathrice aux réunions annuelles de RESINFO (la fédération des réseaux métiers d'administrateurs systèmes et réseaux dans l'enseignement et la recherche). Il a participé au développement de PLACO et l'a utilisé pour subvenir localement aux besoins de l'IREM ou du LIA LEM2I.

G.2.c. Développement web

◀ **Pour le laboratoire.** Le laboratoire de mathématiques possède depuis toujours son propre site web

<http://recherche.math.univ-bpclermont.fr/>

qui a pour but d'accroître la visibilité de l'entité et de communiquer sur sa structure (effectifs, équipes de recherche, organigramme...) et ses activités (publications, colloques, séminaires, soutenances de thèse et HDR, projets ANR, Ecole d'été de Saint-Flour...).

Le laboratoire héberge et administre également le site web de la Bibliothèque de Mathématiques et Informatique

<http://math.univ-bpclermont.fr/biblio/index.php>

Cédric Barrel a transformé et réécrit le LGD (logiciel développé par Mathdoc dans les années 2000 et abandonné depuis) pour lui adjoindre la gestion du prêt et un moteur de recherche qui permet en particulier de connaître en temps réel la disponibilité de chaque ouvrage répertorié.

Le service informatique a également développé une application web pour sa gestion quotidienne d'inventaire et de suivi du matériel informatique et réseau.

L'ensemble de ces sites sont développés et régulièrement mis à jour par le service informatique du laboratoire. Récemment, un portail web

`http://math.univ-bpclermont.fr/`

a été mis en place afin de centraliser l'accès aux différentes ressources relatives aux mathématiques à l'université Blaise Pascal.

Nous nous servons également des services de Mathrice en la matière : indico ou limesurvey nous permettent de réaliser la planification de l'école d'été et le sondage de satisfaction ou des inscriptions à différentes manifestations (comme la « Rencontre avec des mathématiciens » organisée en collaboration avec la région Auvergne en Juin 2015).

◀ **Pour le département.** Le laboratoire est également impliqué dans le développement web pour les enseignements.

Le service informatique de l'unité a mis en place un site web pour le Département de Mathématiques et Informatique

`http://enseignement.math.univ-bpclermont.fr/`

afin de faciliter la communication sur ses formations et ses activités.

De plus, une application web a été développée afin de faciliter la gestion et l'organisation des services d'enseignement des enseignants-chercheurs. Par la suite, cette application a également été déployée pour les autres départements de l'UFR (physique, biologie, géologie, chimie...) et facilite grandement le travail des commissions ou des personnes affectant les services d'enseignement des 500 enseignants-chercheurs de l'UFR.

G.3. Analyse FFOR de la cellule

◀ Points forts.

- Des moyens de calculs performants.
- Des accès extérieurs possibles en toute sécurité.
- Personnel performant et investi.

◀ Points faibles.

- L'implication de l'ingénieur de recherche dans des structures nationales (MATHRICE ou ARAMIS) représente une charge de travail importante. Cet investissement rentre dans le cadre des mutualisations de ressources et profitera MPSA au laboratoire. Par son caractère chronophage, cette implication altère parfois le fonctionnement au quotidien du service informatique du laboratoire. Les urgences peuvent se télescoper, rendant la coordination des tâches difficile.
- Le réseau de terminaux X commence à être obsolète. Son remplacement est programmé.

- La maintenance du service 7 jours sur 7 et 24 heures sur 24 ne repose que sur deux personnes.

◀ Risques.

- Les financements sur projet (ANR, contrats, ...) compliquent la planification à long terme des achats. Il est en effet demandé aux responsables informatique de répondre aux demandes ponctuelles liées à ces projets dans des délais assez courts. Cela peut nuire à la cohérence avec les acquisitions planifiées collectivement.
- La mutualisation aide certains services au sein de l'unité. C'est une opportunité. C'est aussi un risque d'éloignement entre les centres de décision et les utilisateurs. Une conséquence peut-être un développement des solutions personnelles ce qui nuirait à la sécurité du réseau.
- La baisse de la dotation du laboratoire a été largement reportée sur l'investissement informatique. Il y a un risque d'obsolescence.

◀ Opportunités.

- La multiplication des collaborations avec l'extérieur fournit des moyens qui peuvent être utilisés pour l'achat et l'entretien de matériel de calcul.
- Le fort attachement de l'unité à Mathrice est l'opportunité d'acquisition d'une forte technicité par le personnel de la cellule.
- La multiplication des recrutements d'ingénieurs de codage sur contrat offre des opportunités. Ces opportunités sont encore plus forte si une part de leur temps de travail peut être affectée à la communauté qui les accueille.

H L'INSTITUT DE RECHERCHE SUR L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES

H.1. Présentation

◀ **Le réseau des IREM.** Les 28 *instituts de recherche sur l'enseignement des mathématiques* (IREM) constituent depuis 1969, un réseau d'instituts universitaires, de recherche, de formation, de production et de diffusion de ressources, autour de l'enseignement des mathématiques, de l'école maternelle à l'université. Ces 28 instituts assurent une représentativité satisfaisante sur tout le territoire français.

◀ **L'IREM de Clermont-Ferrand.** Il a été fondé en 1972 au sein de l'université de Clermont-Ferrand. En 2014-2015, il comprend 165 animateurs réguliers, enseignants du secondaire issus de toute l'académie, tous bénévoles. Ce vivier représente environ 15 % des collègues de mathématiques de l'académie. Toujours pour l'année 2014-2015, ces collègues irriguent 17 groupes d'études et de recherche liés à leurs pratiques d'enseignement. Ces collègues constituent un réseau de formateurs sur lequel s'appuient tous les organismes de formation continue en mathématiques de l'académie (Rectorat, Maison pour la Science en Auvergne, ESPE, etc.).

◀ **L'IREM au sein de l'Université.** Chaque IREM de France est rattaché à une université, ce qui lui assure une assise universitaire. Dans le cas de Clermont-Ferrand, cet adossement universitaire est double : auprès de l'unique laboratoire de mathématiques de la région Auvergne et auprès de l'unique département d'enseignement des mathématiques de la région Auvergne. Les locaux de l'IREM sont contigus à ceux de ce laboratoire et de ce département, ce qui assure une circulation des besoins des uns et des autres au sein de ces trois structures. L'IREM est le plus petit service commun de l'université Blaise Pascal. Quoique disposant de conditions de travail satisfaisantes en terme de locaux et de personnel, l'IREM reste une structure très fragile, notamment en raison de sa très modique dotation financière.

◀ **L'IREM en lien avec la Maison pour la science en Auvergne.** La Maison pour la science en Auvergne (MPSA) a été créée en 2012 à l'initiative de l'Académie des sciences. L'IREM a immédiatement proposé de partager ses locaux avec cette nouvelle et prometteuse structure chargée de la formation continue en sciences pour les maîtres du primaire et du collège. Les directeurs de l'IREM et de la MPSA ont très vite compris le grand intérêt de travailler conjointement sur des thématiques transversales aux sciences au sein desquelles les mathématiques avaient leur place. Au sein des universités disposant simultanément d'un IREM et d'une Maison pour la Science (MPS), cette étroite coopération entre IREM et MPS reste une spécificité clermontoise dont nous nous réjouissons.

H.2. Réalisation

Parmi les missions principales de l'IREM, il y a la formation continue des enseignants de mathématiques et la diffusion de la culture mathématiques auprès des élèves. Les professeurs de l'enseignement secondaire sont très demandeurs de contact avec des chercheurs pour eux (en formation continue) et pour leurs élèves (pour la diffusion de la culture scientifique).

H.2.a. Actions auprès des professeurs

◀ **En partenariat avec le laboratoire.** L'adossement de l'IREM au laboratoire de mathématiques lui permet d'assurer sa mission de formation continue. Cependant, la volonté très forte du réseau des IREM de mettre les enseignants en contact avec les mathématiques vivantes bute sur l'absence de moyens significatifs au sein du PAF (Plan Académique de Formation : c'est le plan de formation continue élaboré par le rectorat à destination des enseignants du second degré). En 2012, la MPSA a sollicité l'IREM pour concevoir ensemble des formations. Ont par exemple été proposées les formations suivantes : « le hasard en sciences » et « Pascal homme de sciences ». Cinq membres du laboratoire sont intervenus entre 2012 et 2015 : T. Dubois, A. Stos, S. Leger, T. Lambre, L. Serlet.

Régulièrement (environ deux fois par an), un colloquium est proposé aux professeurs de mathématiques de collège et lycée par des collègues enseignant-chercheurs du campus scientifique des Cézeaux. Les membres du laboratoire de mathématiques s'étant prêtés à cet exercice sont : L. Chupin, Y. Heurteaux, T. Dubois.

Des mathématiques en Auvergne est un ouvrage réalisé en 2014 par plus de 60 chercheurs dont une large partie est issue du laboratoire de mathématiques. Cet ouvrage est particulièrement adapté au développement de la culture scientifique des professeurs et de leurs (grands) élèves.

◀ **En partenariat avec le département.** En 2014, des mémoires de M2 en Formation Continue ont été encadrés par des membres du laboratoire (E. Royer, N. Billerey, F. Bayart, T. Lambre).

En 2015, le rectorat de l'académie de Clermont-Ferrand a décidé de rouvrir une préparation à l'agrégation interne de mathématiques et a demandé à l'IREM de piloter cette formation. L'IREM s'est naturellement appuyé sur le département d'enseignement pour bâtir cette préparation.

H.2.b. Actions auprès des élèves

◀ **En partenariat avec le laboratoire.**

MathC2+ ou Des élèves au laboratoire de Mathématiques. Cet accueil de 28 élèves de Quatrième et de Seconde au laboratoire durant une semaine a lieu chaque année depuis 2012. Les chercheurs ci-dessous du laboratoire se sont impliqués dans cette action et ont conçu des ateliers de recherche pour ce jeune public : F. Bayart, Y. Heurteaux, J. Chabert, E. Royer, G. Fleury, L. Chupin, D. Manchon, A.-F. Yao, T. Lambre.

Des chercheurs dans les classes. Chaque année, en fonction des demandes des collègues de l'enseignement secondaire, des chercheurs du laboratoire (L. Serlet, Y. Heurteaux, T. Lambre) interviennent dans des classes pour y présenter la démarche d'un chercheur en mathématiques ou pour y présenter un aspect des mathématiques actuelles (Brioude, Montluçon, St Flour, Aurillac, Thiers, Clermont-Ferrand, Chamalières, etc.).

Dans le cadre des activités de l'école doctorale Sciences fondamentales, en 2012-2013, des doctorants du laboratoire (V. Wasiolek, C. Bioche, J. Mathé) sont allés dans des classes de terminale de l'académie pour présenter leur parcours d'étudiant ainsi que leurs recherches. Pour les doctorants de mathématiques, ces actions de diffusion de la culture scientifique ont été encadrées par l'IREM.

◀ **En partenariat avec le département.**

Le rallye Mathématique d'Auvergne Chaque année ce rallye est organisé par le rectorat, l'APMEP et l'IREM. Ce rallye rassemble 3000 élèves qui se passionnent pour des problèmes mathématiques. La finale rassemble 300 élèves dans les locaux de l'UFR Sciences et Technologies. C'est là le premier contact d'élèves de lycée avec une « fac des Sciences ».

Le B. A. BA des maths pour le post-bac Cette brochure a été rédigée conjointement par des enseignants du secondaire très impliqués dans l'articulation lycée-université et deux enseignants-chercheurs du laboratoire, enseignants en première année de remise à niveau (PES). E. Royer et F. Martin ont initié et coordonné la réalisation de cette brochure.

H.2.c. Rayonnement, interactions avec l'environnement social économique et culturel

La nuit des maths au musée Lecoq. En partenariat avec le musée municipal Henri Lecoq, une nuit des mathématiques est organisée par l'IREM depuis 2013. Cette action qui se tient entre 20h et 23h est appréciée d'un public familial.

La salle Pascal du musée Lecoq. Lors de la constitution de la salle Pascal du musée municipal Henri Lecoq, T. Lambre a été sollicité comme expert scientifique et a contribué à proposer des activités pédagogiques pour le grand public sur l'œuvre mathématique de Pascal.

H.3. Analyse FFOR de l'institut

Compte tenu de l'éparpillement géographique des acteurs de l'IREM, qui sont répartis sur toute l'académie, les responsables de groupe, tous bénévoles, ne peuvent se réunir tous ensemble à l'IREM que deux fois par an (en septembre et en juin). Il n'a pas été possible de réaliser de réunions d'autoévaluation. Il est donc clair que l'IREM n'a pas pu mener d'autoévaluation au sens où le HCERES l'entend, ce qui est certainement regrettable.

Cependant, depuis 2011, chaque année, chaque responsable de groupe est prié de rédiger un bilan d'activités et de fournir une liste de publications de son groupe (sous toutes les formes possibles : ressources pour les élèves, ressources pour les professeurs, mémoire de masters soutenus, participation à un ouvrage collectif, analyses d'actions en classe ayant fait l'objet d'un article dans la revue d'interface Repères-IREM, etc.). S'agissant de collègues du secondaire, peu rompus aux diverses évaluations universitaires, cette démarche les a d'abord surpris. Mais ils ont vite compris qu'il s'agissait par cette démarche de les encourager à capitaliser les expériences acquises, à les stabiliser sous forme de documents ressources et à rendre les expérimentations menées au sein de l'IREM reproductibles par d'autres enseignants. Cette « évaluation » annuelle est désormais très appréciée des collègues. Ces bilans de chaque groupe sont rendus publics et publiés dans le rapport annuel de l'IREM.

◀ **Points forts.** Un excellent réseau de professeurs du secondaire demandeurs de contact avec la science vivante et les chercheurs du laboratoire et très réactifs aux propositions de formation continue en lien avec les mathématiques. Une capacité remarquable de ces collègues à travailler en équipe et à se former.

◀ **Points faibles.** Une intervention encore trop faible d'enseignants-chercheurs dans les formations du Plan Académique de Formation en mathématiques. Une difficulté à capitaliser les acquis des pratiques pédagogiques innovantes sous forme de documents ressources permettant de donner à ces pratiques le statut d'expériences reproductibles.

I LE LABORATOIRE EURO-MAGHRÉBIN DE MATHÉMATIQUES ET LEURS INTERACTIONS

I.1. Présentation

Le Laboratoire International Associé LEM2I, créé en 2009, a pour objectif de dynamiser la coopération franco-maghrébine en mathématiques dans une perspective d'excellence scientifique. Le laboratoire réunit l'université de Nice Sophia-Antipolis, l'université de Pau et des Pays de L'Adour, l'université Blaise Pascal, l'École Polytechnique, la direction générale de la recherche scientifique et du développement technologique (DGRSDT) du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique d'Algérie, le centre national pour la recherche scientifique et technique (CNRST) du Maroc, le ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche scientifique et de la technologie (MESRST) de Tunisie. Dans les pays maghrébins, plusieurs laboratoires sont activement associés au LIA : 11 laboratoires en Algérie, 7 laboratoires au Maroc et 12 laboratoires en Tunisie. Dès 2009, Le LEM2I s'est élargi à deux partenaires européens : le Basque Center for Applied Mathematics de Bilbao et la Graduate School de la Scuola Normale Superior de Pise.

Le LIA a été renouvelé en janvier 2014 en GDRI CNRS avec pour objectif de pérenniser et d'amplifier les actions menées pendant 4 ans dans le cadre du LIA. De nouveaux partenaires ont rejoint le GDRI : l'Universidade de Lisboa, faculté des sciences, CMAF (Centro de Matematica e Aplicações Fundamentais), l'université Paris 6 (laboratoires J.-L. Lions et LPMA), l'université d'Aix Marseille (laboratoire LATP).

En terme de spectre scientifique, le GDRI continue à soutenir les thématiques : EDP, théorie du contrôle, calcul scientifique, images et traitement du signal, biomathématiques, probabilités et statistique. Deux thématiques nouvelles sont aussi soutenues : géométrie avec l'intégration au GDRI du GGTM (Groupement pour le développement de la géométrie et de la topologie au Maghreb), systèmes dynamiques.

Le LEM2I fonctionne sous forme de réseau, chaque partenaire ayant un responsable. Chaque année une réunion du comité exécutif est organisée pour discuter des actions scientifiques à mener et notamment de l'organisation d'un colloque international (annuel) et des écoles thématiques.

I.2. Moyens

Pour sa participation au fonctionnement du LEM2I, l'UBP a accordé au laboratoire de mathématiques les subventions suivantes.

- 17 000 € en 2010
- 7 000 € euros en 2012
- 5 000 € euros en 2013

Le total alloué sur la période 2010-2015 est donc de 29 000 €.

En 2014 et 2015, le laboratoire a versé des subventions de respectivement 3 500 € et 2 500 € en compensation de la fin de la subvention directe de l'UBP.

Le laboratoire de mathématiques a également bénéficié en 2014 d'un poste rouge CNRS au titre du LEM2I, pour l'accueil (du 1^{er} septembre au 30 novembre 2014) de Rajae Aboulaich (PR), École Mohammadia d'ingénieurs (Maroc).

I.3. Activités

I.3.a. Accueil au laboratoire de mathématiques de chercheurs des laboratoires partenaires étrangers

◀ Année 2010.

- Ouardia Medjerab, enseignante, université des sciences et de la technologie Houari Boumediene (USTHB), du 1^{er} au 30 novembre. Co-encadrée au laboratoire de mathématiques par Michael Heusener.
- Fatma Zohra Nouri (PR), université d'Annaba (Algérie), du 3 au 17 octobre.
- Khalid Najib (PR), école nationale de l'industrie minérale, Rabat, du 14 au 19 novembre.
- Fadila Bentalha (PR), université de Batna (Algérie), du 27 novembre au 11 décembre.

◀ Année 2011.

- Zoubida Mghazli, université de Kénitra (Maroc), du 6 au 15 janvier.
- Mohamed Sayeh, étudiant en thèse à l'École nationale d'ingénieurs de Tunis, du 6 Juin au 1^{er} Juillet. Co-encadré au laboratoire de mathématiques par Rachid Touzani et François Bouchon.
- Ahlam Labdaoui, étudiante en thèse à l'université de Constantine (Algérie), du 14 novembre 2011 au 13 janvier 2012. Co-encadrée au laboratoire de mathématiques par Pierre Druilhet.
- Abdellah Alla, post-doctorant, université de Kénitra (Maroc), du 4 au 24 décembre.

◀ Année 2012.

- Ould Blal Khallih Ould Ahmed, post-doc, université de Kénitra, invité par le laboratoire de mathématiques au Congrès d'analyse numérique (CANUM 2012) à Superbesse, du 21 au 25 mai.
- Mohammed Brahim Zahaf, université de Tlemcen (Algérie), du 10 juin au 9 juillet.
- Abdelkader Yanallah, université de Tlemcen, du 10 juin au 9 juillet.
- Leila Ben Abdelghani, enseignante, université de Monastir (Tunisie), du 6 au 10 juillet.

- Abdellatif Saidi, ancien doctorant de Dominique Manchon (co-tutelle avec Monastir), du 15 au 22 octobre.
- Sami Dhieb, faculté des sciences de Sfax (Tunisie), du 13 au 20 novembre.

◀ **Année 2013.**

- Rabab Bouabdelli, doctorante de l'université de Mostaganem (Algérie), du 15 février au 15 mars.
- Ali Baklouti, faculté des Sciences de Sfax (Tunisie), du 2 au 7 avril.
- Kais Ammari, université de Monastir (Tunisie), du 27 au 31 mai.
- Mohamed Sayeh, étudiant en thèse à l'École nationale d'ingénieurs de Tunis, du 15 au 30 juin. Co-encadré au LM par Rachid Touzani et François Bouchon.

◀ **Année 2014.**

- Djamila Hamroun (PR), université des sciences et de la technologie Houari Boumediene (USTHB), du 10 au 23 septembre.
- Rajae Aboulaich (PR), École Mohammadia d'ingénieurs (Maroc), du 1^{er} septembre au 30 novembre (poste rouge CNRS).

I.3.b. Séjours dans les laboratoires partenaires étrangers de chercheurs du laboratoire de mathématiques

◀ **Année 2010.**

- François Bouchon, séjour du 14 au 20 février, au LAMSIN, École nationale d'ingénieurs de Tunis.
- Arnaud Munch, séjour du 10 au 14 avril, au Basque Center for Applied Mathematics (BCAM), Bilbao.
- Pierre Bertrand, séjour du 15 au 19 juin, Tunis, 3^e conférence internationale de biologie théorique.
- Youcef Amirat et Rachid Touzani, séjour du 28 au 30 juin, 2^e Congrès de la Société Marocaine de mathématiques appliquées, Rabat.

◀ **Année 2011.**

- François Bouchon, séjour du 28 février au 11 mars, au LAMSIN, École nationale d'ingénieurs de Tunis.
- Dominique Manchon, séjour d'une semaine en mai, au laboratoire de physique mathématique de la faculté des sciences de Monastir (Tunisie).
- Arnaud Munch et Olivier Bodart, du 24 au 28 octobre, colloque organisé à Nice : contrôle, imagerie et probabilités en Méditerranée.
- Rachid Touzani, séjour du 24 au 28 octobre, université de Kénitra et à l'École Mohammadia d'ingénieurs à Rabat.

◀ **Année 2012.**

- Arnaud Munch, séjour du 10 au 14 avril, au Basque Center for Applied Mathematics (BCAM), Bilbao.
- Arnaud Munch, séjour du 16 au 20 avril, à la Faculté des Sciences de Monastir.
- François Bouchon, séjour du 23 au 29 avril, au LAMSIN, Tunis.
- Rachid Touzani, séjour du 29 octobre au 3 novembre, à l'université de Kénitra (Maroc).
- Abdelbaki Boutabaa, séjour du 8 au 12 décembre, au Laboratoire de Mathématiques Pures et Appliquées de l'Université de Mostaganem (Algérie).

◀ Année 2013.

- Arnaud Munch, séjour du 8 avril au 7 mai, au Basque Center for Applied Mathematics (BCAM), Bilbao.
- Khalid Latrach, séjour du 15 au 23 juin, à l'université Beni Mellal (Maroc).

Les chercheurs du LM ont participé activement aux différentes manifestations scientifiques organisées par le LEM2I :

- premier colloque international à Tipaza, Algérie, du 19 au 22 Juin 2010
- deuxième colloque international Imagerie et Probabilités en Méditerranée, Nice du 24 au 28 octobre 2011
- troisième colloque international, Rabat, du 12 au 15 février 2013
- quatrième colloque international, Marseille, décembre 2014.

Les chercheurs du LM ont dispensé des cours de master.

- En 2010, 2011 et 2012, François Bouchon a donné un cours en master à l'École nationale d'ingénieurs de Tunis sur les problèmes d'interfaces, modélisation mathématique et simulation numérique.
- En 2010 et 2011, Rachid Touzani a donné un cours en master à l'École nationale d'ingénieurs de Tunis, sur les méthodes de Fast Marching pour les problèmes de propagation d'interfaces.

Les travaux en collaboration ont donné lieu à une vingtaine d'articles dans des revues à comité de lecture.

I.3.c. Site web

Une plateforme collaborative, basée sur le projet PLACO porté par le GDS Mathrice, a été développée au LM par la cellule informatique. Elle a été installée sur un serveur financé par l'université Blaise Pascal pour les besoins informatiques du LEM2I : <http://lem2i.cnrs.fr>

Le LEM2I dispose ainsi depuis juin 2010 :

- d'un serveur WEB géré par le CMS SPIP/CNRS pour la diffusion de l'information et l'organisation de manifestations scientifiques,
- d'un serveur de liste de diffusion pour faciliter les échanges,

- d'un serveur de base de données (pour Spip),
- d'un serveur de gestion de version SVN pour le travail collaboratif,
- d'un annuaire ldap sur lequel s'appuient les besoins d'authentification.

Le site fournit de nombreux autres outils encore peu utilisés par les membres du LEM2I. Un effort est sans doute à réaliser portant sur la diffusion des potentialités offertes et notamment autour de l'enrichissement de l'annuaire des membres. Cependant, ce site est maintenant un lieu de diffusion de l'information bien reconnu. Il est prévu d'organiser des séances d'aide à l'utilisation de ces outils lors de prochaines rencontres du LEM2I.

J STRATÉGIE ET PERSPECTIVES SCIENTIFIQUES POUR LE FUTUR CONTRAT

J.1. Positionnement thématique

Le programme-cadre de recherche Horizon 2020 recentre ses financements sur trois priorités, l'excellence scientifique, la primauté industrielle et les défis sociétaux. Ces trois priorités sont déclinées aux niveaux national et local au travers des différents appels à projets. Le laboratoire s'est pleinement emparé de toutes ces priorités et a accentué ses efforts dans cette direction depuis 2014. On mentionne par exemple le projet ANR *Do Well B*, qui a pour but la création d'un système de suivi personnel de la santé, pour la détection précoce de troubles comportementaux chez les personnes atteintes de troubles du spectre autistique, mais qui développe aussi des travaux avec la société IPRA basée en Suisse. On mentionne aussi les travaux menés avec les sociétés Périscope ou Sol Solution, financés par la région Auvergne. L'échange avec les entreprises locales devient petit à petit une activité importante des directeur et directeur adjoint du laboratoire. Cet échange a montré la méconnaissance par les entreprises locales du travail du chercheur en mathématiques qui, créateur d'un savoir qu'il doit transmettre, n'est cependant pas un ingénieur. C'est pour expliquer ce que fait et peut apporter un chercheur d'un laboratoire de mathématiques public que nous avons organisé en juin 2015 une « Rencontre avec les mathématiciens » qui a réuni une vingtaine d'entreprises locales. L'aspect « défis sociétaux » passe par une augmentation des collaborations et projets multi-disciplinaires. Une telle collaboration avec les collègues du laboratoire Magma et Volcans au sein du labex ClerVolc est une grande réussite. Dans le cadre du projet I-Site, le laboratoire est co-acteur d'un axe « Disaster Risk and Socio-Economic Vulnerability ». L'objectif de ce projet est de construire une approche multidisciplinaire de l'évaluation des risques naturels. Les demandes de collègues médecins, en particulier en statistiques, sont nombreuses et ne peuvent être accueillies que favorablement, notamment dans le cadre de la fusion des universités clermontoises.

Tous ces projets ne concernent cependant qu'une petite part du laboratoire (essentiellement statistiques et équations aux dérivées partielles). Pour cette partie, il est

aussi indispensable de veiller à ce que la prestation de services ne demeure qu'une partie faible de notre activité. Les incitations à développer des liens avec les entreprises ou des collaborations interdisciplinaires sont cependant fortes. Se pose alors à nous la question de savoir prendre en compte ces incitations sans perdre de vue le cœur de notre métier, la création de savoir mathématique qui relève de la première priorité du programme H2020 : l'excellence scientifique. Il n'est pas dans les volontés du laboratoire de développer une équipe dédiée aux partenariats. L'équipe de direction continuera d'encourager les collègues qui souhaitent développer un travail de partenariat ou de collaboration pluri-disciplinaire. Nous continuerons de répondre favorablement à toutes les demandes de rencontres, voire à les solliciter, avec pour objectif de définir des projets qui permettent à la recherche mathématique de trouver sa place. Les aspects les plus applicatifs peuvent être traités par l'encadrement de personnels temporaires recrutés sur des contrats de type ANR ou région. Un ingénieur de recherche permanent dédié au transfert de technologie (par exemple par le codage d'algorithmes développés au sein du laboratoire) serait un avantage non négligeable. Cela ne semble cependant pas pouvoir être une priorité dans le contexte actuel de perte de postes administratifs et techniques.

Le soutien à l'excellence consiste à inciter les collègues à répondre aux divers appels à projets non thématiques proposés par l'Europe, l'ANR ou la région Auvergne. Cette incitation est, et continuera d'être, dynamique et personnalisée. Le soutien passe par une aide, proposée par l'équipe de direction, à la réalisation des dossiers. L'équipe de direction intervient aussi dans la préparation des présentations dans le cadre des sélections par entrevue orale avec un jury (c'est le cas des projets de la région Auvergne et des projets de l'European Research Council). Le soutien à l'excellence consiste aussi à rechercher tous les moyens de recruter des étudiants en thèse ou des chercheurs en post-doctorat, avec un effort tout particulier vers les postes en mathématiques fondamentales qui sont les plus difficiles à obtenir. La politique de recrutement sur les postes permanents doit rester une politique élitiste, basée sur l'excellence. Enfin, nous devons continuer d'expliquer et ré-expliquer l'importance de permettre le développement d'une recherche de qualité en mathématiques, développement qui fournira aux autres sciences et à la société leurs outils de demain.

En résumé, nos objectifs en terme de positionnement thématique sont les suivants.

- Concilier de façon maîtrisée le développement du noyau dur des recherches fondamentales en mathématiques et la réponse aux demandes de partenariats à objectif d'applications et interdisciplinaires.
- Rester un laboratoire de recherche, développant entre autres un volet de recherches en partenariat finalisées, mais soucieux avant tout de la qualité de la production scientifique relevant de son cœur de métier.

Le laboratoire s'est restructuré en quatre équipes lors du contrat 2008-2011. Cette structuration a montré son efficacité. Elle permet une cohabitation harmonieuse entre mathématiques fondamentales et appliquées et est adaptée à notre positionnement thématique. Il n'est pas prévu de la modifier.

Compte-tenu de la taille du laboratoire, il ne semble pas pertinent de mettre en place un conseil scientifique composé de membres extérieurs pour étudier ce positionnement thématique.

J.2. Évolution du contexte universitaire local

La création prochaine d'une université unique est une chance à saisir pour le laboratoire de mathématiques. L'étincelle provoquée par la fusion offre des opportunités de collaborations avec d'autres secteurs scientifiques locaux. Des contacts sont déjà en cours avec les collègues économistes et volcanologues au sein d'un axe du projet I-Site. Les contacts avec la médecine se multiplient, notamment suite à l'organisation en mai 2015 d'une rencontre « médecine et mathématiques ». Trois « projets exploratoires de premier soutien » ont été financés par le CNRS en 2015 qui mettent en relation mathématiciens, médecins, volcanologues et économistes.

Cette mutation s'accompagnera d'une nouvelle gouvernance, de nouvelles procédures de pilotage scientifique et de répartitions des moyens universitaire. La disparition d'une UFR « Sciences et technologies » où les différentes disciplines scientifiques avaient pris l'habitude d'échanger et de négocier la répartition des moyens financiers et les classements des projets est une source d'inquiétude pour le laboratoire. L'articulation des rôles entre la future UFR de mathématiques (qui remplacera le département de mathématiques et informatique), le laboratoire, le petit collegium « Sciences fondamentales » et les instances centrales est encore floue. Il est crucial pour le laboratoire d'être activement présent dans la construction de la future université. Force de proposition, il doit apparaître comme un facteur de dynamisme et trouver la place qui lui revient, en cohésion avec son périmètre, ses projets et ses spécificités. Il semble important que les collègues mathématiciens continuent d'être présents aux différents niveaux de prises de décision de l'université quand bien même cela affecte un peu la production scientifique globale du laboratoire.

L'impact fort de la présence de formations de niveau master sur l'attractivité du laboratoire pour continuer à effectuer des recrutements de haut niveau pousse à mener une réflexion avec le département d'enseignement. Ce point est détaillé plus loin. Il ne fait cependant aucun doute qu'une offre de master complète et cohérente en mathématiques est une impérieuse nécessité.

Le laboratoire de mathématiques est actuellement présent au sein de deux laboratoires d'excellence : ClerVolc et IMobS3. La collaboration avec ClerVolc est réelle et de grande qualité. Elle devrait se poursuivre avec la création d'un axe I-Site et le rapprochement physique du laboratoire Magma et Volcans qui va emménager en face du laboratoire de mathématiques. La collaboration avec IMobS3 est moins forte. Sans doute l'aspect très technologique du projet développé par IMobS3 est-il une raison de ces faibles échanges. La comparaison de ces deux expériences invite à réfléchir sur notre éventuelle implication dans de futurs Labex (des plans d'investissement d'avenir étant susceptibles d'être reconduits compte-tenu des règles de comptabilité européennes). Nous devons bien sûr prendre en compte toute demande de participation du labora-

toire à un Labex, nous devons éventuellement proposer notre participation. Cela ne devra cependant se faire qu'après expertise fine

- des moyens humains, en terme de nombre et de compétences, dont nous disposons pour effectivement participer au projet ;
- de l'adéquation entre le projet et les missions d'un laboratoire de mathématiques.

Le laboratoire ne doit enfin pas se priver d'être ambitieux en répondant lui-même à d'éventuels appels à projet de Labex. Il peut pour cela être moteur d'un projet global au sein de la fédération de recherches en mathématiques Rhône-Alpes-Auvergne.

L'évolution du contexte universitaire local exige un effort pour rendre visible le laboratoire. Le nom actuel « laboratoire de mathématiques » identifie le nom du laboratoire au sein de l'université Blaise Pascal, voire en région Auvergne. Beaucoup moins dans la nouvelle région Rhône-Alpes-Auvergne ou lors d'une assemblée générale des directeurs d'unités de l'INSMI. En assemblée générale, les membres du laboratoire ont proposé aux tutelles que le laboratoire devienne « laboratoire de mathématiques Blaise Pascal » (LMBP). Le choix d'un autre nom propre serait nier l'évidence : avoir nié cette évidence pendant des années nous a privé de nom. Ce choix devient possible avec la disparition de l'université Blaise Pascal. Le nom Blaise Pascal est connu internationalement et associé aux mathématiques. Inventeur de la première machine à calculer, pionnier de la géométrie projective, Blaise Pascal s'est intéressé au calcul infinitésimal et à l'arithmétique. Il peut être associé à chacune de nos quatre équipes. Fondateur des probabilités, Blaise Pascal est naturellement relié à l'École d'été de probabilités de Saint-Flour organisée par le laboratoire depuis plus de 40 ans.

J.3. Évolution du contexte régional

Le laboratoire est bien implanté dans la région Auvergne. Un important travail de mise en valeur au sein de la région a été effectué pendant la période du contrat évalué (rencontres avec le personnel politique et administratif chargé de la recherche, participation importante des membres du laboratoire au volume spécial *Des mathématiques en Auvergne* édité par un membre du laboratoire, organisation d'une rencontre avec le monde socio-économique, organisation d'une conférence grand public...). Le laboratoire est reconnu comme un laboratoire de qualité et est fortement soutenu (attribution de trois bourses nouveaux chercheurs, d'un poste d'ingénieur en CDD, d'une bourse de thèse avec l'entreprise Sol Solutions).

Avec la création de la nouvelle région Rhône-Alpes-Auvergne, le contexte va beaucoup évoluer. Les contacts noués avec le personnel politique de la région vont être à recréer. L'éloignement géographique du centre décisionnaire rendra plus compliqués ces contacts. Le laboratoire ne sera plus le seul laboratoire de mathématiques de sa région. Le laboratoire a l'intention de nouer dès que possible des contacts avec les décideurs de la nouvelle région. Pour ce faire, il a l'intention d'être un élément de dynamisme fort au sein de la Fédération de recherche en mathématiques Rhône-Alpes-Auvergne.

La Fédération de recherche en mathématiques Rhône-Alpes-Auvergne est essentielle pour le laboratoire de Clermont-Ferrand. Celle-ci devrait être hébergée par le laboratoire au 1^{er} janvier 2016 et Arnaud Guillin devrait en prendre la direction. La fédération est un important outil de promotion des mathématiques au sein de la nouvelle grande région. Réunissant les six laboratoires de mathématiques régionaux, plus de 700 chercheurs permanents et non permanents couvrant un très large spectre des mathématiques, la Fédération représente un ensemble important qui devrait la rendre audible au sein de la région. Elle devra convaincre de la nécessité de soutenir la recherche fondamentale. Elle devra dire et redire que fondamental ne signifie pas inutile mais disponible à plus ou moins long terme à des applications multiples et variées. Elle devra faire cela tout en montrant que notre communauté est ouverte vers les autres sciences, consciente des enjeux socio-économiques et du rôle qu'elle joue dans le développement scientifique, culturel et économique régional.

Le contexte régional obligera les laboratoires régionaux à se rapprocher. C'est le rôle de la Fédération que d'offrir un cadre d'échanges. L'idéal serait, c'est en tous cas ce que le laboratoire souhaite défendre, que la Fédération permette la définition de besoins communs aux laboratoires qu'elle représente. Ces besoins communs pourraient alors être portés d'une seule voix aux décideurs régionaux.

À moyen terme, le rapprochement régional doit aussi permettre d'éviter un éparpillement des forces dans le cas où celui-ci serait nuisible. C'est par exemple le cas pour les masters. C'est difficile et ce fut jusqu'à présent un échec, mais il semble important d'instaurer un dialogue plus fort entre les laboratoires régionaux pour organiser des masters communs ou au moins des masters qui ne se feraient pas concurrence. Cela nous semble une proposition adaptée à la concomitance de la baisse des effectifs et de la hausse des seuils d'ouverture (qui deviennent totalement inadaptés au masters recherche en mathématiques).

Si on peut imaginer développer des relations autres qu'institutionnelles entre les laboratoires régionaux, il semble important de s'assurer que les convergences soient scientifiques et non artificiellement géographiques. Il serait absurde de ne pas connaître ce que fait son voisin. Ce n'est cependant pas vraiment un problème régional : méconnaître le laboratoire de Montpellier est aussi dangereux que méconnaître les laboratoires grenoblois.

Enfin, le laboratoire accompagnera la fédération dans sa démarche de création d'un projet *Math In Terre*. L'objectif de cet ambitieux projet est de structurer et d'intensifier la recherche sur des problèmes environnementaux innovants demandant une expertise forte en mathématiques. Il s'agit de mettre en place un *Institut des mathématiques de la planète Terre*. Cet institut hors-sol coordonnerait la recherche en labellisant *Math In Terre* des équipes interdisciplinaires portant des projets innovants sur le sujet de l'environnement et situées en différents endroits du territoire français. Les équipes labellisées par l'Institut des mathématiques de la planète Terre seront alors dotées de moyens d'action leur permettant de fonctionner, de se rencontrer et de développer une recherche interdisciplinaire féconde. Ce projet est actuellement en phase de préparation avec l'INSMI et la Mission pour l'interdisciplinarité.

J.4. Les collaborations internationales

Comment développer encore la reconnaissance internationale du laboratoire ? Et d'abord, pourquoi le faire ? L'un des objectifs du laboratoire est d'offrir à ses membres le plus grand nombre d'occasions de confronter leur recherche à la recherche produite en dehors du laboratoire. C'est nous semble-t-il une démarche efficace pour éviter une production scientifique qui tourne en rond et qui finirait par manquer d'ambition. Un moyen pour atteindre cet objectif est l'invitation de mathématiciens étrangers et le déplacement à l'étranger de membres du laboratoire.

Le laboratoire reçoit chaque année une soixantaine de visiteurs venant de laboratoires étrangers. Nous souhaitons augmenter ce nombre. Les obstacles à cette augmentation sont multiples :

- Obstacle financier : inviter un collègue étranger, c'est financer au minimum son hébergement et ses repas et si possible son voyage.
- Obstacle immobilier : pour bien recevoir un collègue étranger, il est nécessaire de lui offrir un espace de travail adapté et de disposer de salles de travail confortables.
- Auto-censure : les invitations ayant un coût, des collègues peuvent hésiter à en faire en temps de relative disette budgétaire.

L'obstacle financier n'est pas encore un facteur limitant. Avec l'espoir que les budgets trop faibles ne dureraient qu'un temps assez court, nous avons décidé de faire porter nos économies sur l'investissement matériel (informatique et bibliothèque essentiellement) et non sur le budget des équipes (majoritairement consacré aux missions et invitations). Évidemment, cela n'est tenable que si les budgets finissent par revenir à des niveaux raisonnables. Nous encourageons aussi les collègues à être porteurs ou membres de projets ANR pour obtenir des budgets d'invitations plus conséquents. Enfin, par un système d'information hebdomadaire, les collègues sont encouragés à déposer des demandes de Projets Hubert Curien (PHC) ou universitaires qui ont l'avantage de la souplesse et de la légèreté.

L'aspect immobilier est plus problématique. Pendant les périodes les plus propices aux invitations (celles où l'enseignement est limité, à la fois pour l'invité et pour l'invitant), il est parfois difficile d'offrir à nos invités des conditions de travail de très bonne qualité. Augmenter notre surface n'étant pas à l'ordre du jour, notre seul moyen d'action est d'essayer de mieux répartir les invitations pendant l'année et, en particulier, sur tout l'été.

L'auto-censure enfin est un phénomène contre lequel nous continuerons de lutter en incitant, parfois personnellement, des membres du laboratoire à répondre aux divers appels à projet. Augmenter le dynamisme d'invitations, en multipliant le nombre d'invitants, est un objectif que nous devons atteindre. Ceci peut se faire au niveau des équipes. Les responsables d'équipe ont en effet la connaissance la plus fine des thématiques qui y sont développées. Un couplage senior/junior où un collègue expérimenté incite un collègue plus jeune à faire des invitations (voire dans un premier temps, les fait avec lui) est aussi une méthode qui doit être développée.

Le travail en collaboration peut se décomposer en trois temps. Un premier temps est celui de la définition du projet de recherche, de l'objectif d'une collaboration. Un deuxième temps est celui de la maturation, de la recherche proprement dit. Un troisième temps enfin est celui de la rédaction et de l'étude d'une suite éventuelle. Les premier et troisième temps nécessitent des périodes en commun relativement courtes. Le deuxième temps est plus long. Des moyens d'invitations de courte durée (une à deux semaines) et de longue durée (un mois au minimum) sont donc nécessaires. Le laboratoire a mis en place en 2012 une politique d'invitations courtes. Il propose de financer, sur un budget spécifique (hors budget des équipes), des invitations complètes (dépenses locales et voyages). Des appels à invitation sont lancés plusieurs fois dans l'année et les demandes sont examinées en conseil de laboratoire. Un peu moins d'une dizaine d'invitations sont financées ainsi chaque année. Il est raisonnable (et possible) de porter à une quinzaine le nombre d'invitations annuelles dans ce cadre. En 2014, un projet de type semblable a été élaboré par l'université. Le nombre d'invitations disponibles est plus faible et ce dispositif ne finance que les dépenses locales. Pour inciter les collègues à répondre à ce projet universitaire, le laboratoire propose de financer le voyage correspondant à ces invitations. Le financement d'invitations plus longues est plus problématique : il ne repose que sur des budgets extérieurs (type ANR) ou les programmes de professeurs invités de l'université. Le nombre de bourses de professeurs invités est cependant en forte baisse et nous devons en utiliser au moins deux pour l'organisation de l'École d'été de Saint-Flour.

Augmenter la reconnaissance internationale du laboratoire, c'est aussi favoriser les missions de collègues pour visiter des mathématiciens à l'étranger. Pour cela, nous continuerons de favoriser les missions en finançant au moins le voyage. Lorsque cela est nécessaire, l'équipe de direction essaie de trouver des moyens de compléter le financement, en lien notamment avec les conseillers scientifiques en ambassade. Lors du prochain contrat, le financement de missions et d'invitations restera prioritaire. Nous poursuivrons notre effort d'incitations et d'aide au montage de projets ANR et PHC.

Le développement des cotutelles de thèse est un moyen à la fois d'augmenter notre visibilité internationale et de former des docteurs. Nous devons favoriser les cotutelles en veillant cependant à avoir les mêmes critères de sélection pour les étudiants en cotutelle que pour les étudiants sélectionnés pour des bourses de l'université. Cette réflexion sera menée avec l'école doctorale.

J.5. Ressources humaines

J.5.a. Personnel administratif et technique

Le laboratoire va voir le départ en retraite lors du prochain contrat d'une secrétaire (affectée à mi-temps au laboratoire) et de notre bibliothécaire. Le pôle gestion/secrétariat du laboratoire étant déjà sous doté suite à la perte d'un poste, il n'est

pas envisageable que ce mi-temps ne soit pas remplacé au minimum par un mi-temps et, si l'on souhaite fonctionner normalement (travail bien effectué dans des conditions de travail dignes) par un poste à temps plein. C'est une priorité du laboratoire qui sera discutée avec l'université et le CNRS. Le renouvellement du poste de notre bibliothécaire par l'INSMI permettrait de poursuivre le développement de cet outil fondamental à tout laboratoire de mathématiques. Il est cependant fort à craindre que ce ne soit pas le cas. Il sera alors nécessaire de réfléchir au moyen de pérenniser une bibliothèque riche et performante au sein du laboratoire. Le risque de ne pas y réussir est de réduire la mutualisation. Les différentes pistes envisagées sont les suivantes.

- Un rattachement formel à la bibliothèque centrale du site, avec détachement d'un personnel pour la gestion de la bibliothèque de mathématiques. Cette solution exigera de convaincre les décideurs universitaires du moment et futurs de l'importance primordiale d'avoir dans nos murs une bibliothèque accessible jour et nuit et tous les jours aux personnes habilitées à entrer dans le bâtiment. C'est malgré tout la solution qui sera privilégiée.
- Un temps partiel de secrétariat dédié à la gestion de la bibliothèque. On perdrait en suivant cette piste tout l'aspect important de la gestion patrimoniale. Cette solution est moins pertinente. En particulier elle rendrait plus difficile le travail à mener sur la mise en valeur des ressources électroniques (livres électroniques en particulier) et le passage au format unimarc des fiches actuelles de référencement de nos ouvrages. Ce travail doit en effet être mené en associant les compétences d'un personnel de bibliothèque et d'un personnel informatique.

Les bonnes relations personnelles qui règnent en ce moment au laboratoire sont l'une des clés de l'efficacité du travail réalisé. Ces bonnes relations doivent rester un objectif lorsqu'il s'agira d'intégrer les personnels qui seront affectés au laboratoire en remplacement des départs en retraite.

Le laboratoire encourage et continuera évidemment d'encourager ses personnels à participer aux formations proposées.

Il est important pour le laboratoire de persévérer dans l'implication de nos personnels informatique au sein de Mathrice. Cela constitue effectivement un effort mais le gain est important. Cette implication peut en effet être considérée comme une formation permanente des agents au sein d'un réseau de métiers performant sur une action de type projet. La communauté mathématique a d'ailleurs beaucoup à gagner d'avoir une équipe très compétente, proche des utilisateurs (car composée d'ingénieurs et techniciens présents quotidiennement dans les laboratoires) développant des services dédiés d'aussi bonne qualité que le portail mathématique. Cette implication nécessite cependant une réflexion sur l'organisation du travail permettant un développement harmonieux des actions laboratoire, université et INSMI. Cette réflexion sera menée par la commission informatique qui aura pour tâche de faire des propositions au conseil de laboratoire.

Le recrutement d'ingénieurs et techniciens en informatique (pour le codage des algorithmes développés au laboratoire) sur projet est à amplifier. Une partie du temps de travail de ces personnels devra être consacrée à la communauté.

J.5.b. Personnel recherche

Le recrutement régulier de nouveaux collègues est un facteur primordial du dynamisme du laboratoire. Ce facteur est actuellement compromis. Il faut donc diversifier notre recrutement. Le recrutement de post-doctorants est en développement au sein du laboratoire. Ce développement doit continuer à l'aide des différentes sources de contrats (Région, ANR, etc.). Les salaires sont actuellement contraints par des règles internes à l'université mais nous avons bon espoir de voir ces salaires s'aligner sur les salaires offerts sur les mêmes projets dans d'autres universités. Nous nous efforcerons de fournir aux post-doctorants des conditions de travail identiques à celles des collègues permanents. Bien que recrutés par un porteur de projet, nous les intégrerons au mieux au sein de leur équipe et du laboratoire en les faisant intervenir dans nos séminaires et groupes de travail.

Les profils des recrutements des futurs maîtres de conférences seront définis au cas par cas. Le remplacement poste à poste ne saurait tenir lieu de politique scientifique. Il est de toute façon rendu impossible par les récentes suppressions de postes. Chaque poste de maître de conférences continuera cependant d'avoir un profil thématique. Celui-ci devra être établi par le conseil de laboratoire élargi à tous les responsables d'équipe et au président de département de mathématiques (ou à un représentant de Polytech ou de tout autre structure qui seraient liée par l'enseignement au recrutement). Une récente tentative de redistribution des postes a été avortée par les suppressions de postes. Cette tentative prévoyait de recruter sur un poste de professeur libéré en TN un professeur en statistique, puis de recruter sur un poste de maître de conférences libéré en PAS, un maître de conférences en théorie des nombres. L'opération s'est arrêtée à la moitié affaiblissant la déjà petite équipe de théorie des nombres. Une priorité sera donc de terminer cette opération qui a valeur de test de faisabilité. Deux départs en retraite de maîtres de conférences sont prévus pendant le prochain contrat. Le départ d'un maître de conférences, promu professeur à Lille, en septembre 2015 est aussi prévu. La suppression de son poste, malheureusement annoncée, serait un signal extrêmement négatif en particulier parce que la mobilité est une obligation dans la carrière d'un mathématicien.

De même que pour les maîtres de conférences, le remplacement poste à poste des professeurs continuera d'être proscrit. La rédaction des profils sera établie selon la même procédure que pour les maîtres de conférences. Afin cependant de garantir un recrutement de la meilleure qualité, basé sur des critères élitistes et non seulement de politique scientifique, les profils de professeurs continueront d'être rédigés sous forme de priorité à une thématique et non comme un profil mono-thématique strict. Trois départs en retraite de professeurs sont prévus pendant le prochain contrat.

Pour les postes de maîtres de conférences comme de professeurs, le recrutement local sera évité, comme c'est le cas depuis deux contrats au moins et conformément aux règles de l'INSMI. À condition que les postes des collègues promus soient reconduits, ce refus du recrutement local est en effet une excellente source de renouvellement et donc

de dynamisme. Ce refus est cependant d'une certaine rudesse lorsqu'il est appliqué aux laboratoires provinciaux. Il stoppe en effet la carrière de très bons maîtres de conférences qui, pour des raisons en particulier familiales, ne peuvent pas se permettre de quitter l'Auvergne. Cette rudesse entraîne l'obligation d'une réflexion poussée sur la vie au laboratoire de maîtres de conférences habilités qui feraient le choix de ne pas postuler sur des postes de professeurs.

Le rapport PR/MCF du laboratoire est de 71 %. Il est de l'ordre des rapports PR/MCF des autres laboratoires de mathématiques français. Il n'apparaît donc pas nécessaire de le modifier. En revanche, on observe une forte inhomogénéité au sein des équipes, notamment entre TN (29 %) et PAS (111 %). L'étude des probables départs en retraite dans l'unité suggère une stratégie d'échange entre les deux équipes. Si cela peut sembler contradictoire avec l'opération en cours (recrutement d'un PR en statistique sur le poste libéré par le départ d'un PR en TN puis d'un MCF en TN sur un poste libéré par un MCF de l'équipe PAS), la contradiction n'est qu'apparente. Cet échange était justifié à la fois par des considérations d'équilibre des thèmes au sein de l'équipe PAS et d'une stratégie de recrutement au sein de TN. Deux postes PR étaient libérés en TN la même année alors que le besoin d'un professeur en statistiques se faisait sentir, notamment pour développer des travaux pluridisciplinaires. L'opération d'échange de postes en PAS et TN ramènerait le rapport PR/MCF de PAS de 111 % à 100 % et celui de TN de 29 % à 43 %, ne constituant donc qu'une première étape.

La responsabilité du laboratoire envers un maître de conférences nouvellement recruté est de lui offrir les meilleures conditions de travail pour s'épanouir dans son travail de recherche en prenant pleinement en compte tous les aspects du métier d'enseignant-chercheur. Le laboratoire doit être un accompagnateur vers la soutenance d'une habilitation à diriger des recherches. C'est un objectif majeur. Nous encourageons pour cela nos jeunes collègues à demander une délégation CNRS après quelques années en poste. Une délégation, libératrice de longues périodes de travail apparaît plus utile qu'une décharge de quelques heures en début de carrière. Nous encouragerons voire provoquerons des invitations pour permettre aux collègues de se construire un réseau de collaborateurs. Notre programme d'invitations courtes trouve là l'une de ses raisons d'être. Encourager nos collègues à monter ou intégrer des projets de recherches, à participer à des conférences, à en organiser est un moteur du dynamisme de leur début de carrière. Le rapprochement de conjoints, par échange de postes, peut perturber les équilibres scientifiques du laboratoire. Il apparaît cependant difficile, voire peu souhaitable, de s'y opposer.

J.6. Finances

Malgré l'effort de l'INSMI, la dotation globale totale du laboratoire est en baisse. Cette baisse ne peut pas se poursuivre sans conséquence sur le dynamisme scientifique du laboratoire. Elle entraîne une évolution du travail de l'équipe de direction qui doit être en permanence en recherche de projets de recherche et doit encourager les membres du laboratoire à y répondre. Ces projets doivent être adaptés aux recherches menées au laboratoire. La liberté scientifique est une nécessité absolue.

Les moyens financiers doivent accompagner les recherches et non les orienter. La recherche mathématique est essentiellement individuelle. Les projets de recherche sont des regroupements de circonstance. Ils apportent des moyens à des équipes hors les murs regroupant des membres de plusieurs laboratoires. Une solution qui sera étudiée pour garder une dotation globale suffisante est le prélèvement d'une part des sommes sur projets gérées par le laboratoire. La réflexion sera menée en conseil de laboratoire élargi aux responsables d'équipe. La décision d'effectuer ces prélèvements devra avoir l'assentiment de tous. Le pourcentage prélevé devra être fixé après étude de ce qui se fait dans les autres laboratoires. Si le prélèvement était trop grand, le risque serait grand en effet que les collègues préfèrent appartenir à des projets hébergés par d'autres laboratoires.

Les grands projets de type CPER ou I-SITE ne concernent, pour le moment, que la partie la plus appliquée des mathématiques du laboratoire. L'effort doit cependant être poursuivi pour émarger dans ces projets. Outre les opportunités de recherche multi-disciplinaires qu'ils offrent, ils permettent le recrutement de doctorants ou de post-doctorants et l'acquisition de matériel informatique.

Nous devons aussi amplifier les financements locaux. Cela passe par un travail, déjà engagé avec le région Auvergne, d'expliquer la nécessité d'avoir une recherche fondamentale, et notamment mathématique, de qualité. La fédération de recherche mathématiques Rhône-Alpes-Auvergne a le périmètre requis pour favoriser ce travail au sein de la nouvelle région.

J.7. Formation à la recherche, formation par la recherche

La formation doctorale est très tributaire de l'attribution de bourses de thèse. Le laboratoire peut compter sur une à deux bourses de thèse de l'université chaque année. Conformément aux règles de l'école doctorale, les membres du laboratoire proposent des sujets de thèse à l'école doctorale. Les candidats sont alors sélectionnés par une commission de l'école doctorale constituée de représentants de chaque laboratoire. Le laboratoire de mathématiques continuera de ne pas faire de politique scientifique par classement des sujets de thèse. Il donnera comme mandat à son représentant à l'école doctorale de privilégier un classement basé sur la qualité des candidats, indépendamment du sujet qu'ils ont choisi.

L'impact fort de la présence de formations de niveau master sur l'attractivité du laboratoire pour continuer à effectuer des recrutements de haut niveau pousse à mener une réflexion avec le département d'enseignement. Cette réflexion doit aboutir à la construction d'une offre cohérente, attractive dans un contexte de croissance des seuils d'ouverture de formations. Compte-tenu du faible nombre de bourses doctorales et des faibles débouchés professionnels dans le monde universitaire, cette réflexion doit aussi concerner les raisons qui poussent à former des étudiants en master et doctorat de mathématiques, notamment fondamentales. Cette réflexion doit être centrée sur l'étudiant et non sur l'encadrant ou le laboratoire. La qualité de nos étudiants formés continuera d'être valorisée auprès du monde socio-économique local.

Le laboratoire a donc pour objectif de

- valoriser ses formations en convaincant les entrepreneurs locaux des compétences réelles des diplômés de niveau master et doctorat, que ce soit en mathématiques appliquées ou fondamentales ;
- continuer de tisser des liens avec les classes préparatoires pour accueillir les étudiants de classes préparatoires qui ne seraient pas immédiatement attirés par une carrière d'ingénieur ;
- développer des liens avec les écoles d'ingénieurs pour accueillir les étudiants qui, après avoir obtenu leur diplôme, souhaiteraient acquérir une expérience de recherche ;
- en lien avec le département d'enseignement, convaincre l'université de l'importance d'avoir une offre de master complète et cohérente ;
- établir, avec les partenaires de la Fédération de recherche en mathématiques Rhône-Alpes-Auvergne une réflexion commune sur les moyens d'augmenter l'attractivité de nos masters. Cela peut passer par l'élaboration d'une offre globale.

Deuxième partie

ANNEXES

Annexe 1 PRÉSENTATION SYNTHÉTIQUE

1.1. Présentation synthétique du laboratoire

Vague B :
campagne d'évaluation 2015 – 2016
Présentation synthétique de
l'UMR 6620

Intitulé de l'unité : Laboratoire de mathématiques.

Intitulé futur de l'unité : Laboratoire de mathématiques Blaise Pascal.

Nom du directeur de l'unité pour le contrat en cours : Emmanuel Royer

Nom du directeur de l'unité pour le contrat à venir : Emmanuel Royer

Effectif de l'unité (au début du contrat en cours).

57 enseignants-chercheurs ; 3 chercheurs ; 5,5 techniciens et ingénieurs ; 16 doctorants et post-doctorants.

Personnels ayant quitté l'unité pendant le contrat en cours (et nombre de mois cumulés passés dans l'unité au cours de cette période).

5 statutaires (98 mois) sont partis entre le 1^{er} janvier 2012 et le 30 juin 2015 ; 9 doctorants (192 mois) ; 11 post-doctorants (127 mois)

Nombre de recrutements réalisés.

Nom	Grade	Thèse ou HDR	Année précédente	Année
AZZAOUI	MCF	Dijon	Univ. Compiègne	2010
LE MEUR	MCF	Montpellier	ENS Cachan	2010
TAILLEFER	MCF	Montpellier	Univ. Saint-Étienne	2010
CHUPIN	PR	Lyon	INSA Lyon	2010
BILLEREY	MCF	Paris 6	IEM Essen	2011
CINDEA	MCF	Nancy	INRIA Paris	2011
YUNCKEN	MCF	Penn State Univ.	post-doc UBP	2011
KRIEGLER	MCF	Besançon & Karlsruhe	Paris 11	2011
YAO	PR	Marseille	Marseille	2012
GAUDRON	PR	Grenoble 6	Grenoble	2012
VECIL	MCF	Barcelone	Univ. Valencia	2013
DUBOIS	MCF HDR	Paris 7	Paris 7	2014

Bilan quantitatif des publications de l'unité.

- 351 articles signés par des membres du laboratoire avec l'adresse du laboratoire.
 Parmi ces articles 241 en collaboration avec un co-auteur d'un autre laboratoire,

parmi lesquels 154 sont écrits en collaboration avec un collègue d'un laboratoire étranger.

- 5 ouvrages
- 9 chapitres d'ouvrages
- 26 actes de conférences
- 26 articles pour un ouvrage publié par l'IREM
- Les membres du laboratoire recrutés en cours de contrat ont publiés 37 articles entre le 1^{er} janvier 2010 et la date de leur recrutement.

Publications majeures de l'unité.

1. [10];
2. [462, 463];
3. [233];
4. [215];
5. [370].

Documents majeurs de l'unité (autre que publications).

1. Développement d'un code de calcul parallèle basé sur les bibliothèques PETSC et MPI en langage Fortran 90 pour la simulation d'écoulements bidimensionnels : fluides newtoniens et no-newtoniens de type visco-plastiques (rhéologie de type Bingham), densité variable, approximation de Boussinesq, viscosité et seuil de plasticité variables (loi d'Arrhenius)...
2. Révision en profondeur et actualisation par M. Heusener d'un très grand classique de théorie des nœuds [189];
3. Réalisation du logiciel *In Vivo Tachogram Analysis*.

Faits illustrant le rayonnement.

1. Organisation depuis 1971 de l'école d'été de probabilités de Saint-Flour, cours donnés par des chercheurs internationalement reconnus et édition des cours par Springer ;
2. Édition depuis 1962 d'une revue à comité de lecture international : les *Annales Mathématiques Blaise Pascal* ;
3. Deux membres juniors de l'IUF ;
4. Organisation de CANUM 2012 et des journées MAS 2012 ;
5. Hébergement de trois GDR.

Faits illustrant les interactions avec l'environnement socio-économique et culturel.

1. Organisation d'un après-midi de présentations et rencontre avec les entreprises en juin 2015 à l'Hôtel de Région ;
2. Organisation d'une soirée de présentation et rencontres avec les collègues médecins en juin 2015 à la Faculté de médecine ;
3. Participation active à la rédaction de l'ouvrage *Des mathématiques en Auvergne* sous la direction de T. Lambre ;
4. Participation constante de nombreux membres du laboratoire à la Fête de la science, accueil de collégiens et lycéens dans le cadre de l'action MathC2+ ;
5. Travail de présentation des mathématiques de Blaise Pascal au Musée Lecoq.

Principales contributions à des actions de formation.

1. Organisation de l'école d'été en probabilités de Saint-Flour, accueil de près d'une centaine de doctorants et jeunes chercheurs ;
2. Organisation d'une conférence dans le cadre du cycle « Un texte, un mathématicien » de la SMF. Environ 200 lycéens et élèves de classes préparatoires de la région Auvergne ;
3. Participations à l'enseignement des mathématiques dans toutes les filières de l'université Blaise Pascal, à Polytech, à l'ISIMA ;
4. Cours réguliers de membres du laboratoire à l'étranger ;
5. Développement de filières originales telles que la licences *Sciences Langues* et le master *Statistiques et traitement des données*.

1.2. Présentation synthétique de l'équipe EDPAN

Vague B :
campagne d'évaluation 2015 – 2016
Présentation synthétique de
l'équipe EDPAN

Intitulé de l'équipe : Équations aux dérivées partielles et analyse numérique.

Nom du responsable de l'équipe pour le contrat en cours : Rachid Touzani.

Nom du responsable de l'équipe pour le contrat à venir : Rachid Touzani.

Effectif de l'équipe (au début du contrat en cours).

14 enseignants-chercheurs ; 1 chercheur ; 3 doctorants et post-doctorants.

Personnels ayant quitté l'équipe pendant le contrat en cours.

1 statutaire ; 3 doctorants ; 3 post-doctorants

Nombre de recrutements réalisés.

Nom	Grade	Thèse ou HDR	Année précédente	Année
CHUPIN	PR	Lyon	INSA Lyon	2010
CINDEA	MCF	Nancy	INRIA Paris	2011
VECIL	MCF	Barcelone	Univ. Valencia	2013

Réalisations et produits de la recherche du 1^{er} janvier 2010 au 30 juin 2015.

1. Des travaux récents de N. Cindea, en collaboration avec S. Micu, I. Roventa et M. Tucsnak, concernent la contrôlabilité d'un système fluide-structure modélisant le déplacement d'un point matériel dans un tuyau rempli par un fluide. La contribution majeure de ce travail est donnée par le fait que le point matériel contrôle sa position et sa vitesse de telle façon que le fluide est à vitesse nulle au temps de contrôle.
2. N. Cindea et A. Münch, en collaboration avec C. Castro, ont montré que la contrôlabilité exacte uniforme de l'équation des ondes 1D a lieu par un contrôle distribué sur un sous-domaine non cylindrique si et seulement si celui-ci vérifie l'hypothèse d'optique géométrique.
3. Dans un travail avec B. Lods, V. Bagland a fourni des réponses rigoureuses (du point de vue mathématique) à des questions soulevées par les physiciens dans le cadre de l'étude de l'équation d'annihilation balistique. Ils ont prouvé l'existence et l'unicité d'un profil auto-similaire pour cette équation. Ceci constitue une première étape pour l'analyse du comportement en temps grand de ses solutions.

4. Y. Amirat, L. Chupin et R. Touzani ont étudié un système d'équations aux dérivées partielles décrivant l'écoulement stationnaire d'un fluide conducteur d'électricité dans un milieu poreux saturé.
5. L. Chupin et T. Dubois ont récemment développé une nouvelle méthode efficace de résolution numérique des écoulements à seuil de type Bingham. Ces travaux, dans le cadre du LabEx Clervolc, permet d'envisager de nouvelles perspectives pour la simulation d'écoulements pyroclastiques en volcanologie.

Bilan quantitatif des publications de l'équipe.

- 104 articles signés par des membres du laboratoire avec l'adresse du laboratoire.
- 2 ouvrages
- 1 chapitre d'ouvrage
- 10 actes de conférences
- Les membres de l'équipe recrutés en cours de contrat ont publié 10 articles entre le 1^{er} janvier 2010 et la date de leur recrutement..

Publications majeures de l'équipe.

1. [10];
2. [24];
3. [39];
4. [46];
5. [54].

Documents majeurs de l'équipe (autre que publications).

1. Développement d'une bibliothèque orientée objet (en C++) de résolution d'équations aux dérivées partielles par la méthode des éléments finis. La bibliothèque est hébergée par le site web <http://www.ofeli.org>;
2. Développement d'un code de calcul parallèle basé sur les bibliothèques PETSC et MPI en langage Fortran 90 pour la simulation d'écoulements bidimensionnels : fluides newtoniens et no-newtoniens de type visco-plastiques (rhéologie de type Bingham), densité variable, approximation de Boussinesq, viscosité et seuil de plasticité variables (loi d'Arrhenius)...

Faits illustrant le rayonnement.

1. L. Chupin a été lauréat du concours Nouveau chercheur de la région Auvergne en 2013;
2. Participation active de plusieurs membres de l'équipe au LabEx Clervolc (L. Chupin, T. Dubois et O. Bodart, avec le recrutement d'un doctorant en 2012 et d'un post-doctorant en 2014);

3. Organisation du CANUM 2012 (200 participants) à Super-Besse ;
4. A. Münch est éditeur depuis 2012 dans le SeMA journal (de la société espagnole de mathématiques appliqués) édité par Springer ;
5. Organisation de trois conférences : 2011 et 2014 dans le cadre du GDR Européen CONEDP, Contrôle des EDP (A. Munch), et en 2013 au sujet d'écoulements complexes et de l'analyse asymptotique (L. Chupin).

Faits illustrant les interactions avec l'environnement socio-économique et culturel.

1. Contrat Nouveau chercheur région Auvergne obtenu en 2013 par L. Chupin (avec en particulier le recrutement d'un doctorant financé par la région Auvergne) ;
2. Contributions par des membres de l'équipe au volume *Des mathématiques en Auvergne* de la revue d'Auvergne (2015) ;
3. Exposé de L. Chupin à l'inauguration de la Fédération Mathématiques Rhône-Alpes-Auvergne sur le thème du LabEx Clervolc et des mathématiques en volcanologie ;
4. Participation constante de l'équipe à la Fête de la science, coordonnée par T. Dubois ;
5. Participations en tant qu'orateurs aux conférences « Mercredi pour la sciences » ainsi qu'aux conférences organisées par l'IREM.

Principales contributions à des actions de formation.

1. L. Chupin est le président du département mathématiques et informatique depuis février 2015 ;
2. A. Münch est responsable de la spécialité recherche du master de mathématique depuis septembre 2014 ;
3. J Lemoine est responsable de la Licence Sciences-Langues, et de la licence MIASHS depuis 2015 ;
4. L'équipe EDPAN a conçu et assuré des cours à vocation recherche du master 2 de mathématiques, assurant aussi un lien avec l'école d'ingénieur PolyTech.

1.3. Présentation synthétique de l'équipe GAAO

Vague B :
campagne d'évaluation 2015 – 2016
Présentation synthétique de
l'équipe GAAO

Intitulé de l'équipe : Géométrie, algèbre et algèbres d'opérateurs.

Nom du responsable de l'équipe pour le contrat en cours : Julien Bichon.

Nom du responsable de l'équipe pour le contrat à venir : Julien Bichon.

Effectif de l'équipe (au début du contrat en cours).

14 enseignants-chercheurs ; 2 chercheurs ; 4 doctorants et post-doctorants.

Personnels ayant quitté l'équipe pendant le contrat en cours.

1 statutaire ; 3 doctorants ; 5 post-doctorants

Nombre de recrutements réalisés.

Nom	Grade	Thèse ou HDR	Année précédente	Année
LE MEUR	MCF	Montpellier	ENS Cachan	2010
TAILLEFER	MCF	Montpellier	Univ. Saint-Étienne	2010
YUNCKEN	MCF	Penn State Univ.	post-doc UBP	2011
DUBOIS	MCF HDR	Paris 7	Paris 7	2014

Réalisations et produits de la recherche du 1^{er} janvier 2010 au 30 juin 2015.

1. S. Riche, en collaboration avec C. Mautner, a démontré la dernière pièce manquante pour la preuve d'une conjecture (sur les fibres des faisceaux pervers sphériques co-standards) due à Mirković-Vilonen (preprint 2015).
2. S. Riche a, avec ses collaborateurs P. Achar, A. Henderson et D. Juteau, développé une correspondance de Springer généralisée modulaire pour les groupes réductifs connexes.
3. J. Bichon mis en évidence des liens entre les homologies de deux algèbres de Hopf ayant des catégories de comodules monoïdalement équivalentes, en montrant que l'on peut transporter certaines résolutions du module trivial (par des modules de Yetter-Drinfeld libres) d'une algèbre à l'autre.
4. Dans des travaux avec G. Skandalis, C. Debord interprète le calcul pseudo-différentiel sur un groupoïde de Lie G comme la convolution par certaines fonctions lisses sur un groupoïde convenable plus gros, le groupoïde adiabatique

Gad de G . Ces résultats sont utilisés pour construire une équivalence de Morita explicite entre la C^* -algèbre des opérateurs pseudodifférentiels d'ordre 0 sur G et un idéal de la C^* -algèbre du groupoïde Gga obtenu comme produit croisé de Gad par l'action naturelle de $\mathbb{R}^{+*}$.

5. En collaboration avec J. Porti, M. Heusener a donné une condition suffisante pour obtenir par chirurgie de Dehn sur une variété M de dimension trois compacte orientée et dont l'intérieur est hyperbolique à volume fini, une infinité de variétés fermées, orientées, hyperboliques et qui sont localement projectivement rigides.

Bilan quantitatif des publications de l'équipe.

- 74 articles signés par des membres du laboratoire avec l'adresse du laboratoire.
- 2 ouvrages.
- 1 chapitre d'ouvrage.
- 9 actes de conférences.
- Les membres de l'équipe recrutés en cours de contrat ont publié 13 articles entre le 1^{er} janvier 2010 et la date de leur recrutement.

Publications majeures de l'équipe.

1. [462, 463];
2. [464, 465];
3. [132];
4. [146];
5. [160].

Documents majeurs de l'équipe (autre que publications). [189]. Il s'agit de la troisième édition d'un très grand classique pour les chercheurs et étudiants en théorie des nœuds, entièrement révisée et actualisée par Michael Heusener.

Faits illustrant le rayonnement.

1. D. Manchon est responsable du GDR *Renormalisation : aspects algébriques, analytiques et géométriques* (GDR CNRS 3340);
2. Le projet ANR « Défis de tous les savoirs » SingStar « Analysis on singular and non compact spaces: a C^* -algebra approach » (2014-2019, basé à l'université de Lorraine) possède un nœud à Clermont-Ferrand, dirigé par C. Debord;
3. T. Lambre a organisé en 2014 à Clermont-Ferrand la conférence annuelle du GDR « Topologie algébrique et applications » (60 participants);
4. D. Manchon a organisé une école d'été Clay Mathematics Institute « Periods and Motives » à l'ICMAT, Madrid, du 30 juin au 25 juillet 2014 (100 participants);

5. R. Taillefer et P. Le Meur ont chacun donné un mini-cours à l'école CIMPA « Algebraic and Geometric Aspects of Representation Theory », à Curitiba (Brésil), du 25 février au 9 mars 2013 (120 participants).

Faits illustrant les interactions avec l'environnement socio-économique et culturel.

1. T. Lambre a été le rédacteur en chef des volumes 611-613 de la Revue d'Auvergne intitulé *des mathématiques en Auvergne*, publié en 2014 ;
2. T. Lambre est l'organisateur depuis 4 ans de la semaine MathC2+, durant laquelle le laboratoire accueille pendant une semaine 28 élèves brillants choisis dans toute l'académie ;
3. T. Lambre a été en 2012 expert auprès du musée Lecoq pour la conception du contenu scientifique de la salle Pascal du Musée Lecoq, inaugurée en janvier 2013 ;
4. F. Dumas a été représentant de l'UBP au sein du CART (Comité Auvergne Recherche et Technologie) de janvier 2008 à janvier 2013. Le CART est une instance de la Région Auvergne composée d'universitaires, de chercheurs des EPST et d'entreprises locales. Il a été impliqué très régulièrement durant ces cinq années dans les travaux concernant l'expertise et l'instruction des dossiers financés par la Région en matière de recherche, transfert et innovation.

Principales contributions à des actions de formation.

1. Y. Stalder est directeur des études première année (DEPA) de la licence de mathématiques depuis 2012 ;
2. C. Debord est responsable de la licence de mathématiques depuis 2014 ;
3. L'équipe GAAO a conçu et assuré les cours à vocation recherche en mathématiques fondamentales du master 2 de mathématiques en 2010-2011, 2013-2014, 2015-2016 ;
4. J. Chabert a créé et dirigé la licence sciences-langues entre 2011 et 2014 ;
5. J. Bichon a été responsable de la spécialité recherche du master de mathématiques entre 2008 et 2014, qui intègre désormais la préparation à l'agrégation, dont le responsable est S. Baaj.

1.4. Présentation synthétique de l'équipe PAS

Vague B :
campagne d'évaluation 2015 – 2016
Présentation synthétique de
l'équipe PAS

Intitulé de l'équipe : Probabilités, analyse et statistiques.

Nom du responsable de l'équipe pour le contrat en cours : Frédéric Bayart.

Nom du responsable de l'équipe pour le contrat à venir : Frédéric Bayart.

Effectif de l'équipe (au début du contrat en cours).

20 enseignants-chercheurs ; 7 doctorants et post-doctorants.

Personnels ayant quitté l'équipe pendant le contrat en cours.

1 statutaire ; 2 doctorants ; 2 post-doctorants

Nombre de recrutements réalisés.

Nom	Grade	Thèse ou HDR	Année précédente	Année
AZZAOUI	MCF	Dijon	Univ. Compiègne	2010
KRIEGLER	MCF	Besançon & Karlsruhe	Paris 11	2011
YAO	PR	Marseille	Marseille	2012

Réalisations et produits de la recherche du 1^{er} janvier 2010 au 30 juin 2015.

1. Par un calcul direct de la dérivée de la distance de Wasserstein le long du flot d'une EDP non linéaire de type milieu granulaire, A. Guilin et ses collaborateurs montrent la convergence exponentielle vers l'équilibre, améliorant des résultats de Carrillo-McCann-Villani ;
2. Dans une série de travaux, F. Bayart et Y. Heurteaux mettent en évidence le caractère multifractal du comportement asymptotique des séries de Fourier aux points de divergence ainsi que du comportement au bord de la boule unité des fonctions harmoniques ;
3. C. Kriegler et ses collaborateurs ont démontré des décompositions de Littlewood-Paley pour les échelles de puissances fractionnaires d'opérateurs 0-sectoriels sur un espace de Banach et ont appliqué leurs résultats à des opérateurs laplaciens sur des variétés et des graphes, à des opérateurs de Schroedinger et à l'expansion d'Hermite.

4. P. Druilhet et son étudiante ont proposé un nouveau mode de convergence de lois a priori en statistique bayésienne. Il a été obtenu à partir de la topologie d'espace projectif des mesures de Radon. Il a permis notamment d'expliquer le paradoxe de Jeffreys-Lindley.
5. Le logiciel *In Vivo Tachogram Analysis* développé par P. Bertrand permet de segmenter et compresser la série temporelle des battements de cœur. La méthode est rapide, nécessite peu de mémoire additionnelle, elle est temps réel et embarquable.

Bilan quantitatif des publications de l'équipe.

- 109 articles signés par des membres du laboratoire avec l'adresse du laboratoire.
- 1 ouvrage.
- 7 chapitres d'ouvrage.
- 4 actes de conférences.
- Les membres de l'équipe recrutés en cours de contrat ont publié 10 articles entre le 1^{er} janvier 2010 et la date de leur recrutement.

Publications majeures de l'équipe.

1. [261];
2. [265];
3. [233];
4. [215];
5. [213].

Documents majeurs de l'équipe (autre que publications).

Logiciel *In Vivo Tachogram Analysis*.

Faits illustrant le rayonnement.

1. Organisation des journées MAS ;
2. IUF d'Arnaud Guillin et Frédéric Bayart ;
3. Portage des réseaux nationaux GDR AFHP puis GDR Multifractal.

Faits illustrant les interactions avec l'environnement socio-économique et culturel.

1. Contrat avec des sociétés (EDF Energies Nouvelles, Périscope, SARL I PRA) ;
2. Collaborations avec l'INRA ;
3. Collaborations avec le Laboratoire Magmas et Volcans (Clervolc), obtention de PEPS multidisciplinaires ;

4. Participations régulières à la Fête de la sciences, exposés de vulgarisation (par exemple dans les médiathèques de Tulle et Brive) ;
5. Participation à la revue *Des mathématiques en Auvergne*.

Principales contributions à des actions de formation.

1. Organisation d'écoles (Saint-Flour, école de printemps du GDR, école franco-chinoise de probabilités) ;
2. Responsabilité des masters STD et du master Enseignement ;
3. Programme de coopération avec Djibouti.

1.5. Présentation synthétique de l'équipe TN

Vague B :
campagne d'évaluation 2015 – 2016
Présentation synthétique de
l'équipe TN

Intitulé de l'équipe : Théorie des nombres

Nom du responsable de l'équipe pour le contrat en cours : Éric Gaudron.

Nom du responsable de l'équipe pour le contrat à venir : Éric Gaudron.

Effectif de l'équipe (au début du contrat en cours).

9 enseignants-chercheurs ; 2 doctorants et post-doctorants.

Personnels ayant quitté l'équipe pendant le contrat en cours.

1 statutaire ; 1 doctorant ; 1 post-doctorant.

Nombre de recrutements réalisés.

BILLEREY	MCF	Paris 6	IEM Essen	2011
GAUDRON	PR	Grenoble 6	Grenoble	2012

Réalisations et produits de la recherche du 1^{er} janvier 2010 au 30 juin 2015.

1. N. Billerey, en collaboration avec L. Dieulefait, a rendu explicite un théorème de Ribet sur l'image de la représentation résiduelle attachée à une forme parabolique de poids supérieur à 2 et de niveau N .
2. É. Gaudron et G. Rémond ont obtenu un nouveau théorème des périodes au moyen de la théorie des pentes de Bost. L'énoncé obtenu est totalement explicite (inédit) et très précis numériquement. Ils en déduisent des bornes (explicites) pour le degré minimal d'une isogénie entre deux variétés abéliennes définies sur un corps de nombres.
3. M. Rebolledo et ses collaborateurs bordelais ont utilisé le théorème d'isogénie elliptique de Gaudron-Rémond pour décrire entièrement les points rationnels de la courbe modulaire $X_0(p')$ quotient par l'involution d'Atkin-Lehner. Ce travail est en lien avec le problème d'uniformité de Serre (cas Cartan déployé).
4. E. Royer et F. Dumas ont classifié toutes les extensions de Poisson de l'algèbre des formes quasi-modulaires. Ils ont également construit des déformations formelles qui prolongent ces extensions.

Bilan quantitatif des publications de l'équipe.

- 65 articles signés par des membres du laboratoire avec l'adresse du laboratoire.
- 3 actes de conférences.
- Les membres de l'équipe recrutés en cours de contrat ont publié 4 articles entre le 1^{er} janvier 2010 et la date de leur recrutement.

Publications majeures de l'équipe.

1. [329];
2. [371];
3. [370];
4. [330];
5. [149].

Faits illustrant le rayonnement.

1. E. Gaudron lauréat du concours *Nouveau chercheur de la région Auvergne*.
2. Collaborations scientifiques avec l'équipe de Théorie des Nombres de Valparaiso (Chili)
3. Projets ANR *Modunombres* 2007-2011 porté par F. Martin et *Gardio* (2015-2019) porté par E. Gaudron
4. Invitation de N. Billerey pour un an au Pacific Institute of Mathematical Sciences (PIMS) à Vancouver par M. Bennett (2014-2015)
5. E. Royer a été partenaire du *Réseau Africain pour la Mutualisation et le Soutien des pôles d'Excellence Scientifique*.

Faits illustrant les interactions avec l'environnement socio-économique et culturel.

1. Contrat *Nouveau chercheur région Auvergne* obtenu en 2014 par E. Gaudron (recrutement d'un post-doc pour deux ans), financé par la région Auvergne ;
2. Trois contributions par des membres de l'équipe au volume *Des mathématiques en Auvergne* de la revue d'Auvergne (2015) ;
3. Direction du GDR *Structuration de la théorie des nombres* depuis 2011 par E. Royer ;
4. Participation constante de l'équipe à la Fête de la science.

Principales contributions à des actions de formation.

1. Cours M2R « Géométrie des nombres et transcendance » et « Théorie algébrique des nombres » (E. Gaudron) ;

2. Cours M2R « Un cours « Africain » sur les formes modulaires » (E. Royer) donné en Tunisie et au Mali ;
3. Cours de M. Rebolledo « Introduction to elliptic curves ; zeta functions and L-functions coming from geometry » à l'école d'été AGRA 2015 (Arithmetic, groups and arithmetics) organisée par H. Helfgott ;
4. Direction par F. Martin et E. Royer de la réalisation d'un ouvrage « Le BA-BA des mathématiques avant la fac » en collaborations avec des enseignants de lycée.

Annexe 2 LETTRE DE MISSION CONTRACTUELLE



Paris, le 30 avril 2014

Monsieur Emmanuel ROYER
Laboratoire de Mathématiques
UMR 6620
Université Blaise Pascal
Campus des Cézeaux
BP 80026
63171 AUBIERE cedex

Objet : Lettre de mission

Cher collègue,

Vous avez accepté d'assurer les fonctions de directeur du laboratoire de Mathématiques (UMR 6620) sous la co-tutelle de l'Université Blaise Pascal et du CNRS, à compter du 1er janvier 2014. Au nom de l'Institut national des sciences mathématiques et de leurs interactions (Insmi) et de l'Université Blaise Pascal, nous tenons à vous en remercier.

La mission de pilotage et d'animation scientifique du laboratoire vous incombe. Vous arrivez dans une période où le laboratoire est en phase de rééquilibrage de ses équipes de recherche et vous aurez à terminer ce travail, important pour l'avenir de l'UMR. Il vous faudra veiller au bon fonctionnement des services de proximité essentiels au travail quotidien des chercheurs comme la bibliothèque du laboratoire et le service informatique. Par ailleurs, vous assurerez la diffusion de l'information, serez à l'écoute de tous les membres du laboratoire, y compris des doctorants, veillerez à l'accueil des chercheurs en visite et aiderez à la préparation des dossiers scientifiques.

Par ailleurs, l'équipe administrative est placée sous votre responsabilité. Vous veillerez à ce que les tâches de chacun soient définies avec clarté, vous assurerez le suivi et la gestion des carrières, et veillerez au respect du règlement intérieur.

Le conseil de laboratoire est votre premier soutien, c'est une instance essentielle qu'il convient de réunir régulièrement. La direction de la recherche et la DRH de votre université ainsi que la délégation régionale du CNRS et la direction de l'Insmi sont vos interlocuteurs naturels. N'hésitez pas à solliciter notre aide.

En vous assurant de notre entière disponibilité, nous vous adressons, cher collègue, nos salutations les plus cordiales,

Clotilde Fermanian Kammerer,
Directrice adjointe scientifique de l'INSM



Pierre Henrard,
Vice-Président Recherche
de l'Université Blaise Pascal



Annexe 3 ÉQUIPEMENTS

Le parc bureautique comprend 66 Terminaux X, 43 machines individuelles fixes (Mac ou PC), 27 portables. Il a été entrepris fin 2014 de remplacer l'ensemble des terminaux devenus obsolètes par des PC individuels avec système centralisé. Cette mutation est en cours et utilisera une part importante des budgets informatique en 2015.

La liste ci-dessous récapitule la composition du parc de serveurs avec les dates d'acquisition des éléments.

- ▶ **2014.** Un cluster de calcul acheté grâce aux fonds du LABEX Clervolc portant notre puissance de calcul parallèle à 356 cœurs pour une mémoire globale de 1,2To. Il est composé :

- d'un serveur maître (2 processeurs 2650v2 / 64Go Ram / 3,6 To DD)
- de 16 nœuds de calcul (2 processeurs 2650v2 8 cœurs/ 64Go Ram) reliés par un réseau infiniband 56Gb/s.

Il complète le cluster de 2009 en remplaçant 8 des 24 nœuds qui le composaient.

- ▶ **2013.** Un serveur d'applications Dell PE R720 (proc E5-2650v2 / 32Go Ram) complétant les serveurs de 2009. Il a entre autre permis de réaliser les tests préalables à l'achat du cluster en 2014.

- ▶ **2012.**

- Un serveur de mail-Web-mail, PE420 (2 processeurs E5 2440 / 32 Go Ram / 1To DD).
- Un serveur pour les besoins de la bibliothèque et les machines virtuelles de service PE R720 (2 processeurs E5-2643 / 32 Go Ram).

- ▶ **2011.**

- Un système de type pare-feu netasq U450HA redondant pour la sécurité du réseau remplace le précédent netasq F500.
- Un calculateur séquentiel Dell PE R710 (2 processeurs X5690 / 192 Go Ram).

- ▶ **2010.** Un serveur de machines virtuelles pour la gestion de l'informatique du LIA Lem2i.

- ▶ **2009, 2010.** Un serveur SUNX4540 24To sous ZFS. Ce serveur est doublé d'un deuxième serveur identique pour la sauvegarde des données. Il lui a aussi été adjoint une carte accélératrice pour les entrées/sorties.

- ▶ **2009.**

- 2 Serveurs d'applications (Dell R710– 4 Xeon X5560 / 24 Go de Ram) pour les terminaux légers.
- Un cluster de calcul composé :

- d'un serveur maître (Dell 2950 – Dual core L5240 /16 Go de Ram)
- de 2 systèmes Blades de 16 emplacements remplis de 24 nœuds M600 (dual core L5240 3,0Ghz/6MoL3 8Go de mémoire) acheté conjointement avec le département Génie Mathématique et Modélisation de Polytech Clermont-Ferrand pour ses besoins d'enseignement. Ce cluster représentait une puissance de calcul de 96 cœurs pour 192 Mo de mémoire.
- Deux serveurs virtualisés de services (Dell PE905 quadricœur opteron 8380 / 32 Go de mémoire).
- ▶ 2008. Une bibliothèque de sauvegarde avec 2 lecteurs de bandes LTO4 et 2 magasins de 7 cartouches.
- ▶ 2007. Une baie de disques de stockage DELL MD1000 avec 8 Disques de 750Go SATA pour les snapshots des systèmes connectée à un DELL 1950.
- ▶ 2007, 2009. Climatisation Daikin. Une deuxième unité est venue doubler la première pour faire face à l'augmentation de serveurs (notamment en calcul) et permettre une redondance en cas de panne.

L'équipement comprend aussi :

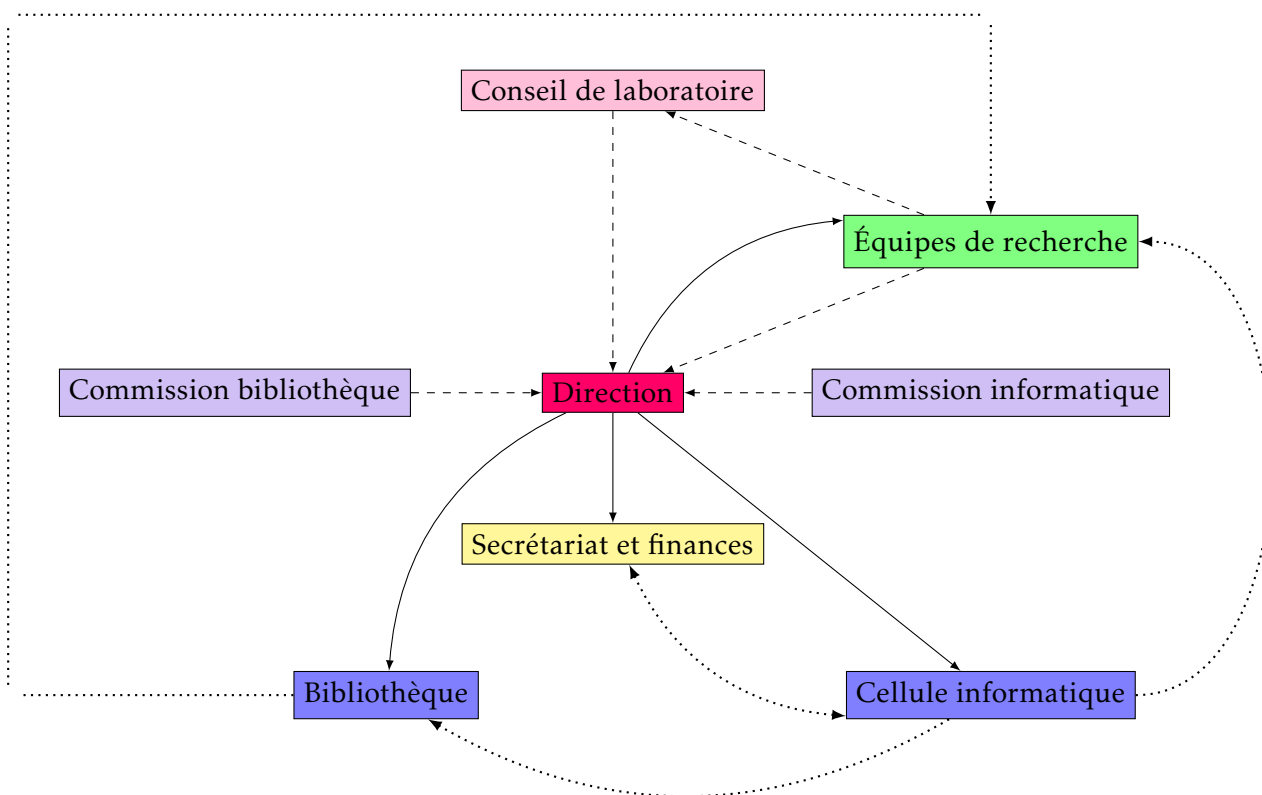
- Des logiciels scientifiques (Matlab, Tecplot, Maple, Mathematica, compilateurs, Totalview, SAS, MAGMA, ...);
- 3 imprimantes laser noir et blanc et une imprimante laser couleur, quelques imprimantes de proximité (principalement dans les secrétariats);
- 2 photocopieurs connectés en réseau permettant également de réaliser du scan to mail et liés à l'annuaire des mathématiciens du domaine math.cnrs.fr;
- 4 vidéoprojecteurs;
- 1 équipement de visioconférence;
- 1 tableau interactif équipé avec un ordinateur dans le cadre du projet CNRS *PtitCrem*;
- Un réseau à 100 Mbits/s composé de 2 prises par bureau (une pour l'informatique fixe, une pour les portables) 4 switchs autour d'un backbone à 1Gbits/s;
- Un système de type pare-feu netasq pour la sécurité du réseau;
- Des onduleurs pour la protection électrique du bâtiment (ainsi que leur climatisation);
- Deux climatisations pour la salle des serveurs;
- Le serveur de fichiers héberge l'ensemble des comptes des membres du laboratoire;
- Les serveurs d'applications sont utilisés par les chercheurs équipés d'un terminal X. Les applications X et les logiciels de ces utilisateurs tournent sur les serveurs d'applications.

- Quelques licences de logiciels sont disponibles (en interne) et nous utilisons ponctuellement les licences mutualisées par le GDS Mathrice.

Les clusters de calcul et la machine pour le calcul séquentiel sont accessibles à l'ensemble des chercheurs. Le développement de programmes de simulations numériques et les simulations à faible nombre d'inconnues sont réalisés sur ce cluster. Les simulations numériques plus coûteuses en terme de temps calcul et de place mémoire sont réalisées sur les calculateurs de l'IDRIS (CNRS, Orsay).

Annexe 4 ORGANIGRAMME FONCTIONNEL

Les tirets indiquent un avis consultatif. Les pointillés indiquent des échanges de soutien administratif ou technique.



Annexe 5 RÈGLEMENT INTÉRIEUR

REGLEMENT INTERIEUR DU LABORATOIRE DE MATHEMATIQUES

Article 1 : Introduction :

Le Laboratoire est structuré en équipes de recherche composées d'enseignants-chercheurs et de chercheurs. Le chef de chaque équipe est nommé par le directeur sur proposition des membres de l'équipe concernée.

Le Laboratoire comporte un comité de direction composé du directeur, du directeur-adjoint et des chefs d'équipes.

Article 2 : Composition du conseil de laboratoire :

Le conseil est présidé par le directeur de l'unité. Il a un rôle consultatif et émet un avis sur toutes les questions relatives à la politique scientifique, la gestion des ressources, l'organisation et le fonctionnement de l'unité. Sa composition et ses modalités de fonctionnement sont prévues en application de la décision CNRS du 28/10/1992.

Le conseil de laboratoire est constitué de 12 membres :

- 2 membres de droit : le directeur de laboratoire, le directeur adjoint ;
- 2 membres nommés par le directeur ;
- 6 membres élus par le collège des chercheurs et enseignants-chercheurs dont
 - 2 membres élus par le sous-collège des Professeurs et assimilés ;
 - 4 membres élus par le sous-collège des Maîtres de Conférences et assimilés ;
- 1 membre élu par le collège ITA-IATOS ;
- 1 membre élu par le collège des chercheurs non permanents et son suppléant.

La durée du mandat des membres du conseil de laboratoire est de 5 ans. Elle prend fin à l'issue du contrat quinquennal pour lequel l'Unité a été reconnue par le Ministère. Pour le collège des chercheurs non permanent, la durée du mandat est prévue pour 2 ans.

Article 3 : Election du conseil de laboratoire :

Les élections sont organisées dans un délai maximum de 3 mois à compter de la date de renouvellement de l'Unité.

Elles ont lieu au suffrage direct au scrutin pluri nominal à deux tours. Tout électeur est éligible.

Sont électeurs :

- les personnels affectés sur un poste permanent attribué à l'unité, rémunérés par l'université ou par un organisme de recherche ;
- les personnels contractuels, participant à l'activité de l'unité qui bénéficient d'une ancienneté minimale d'un an ;
- les doctorants.

Les électeurs sont répartis en 3 collèges : enseignants chercheurs et chercheurs d'une part, personnel administratif et technique, doctorants.

Tout membre d'un conseil quittant définitivement l'unité cesse de faire partie de ce conseil et devra être remplacé selon les mêmes modalités (élection ou désignation)

Le conseil de laboratoire est consulté par le directeur de l'unité sur :

- l'état, le programme, la coordination des recherches, la composition des équipes ;
- les moyens budgétaires à demander par l'unité et la répartition de ceux qui lui sont alloués ;
- la politique des contrats de recherche concernant l'unité ;
- la politique de transfert de technologie et la diffusion de l'information scientifique de l'unité ;
- la gestion des ressources humaines ;
- le changement de laboratoire à l'intérieur du PRES clermontois ;
- le changement de section CNU ;
- le changement d'unité pour un chercheur CNRS ;
- l'échange de poste entre personnel ;
- les demandes d'accueil en délégation du CNRS ;
- la politique de formation par la recherche ;
- le programme de formation en cours et pour l'année à venir ;
- toutes mesures relatives à l'organisation et au fonctionnement de l'unité et susceptibles d'avoir une incidence sur la sécurité et les conditions de travail du personnel ;
- le directeur de l'unité peut en outre consulter le conseil de laboratoire sur toute autre question concernant l'unité ;
- l'avis du conseil de laboratoire est pris avant l'établissement du rapport de stage des personnels ;
- le conseil de laboratoire donne son avis en cas de changement d'équipe de recherche d'un PR ou d'un MCF ou d'un CR ;
- l'avis du conseil de laboratoire est recueilli par le Président de l'université en vue de la nomination du directeur de l'unité et du directeur adjoint.

Il reçoit communication du relevé de l'évaluation de l'AERES.

Article 5 : Fonctionnement :

Le conseil de laboratoire est présidé par le directeur de l'unité. Il se réunit au moins trois fois par an. Il est convoqué par son Directeur soit à l'initiative de celui-ci, soit à la demande du tiers de ses membres.

Le conseil peut entendre, sur invitation du Directeur, toute personne participant aux travaux de l'unité, ou appelée à titre d'expert sur un point de l'ordre du jour.

Le Directeur arrête l'ordre du jour de chaque séance ; celui-ci comporte toute question, relevant de la compétence du conseil de l'unité, inscrite à l'initiative du Directeur ou demandée par plus d'un tiers des membres du conseil. L'ordre du jour est diffusé par courriel 5 jours avant la réunion.

Le Directeur établit, signe et assure la diffusion d'un relevé de conclusions de chacune des séances.

Sur les points urgents, le conseil de laboratoire pourra être consulté par voie électronique.

Article 6 : Diffusion des résultats scientifiques :

Confidentialité :

Chacun est tenu de respecter la confidentialité des travaux qui lui sont confiés ainsi que ceux des autres membres de l'unité.

Publications :

Les publications des membres du Laboratoire de Mathématiques doivent faire apparaître l'appartenance à l'unité et le rattachement aux tutelles sous la forme prescrite par l'ENT de l'UBP :

- Clermont Université, Université Blaise Pascal, Laboratoire de Mathématiques, BP 10448, F-63000 CLERMONT-FERRAND ;
- CNRS, UMR6620, LM, F63171 AUBIERE.

Au moins une notice bibliographique de toutes les publications (articles, revues, thèses...) dont tout ou partie du travail a été effectuée à l'unité doit être publiée sur le serveur HAL en indiquant le nom du Laboratoire.

Article 7 : Hygiène et sécurité :

Tout membre de l'Unité doit contribuer activement à assurer sa propre sécurité, celle de ses collègues, des usagers et de son environnement.

7.1 Mission du Directeur d'Unité

Il incombe au Directeur d'Unité de veiller à la sécurité et à la protection des agents placés sous son autorité et d'assurer la sauvegarde des biens de l'Unité. Il veille en particulier à ce que l'évaluation des risques professionnels soit faite et régulièrement actualisée : il met en œuvre le programme qui découle de cette évaluation. Il nomme, après avis du Conseil de Laboratoire, un Agent Chargé de la Mise en Œuvre des règles d'hygiène et de sécurité (ACMO). Les dispositions du code du travail en matière d'hygiène et de sécurité s'appliquent à l'unité.

7.2 Mission des responsables d'équipe ou de service

Ils participent activement, pour les agents placés sous leur autorité, à l'obligation réglementaire de prévention des risques. Ils veillent à ce que chaque personne sous leur autorité soit informée et formée aux risques particuliers rencontrés à son poste de travail.

7.3 Rôle de l'ACMO

L'ACMO exerce auprès du Directeur une mission d'assistance et de conseil dans la mise en œuvre des mesures de sécurité et de prévention et une mission d'animation en matière de sécurité vis-à-vis des risques propre à l'Unité. Il est l'interlocuteur privilégié (et indépendant) pour toute question d'hygiène et de sécurité que peut se poser un membre du laboratoire.

L'identité de l'ACMO de l'Unité est indiquée sur le panneau d'affichage du laboratoire. L'ACMO doit fournir aux personnels, dès leur arrivée, la formation et les informations nécessaires à l'accomplissement de leur travail et au respect des consignes générales de sécurité.

L'ACMO est nommé pour la durée du mandat du Directeur.

7.4 Registres d'Hygiène et de Sécurité

Un registre d'hygiène et de sécurité est mis à la disposition du personnel afin de consigner toutes les observations et suggestions relatives aux préventions des risques et à l'amélioration des conditions de travail. Ce registre est visé régulièrement par le directeur qui prend en compte les remarques et propose des solutions.

Le document unique d'évaluation des risques est l'élément nécessaire à la diminution des risques au sein de l'unité.

7.5 Consignes de sécurité

Les consignes de sécurité, indiquant les noms et coordonnées des secouristes (voir annexe), ainsi que la conduite à tenir en cas d'accident, sont affichées à chaque étage des bâtiments, près des issues avec les consignes de conduite à tenir en cas d'alarme ou d'incendie. Il convient au personnel de prendre connaissance de ces affichages.

Certains équipements (de mécanique et de manutention, de matériel de laboratoire) en particulier ne peuvent être utilisés que par des agents habilités ayant bénéficié d'une formation spécifique. Les interventions sur les installations électriques nécessitent une habilitation délivrée par la Présidence.

7.6 Règles d'Hygiène et de Sécurité

- l'interdiction de fumer s'applique conformément au décret n°2006-1386 du 6 novembre 2006 ;

- le travail isolé doit être exceptionnel et consacré à des tâches ne présentant aucun risque. Dans le cas où des travaux dangereux doivent être réalisés en dehors des horaires normaux, il est obligatoire d'être accompagné ou de disposer d'un moyen permettant d'être rapidement secouru ;
- le rejet d'éléments dangereux ou polluant doit être fait dans les réceptacles adaptés. Pour toute information concernant la gestion des déchets, contacter l'ACMO ;
- l'ascenseur ne doit pas être utilisé dehors des horaires d'ouverture.

Article 8 : Mouvements de personnels au sein du laboratoire :

8.1 Arrivée et départ

Arrivée : tout nouvel arrivant est accueilli par son chef de service ou par le directeur qui signe le procès verbal d'installation et le transmet à la DRH :

- il remet au nouvel arrivant le règlement intérieur accompagné de la charte informatique
- il lui fait signer l'attestation de prise de connaissance de ces 2 documents qu'il transmet aux services compétents.

En présence de l'ACMO, il le sensibilise aux règles d'hygiène et de sécurité et facilite sa présentation à l'ensemble du laboratoire.

Le nouvel arrivant, titulaire ou non-titulaire, s'il le souhaite, pourra disposer d'un accès à l'Espace Numérique de Travail de l'UBP : il lui appartiendra d'en faire la demande auprès de la DRP.

En cas de mobilité interne à l'UBP l'intéressé doit renseigner la fiche correspondante à son statut soit « Mobilité inter-laboratoires enseignants-chercheurs » ou soit « Mobilité inter-laboratoires chercheurs EPST » - ces fiches seront sur l'ENT de l'UBP->Intradoc, sinon sur demande auprès de la DRP.

Cette fiche, une fois renseignée et signée, sera transmise à la Direction de la Recherche et des Partenariats (DRP) avant passage pour avis du Conseil Scientifique en formation restreinte.

Départ : tout personnel quittant définitivement le Laboratoire devra restituer le matériel qui lui aura été confié (matériel informatique, téléphonique, livres, clés, cartes magnétiques...)

8.2 Accueil des stagiaires

L'accueil du stagiaire est autorisé par le président de l'Université, sur proposition du directeur de laboratoire qui désigne un tuteur de stage. Dans tous les cas, une convention de stage est signée par le directeur de l'UFR de rattachement et par le président de l'université. Conformément au Décret 2009-885 du 21 juillet 2009, tout stage d'une durée supérieure à 2 mois donne lieu à une gratification qui ne peut être inférieure à 12.5% du plafond de la sécurité sociale.

Le stagiaire est placé sous la responsabilité du tuteur qui veille personnellement au bon déroulement du stage (contenu, méthodes, fonctionnement, qualité du rapport).

8.3 Accès aux bâtiments du Laboratoire

En dehors des jours et heures d'ouverture (de 7h00 à 19h30 du lundi au vendredi sauf jour férié - cf. article 9 « horaires, congés, absences »), l'accès au bâtiment du laboratoire doit rester exceptionnel. Dans le cas où des travaux présentant un risque doivent être exécutés hors horaires d'ouverture, l'agent doit être accompagné.

L'accès du bâtiment, en dehors des horaires d'ouverture, est subordonné à l'autorisation préalable du directeur de l'unité.

Sous réserve de l'exercice du droit syndical, le personnel ne peut introduire ou faire introduire, sans raisons professionnelles, et sans autorisation préalable des personnes étrangères aux tutelles (EPST et l'UBP).

8.4 Courrier

Toute correspondance adressée sur un lieu de travail doit concerner l'activité professionnelle des agents. Pour ne pas être ouverte, une enveloppe comportant du courrier confidentiel doit obligatoirement porter la mention « personnel » et/ou « confidentiel ».

Le courrier syndical dont le secret doit être garanti dans le cadre de la liberté syndicale reconnue aux fonctionnaires n'a pas à être ouvert. Il doit toutefois être clairement identifiable.

Le courrier médical ou celui des affaires sociales étant protégé par le secret professionnel, doit parvenir cacheté aux agents, aux médecins de prévention et à l'assistante de service social. Il doit toutefois être clairement identifiable.

8.5 Confidentialité

Les personnels du laboratoire, quel que soit leur statut, ont une obligation de discrétion professionnelle pour tout ce qui concerne les faits, informations ou documents dont ils ont connaissance dans l'exercice ou à l'occasion de l'exercice de leurs fonctions. De même, ils sont tenus au secret professionnel en ce qui concerne les informations relatives aux personnes.

Ce principe de confidentialité continue à s'appliquer lorsque les agents ont quitté le Laboratoire.

Article 9 : Horaires, congés, absences :

La durée annuelle de travail effectif est de 1593 heures pour les personnels BIATOS de l'Université Blaise-Pascal.

La durée annuelle de travail effectif est de 1607 heures pour le personnel CNRS.

La durée annuelle pour les enseignants-chercheur et chercheurs est de 1 607 heures.

9.1 Horaires de travail journaliers, ouverture du laboratoire, accès aux locaux, travail isolé

La durée hebdomadaire du travail effectif pour chaque agent de l'Unité travaillant à plein temps est de :

- 38h30 sur cinq jours pour le personnel CNRS
- 37h30 sur cinq jours pour le personnel IATOS de l'Université

La plage horaire de travail de référence commence à 8 h00 et se termine à 18 h00. Après accord du directeur de l'unité et sous condition des nécessités de service, certains personnels peuvent pratiquer un horaire décalé par rapport à la plage horaire de référence qui doit se situer entre 7h00 et 19 h30.

L'accès aux locaux en dehors de ces plages doit être expressément et nommément autorisé par le Directeur d'Unité.

La durée quotidienne du travail effectif ne peut excéder dix heures. L'amplitude maximale de la journée de travail ne peut excéder onze heures. Les agents bénéficient d'un repos minimum quotidien de onze heures consécutives.

Aucun temps de travail quotidien ne peut atteindre 6 heures sans que les agents bénéficient d'un temps de pause d'une durée minimale de 20 minutes non fractionnable.

Le temps de restauration, incluant le temps de pause, ne doit pas être inférieur à 45 minutes ni supérieur à 2 heures.

9.2 Congés annuels

a) Pour les Agents CNRS

Le nombre de jours de congés annuels attribués est de 45 jours (incluant les RTT).

Les agents, exceptés les contractuels, ont droit à des jours de congés supplémentaires, appelés jours de «fractionnement», dans les cas suivants :

- 1 jour si le nombre de jours de congés pris en dehors de la période du 1er mai au 31 octobre est de 5, 6 ou 7 jours,
- 2 jours si le nombre de jours de congés pris en dehors de la période du 1er mai au 31 octobre est au moins égal à 8 jours.

Les agents peuvent donc bénéficier au maximum de 47 jours de congés sous réserve de bénéficier des jours de fractionnement.

Le décompte des jours est fait par année civile. L'agent peut cependant reporter ses congés annuels non utilisés jusqu'au 28 février de l'année suivante au plus tard ou les capitaliser sur un Compte Epargne Temps (voir ci-dessous).

b) Pour les personnels BIATOS

Le nombre de jours de congés annuels est fixé à :

- 49 jours pour les personnels titulaires (44 jours au titre des congés annuels et 5 jours de congés supplémentaires au titre de l'ARTT)
- Pour les personnels contractuels recrutés sur contrat à durée déterminée inférieure ou égale à 10 mois, le droit à congés est de 2,5 jours par mois de travail.

Le décompte des jours est fait par année universitaire.

L'agent peut cependant reporter ses congés annuels non utilisés jusqu'au 31 mars de l'année suivante au plus tard, dans la limite de 22 jours, sous réserve de l'accord du Directeur d'Unité. En cas de refus, les jours de congés non pris sont reversés au Compte Epargne Temps.

9.3 Compte épargne temps et suivi des congés

Exceptés les enseignants-chercheurs, tout agent, titulaire ou non titulaire, employé de manière continue depuis au moins un an dans une administration de l'Etat ou un établissement public en relevant peut ouvrir un compte épargne temps. Il permet à son titulaire, chaque année, de choisir d'épargner des jours pour les utiliser ultérieurement comme jours de congé, les faire indemniser ou encore les placer en épargne retraite.

Les dispositions relatives au Compte Epargne temps sont celles rappelées par la circulaire 2010-205 du 17/09/2010 pour l'UBP et par le décret 2009-1065 du 28/08/2009 pour le CNRS.

9.4 Fermeture de l'Unité

Les périodes de fermeture de l'Unité sont décidées par la Présidence après avis du CTP, les jours de fermeture sont déduits des congés annuels. Le Directeur d'Unité fait une demande de dérogation à la présidence pour les personnels devant venir pendant la fermeture officielle.

9.5 Absences

Toute indisponibilité consécutive à la maladie doit, sauf cas de force majeure, dûment être justifiée et signalée à son supérieur dans les 24 heures. Sous les 48 heures qui suivent un arrêt de travail, l'agent doit produire un certificat médical indiquant la durée prévisible de l'indisponibilité.

Tout accident corporel survenant dans le cadre de l'activité professionnelle doit être déclaré auprès de l'Unité dans les 48 heures.

9.6 Missions

Tout agent se déplaçant pour l'exercice de ses fonctions doit être en possession d'un ordre de mission établi préalablement au déroulement de la mission. Ce document est obligatoire du point de vue administratif et juridique ; il assure la couverture de l'agent au regard de la réglementation sur les accidents de service.

Le délai pour établir un ordre de mission est le suivant :

- 8 jours pour un déplacement en France métropolitaine ;
- 3 semaines pour un déplacement à l'étranger.

L'agent en service se déplaçant hors du territoire de sa commune de résidence administrative et hors du territoire de sa commune de résidence familiale est en mission. Il est couvert en cas d'accident du travail sous réserve de remplir l'une de ses deux conditions suivantes :

- être en possession d'un ordre de mission,
- avoir une attestation de son Directeur d'Unité.

9.7 Travail isolé

Les personnels dont les travaux jugés dangereux nécessitent d'être exécutés en dehors des horaires normaux de travail et/ou sur des lieux ou locaux éloignés, doivent impérativement être accompagnés. Cette obligation est levée s'il existe un service de garde à qui les personnels doivent impérativement signaler leur présence. Dans tous les cas, ces personnels doivent respecter les consignes d'hygiène et de sécurité affichés dans les locaux mis à leur disposition.

Article 10 : Utilisation des ressources techniques collectives**10.1 Moyens informatiques**

L'utilisation des moyens informatiques est soumise aux règles explicitées dans la charte informatique (annexée au présent règlement) qui a pour objet de préciser la responsabilité des utilisateurs dans l'usage des ressources informatiques.

10.2 Equipements techniques

La maintenance des équipements mécaniques, électriques ou électroniques est exclusivement réservée au personnel qualifié du laboratoire.

Article 11 : Formation

Le correspondant formation de l'Unité informe et conseille les personnels pour leurs besoins et demandes de formation. Il participe, avec la direction et les responsables scientifiques et techniques, à l'élaboration du plan de formation de l'Unité qui est soumis pour avis au Conseil d'Unité.

Le correspondant formation est nommé par le Directeur d'Unité pour la durée de son mandat.

Article 12 : Procédure de révision du règlement

Le règlement intérieur est soumis pour signature par le Directeur d'Unité aux deux tutelles, le CNRS et l'Université Blaise Pascal, après avis du Conseil d'Unité.

Des modifications ou adjonctions à ce règlement pourront être proposées par le Directeur ou le Conseil d'Unité après inscription à l'ordre du jour. Leur adoption doit être approuvée par vote par la majorité des membres du Conseil. Toute proposition de modification rejetée par le Conseil d'Unité ne pourra être soumise à nouvelle discussion avant un délai de six mois.

A Clermont-Ferrand, le 22 février 2012

Michael HEUSENER
Directeur de l'UMR6620

Bertrand MINAULT
Délégué Régional
Rhône-Auvergne

Pour le Délégué Régional empêché
A. LHERITIER-CHABRAN
Adjointe au Délégué Régional

Nadine LAVIGNOTTE
Présidente de l'Université
Blaise Pascal

Annexe 6 LISTE DES RÉALISATIONS ET PRODUITS DE LA RECHERCHE

Nous reproduisons ci-dessous la liste des articles dont l'un des auteurs au moins a indiqué le LM comme unité d'affiliation. Cette liste est classée par équipe. Chaque liste d'équipe est subdivisée entre la liste des publications par des membres permanents (au moment de la signature) et non permanents (au moment de la signature). Un même auteur, recruté comme maître de conférences au LM après y avoir effectué un post-doctorat apparaît dans chacune des listes. Un article dont les auteurs appartiennent à deux équipes apparaît dans les listes de chaque équipe. De même, un article signé par un membre permanent et un membre non permanent apparaît dans deux listes. S'il y a des doublons, la numérotation elle n'en contient pas. Chaque article a un numéro unique. Enfin, en fin de cette partie, nous donnons la liste des articles des collègues recrutés en cours de contrat publiés après le 1^{er} janvier 2010 et portant comme affiliation un laboratoire qui n'est pas le LM.

Un document complet, reprenant les listes ci-dessous mais aussi la liste des publications écrites avec un auteur d'un autre laboratoire, la liste des publications écrites avec un auteur d'un laboratoire étranger et le classement des publications par années est disponible en suivant le lien <https://plmbox.math.cnrs.fr/f/7fe691d325/> ou sur demande.

6.1. Publications de l'équipe EDPAN

6.1.a. Par des membres permanents de l'équipe

6.1.a.i. Articles

- [1] Giuseppe ALÍ, Li CHEN, Ansgar JÜNGEL et Yue-Jun PENG. « The zero-electron-mass limit in the hydrodynamic model for plasmas ». *Nonlinear Anal.* 72.12 (2010), p. 4415–4427.
- [2] Grégoire ALLAIRE, Arnaud MÜNCH et Francisco PERIAGO. « Long time behavior of a two-phase optimal design for the heat equation ». *SIAM J. Control Optim.* 48.8 (2010), p. 5333–5356.
- [3] Ricardo J. ALONSO et Bertrand LODS. « Free cooling and high-energy tails of granular gases with variable restitution coefficient ». *SIAM J. Math. Anal.* 42.6 (2010), p. 2499–2538.
- [4] Youcef AMIRAT et Olivier BODART. « Stokes equations with interface condition in an unbounded domain ». *Appl. Anal.* 89.1 (2010), p. 29–47.

- [5] Youcef AMIRAT, Olivier BODART, Gregory A. CHECHKIN et Andrey L. PIATNITSKI. « Boundary homogenization in domains with randomly oscillating boundary ». *Stochastic Process. Appl.* 121.1 (2011), p. 1–23.
- [6] Youcef AMIRAT, Olivier BODART, Umberto DE MAIO et Antonio GAUDIELLO. « Effective boundary condition for Stokes flow over a very rough surface ». *J. Differential Equations* 254.8 (2013), p. 3395–3430.
- [7] Youcef AMIRAT, Gregory A. CHECHKIN et Rustem R. GADYL'SHIN. « Asymptotic approximation of eigenelements of the Dirichlet problem for the Laplacian in a domain with shoots ». *Math. Methods Appl. Sci.* 33.7 (2010), p. 811–830.
- [8] Youcef AMIRAT, Gregory A. CHECHKIN et Rustem R. GADYL'SHIN. « Spectral boundary homogenization in domains with oscillating boundaries ». *Nonlinear Anal. Real World Appl.* 11.6 (2010), p. 4492–4499.
- [9] Youcef AMIRAT, Gregory A. CHECHKIN et Maxim ROMANOV. « On multiscale homogenization problems in boundary layer theory ». *Z. Angew. Math. Phys.* 63.3 (2012), p. 475–502.
- [10] Youcef AMIRAT, Laurent CHUPIN et Rachid TOUZANI. « Weak solutions to the equations of stationary magnetohydrodynamic flows in porous media ». *Commun. Pure Appl. Anal.* 13.6 (2014), p. 2445–2464.
- [11] Youcef AMIRAT et Kamel HAMDACHE. « Unique solvability of equations of motion for ferrofluids ». *Nonlinear Anal.* 73.2 (2010), p. 471–494.
- [12] Youcef AMIRAT et Kamel HAMDACHE. « Heat transfer in incompressible magnetic fluid ». *J. Math. Fluid Mech.* 14.2 (2012), p. 217–247.
- [13] Youcef AMIRAT et Kamel HAMDACHE. « On a heated incompressible magnetic fluid model ». *Commun. Pure Appl. Anal.* 11.2 (2012), p. 675–696.
- [14] Youcef AMIRAT et Kamel HAMDACHE. « Strong solutions to the equations of flow and heat transfer in magnetic fluids with internal rotations ». *Discrete Contin. Dyn. Syst.* 33.8 (2013), p. 3289–3320.
- [15] Youcef AMIRAT et Kamel HAMDACHE. « Global weak solutions to the equations of thermal convection in micropolar fluids subjected to Hall current ». *Nonlinear Anal.* 102 (2014), p. 186–207.
- [16] Youcef AMIRAT et Kamel HAMDACHE. « Strong solutions to the equations of electrically conductive magnetic fluids ». *J. Math. Anal. Appl.* 421.1 (2015), p. 75–104.
- [17] Youcef AMIRAT et Vladimir SHELUKHIN. « Homogenization of time harmonic Maxwell equations and the frequency dispersion effect ». *J. Math. Pures Appl.* (9) 95.4 (2011), p. 420–443.
- [18] Youcef AMIRAT et Vladimir V. SHELUKHIN. « Nonhomogeneous incompressible Herschel-Bulkley fluid flows between two eccentric cylinders ». *J. Math. Fluid Mech.* 15.4 (2013), p. 635–661.

- [19] F. AMMAR KHODJA, K. MAUFFREY et A. MÜNCH. « Exact boundary controllability of a system of mixed order with essential spectrum ». *SIAM J. Control Optim.* 49.4 (2011), p. 1857–1879.
- [20] Farid AMMAR-KHODJA, Sorin MICU et Arnaud MÜNCH. « Controllability of a string submitted to unilateral constraint ». *Ann. Inst. H. Poincaré Anal. Non Linéaire* 27.4 (2010), p. 1097–1119.
- [21] P. ANDRÉ, J. AUBRETON, S. CLAIN, M. DUDECK, E. DUFFOUR, M. F. ELCHINGER, B. IZRAR, D. ROCHETTE, R. TOUZANI et D. VACHER. « Transport coefficients in thermal plasma. Applications to Mars and Titan atmospheres ». *The European Physical Journal D* 57.2 (2010), p. 227–234.
- [22] Luisa ARLOTTI, Jacek BANASIAK et Bertrand LODS. « On general transport equations with abstract boundary conditions. The case of divergence free force field ». *Mediterr. J. Math.* 8.1 (2011), p. 1–35.
- [23] Véronique BAGLAND. « Well-posedness and large time behaviour for the non-cutoff Kac equation with a Gaussian thermostat ». *J. Stat. Phys.* 138.4-5 (2010), p. 838–875.
- [24] Véronique BAGLAND et Bertrand LODS. « Existence of self-similar profile for a kinetic annihilation model ». *J. Differential Equations* 254.7 (2013), p. 3023–3080.
- [25] C. BATAILLON, F. BOUCHON, C. CHAINAIS-HILLAIRET, C. DESGRANGES, E. HOARAU, F. MARTIN, S. PERRIN, M. TUPIN et J. TALANDIER. « Corrosion modelling of iron based alloy in nuclear waste repository ». *Electrochimica Acta* 55.15 (2010), p. 4451–4467.
- [26] C. BATAILLON, F. BOUCHON, C. CHAINAIS-HILLAIRET, J. FUHRMANN, E. HOARAU et R. TOUZANI. « Numerical methods for the simulation of a corrosion model with moving oxide layer ». *J. Comput. Phys.* 231.18 (2012), p. 6213–6231.
- [27] Guy BAYADA et Laurent CHUPIN. « Compressible fluid model for hydrodynamic lubrication cavitation ». *ASME. J. Tribol.* 135.4 (2013), 13 pages.
- [28] G. BAYADA, L. CHUPIN et B. GREC. « Some theoretical results concerning diphasic flows in thin films ». *Nonlinear Anal.* 116 (2015), p. 153–179.
- [29] Guy BAYADA, Laurent CHUPIN et Sébastien MARTIN. « From the Phan–Thien–Tanner/Oldroyd–B Non–Newtonian Model to the Double Shear Thinning Rabinowisch Thin Film Model ». *ASME. J. Tribol.* 133.3 (2011), 13 pages.
- [30] A. BEN ABDA, F. BOUCHON, G. H. PEICHL, M. SAYEH et R. TOUZANI. « A Dirichlet–Neumann cost functional approach for the Bernoulli problem ». *J. Engrg. Math.* 81 (2013), p. 157–176.
- [31] J. BENOIT, C. CHAUVIÈRE et P. BONNET. « Source identification in time domain electromagnetics ». *J. Comput. Phys.* 231.8 (2012), p. 3446–3456.

- [32] J. BENOIT, C. CHAUVIÈRE et P. BONNET. « Time-dependent current source identification for numerical simulations of Maxwell's equations ». *J. Comput. Phys.* 289 (2015), p. 116–128.
- [33] Sylvie BENZONI-GAVAGE, Laurent CHUPIN, Didier JAMET et Julien VOVILLE. « On a phase field model for solid-liquid phase transitions ». *Discrete Contin. Dyn. Syst.* 32.6 (2012), p. 1997–2025.
- [34] François BOUCHON et Laurent CHUPIN. « Bernoulli problem for rough domains ». *Methods Appl. Anal.* 22.2 (2015), p. 131–146.
- [35] François BOUCHON et Gunther H. PEICHL. « The immersed interface technique for parabolic problems with mixed boundary conditions ». *SIAM J. Numer. Anal.* 48.6 (2010), p. 2247–2266.
- [36] Mounir BOUMHAMDI, Khalid LATRACH et Ahmed ZEGHAL. « Existence results for a nonlinear version of Rotenberg model with infinite maturation velocities ». *Math. Methods Appl. Sci.* 38.9 (2015), p. 1795–1807.
- [37] Ph. BRESSOLETTE, M. FOGLI et C. CHAUVIÈRE. « A stochastic collocation method for large classes of mechanical problems with uncertain parameters ». *Probabilistic Engineering Mechanics* 25.2 (2010), p. 255–270.
- [38] Thierry BUFFARD et Stéphane CLAIN. « Monoslope and multislope MUSCL methods for unstructured meshes ». *J. Comput. Phys.* 229.10 (2010), p. 3745–3776.
- [39] Carlos CASTRO, Nicolae CÎNDEA et Arnaud MÜNCH. « Controllability of the linear one-dimensional wave equation with inner moving forces ». *SIAM J. Control Optim.* 52.6 (2014), p. 4027–4056.
- [40] V. CAYOL, T. CATRY, L. MICHON, M. CHAPUT, V. FAMIN, O. BODART, J.-L. FROGER et C. ROMAGNOLI. « Sheared sheet intrusions as mechanism for lateral flank displacement on basaltic volcanoes: Applications to Réunion Island volcanoes ». *Journal of Geophysical Research: Solid Earth* 119.10 (2014), p. 7607–7635.
- [41] Claire CHAINAIS-HILLAIRET et Jérôme DRONIOU. « Finite-volume schemes for noncoercive elliptic problems with Neumann boundary conditions ». *IMA J. Numer. Anal.* 31.1 (2011), p. 61–85.
- [42] Claire CHAINAIS-HILLAIRET, Marguerite GISCLON et Ansgar JÜNGEL. « A finite-volume scheme for the multidimensional quantum drift-diffusion model for semiconductors ». *Numer. Methods Partial Differential Equations* 27.6 (2011), p. 1483–1510.
- [43] D. CHAPELLE, N. CÎNDEA et P. MOIREAU. « Improving convergence in numerical analysis using observers—the wave-like equation case ». *Math. Models Methods Appl. Sci.* 22.12 (2012), p. 1250040, 35.
- [44] Laurent CHUPIN. « Roughness effect on Neumann boundary condition ». *Asymptot. Anal.* 78.1-2 (2012), p. 85–121.
- [45] Laurent CHUPIN. « Existence results for the flow of viscoelastic fluids with an integral constitutive law ». *J. Math. Fluid Mech.* 15.4 (2013), p. 783–806.

- [46] Laurent CHUPIN. « Global existence results for some viscoelastic models with an integral constitutive law ». *SIAM J. Math. Anal.* 46.3 (2014), p. 1859–1873.
- [47] Laurent CHUPIN et Bérénice GREC. « Steady state solutions for a lubrication multi-fluid flow ». *European J. Appl. Math.* 22.6 (2011), p. 581–612.
- [48] Laurent CHUPIN et Sébastien MARTIN. « Rigorous derivation of the thin film approximation with roughness-induced correctors ». *SIAM J. Math. Anal.* 44.4 (2012), p. 3041–3070.
- [49] Laurent CHUPIN et Sébastien MARTIN. « Stationary Oldroyd model with diffusive stress: Mathematical analysis of the model and vanishing diffusion process ». *Journal of Non-Newtonian Fluid Mechanics* 218 (2015), p. 27–39.
- [50] Laurent CHUPIN et Rémy SART. « Compressible flows: new existence results and justification of the Reynolds asymptotic in thin films ». *Asymptot. Anal.* 76.3-4 (2012), p. 193–231.
- [51] Nicolae CÎNDEA, Enrique FERNÁNDEZ-CARA et Arnaud MÜNCH. « Numerical controllability of the wave equation through primal methods and Carleman estimates ». *ESAIM Control Optim. Calc. Var.* 19.4 (2013), p. 1076–1108.
- [52] Nicolae CÎNDEA, Alexandre IMPERIALE et Philippe MOIREAU. « Data assimilation of time under-sampled measurements using observers, the wave-like equation example ». *ESAIM: COCV* 21.3 (2015), p. 635–669.
- [53] Nicolae CÎNDEA, Sorin MICU et Jardel MORAIS PEREIRA. « Approximation of periodic solutions for a dissipative hyperbolic equation ». *Numer. Math.* 124.3 (2013), p. 559–601.
- [54] Nicolae CÎNDEA, Sorin MICU, Ionel ROVENȚA et Marius TUCSNAK. « Particle supported control of a fluid–particle system ». *J. Math. Pures Appl.* (9) 104.2 (2015), p. 311–353.
- [55] Nicolae CÎNDEA et Arnaud MÜNCH. « A mixed formulation for the direct approximation of the control of minimal L^2 -norm for linear type wave equations ». *Calcolo* 52.3 (2015), p. 245–288.
- [56] S. CLAIN, D. ROCHETTE et R. TOUZANI. « A multislope MUSCL method on unstructured meshes applied to compressible Euler equations for axisymmetric swirling flows ». *J. Comput. Phys.* 229.13 (2010), p. 4884–4906.
- [57] T. DUBOIS et R. M. TEMAM. « Numerical simulations of solutions of a two-level averaged Navier-Stokes system ». *Comput. Methods Appl. Mech. Engrg.* 199.13-16 (2010), p. 932–945.
- [58] S. EL MOURCHID et K. LATRACH. « On the ergodic approach for the study of chaotic linear infinite-dimensional systems ». *Differential Integral Equations* 26.11-12 (2013), p. 1321–1333.
- [59] Yue-Hong FENG, Yue-Jun PENG et Shu WANG. « Stability of non-constant equilibrium solutions for two-fluid Euler–Maxwell systems ». *Nonlinear Anal. Real World Appl.* 26 (2015), p. 372–390.

- [60] Yue-Hong FENG, Yue-Jun PENG et Shu WANG. « Asymptotic behavior of global smooth solutions for full compressible Navier-Stokes-Maxwell equations ». *Nonlinear Anal. Real World Appl.* 19 (2014), p. 105–116.
- [61] Enrique FERNÁNDEZ-CARA et Arnaud MÜNCH. « Numerical null controllability of a semi-linear heat equation via a least squares method ». *C. R. Math. Acad. Sci. Paris* 349.15-16 (2011), p. 867–871.
- [62] Enrique FERNÁNDEZ-CARA et Arnaud MÜNCH. « Numerical null controllability of semi-linear 1-D heat equations: fixed point, least squares and Newton methods ». *Math. Control Relat. Fields* 2.3 (2012), p. 217–246.
- [63] Enrique FERNÁNDEZ-CARA et Arnaud MÜNCH. « Strong convergent approximations of null controls for the 1D heat equation ». *SĚMA J.* 61 (2013), p. 49–78.
- [64] Enrique FERNÁNDEZ-CARA et Arnaud MÜNCH. « Numerical exact controllability of the 1D heat equation: duality and Carleman weights ». *J. Optim. Theory Appl.* 163.1 (2014), p. 253–285.
- [65] J. GARCIA-FALSET et K. LATRACH. « Krasnoselskii-type fixed-point theorems for weakly sequentially continuous mappings ». *Bull. Lond. Math. Soc.* 44.1 (2012), p. 25–38.
- [66] J. GARCIA-FALSET, K. LATRACH, E. MORENO-GÁLVEZ et M.-A. TAOUDI. « Schaefer-Krasnoselskii fixed point theorems using a usual measure of weak noncompactness ». *J. Differential Equations* 252.5 (2012), p. 3436–3452.
- [67] J. GARCIA-FALSET, K. LATRACH et A. ZEGHAL. « Existence and uniqueness results for a nonlinear evolution equation arising in growing cell populations ». *Nonlinear Anal.* 97 (2014), p. 210–227.
- [68] Mohamed-Lasmer HAJJEJ et Yue-Jun PENG. « Initial layers and zero-relaxation limits of Euler-Maxwell equations ». *J. Differential Equations* 252.2 (2012), p. 1441–1465.
- [69] Mohamed-Lasmer HAJJEJ et Yue-Jun PENG. « Initial layers and zero-relaxation limits of multidimensional Euler-Poisson equations ». *Math. Methods Appl. Sci.* 36.2 (2013), p. 182–195.
- [70] Khalid LATRACH et Hatem MEGDICHE. « Time asymptotic behaviour for Rotenberg’s model with Maxwell boundary conditions ». *Discrete Contin. Dyn. Syst.* 29.1 (2011), p. 305–321.
- [71] K. LATRACH et A. ZEGHAL. « Existence results for a nonlinear transport equation in bounded geometry on L^1 -spaces ». *Appl. Math. Comput.* 219.3 (2012), p. 1163–1172.
- [72] Xiao-Dong LI, Cheng-Zhong XU, Yue-Jun PENG et Marius TUCSNAK. « Synthèse des observateurs pour une classe de systèmes de dimension infinie ». *Journal Européen des Systèmes Automatisés* 45.4-6 (2011), p. 363–383.

- [73] Yachun LI, Yue-Jun PENG et Ya-Guang WANG. « From two-fluid Euler-Poisson equations to one-fluid Euler equations ». *Asymptot. Anal.* 85.3-4 (2013), p. 125–148.
- [74] YunGuang LU, YueJun PENG et Christian KLINGENBERG. « Existence of global solutions to isentropic gas dynamics equations with a source term ». *Sci. China Math.* 53.1 (2010), p. 115–124.
- [75] Magnolia MAMAGHANI, Guillaume ENCHÉRY et Claire CHAINAIS-HILLAIRET. « Development of a refinement criterion for adaptive mesh refinement in steam-assisted gravity drainage simulation ». *Computational Geosciences* 15.1 (2011), p. 17–34.
- [76] Arnaud MÜNCH. « Null boundary controllability of a circular elastic arch ». *IMA J. Math. Control Inform.* 27.2 (2010), p. 119–144.
- [77] Arnaud MÜNCH. « A variational approach to approximate controls for system with essential spectrum: application to membranal arch ». *Evol. Equ. Control Theory* 2.1 (2013), p. 119–151.
- [78] Arnaud MÜNCH. « A least-squares formulation for the approximation of controls for the Stokes system ». *Math. Control Signals Systems* 27.1 (2015), p. 49–75.
- [79] Arnaud MÜNCH et Pablo PEDREGAL. « Relaxation of an optimal design problem in fracture mechanic: the anti-plane case ». *ESAIM Control Optim. Calc. Var.* 16.3 (2010), p. 719–743.
- [80] Arnaud MÜNCH et Pablo PEDREGAL. « A least-squares formulation for the approximation of null controls for the Stokes system ». *C. R. Math. Acad. Sci. Paris* 351.13-14 (2013), p. 545–550.
- [81] Arnaud MÜNCH et Pablo PEDREGAL. « Numerical null controllability of the heat equation through a least squares and variational approach ». *European J. Appl. Math.* 25.3 (2014), p. 277–306.
- [82] Arnaud MÜNCH et Francisco PERIAGO. « Optimal distribution of the internal null control for the one-dimensional heat equation ». *J. Differential Equations* 250.1 (2011), p. 95–111.
- [83] Arnaud MÜNCH et Francisco PERIAGO. « Numerical approximation of bang-bang controls for the heat equation: an optimal design approach ». *Systems Control Lett.* 62.8 (2013), p. 643–655.
- [84] Arnaud MÜNCH et Enrique ZUAZUA. « Numerical approximation of null controls for the heat equation: ill-posedness and remedies ». *Inverse Problems* 26.8 (2010), p. 085018, 39.
- [85] Yue-Jun PENG. « Global existence and long-time behavior of smooth solutions of two-fluid Euler-Maxwell equations ». *Ann. Inst. H. Poincaré Anal. Non Linéaire* 29.5 (2012), p. 737–759.
- [86] Yue-Jun PENG. « Stability of non-constant equilibrium solutions for Euler-Maxwell equations ». *J. Math. Pures Appl.* (9) 103.1 (2015), p. 39–67.

- [87] Yue-Jun PENG. « Uniformly global smooth solutions and convergence of Euler-Poisson systems with small parameters ». *SIAM J. Math. Anal.* 47.2 (2015), p. 1355–1376.
- [88] Yue-Jun PENG et Jérémy RUIZ. « Riemann problem for the Born-Infeld system without differential constraints ». *IMA J. Appl. Math.* 78.1 (2013), p. 102–131.
- [89] Yue-Jun PENG, Shu WANG et Qilong GU. « Relaxation limit and global existence of smooth solutions of compressible Euler-Maxwell equations ». *SIAM J. Math. Anal.* 43.2 (2011), p. 944–970.
- [90] Yue-Jun PENG et Jiang XU. « Global well-posedness of the hydrodynamic model for two-carrier plasmas ». *J. Differential Equations* 255.10 (2013), p. 3447–3471.
- [91] Yue-Jun PENG et Yong-Fu YANG. « Long-time behavior and stability of entropy solutions for linearly degenerate hyperbolic systems of rich type ». *Discrete Contin. Dyn. Syst.* 35.8 (2015), p. 3683–3706.
- [92] Yue-Jun PENG et Yong-Fu YANG. « Well-posedness and long-time behavior of Lipschitz solutions to generalized extremal surface equations ». *J. Math. Phys.* 52.5 (2011), p. 053702, 23.
- [93] D. ROCHETTE, S. CLAIN et R. TOUZANI. « Voltage Excitation in Coil Rings Using Magnetically Coupled Inductor/Load For Axisymmetric Geometry ». *Power Delivery, IEEE Transactions on* 29.1 (fév. 2014), p. 118–125.
- [94] Francesco VECIL, José M. MANTAS, María J. CÁCERES, Carlos SAMPEDRO, Andrés GODOY et Francisco GÁMIZ. « A parallel deterministic solver for the Schrödinger-Poisson-Boltzmann system in ultra-short DG-MOSFETs: comparison with Monte-Carlo ». *Comput. Math. Appl.* 67.9 (2014), p. 1703–1721.
- [95] Francesco VECIL, Pep Mulet MESTRE et Simon LABRUNIE. « WENO schemes applied to the quasi-relativistic Vlasov–Maxwell model for laser–plasma interaction ». *Comptes Rendus Mécanique* 342.10–11 (2014). Theoretical and numerical approaches for Vlasov-maxwell equations, p. 583–594.

Cette section contient 95 références.

6.1.a.ii. Actes de conférences

- [96] J. BENOIT, C. CHAUVIÈRE et P. BONNET. « Antenna source identification in time domain electromagnetic ». *Antennas and Propagation (EUCAP), Proceedings of the 5th European Conference on*. Avr. 2011, p. 1349–1352.
- [97] J. BENOIT, C. CHAUVIÈRE et P. BONNET. « A new technique to obtain a specific electromagnetic field at a given time ». *Electromagnetic Compatibility (AP EMC), 2012 Asia-Pacific Symposium on*. Mai 2012, p. 521–524.

- [98] P. BONNET, C. CHAUVIÈRE, S. LALLÉCHÈRE, F. PALADIAN et B. PECQUEUX. « Recherche de configurations critiques pour un problème de CEM stochastique ». *Proc. 15th Int. Symp. on EMC, Limoges, France*. 2010.
- [99] François BOUCHON, Thierry DUBOIS et Nicolas JAMES. « A multilevel method applied to the numerical simulation of two-dimensional incompressible flows past obstacles at high Reynolds number ». *Direct and Large-Eddy Simulation VIII*. Sous la dir. d'Hans KUERTEN, Bernard GEURTS, Vincenzo ARMENIO et Jochen FRÖHLICH. T. 15. ERCOFTAC Series. Springer Netherlands, 2011, p. 71–76. ISBN : 978-94-007-2481-5.
- [100] François BOUCHON, Thierry DUBOIS et Nicolas JAMES. « A Second-Order Immersed Boundary Method for the Numerical Simulation of Two-Dimensional Incompressible Viscous Flows Past Obstacles ». *Computational Fluid Dynamics 2010*. Sous la dir. d'Alexander KUZMIN. Springer Berlin Heidelberg, 2011, p. 621–626. ISBN : 978-3-642-17883-2.
- [101] François BOUCHON, Thierry DUBOIS et Nicolas JAMES. « A second-order cut-cell method for the numerical simulation of 2D flows past obstacles ». *Comput. & Fluids* 65 (2012). Sixth International Conference on Computational Fluid Dynamics (ICCFD6), p. 80–91.
- [102] François BOUCHON, Thierry DUBOIS et Nicolas JAMES. « A parallel second-order cut-cell method: validation and simulation at moderate Reynolds numbers ». *6th. European Congress on Computational Fluid Dynamics ECFD VI*. Sous la dir. d'Eugenio ONATE, Xavier OLIVER et Antonio HUERTA. 2014, p. 6137–6147.
- [103] Ioan Florin BUGARIU, Nicolae CÎNDEA, Sorin MICU et Ionel ROVENȚA. « Controllability of the Space Semi-Discrete Approximation for the Beam Equation ». *Control of partial differential equations. Proceedings of the 19th IFAC World Congress*, 2014. T. 19. 2014, p. 11369–11374.
- [104] Nicolae CÎNDEA, Sorin MICU, Ionel ROVENȚA et Marius TUCSNAK. « Numerical Aspects and Controllability of a One Dimensional Fluid-Structure ». *Control of Systems Governed by Partial Differential Equations, 1st IFAC Workshop on Control of Systems Governed by Partial Differential Equations*. T. 1. 2013, p. 19–24.

Cette section contient 9 références.

6.1.a.iii. Chapitres d'ouvrages

- [105] Youcef AMIRAT et Vladimir SHELUKHIN. « Homogenization of the Poisson-Boltzmann equation ». *New directions in mathematical fluid mechanics*. Adv. Math. Fluid Mech. Birkhäuser Verlag, Basel, 2010, p. 23–40.

Cette section contient 1 références.

6.1.a.iv. Ouvrages

- [106] Tatsien LI, Yuejun PENG et Bopeng RAO, eds. *Some problems on nonlinear hyperbolic equations and applications*. T. 15. Series in Contemporary Applied Mathematics CAM. Papers from the French-Chinese Summer Institute on Applied Mathematics held at Fudan University, Shanghai, September 1–21, 2008. Higher Education Press, Beijing; World Scientific Publishing Co., Singapore, 2010, p. x+452. ISBN : 978-981-4322-88-1; 981-4322-88-1.
- [107] Rachid TOUZANI et Jacques RAPPAZ. *Mathematical models for eddy currents and magnetostatics*. Scientific Computation. With selected applications. Springer, Dordrecht, 2014, p. xii+305. ISBN : 978-94-007-0201-1; 978-94-007-0202-8.

Cette section contient 2 références.

6.1.b. Publications de membres non permanents de l'équipe

6.1.b.i. Articles

- [108] Marianne BESSEMOULIN-CHATARD. « A finite volume scheme for convection-diffusion equations with nonlinear diffusion derived from the Scharfetter-Gummel scheme ». *Numer. Math.* 121.4 (2012), p. 637–670.
- [109] Marianne BESSEMOULIN-CHATARD et Francis FILBET. « A finite volume scheme for nonlinear degenerate parabolic equations ». *SIAM J. Sci. Comput.* 34.5 (2012), B559–B583.
- [110] Marianne BESSEMOULIN-CHATARD et Ansgar JÜNGEL. « A finite volume scheme for a Keller-Segel model with additional cross-diffusion ». *IMA J. Numer. Anal.* 34.1 (2014), p. 96–122.
- [111] Marianne CHATARD. « Asymptotic behavior of the Scharfetter-Gummel scheme for the drift-diffusion model ». *Finite volumes for complex applications. VI. Problems & perspectives. Volume 1, 2*. T. 4. Springer Proc. Math. Springer, Heidelberg, 2011, p. 235–243.
- [112] Stéphane CLAIN et Vivien CLAUZON. « L^∞ stability of the MUSCL methods ». *Numer. Math.* 116.1 (2010), p. 31–64.
- [113] Stéphane CLAIN et Malcom DJENNO NGOMANDA. « The half-planes problem for the level set equation ». *Int. J. Numer. Anal. Model.* 10.1 (2013), p. 99–115.

- [114] Sébastien COURT et Michel FOURNIÉ. « A fictitious domain finite element method for simulations of fluid–structure interactions: The Navier–Stokes equations coupled with a moving solid ». *Journal of Fluids and Structures* 55 (2015), p. 398–408.
- [60] Yue-Hong FENG, Yue-Jun PENG et Shu WANG. « Asymptotic behavior of global smooth solutions for full compressible Navier-Stokes-Maxwell equations ». *Nonlinear Anal. Real World Appl.* 19 (2014), p. 105–116.
- [115] Fouad HADJ SELEM, Hiroaki KIKUCHI et Juncheng WEI. « Existence and uniqueness of singular solution to stationary Schrödinger equation with supercritical nonlinearity ». *Discrete Contin. Dyn. Syst.* 33.10 (2013), p. 4613–4626.
- [68] Mohamed-Lasmer HAJJEJ et Yue-Jun PENG. « Initial layers and zero-relaxation limits of Euler-Maxwell equations ». *J. Differential Equations* 252.2 (2012), p. 1441–1465.
- [69] Mohamed-Lasmer HAJJEJ et Yue-Jun PENG. « Initial layers and zero-relaxation limits of multidimensional Euler-Poisson equations ». *Math. Methods Appl. Sci.* 36.2 (2013), p. 182–195.
- [88] Yue-Jun PENG et Jérémy RUIZ. « Riemann problem for the Born-Infeld system without differential constraints ». *IMA J. Appl. Math.* 78.1 (2013), p. 102–131.
- [92] Yue-Jun PENG et Yong-Fu YANG. « Well-posedness and long-time behavior of Lipschitz solutions to generalized extremal surface equations ». *J. Math. Phys.* 52.5 (2011), p. 053702, 23.
- [116] Rémy SART. « A viscous augmented Born-Infeld model for magnetohydrodynamic flows ». *J. Math. Fluid Mech.* 12.3 (2010), p. 354–378.

Cette section contient 14 références.

6.1.b.ii. Actes de conférences

- [99] François BOUCHON, Thierry DUBOIS et Nicolas JAMES. « A multilevel method applied to the numerical simulation of two-dimensional incompressible flows past obstacles at high Reynolds number ». *Direct and Large-Eddy Simulation VIII*. Sous la dir. d'Hans KUERTEN, Bernard GEURTS, Vincenzo ARMENIO et Jochen FRÖHLICH. T. 15. ERCOFTAC Series. Springer Netherlands, 2011, p. 71–76. ISBN : 978-94-007-2481-5.
- [100] François BOUCHON, Thierry DUBOIS et Nicolas JAMES. « A Second-Order Immersed Boundary Method for the Numerical Simulation of Two-Dimensional Incompressible Viscous Flows Past Obstacles ». *Computational Fluid Dynamics 2010*. Sous la dir. d'Alexander KUZMIN. Springer Berlin Heidelberg, 2011, p. 621–626. ISBN : 978-3-642-17883-2.

- [117] Sébastien COURT, Michel FOURNIÉ et Alexei LOZINSKI. « A fictitious domain approach for Fluid-Structure Interactions based on the eXtended Finite Element Method ». *ESAIM: ProcS* 45 (2014), p. 308–317.

Cette section contient 3 références.

6.2. Publications de l'équipe GAAO

6.2.a. Par des membres permanents de l'équipe

6.2.a.i. Articles

- [118] Pramod N. ACHAR, Anthony HENDERSON, Daniel JUTEAU et Simon RICHE. « Weyl group actions on the Springer sheaf ». *Proc. Lond. Math. Soc.* (3) 108.6 (2014), p. 1501–1528.
- [119] Pramod N. ACHAR, Anthony HENDERSON et Simon RICHE. « Geometric Satake, Springer correspondence, and small representations II ». *Represent. Theory* 19 (2015), p. 94–166.
- [120] Pramod N. ACHAR et Simon RICHE. « Koszul duality and semisimplicity of Frobenius ». *Ann. Inst. Fourier (Grenoble)* 63.4 (2013), p. 1511–1612.
- [121] Pramod N. ACHAR et Simon RICHE. « Constructible sheaves on affine Grassmannians and geometry of the dual nilpotent cone ». *Israel J. Math.* 205.1 (2015), p. 247–315.
- [122] Nicolás ANDRUSKIEWITSCH et Julien BICHON. « Examples of inner linear Hopf algebras ». *Rev. Un. Mat. Argentina* 51.1 (2010), p. 7–18.
- [123] Ibrahim ASSEM, Juan Carlos BUSTAMANTE et Patrick LE MEUR. « Special biserial algebras with no outer derivations ». *Colloq. Math.* 125.1 (2011), p. 83–98.
- [124] Ali BAKLOUTI, Sami DHIEB et Dominique MANCHON. « A deformation approach of the Kirillov map for exponential groups ». *Adv. Pure Appl. Math.* 2.3-4 (2011), p. 421–436.
- [125] Teodor BANICA et Julien BICHON. « Hopf images and inner faithful representations ». *Glasg. Math. J.* 52.3 (2010), p. 677–703.
- [126] Teodor BANICA, Julien BICHON, Benoît COLLINS et Stephen CURRAN. « A maximality result for orthogonal quantum groups ». *Comm. Algebra* 41.2 (2013), p. 656–665.
- [127] Teodor BANICA, Julien BICHON et Stephen CURRAN. « Quantum automorphisms of twisted group algebras and free hypergeometric laws ». *Proc. Amer. Math. Soc.* 139.11 (2011), p. 3961–3971.
- [128] Teodor BANICA, Julien BICHON et Sonia NATALE. « Finite quantum groups and quantum permutation groups ». *Adv. Math.* 229.6 (2012), p. 3320–3338.

- [129] Paul BAUM, Hervé OYONO-OYONO, Thomas SCHICK et Michael WALTER. « Equivariant geometric K -homology for compact Lie group actions ». *Abh. Math. Semin. Univ. Hambg.* 80.2 (2010), p. 149–173.
- [130] Leila BEN ABDELGHANI, Michael HEUSENER et Hajer JEBALI. « Deformations of metabelian representations of knot groups into $SL(3, \mathbb{C})$ ». *J. Knot Theory Ramifications* 19.3 (2010), p. 385–404.
- [131] Roman BEZRUKAVNIKOV et Simon RICHE. « Affine braid group actions on derived categories of Springer resolutions ». *Ann. Sci. Éc. Norm. Supér. (4)* 45.4 (2012), 535–599 (2013).
- [132] Julien BICHON. « Hochschild homology of Hopf algebras and free Yetter-Drinfeld resolutions of the counit ». *Compos. Math.* 149.4 (2013), p. 658–678.
- [133] Julien BICHON. « Hopf-Galois objects and cogroupoids ». *Rev. Un. Mat. Argentina* 55.2 (2014), p. 11–69.
- [134] Julien BICHON et Michel DUBOIS-VIOLETTE. « Half-commutative orthogonal Hopf algebras ». *Pacific J. Math.* 263.1 (2013), p. 13–28.
- [135] Julien BICHON et Michel DUBOIS-VIOLETTE. « The quantum group of a preregular multilinear form ». *Lett. Math. Phys.* 103.4 (2013), p. 455–468.
- [136] Julien BICHON et Christian KASSEL. « The lazy homology of a Hopf algebra ». *J. Algebra* 323.9 (2010), p. 2556–2590.
- [137] Julien BICHON et Sonia NATALE. « Hopf algebra deformations of binary polyhedral groups ». *Transform. Groups* 16.2 (2011), p. 339–374.
- [138] Julien BICHON et Robert YUNCKEN. « Quantum subgroups of the compact quantum group $SU_{-1}(3)$ ». *Bull. Lond. Math. Soc.* 46.2 (2014), p. 315–328.
- [139] Damien CALAQUE, Kurusch EBRAHIMI-FARD et Dominique MANCHON. « Two interacting Hopf algebras of trees: a Hopf-algebraic approach to composition and substitution of B-series ». *Adv. in Appl. Math.* 47.2 (2011), p. 282–308.
- [140] P. CARRILLO-ROUSE, J. M. LESCURE et B. MONTHUBERT. « A cohomological formula for the Atiyah-Patodi-Singer index on manifolds with boundary ». *J. Topol. Anal.* 6.1 (2014), p. 27–74.
- [141] Jaime CASTILLO MEDINA, Kurusch EBRAHIMI-FARD et Dominique MANCHON. « On Euler’s decomposition formula for q MZVs ». *Ramanujan J.* 37.2 (2015), p. 365–389.
- [142] Jaime CASTILLO-MEDINA, Kurusch EBRAHIMI-FARD et Dominique MANCHON. « Unfolding the double shuffle structure of q -multiple zeta values ». *Bull. Aust. Math. Soc.* 91.3 (2015), p. 368–388.
- [143] Claudia CHAIO, Patrick LE MEUR et Sonia TREPODE. « Degrees of irreducible morphisms and finite-representation type ». *J. Lond. Math. Soc. (2)* 84.1 (2011), p. 35–57.

- [144] Yves CORNULIER, Yves STALDER et Alain VALETTE. « Proper actions of wreath products and generalizations ». *Trans. Amer. Math. Soc.* 364.6 (2012), p. 3159–3184.
- [145] Claire DEBORD. « Longitudinal smoothness of the holonomy groupoid ». *C. R. Math. Acad. Sci. Paris* 351.15-16 (2013), p. 613–616.
- [146] Claire DEBORD et Georges SKANDALIS. « Adiabatic groupoid, crossed product by $\mathbb{R}_+^*$ and pseudodifferential calculus ». *Adv. Math.* 257 (2014), p. 66–91.
- [147] Jérôme DUBOIS, Stefan FRIEDL et Wolfgang LÜCK. « The L^2 -Alexander torsions of 3-manifolds ». *C. R. Math. Acad. Sci. Paris* 353.1 (2015), p. 69–73.
- [148] Gérard H. E. DUCHAMP, Loïc FOISSY, Nguyen HOANG-NHIA, Dominique MANCHON et Adrian TANASA. « A combinatorial non-commutative Hopf algebra of graphs ». *Discrete Math. Theor. Comput. Sci.* 16.1 (2014), p. 355–370.
- [149] François DUMAS et Emmanuel ROYER. « Poisson structures and star products on quasimodular forms ». *Algebra Number Theory* 8.5 (2014), p. 1127–1149.
- [150] Kurusch EBRAHIMI-FARD, Alexander LUNDERVOLD et Dominique MANCHON. « Non-commutative Bell polynomials, quasideterminants and incidence Hopf algebras ». *Internat. J. Algebra Comput.* 24.5 (2014), p. 671–705.
- [151] Kurusch EBRAHIMI-FARD et Dominique MANCHON. « Twisted dendriform algebras and the pre-Lie Magnus expansion ». *J. Pure Appl. Algebra* 215.11 (2011), p. 2615–2627.
- [152] Kurusch EBRAHIMI-FARD et Dominique MANCHON. « On an extension of Knuth’s rotation correspondence to reduced planar trees ». *J. Noncommut. Geom.* 8.2 (2014), p. 303–320.
- [153] Kurusch EBRAHIMI-FARD et Dominique MANCHON. « The Magnus expansion, trees and Knuth’s rotation correspondence ». *Found. Comput. Math.* 14.1 (2014), p. 1–25.
- [154] Kurusch EBRAHIMI-FARD et Dominique MANCHON. « The tridendriform structure of a discrete magnus expansion ». *Discrete Contin. Dyn. Syst.* 34.3 (2014), p. 1021–1040.
- [155] Paweł GAWRYCHOWSKI, Marin GUTAN et Andrzej KISIELEWICZ. « On the problem of freeness of multiplicative matrix semigroups ». *Theoret. Comput. Sci.* 411.7-9 (2010), p. 1115–1120.
- [156] Victor GINZBURG et Simon RICHE. « Differential operators on G/U and the affine Grassmannian ». *J. Inst. Math. Jussieu* 14.3 (2015), p. 493–575.
- [157] Marin GUTAN. « Diophantine Equations and the Freeness of Möbius Groups ». *Applied Mathematics* 5.10 (2014), p. 1400–1411.
- [158] Marin GUTAN. « Boolean matrices and semihypergroups ». *Rend. Circ. Mat. Palermo (2)* 64.1 (2015), p. 157–165.

- [159] Luc GUYOT et Yves STALDER. « Limits of Baumslag-Solitar groups and dimension estimates in the space of marked groups ». *Groups Geom. Dyn.* 6.3 (2012), p. 533–577.
- [160] Michael HEUSENER et Joan PORTI. « Infinitesimal projective rigidity under Dehn filling ». *Geom. Topol.* 15.4 (2011), p. 2017–2071.
- [161] Michael HEUSENER et Richard WEIDMANN. « Generating pairs of 2-bridge knot groups ». *Geom. Dedicata* 151 (2011), p. 279–295.
- [162] Thierry LAMBRE. « Dualité de Van den Bergh et structure de Batalin-Vilkoviskii sur les algèbres de Calabi-Yau ». *J. Noncommut. Geom.* 4.3 (2010), p. 441–457.
- [163] Dominique MANCHON. « On bialgebras and Hopf algebras or oriented graphs ». *Confluentes Math.* 4.1 (2012), p. 1240003, 10.
- [164] Dominique MANCHON et Mohamed BELHAJ MOHAMED. « The bialgebra of specified graphs and external structures ». *Ann. Inst. Henri Poincaré D* 1.3 (2014), p. 307–335.
- [165] Dominique MANCHON et Sylvie PAYCHA. « Nested sums of symbols and renormalized multiple zeta values ». *Int. Math. Res. Not. IMRN* 24 (2010), p. 4628–4697.
- [166] Dominique MANCHON et Abdellatif SAÏDI. « Lois pré-Lie en interaction ». *Comm. Algebra* 39.10 (2011), p. 3662–3680.
- [167] Jouko MICKELSSON et Sylvie PAYCHA. « The logarithmic residue density of a generalized Laplacian ». *J. Aust. Math. Soc.* 90.1 (2011), p. 53–80.
- [168] Ivan MIRKOVIĆ et Simon RICHE. « Iwahori-Matsumoto involution and linear Koszul duality ». *Int. Math. Res. Not. IMRN* 1 (2015), p. 150–196.
- [169] Soyoung MOON et Yves STALDER. « Highly transitive actions of free products ». *Algebr. Geom. Topol.* 13.1 (2013), p. 589–607.
- [170] Marie-Françoise OUEDRAOGO et Sylvie PAYCHA. « The multiplicative anomaly for determinants revisited; locality ». *Commun. Math. Anal.* 12.1 (2012), p. 28–63.
- [171] Sylvie PAYCHA. « A canonical trace associated with certain spectral triples ». *SIGMA Symmetry Integrability Geom. Methods Appl.* 6 (2010), Paper 077, 17.
- [172] Sylvie PAYCHA. « Affine transformations on symbols ». *Analysis, geometry and quantum field theory*. T. 584. Contemp. Math. Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2012, p. 199–222.
- [173] Sylvie PAYCHA. « Paths towards an extension of Chern-Weil calculus to a class of infinite dimensional vector bundles ». *Geometric and topological methods for quantum field theory*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 2013, p. 81–143.
- [174] Simon RICHE. « Koszul duality and modular representations of semisimple Lie algebras ». *Duke Math. J.* 154.1 (2010), p. 31–134.
- [175] Simon RICHE, Wolfgang SOERGEL et Geordie WILLIAMSON. « Modular Koszul duality ». *Compos. Math.* 150.2 (2014), p. 273–332.

- [176] Nicole SNASHALL et Rachel TAILLEFER. « Classification of Symmetric Special Biserial Algebras With At Most One Non-Uniserial Indecomposable Projective ». *Proc. Edinb. Math. Soc.* (2) 58.3 (2015), p. 739–767.
- [177] Christian VOIGT et Robert YUNCKEN. « Equivariant Fredholm Modules for the Full Quantum Flag Manifold of $SU_q(3)$ ». *Doc. Math.* 20 (2015), p. 433–490.
- [178] Robert YUNCKEN. « Foliation C^* -algebras on multiply fibred manifolds ». *J. Funct. Anal.* 265.9 (2013), p. 1829–1839.

Cette section contient 61 références.

6.2.a.ii. Actes de conférences

- [179] Alessandra FRABETTI et Dominique MANCHON. « Five interpretations of Faà di Bruno's formula ». *Faà di Bruno Hopf Algebras, Dyson–Schwinger Equations, and Lie–Butcher Series*. T. 21. IRMA Lect. Math. Theor. Phys. Eur. Math. Soc., Zürich, 2015, p. 91–148.
- [180] Li GUO, Sylvie PAYCHA, Bingyong XIE et Bin ZHANG. « Double shuffle relations and renormalization of multiple zeta values ». *The geometry of algebraic cycles*. T. 9. Clay Math. Proc. Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2010, p. 145–187.
- [181] Li GUO, Sylvie PAYCHA et Bin ZHANG. « Renormalization by Birkhoff–Hopf factorization and by generalized evaluators: a case study ». *Noncommutative geometry, arithmetic, and related topics*. Johns Hopkins Univ. Press, Baltimore, MD, 2011, p. 183–211.
- [182] Jean-Marie LESCURE. « Pseudodifferential operators on manifolds with fibred corners and Poincaré duality on stratified spaces ». *Oberwolfach Rep.* 8.4 (2011). Abstracts from the workshop held December 11–17, 2011, Organized by Markus Banagl, Ulrich Bunke and Shmuel Weinberger, Oberwolfach Reports. Vol. 8, no. 4, p. 3240–3242.
- [183] Dominique MANCHON. « Renormalization in connected graded Hopf algebras: an introduction ». *Motives, quantum field theory, and pseudodifferential operators*. T. 12. Clay Math. Proc. Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2010, p. 73–95.
- [184] Dominique MANCHON. « A short survey on pre-Lie algebras ». *Noncommutative geometry and physics: renormalisation, motives, index theory*. ESI Lect. Math. Phys. Eur. Math. Soc., Zürich, 2011, p. 89–102.
- [185] Dominique MANCHON. « Renormalised multiple zeta values which respect quasi-shuffle relations ». *Combinatorics and physics*. T. 539. Contemp. Math. Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2011, p. 255–267.

- [186] Sylvie PAYCHA. « Divergent multiple sums and integrals with constraints: a comparative study ». *Noncommutative geometry and physics: renormalisation, motives, index theory*. ESI Lect. Math. Phys. Eur. Math. Soc., Zürich, 2011, p. 103–174.
- [187] Sylvie PAYCHA. « Noncommutative formal Taylor expansions and second quantised regularised traces ». *Combinatorics and physics*. T. 539. Contemp. Math. Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2011, p. 349–376.

Cette section contient 9 références.

6.2.a.iii. Chapitres d'ouvrages

- [188] Claire DEBORD et Jean-Marie LESCURE. « Index theory and groupoids ». *Geometric and topological methods for quantum field theory*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 2010, p. 86–158.

Cette section contient 1 références.

6.2.a.iv. Ouvrages

- [189] Gerhard BURDE, Heiner ZIESCHANG et Michael HEUSENER. *Knots*. extended. T. 5. De Gruyter Studies in Mathematics. De Gruyter, Berlin, 2014, p. xiv+417. ISBN : 978-3-11-027074-7; 978-3-11-027078-5.
- [190] Sylvie PAYCHA. *Regularised integrals, sums and traces*. T. 59. University Lecture Series. An analytic point of view. American Mathematical Society, Providence, RI, 2012, p. x+190. ISBN : 978-0-8218-5367-2.

Cette section contient 2 références.

6.2.b. Publications de membres non permanents de l'équipe

- [191] Mohamed BELHAJ MOHAMED. « Groupes de renormalisation pour deux algèbres de Hopf en produit semi-direct ». *Ann. Fac. Sci. Toulouse Math.* (6) 22.2 (2013), p. 421–444.
- [192] Jacopo GANDINI et Alessandro RUZZI. « Normality and smoothness of simple linear group compactifications ». *Math. Z.* 275.1-2 (2013), p. 307–329.

- [193] Mahdi J. Hasan AL-KAABI. « Monomial bases for free pre-Lie algebras ». *Sém. Lothar. Combin.* 71 (2013/14), Art. B71b, 19.
- [194] A. KHUKHRO. « Embeddable box spaces of free groups ». *Math. Ann.* 360.1-2 (2014), p. 53–66.
- [164] Dominique MANCHON et Mohamed BELHAJ MOHAMED. « The bialgebra of specified graphs and external structures ». *Ann. Inst. Henri Poincaré D* 1.3 (2014), p. 307–335.
- [195] Haïja MOUSTAFA. « PV cohomology of the pinwheel tilings, their integer group of coinvariants and gap-labeling ». *Comm. Math. Phys.* 298.2 (2010), p. 369–405.
- [196] Colin MROZINSKI. « Quantum groups of $GL(2)$ representation type ». *J. Noncommut. Geom.* 8.1 (2014), p. 107–140.
- [197] Colin MROZINSKI. « Quantum automorphism groups and $SO(3)$ -deformations ». *J. Pure Appl. Algebra* 219.1 (2015), p. 1–32.
- [198] Marie-Françoise OUEDRAOGO. « A symmetrized canonical determinant on odd-class pseudodifferential operators ». *Geometric and topological methods for quantum field theory*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 2010, p. 381–393.
- [199] Alessandro RUZZI. « Effective and big divisors on a projective symmetric variety ». *J. Algebra* 354 (2012), p. 20–35.
- [200] Manon THIBAUT DE CHANVALON. « Quantum symmetry groups of Hilbert modules equipped with orthogonal filtrations ». *J. Funct. Anal.* 266.5 (2014), p. 3208–3235.
- [201] Manon THIBAUT DE CHANVALON. « Classification of Bicovariant Differential Calculi over free Orthogonal Hopf Algebras ». *Algebr. Represent. Theory* 18.3 (2015), p. 831–847.
- [202] Robert YUNCKEN. « On coarse spectral geometry in even dimension ». *C. R. Math. Acad. Sci. Soc. R. Can.* 33.2 (2011), p. 57–64.
- [203] Robert YUNCKEN. « The Bernstein-Gelfand-Gelfand complex and Kasparov theory for $SL(3, \mathbb{C})$ ». *Adv. Math.* 226.2 (2011), p. 1474–1512.

Cette section contient 14 références.

6.3. Publications de l'équipe PAS

6.3.a. Par des membres permanents de l'équipe

6.3.a.i. Articles

- [204] N. ALBUQUERQUE, F. BAYART, D. PELLEGRINO et J. B. SEOANE-SEPÚLVEDA. « Sharp generalizations of the multilinear Bohnenblust-Hille inequality ». *J. Funct. Anal.* 266.6 (2014), p. 3726–3740.
- [205] Pascal AUSCHER, Christoph KRIEGLER, Sylvie MONNIAUX et Pierre PORTAL. « Singular integral operators on tent spaces ». *J. Evol. Equ.* 12.4 (2012), p. 741–765.
- [206] Antoine AYACHE et Pierre Raphael BERTRAND. « Discretization error of wavelet coefficient for fractal like processes ». *Adv. Pure Appl. Math.* 2.2 (2011), p. 297–321.
- [207] Nourddine AZZAOUI et Laurent CLAVIER. « Statistical channel model based on alpha-stable random processes and application to the 60 GHz ultra wide band channel ». *IEEE Transactions on Communications* 58.5 (2010), p. 1457–1467.
- [208] Nourddine AZZAOUI, Arnaud GUILLIN, Frédéric DUTHEIL, Gil BOUDET, Alain CHAMOUX, Christop PERRIER, Jeannot SCHMIDT et Pierre Raphaël BERTRAND. « Classifying heartrate by change detection and wavelet methods for emergency physicians ». *ESAIM: ProcS* 45 (2014), p. 48–57.
- [209] C. BAHADORAN. « Hydrodynamics and hydrostatics for a class of asymmetric particle systems with open boundaries ». *Comm. Math. Phys.* 310.1 (2012), p. 1–24.
- [210] C. BAHADORAN et T. BODINEAU. « Properties and conjectures for the flux of TASEP with site disorder ». *Braz. J. Probab. Stat.* 29.2 (2015), p. 282–312.
- [211] Christophe BAHADORAN, József FRITZ et Katalin NAGY. « Relaxation schemes for interacting exclusions ». *Electron. J. Probab.* 16 (2011), no. 8, 230–262.
- [212] C. BAHADORAN, H. GUIOL, K. RAVISHANKAR et E. SAADA. « Strong hydrodynamic limit for attractive particle systems on $\mathbb{Z}$ ». *Electron. J. Probab.* 15 (2010), no. 1, 1–43.
- [213] C. BAHADORAN, H. GUIOL, K. RAVISHANKAR et E. SAADA. « Euler hydrodynamics for attractive particle systems in random environment ». *Ann. Inst. Henri Poincaré Probab. Stat.* 50.2 (2014), p. 403–424.

- [214] Christophe BAHADORAN, Thomas MOUNTFORD, Krishnamurthi RAVISHANKAR et Ellen SAADA. « Supercriticality conditions for asymmetric zero-range process with sitewise disorder ». *Braz. J. Probab. Stat.* 29.2 (2015), p. 313–335.
- [215] R. A. BAILEY et P. DRUILHET. « Optimal cross-over designs for full interaction models ». *Ann. Statist.* 42.6 (2014), p. 2282–2300.
- [216] Jean-Baptiste BARDET, Alejandra CHRISTEN, Arnaud GUILLIN, Florent MALRIEU et Pierre-André ZITT. « Total variation estimates for the TCP process ». *Electron. J. Probab.* 18 (2013), no. 10, 21.
- [217] Jean-Marc BARDET et Pierre R. BERTRAND. « A non-parametric estimator of the spectral density of a continuous-time Gaussian process observed at random times ». *Scand. J. Stat.* 37.3 (2010), p. 458–476.
- [218] Frédéric BAYART. « Epsilon-hypercyclic operators on a Hilbert space ». *Proc. Amer. Math. Soc.* 138.11 (2010), p. 4037–4043.
- [219] Frédéric BAYART. « Parabolic composition operators on the ball ». *Adv. Math.* 223.5 (2010), p. 1666–1705.
- [220] F. BAYART. « Weak-closure and polarization constant by Gaussian measure ». *Math. Z.* 264.2 (2010), p. 459–468.
- [221] Frédéric BAYART. « Composition operators on the polydisk induced by affine maps ». *J. Funct. Anal.* 260.7 (2011), p. 1969–2003.
- [222] Frédéric BAYART. « Dynamics of holomorphic groups ». *Semigroup Forum* 82.2 (2011), p. 229–241.
- [223] Frédéric BAYART. « m -isometries on Banach spaces ». *Math. Nachr.* 284.17–18 (2011), p. 2141–2147.
- [224] Frédéric BAYART. « Maximum modulus of random polynomials ». *Q. J. Math.* 63.1 (2012), p. 21–39.
- [225] Frédéric BAYART. « The multifractal box dimensions of typical measures ». *Fund. Math.* 219.2 (2012), p. 145–162.
- [226] Frédéric BAYART. « Multifractal spectra of typical and prevalent measures ». *Nonlinearity* 26.2 (2013), p. 353–367.
- [227] Frédéric BAYART. « How do the typical L^q -dimensions of measures behave? » *Indiana Univ. Math. J.* 63.3 (2014), p. 687–726.
- [228] Frédéric BAYART. « Central limit theorems in linear dynamics ». *Ann. Inst. Henri Poincaré Probab. Stat.* 51.3 (2015), p. 1131–1158.
- [229] F. BAYART et S. CHARPENTIER. « Hyperbolic composition operators on the ball ». *Trans. Amer. Math. Soc.* 365.2 (2013), p. 911–938.
- [230] F. BAYART et G. COSTAKIS. « Cyclic operators with finite support ». *Israel J. Math.* 193.1 (2013), p. 131–167.
- [231] F. BAYART et G. COSTAKIS. « Hypercyclic operators and rotated orbits with polynomial phases ». *J. Lond. Math. Soc. (2)* 89.3 (2014), p. 663–679.

- [232] Frédéric BAYART, George COSTAKIS et Demetris HADJIOUCAS. « Topologically transitive skew-products of operators ». *Ergodic Theory Dynam. Systems* 30.1 (2010), p. 33–49.
- [233] Frédéric BAYART et Yanick HEURTEAUX. « Multifractal analysis of the divergence of Fourier series ». *Ann. Sci. Éc. Norm. Supér. (4)* 45.6 (2012), 927–946 (2013).
- [234] Frédéric BAYART et Yanick HEURTEAUX. « Boundary multifractal behaviour for harmonic functions in the ball ». *Potential Anal.* 38.2 (2013), p. 499–514.
- [235] Frédéric BAYART et Yanick HEURTEAUX. « Multifractal analysis of the divergence of Fourier series: the extreme cases ». *J. Anal. Math.* 124 (2014), p. 387–408.
- [236] Frédéric BAYART, Daniel PELLEGRINO et Juan B. SEOANE-SEPÚLVEDA. « The Bohr radius of the n -dimensional polydisk is equivalent to $\sqrt{(\log n)/n}$ ». *Adv. Math.* 264 (2014), p. 726–746.
- [237] Frédéric BAYART et Imre Z. RUZSA. « Difference sets and frequently hypercyclic weighted shifts ». *Ergodic Theory Dynam. Systems* 35.3 (2015), p. 691–709.
- [238] Alain BENSOUSSAN, Pierre BERTRAND et Alexandre BROUSTE. « A generalized linear model approach to seasonal aspects of wind speed modeling ». *J. Appl. Stat.* 41.8 (2014), p. 1694–1707.
- [239] Alain BENSOUSSAN, Pierre Raphaël BERTRAND et Alexandre BROUSTE. « Forecasting the energy produced by a windmill on a yearly basis ». *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment* 26.8 (2012), p. 1109–1122.
- [240] Alain BENSOUSSAN, Pierre Raphaël BERTRAND, Alexandre BROUSTE, Nabiha HAOUAS, Mehdi FHIMA et Daouda KOULIBALY. « Confidence intervals for annual wind power production ». *Journées MAS 2012*. T. 44. ESAIM Proc. EDP Sci., Les Ulis, 2014, p. 150–158.
- [241] Pierre BERNARD et Liang Zhen LEI. « Strong consistency and CLT for the random decrement estimator ». *Acta Math. Sin. (Engl. Ser.)* 26.9 (2010), p. 1613–1626.
- [242] Pierre Raphael BERTRAND, Mehdi FHIMA et Arnaud GUILLIN. « Off-line detection of multiple change points by the filtered derivative with p -value method ». *Sequential Anal.* 30.2 (2011), p. 172–207.
- [243] Pierre Raphaël BERTRAND, Mehdi FHIMA et Arnaud GUILLIN. « Local estimation of the Hurst index of multifractional Brownian motion by increment ratio statistic method ». *ESAIM Probab. Stat.* 17 (2013), p. 307–327.
- [244] Pierre R. BERTRAND, Abdelkader HAMDOUNI et Samia KHADHRAOUI. « Modelling NASDAQ series by sparse multifractional Brownian motion ». *Methodol. Comput. Appl. Probab.* 14.1 (2012), p. 107–124.
- [245] S. Valère BITSEKI PENDA et Hacène DJELLOUT. « Deviation inequalities and moderate deviations for estimators of parameters in bifurcating autoregressive models ». *Ann. Inst. Henri Poincaré Probab. Stat.* 50.3 (2014), p. 806–844.

- [246] S. Valère BITSEKI PENDA, Hacène DJELLOUT, Laure DUMAZ, Florence MERLEVÈDE et Frédéric PROÏA. « Moderate deviations of functional of Markov processes ». *Journées MAS 2012*. T. 44. ESAIM Proc. EDP Sci., Les Ulis, 2014, p. 214–238.
- [247] S. Valère BITSEKI PENDA, Hacène DJELLOUT et Arnaud GUILLIN. « Deviation inequalities, moderate deviations and some limit theorems for bifurcating Markov chains with application ». *Ann. Appl. Probab.* 24.1 (2014), p. 235–291.
- [248] S. Valère BITSEKI PENDA, Hacène DJELLOUT et Frédéric PROÏA. « Moderate deviations for the Durbin-Watson statistic related to the first-order autoregressive process ». *ESAIM Probab. Stat.* 18 (2014), p. 308–331.
- [249] Krzysztof BOGDAN, Bartłomiej SIUDEJA et Andrzej STÓS. « Martin kernel for fractional Laplacian in narrow cones ». *Potential Anal.* 42.4 (2015), p. 839–859.
- [250] François BOLLEY, Ivan GENTIL et Arnaud GUILLIN. « Convergence to equilibrium in Wasserstein distance for Fokker-Planck equations ». *J. Funct. Anal.* 263.8 (2012), p. 2430–2457.
- [251] François BOLLEY, Ivan GENTIL et Arnaud GUILLIN. « Uniform convergence to equilibrium for granular media ». *Arch. Ration. Mech. Anal.* 208.2 (2013), p. 429–445.
- [252] François BOLLEY, Ivan GENTIL et Arnaud GUILLIN. « Dimensional contraction via Markov transportation distance ». *J. Lond. Math. Soc.* (2) 90.1 (2014), p. 309–332.
- [253] François BOLLEY, Arnaud GUILLIN et Florent MALRIEU. « Trend to equilibrium and particle approximation for a weakly selfconsistent Vlasov-Fokker-Planck equation ». *M2AN Math. Model. Numer. Anal.* 44.5 (2010), p. 867–884.
- [254] François BOLLEY, Arnaud GUILLIN et Xinyu WANG. « Non ultracontractive heat kernel bounds by Lyapunov conditions ». *Discrete Contin. Dyn. Syst.* 35.3 (2015), p. 857–870.
- [255] S. BORD, P. DRUILHET, P. GASQUI, D. ABRIAL et G. VOURC’H. « Bayesian estimation of abundance based on removal sampling under weak assumption of closed population with catchability depending on environmental conditions. Application to tick abundance ». *Ecological Modelling* 274 (2014), p. 72–79.
- [256] Patrick CATTIAUX, Djalil CHAFAÏ et Arnaud GUILLIN. « Central limit theorems for additive functionals of ergodic Markov diffusions processes ». *ALEA Lat. Am. J. Probab. Math. Stat.* 9.2 (2012), p. 337–382.
- [257] Patrick CATTIAUX, Nathael GOZLAN, Arnaud GUILLIN et Cyril ROBERTO. « Functional inequalities for heavy tailed distributions and application to isoperimetry ». *Electron. J. Probab.* 15 (2010), no. 13, 346–385.
- [258] Patrick CATTIAUX et Arnaud GUILLIN. « Functional inequalities via Lyapunov conditions ». *Optimal transportation*. T. 413. London Math. Soc. Lecture Note Ser. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 2014, p. 274–287.

- [259] P. CATTIAUX et A. GUILLIN. « Semi Log-Concave Markov Diffusions ». *Séminaire de Probabilités XLVI*. Sous la dir. de Catherine DONATI-MARTIN, Antoine LEJAY et Alain ROUAULT. T. 2123. Lecture Notes in Mathematics. Springer International Publishing, 2014, p. 231–292. ISBN : 978-3-319-11969-4.
- [260] Patrick CATTIAUX, Arnaud GUILLIN et Cyril ROBERTO. « Poincaré inequality and the L^p convergence of semi-groups ». *Electron. Commun. Probab.* 15 (2010), p. 270–280.
- [261] Patrick CATTIAUX, Arnaud GUILLIN et Li-Ming WU. « A note on Talagrand’s transportation inequality and logarithmic Sobolev inequality ». *Probab. Theory Related Fields* 148.1-2 (2010), p. 285–304.
- [262] Patrick CATTIAUX, Arnaud GUILLIN et Li-Ming WU. « Some remarks on weighted logarithmic Sobolev inequality ». *Indiana Univ. Math. J.* 60.6 (2011), p. 1885–1904.
- [263] Patrick CATTIAUX, Arnaud GUILLIN et Pierre André ZITT. « Poincaré inequalities and hitting times ». *Ann. Inst. Henri Poincaré Probab. Stat.* 49.1 (2013), p. 95–118.
- [264] Myriam CHARRAS-GARRIDO, David ABRIAL, Jocelyn De GOËR, Sergueï DACHIAN et Nathalie PEYRARD. « Classification method for disease risk mapping based on discrete hidden Markov random fields ». *Biostatistics* 13.2 (2012), p. 241–255.
- [265] Sophie DABO-NIANG, Leila HAMDAD, Camille TERNYNCK et Anne-Françoise YAO. « A kernel spatial density estimation allowing for the analysis of spatial clustering. Application to Monsoon Asia Drought Atlas data ». *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment* 28.8 (2014), p. 2075–2099.
- [266] Sophie DABO-NIANG, Camille TERNYNCK et Anne-Francoise YAO. « A new spatial regression estimator in the multivariate context ». *C. R. Math. Acad. Sci. Paris* 353.7 (2015), p. 635–639.
- [267] Sergueï DACHIAN. « On limiting likelihood ratio processes of some change-point type statistical models ». *J. Statist. Plann. Inference* 140.9 (2010), p. 2682–2692.
- [268] Sergueï DACHIAN. « Estimation of the location of a 0-type or ∞ -type singularity by Poisson observations ». *Statistics* 45.5 (2011), p. 509–523.
- [269] Sergueï DACHIAN et Ilia NEGRI. « On compound Poisson processes arising in change-point type statistical models as limiting likelihood ratios ». *Stat. Inference Stoch. Process.* 14.3 (2011), p. 255–271.
- [270] Sergueï DACHIAN et Lin YANG. « On a Poissonian change-point model with variable jump size ». *Stat. Inference Stoch. Process.* 18.2 (2015), p. 127–150.
- [271] Hacène DJELLOUT et Yacouba SAMOURA. « Large and moderate deviations of realized covolatility ». *Statist. Probab. Lett.* 86 (2014), p. 30–37.
- [272] Hacene DJELLOUT et Liming WU. « Lipschitzian norm estimate of one-dimensional Poisson equations and applications ». *Ann. Inst. Henri Poincaré Probab. Stat.* 47.2 (2011), p. 450–465.

- [273] S. DOMÉJEAN, R. DUCAMP, S. LÉGER et C. HOLMGREN. « Resin Infiltration of Non-Cavitated Caries Lesions: A Systematic Review ». *Med Princ Pract* 24 (2015), p. 216–221.
- [274] S. DOMÉJEAN, S. LÉGER, M. MALTRAIT, I. ESPELID, A. B. TVEIT et S. TUBERT-JEANNIN. « Changes in Occlusal Caries Lesion Management in France from 2002 to 2012: A Persistent Gap between Evidence and Clinical Practice ». *Caries Res.* 49 (2015), p. 408–416.
- [275] Sophie DOMÉJEAN, Stéphanie LÉGER, Peter RECHMANN, Joel M. WHITE et John D.B. FEATHERSTONE. « How Do Dental Students Determine Patients' Caries Risk Level Using the Caries Management By Risk Assessment (CAMBRA) System? » *Journal of Dental Education* 79.3 (2015), p. 278–285.
- [276] Pierre DRUILHET et Denys POMMERET. « Invariant conjugate analysis for exponential families ». *Bayesian Anal.* 7.4 (2012), p. 903–916.
- [277] Pierre DRUILHET et Walter TINSSON. « Efficient circular neighbour designs for spatial interference model ». *J. Statist. Plann. Inference* 142.5 (2012), p. 1161–1169.
- [278] Pierre DRUILHET et Walter TINSSON. « Optimal cross-over designs for total effects under a model with self and mixed carryover effects ». *J. Statist. Plann. Inference* 154 (2014), p. 54–61.
- [279] Frédéric DUTHEIL, Patrick CHAMBRES, Cédric HUFNAGEL, Catherine AUXIETTE, Pierre CHAUSSE, Raja GHOZI, Guillaume PAUGAM, Gil BOUDET, Nadia KHALFA, Geraldine NAUGHTON, Alain CHAMOUX, Martial MERMILLOD et Pierre Raphael BERTRAND. « 'Do Well B.': Design Of WELL Being monitoring systems. A study protocol for the application in autism ». *BMJ Open* 5.2 (2015).
- [280] Fuqing GAO, Arnaud GUILLIN et Liming WU. « Bernstein-type Concentration Inequalities for Symmetric Markov Processes ». *Theory Probab. Appl.* 58.3 (2014), p. 358–382.
- [281] Arnaud GUILLIN et Aldéric JOULIN. « Measure concentration through non-Lipschitz observables and functional inequalities ». *Electron. J. Probab.* 18 (2013), no. 65, 26.
- [282] Arnaud GUILLIN et Feng-Yu WANG. « Degenerate Fokker-Planck equations: Bismut formula, gradient estimate and Harnack inequality ». *J. Differential Equations* 253.1 (2012), p. 20–40.
- [283] Bezza HAFIDI et Nourddine AZZAOU. « Criteria for longitudinal data model selection based on Kullback's symmetric divergence ». *ARIMA Rev. Afr. Rech. Inform. Math. Appl.* 15 (2012), p. 83–99.
- [284] Nabihha HAOUAS et Pierre R. BERTRAND. « Wind Farm Power Forecasting ». *Math. Probl. Eng.* (2013), Art. ID 163565, 5 pages.
- [285] Guillaume HAVARD, Mariusz URBAŃSKI et Michel ZINSMEISTER. « Variations of Hausdorff dimension in the exponential family ». *Ann. Acad. Sci. Fenn. Math.* 35.2 (2010), p. 351–378.

- [286] Yanick HEURTEAUX et Andrzej STOS. « On measures driven by Markov chains ». *J. Stat. Phys.* 157.6 (2014), p. 1046–1061.
- [287] Shulan HU et Liming WU. « Large deviations for random dynamical systems and applications to hidden Markov models ». *Stochastic Process. Appl.* 121.1 (2011), p. 61–90.
- [288] Nadia KHALFA, Pierre R. BERTRAND, Gil BOUDET, Alain CHAMOUX et Véronique BILLAT. « Heart Rate Regulation Processed Through Wavelet Analysis and Change Detection: Some Case Studies ». *Acta Biotheoretica* 60.1-2 (2012), p. 109–129.
- [289] C. KRIEGLER. « Functional calculus and dilation for C_0 -groups of polynomial growth ». *Semigroup Forum* 84.3 (2012), p. 393–433.
- [290] Christoph KRIEGLER. « Hörmander functional calculus for Poisson estimates ». *Integral Equations Operator Theory* 80.3 (2014), p. 379–413.
- [291] Christoph KRIEGLER. « Hörmander type functional calculus and square function estimates ». *J. Operator Theory* 71.1 (2014), p. 223–257.
- [292] Tadeusz KULCZYCKI, Mateusz KWAŚNICKI, Jacek MAŁECKI et Andrzej STOS. « Spectral properties of the Cauchy process on half-line and interval ». *Proc. Lond. Math. Soc.* (3) 101.2 (2010), p. 589–622.
- [293] Ludovic Dan LEMLE, Ran WANG et Liming WU. « Uniqueness of Fokker-Planck equations for spin lattice systems (I): compact case ». *Semigroup Forum* 86.3 (2013), p. 583–591.
- [294] Ludovic Dan LEMLE, Ran WANG et LiMing WU. « Uniqueness of Fokker-Planck equations for spin lattice systems (II): non-compact case ». *Sci. China Math.* 57.1 (2014), p. 161–172.
- [295] Ludovic Dan LEMLE et Liming WU. « Uniqueness of C_0 -semigroups on a general locally convex vector space and an application ». *Semigroup Forum* 82.3 (2011), p. 485–496.
- [296] Yutao MA, Shi SHEN, Xinyu WANG et Liming WU. « Transportation inequalities: from Poisson to Gibbs measures ». *Bernoulli* 17.1 (2011), p. 155–169.
- [297] Yutao MA, Ran WANG et Liming WU. « Transportation-information inequalities for continuum Gibbs measures ». *Electron. Commun. Probab.* 16 (2011), p. 600–613.
- [298] Alain MOM et Pierre DRUILHET. « Characterization of estimators uniformly shrinking on subspaces ». *Linear Algebra Appl.* 437.7 (2012), p. 1771–1778.
- [299] C. MOURGUES, L. GERBAUD, S. LÉGER, C. AUCLAIT, F. PEYROL, M. BLANQUET, F. KWIATKOWSKI, A. LEGER-ENREILLE et Y.J. BIGNON. « Positive and cost-effectiveness effect of spa therapy on the resumption of occupational and non-occupational activities in women in breast cancer remission: a French multicentre randomised controlled trial ». *Eur J Oncol Nurs.* 18.5 (2014), p. 505–511.

- [300] Jean PICARD et Catherine SAVONA. « Smoothness of the law of manifold-valued Markov processes with jumps ». *Bernoulli* 19.5A (2013), p. 1880–1919.
- [301] Katarzyna PIETRUSKA-PALUBA et Andrzej STÓS. « Poincaré inequality and Hajlasz-Sobolev spaces on nested fractals ». *Studia Math.* 218.1 (2013), p. 1–26.
- [302] Laurent SERLET. « Hitting times for the perturbed reflecting random walk ». *Stochastic Process. Appl.* 123.1 (2013), p. 110–130.
- [303] Laurent SERLET. « Invariance Principle for the Random Walk Conditioned to Have Few Zeros ». *Séminaire de Probabilités XLVI*. Sous la dir. de Catherine DONATI-MARTIN, Antoine LEJAY et Alain ROUAULT. T. 2123. Lecture Notes in Mathematics. Springer International Publishing, 2014, p. 461–472. ISBN : 978-3-319-11969-4.
- [304] Laurent SERLET. « Looking For a Good Time to Bet ». *Math. Spectrum* 47.13 (2014/15), p. 111–117.
- [305] Andrzej STÓS. « Stable semigroups on homogeneous trees and hyperbolic spaces ». *Illinois J. Math.* 55.4 (2011), 1437–1454 (2013).
- [306] Claude TRICOT. « General Hausdorff functions, and the notion of one-sided measure and dimension ». *Ark. Mat.* 48.1 (2010), p. 149–176.
- [307] Neng-Yi WANG et Liming WU. « Convergence rate and concentration inequalities for Gibbs sampling in high dimension ». *Bernoulli* 20.4 (2014), p. 1698–1716.
- [308] Ran WANG, Xinyi WANG et Liming WU. « Sanov’s theorem in the Wasserstein distance: a necessary and sufficient condition ». *Statist. Probab. Lett.* 80.5-6 (2010), p. 505–512.
- [309] Liming WU. « Transportation inequalities for stochastic differential equations of pure jumps ». *Ann. Inst. Henri Poincaré Probab. Stat.* 46.2 (2010), p. 465–479.
- [310] LiMing WU, Nian YAO et ZhengLiang ZHANG. « L^1 -uniqueness of Sturm-Liouville operators ». *Sci. China Math.* 53.1 (2010), p. 173–178.

Cette section contient 107 références.

6.3.a.ii. Actes de conférences

- [311] N. AZZAOUI et L. CLAVIER. « UWB channel modeling for objects evolving in impulsive environments ». *Wireless Communications and Networking Conference Workshops (WCNCW)*, 2012 IEEE. Avr. 2012, p. 191–195.
- [312] Sergueï DACHIAN et Ilia NEGRI. « On Gaussian compound Poisson type limiting likelihood ratio process ». *Advances in theoretical and applied statistics*. Stud. Theor. Appl. Stat. Sel. Papers Stat. Soc. Springer, Heidelberg, 2013, p. 29–39.

- [313] Antoine ECHELARD, Jacques LÉVY VÉHEL et Claude TRICOT. « A unified framework for the study of the 2-microlocal and large deviation multifractal spectra ». *Self-similar processes and their applications*. T. 28. Sémin. Congr. Soc. Math. France, Paris, 2013, p. 13–42.
- [314] A. MIRAOU, H. SNOUSSI, J. DUCHÊNE et N. AZZAOU. « On the detection of elderly equilibrium degradation using multivariate-EMD ». *GLOBECOM Workshops (GC Wkshps), 2010 IEEE*. Déc. 2010, p. 2049–2053.

Cette section contient 4 références.

6.3.a.iii. Chapitres d'ouvrages

- [315] Antoine AYACHE et Pierre R. BERTRAND. « A process very similar to multifractional Brownian motion ». *Recent developments in fractals and related fields*. Appl. Numer. Harmon. Anal. Birkhäuser Boston, Inc., Boston, MA, 2010, p. 311–326.
- [316] N. AZZAOU, L. CLAVIER, A. GUILLIN et G. PETERS. « Spectral measures of heavy tailed distributions: an overview of their applications in wireless communications channel modeling ». *Theoretical Aspects of Spatial-Temporal Modeling*. Sous la dir. de Gareth William PETERS et Tomoko (Eds.) MATSUI. JSS Research Series in Statistics. Springer, 2015.
- [317] Frédéric BAYART. « Probabilistic methods in linear dynamics ». *Topics in functional and harmonic analysis*. T. 14. Theta Ser. Adv. Math. Theta, Bucharest, 2013, p. 1–26.
- [318] Frédéric BAYART et Yanick HEURTEAUX. « On the Hausdorff dimension of graphs of prevalent continuous functions on compact sets ». *Further developments in fractals and related fields*. Trends Math. Birkhäuser/Springer, New York, 2013, p. 25–34.
- [319] Alain BENSOUSSAN, Pierre BERTRAND et Alexandre BROUSTE. « Estimation theory for generalized linear models ». *Future perspectives in risk models and finance*. T. 211. Internat. Ser. Oper. Res. Management Sci. Springer, Cham, 2015, p. 1–69.
- [320] Jean PICARD. « Representation formulae for the fractional Brownian motion ». *Séminaire de Probabilités XLIII*. T. 2006. Lecture Notes in Math. Springer, Berlin, 2011, p. 3–70.
- [321] Claude TRICOT. « Souvenirs des années 80 ». *Gaz. Math.* 136 (2013). Numéro spécial en hommage à Benoît Mandelbrot, p. 43–53.

Cette section contient 7 références.

6.3.a.iv. Ouvrages

- [322] Arnaud GUILLIN, éd. *Journées MAS 2012*. T. 44. ESAIM Proceedings. EDP Sciences, Les Ulis, 2014, front matter+354 pp.

Cette section contient 1 références.

6.3.b. Publications de membres non permanents de l'équipe

- [240] Alain BENSOUSSAN, Pierre Raphaël BERTRAND, Alexandre BROUSTE, Nabiha HAOUAS, Mehdi FHIMA et Daouda KOULIBALY. « Confidence intervals for annual wind power production ». *Journées MAS 2012*. T. 44. ESAIM Proc. EDP Sci., Les Ulis, 2014, p. 150–158.
- [242] Pierre Raphael BERTRAND, Mehdi FHIMA et Arnaud GUILLIN. « Off-line detection of multiple change points by the filtered derivative with p -value method ». *Sequential Anal.* 30.2 (2011), p. 172–207.
- [243] Pierre Raphaël BERTRAND, Mehdi FHIMA et Arnaud GUILLIN. « Local estimation of the Hurst index of multifractional Brownian motion by increment ratio statistic method ». *ESAIM Probab. Stat.* 17 (2013), p. 307–327.
- [245] S. Valère BITSEKI PENDA et Hacène DJELLOUT. « Deviation inequalities and moderate deviations for estimators of parameters in bifurcating autoregressive models ». *Ann. Inst. Henri Poincaré Probab. Stat.* 50.3 (2014), p. 806–844.
- [246] S. Valère BITSEKI PENDA, Hacène DJELLOUT, Laure DUMAZ, Florence MERLEVÈDE et Frédéric PROÏA. « Moderate deviations of functional of Markov processes ». *Journées MAS 2012*. T. 44. ESAIM Proc. EDP Sci., Les Ulis, 2014, p. 214–238.
- [247] S. Valère BITSEKI PENDA, Hacène DJELLOUT et Arnaud GUILLIN. « Deviation inequalities, moderate deviations and some limit theorems for bifurcating Markov chains with application ». *Ann. Appl. Probab.* 24.1 (2014), p. 235–291.
- [248] S. Valère BITSEKI PENDA, Hacène DJELLOUT et Frédéric PROÏA. « Moderate deviations for the Durbin-Watson statistic related to the first-order autoregressive process ». *ESAIM Probab. Stat.* 18 (2014), p. 308–331.
- [271] Hacène DJELLOUT et Yacouba SAMOURA. « Large and moderate deviations of realized covolatility ». *Statist. Probab. Lett.* 86 (2014), p. 30–37.
- [323] Romuald ERNST. « n -supercyclic and strongly n -supercyclic operators in finite dimensions ». *Studia Math.* 220.1 (2014), p. 15–53.
- [324] Romuald ERNST. « Strongly n -supercyclic operators ». *J. Operator Theory* 71.2 (2014), p. 427–453.

- [284] Nabiha [HAOUAS](#) et Pierre R. [BERTRAND](#). « Wind Farm Power Forecasting ». *Math. Probl. Eng.* (2013), Art. ID 163565, 5 pages.

Cette section contient 11 références.

6.4. Publications de l'équipe TN

6.4.a. Par des membres permanents de l'équipe

6.4.a.i. Articles

- [325] Abdallah BADRA. « Computing the Frobenius number ». *Int. J. Pure Appl. Math.* 60.1 (2010), p. 89–105.
- [326] Benharrat BELAÏDI, Rabab BOUABDELLI et Abdelbaki BOUTABAA. « Ultrametric q -difference equations and q -Wronskian ». *Bull. Math. Soc. Sci. Math. Roumanie (N.S.)* 58(106).2 (2015), p. 137–145.
- [327] Jean-Paul BÉZIVIN, Kamal BOUSSAF et Alain ESCASSUT. « Zeros of the derivative of a p -adic meromorphic function ». *Bull. Sci. Math.* 136.8 (2012), p. 839–847.
- [328] Jean-Paul BÉZIVIN, Kamal BOUSSAF et Alain ESCASSUT. « Some old and new results on zeros of the derivative of a p -adic meromorphic function ». *Advances in ultrametric analysis*. T. 596. Contemp. Math. Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2013, p. 23–30.
- [329] Nicolas BILLEREY et Luis V. DIEULEFAIT. « Explicit large image theorems for modular forms ». *J. Lond. Math. Soc. (2)* 89.2 (2014), p. 499–523.
- [330] Yuri BILU, Pierre PARENT et Marusia REBOLLEDO. « Rational points on $X_0^+(p^r)$ ». *Ann. Inst. Fourier (Grenoble)* 63.3 (2013), p. 957–984.
- [331] Najet BOUDJERIDA, Abdelbaki BOUTABAA et Samia MEDJERAB. « q -difference equations in ultrametric fields ». *Advances in non-Archimedean analysis*. T. 551. Contemp. Math. Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2011, p. 39–49.
- [332] Nadjet BOUDJERIDA, Abdelbaki BOUTABAA et Samia MEDJERAB. « On some ultrametric q -difference equations ». *Bull. Sci. Math.* 137.2 (2013), p. 177–188.
- [333] Kamal BOUSSAF. « Identity theorem for bounded p -adic meromorphic functions ». *Bull. Sci. Math.* 134.1 (2010), p. 44–53.
- [334] Kamal BOUSSAF. « Interpolation for p -adic entire functions ». *Asian-Eur. J. Math.* 3.2 (2010), p. 251–262.
- [335] Kamal BOUSSAF. « Picard values of p -adic meromorphic functions ». *p -Adic Numbers Ultrametric Anal. Appl.* 2.4 (2010), p. 285–292.
- [336] Kamal BOUSSAF, Abdelbaki BOUTABAA et Alain ESCASSUT. « Growth of p -adic entire functions and applications ». *Houston J. Math.* 40.3 (2014), p. 715–736.

- [337] Kamal BOUSSAF, Alain ESCASSUT et Jacqueline OJEDA. « Primitives of p -adic meromorphic functions ». *Advances in non-Archimedean analysis*. T. 551. Contemp. Math. Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2011, p. 51–55.
- [338] Kamal BOUSSAF, Alain ESCASSUT et Jacqueline OJEDA. « p -adic meromorphic functions $f'P'(f)$, $g'P'(g)$ sharing a small function ». *Bull. Sci. Math.* 136.2 (2012), p. 172–200.
- [339] Kamal BOUSSAF, Alain ESCASSUT et Jacqueline OJEDA. « Zeros of the derivative of a p -adic meromorphic function and applications ». *Bull. Belg. Math. Soc. Simon Stevin* 19.2 (2012), p. 367–372.
- [340] Kamal BOUSSAF, Alain ESCASSUT et Jacqueline OJEDA. « Complex meromorphic functions $f'P'(f)$, $g'P'(g)$ sharing a small function ». *Indag. Math. (N.S.)* 24.1 (2013), p. 15–41.
- [341] Kamal BOUSSAF, Alain ESCASSUT et Jacqueline OJEDA. « Survey on p -adic meromorphic functions $f'P'(f)$, $g'P'(g)$ sharing a small function and additional properties ». *Advances in ultrametric analysis*. T. 596. Contemp. Math. Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2013, p. 31–43.
- [342] Kamal BOUSSAF et Jacqueline OJEDA. « Value distribution of p -adic meromorphic functions ». *Bull. Belg. Math. Soc. Simon Stevin* 18.4 (2011), p. 667–678.
- [343] M. CHICOURRAT. « Convergences, pretopologies and proximities induced by Cauchy and Riesz screens ». *Acta Math. Hungar.* 128.3 (2010), p. 199–220.
- [344] Bertin DIARRA. « Some subalgebras of the algebra of bounded linear operators of the one variable Tate algebra ». *Advances in p -adic and non-Archimedean analysis*. T. 508. Contemp. Math. Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2010, p. 13–34.
- [345] Bertin DIARRA. « The Lipschitz condition for rational functions on ultrametric valued fields ». *Advances in non-Archimedean analysis*. T. 551. Contemp. Math. Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2011, p. 91–103.
- [346] Bertin DIARRA. « The p -adic q -distributions ». *Advances in ultrametric analysis*. T. 596. Contemp. Math. Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2013, p. 45–62.
- [347] B. DIARRA et D. SYLLA. « p -adic dynamical systems of Chebyshev polynomials ». *p -Adic Numbers Ultrametric Anal. Appl.* 6.1 (2014), p. 21–32.
- [348] H. DICI et D. SANGARÉ. « On Hilbert quasi-polynomial functions of finitely generated bigraded modules over non standard bigraded rings ». *Afr. Math. Ann. AFMA* 4 (2013), p. 7–28.
- [349] David E. DOBBS, Gabriel PICAUVET et Martine PICAUVET-L'HERMITTE. « Characterizing the ring extensions that satisfy FIP or FCP ». *J. Algebra* 371 (2012), p. 391–429.
- [350] David E. DOBBS, Gabriel PICAUVET et Martine PICAUVET-L'HERMITTE. « On finite maximal chains of weak Baer going-down rings ». *Comm. Algebra* 40.5 (2012), p. 1843–1855.

- [351] David E. DOBBS, Gabriel PICAVET et Martine PICAVET-L'HERMITTE. « When an extension of Nagata rings has only finitely many intermediate rings, each of those is a Nagata ring ». *Int. J. Math. Math. Sci.* (2014), Art. ID 315919, 13.
- [352] David E. DOBBS, Gabriel PICAVET et Martine PICAVET-L'HERMITTE. « Transfer results for the FIP and FCP properties of ring extensions ». *Comm. Algebra* 43.3 (2015), p. 1279–1316.
- [353] David E. DOBBS, Gabriel PICAVET, Martine PICAVET-L'HERMITTE et Jay SHAPIRO. « On intersections and composites of minimal ring extensions ». *JP J. Algebra Number Theory Appl.* 26.2 (2012), p. 103–158.
- [149] François DUMAS et Emmanuel ROYER. « Poisson structures and star products on quasimodular forms ». *Algebra Number Theory* 8.5 (2014), p. 1127–1149.
- [354] Alain ESCASSUT. « The ultrametric corona problem and spherically complete fields ». *Proc. Edinb. Math. Soc.* (2) 53.2 (2010), p. 353–371.
- [355] Alain ESCASSUT. « Differential and maximal ideals of the ultrametric corona algebra ». *Advances in non-Archimedean analysis*. T. 551. Contemp. Math. Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2011, p. 105–116.
- [356] Alain ESCASSUT. « Shilov boundary and p -adic injective analytic functions ». *p-Adic Numbers Ultrametric Anal. Appl.* 3.4 (2011), p. 263–280.
- [357] A. ESCASSUT. « Survey and additional properties on the transcendence order over $\mathbb{Q}_p$ in $\mathbb{C}_p$ ». *p-Adic Numbers Ultrametric Anal. Appl.* 7.1 (2015), p. 17–23.
- [358] A. ESCASSUT, K. BOUSSAF et J. OJEDA. « New results on applications of Nevanlinna methods to value sharing problems ». *p-Adic Numbers Ultrametric Anal. Appl.* 5.4 (2013), p. 278–301.
- [359] A. ESCASSUT, W. LÜ et C. C. YANG. « Zeros of p -adic differential polynomials ». *p-Adic Numbers Ultrametric Anal. Appl.* 6.2 (2014), p. 166–170.
- [360] Alain ESCASSUT et Nicolas MAÏNETTI. « Multiplicative spectrum of ultrametric Banach algebras of continuous functions ». *Topology Appl.* 157.16 (2010), p. 2505–2515.
- [361] Alain ESCASSUT et Nicolas MAÏNETTI. « The ultrametric corona problem ». *Advances in p-adic and non-Archimedean analysis*. T. 508. Contemp. Math. Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2010, p. 35–45.
- [362] Alain ESCASSUT et Nicolas MAÏNETTI. « Morphisms between ultrametric Banach algebras and maximal ideals of finite codimension ». *Advances in ultrametric analysis*. T. 596. Contemp. Math. Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2013, p. 63–71.
- [363] A. ESCASSUT et J. OJEDA. « Exceptional values of p -adic analytic functions and derivatives ». *Complex Var. Elliptic Equ.* 56.1-4 (2011), p. 263–269.
- [364] Alain ESCASSUT et Jacqueline OJEDA. « Branched values and quasi-exceptional values for p -adic meromorphic functions ». *Houston J. Math.* 39.3 (2013), p. 781–795.

- [365] Alain ESCASSUT et Jacqueline OJEDA. « The p -adic Hayman conjecture when $n = 2$ ». *Complex Var. Elliptic Equ.* 59.10 (2014), p. 1451–1455.
- [366] Alain ESCASSUT et Jacqueline OJEDA. « Unique range sets of 5 points for unbounded analytic functions inside an open disk ». *Bull. Math. Soc. Sci. Math. Roumanie (N.S.)* 57(105).4 (2014), p. 367–379.
- [367] Alain ESCASSUT et Hector PASTEN. « Büchi’s problem for ultrametric meromorphic functions inside an open disk ». *p-Adic Numbers Ultrametric Anal. Appl.* 3.2 (2011), p. 108–113.
- [368] A. ESCASSUT et J.-L. RIQUELME. « Applications of branched values to p -adic functional equations on analytic functions ». *p-Adic Numbers Ultrametric Anal. Appl.* 6.3 (2014), p. 188–194.
- [369] Éric GAUDRON. « Minorations simultanées de formes linéaires de logarithmes de nombres algébriques ». *Bull. Soc. Math. France* 142.1 (2014), p. 1–62.
- [370] Éric GAUDRON et Gaël RÉMOND. « Polarisation et isogénies ». *Duke Math. J.* 163.11 (2014), p. 2057–2108.
- [371] Éric GAUDRON et Gaël RÉMOND. « Théorème des périodes et degrés minimaux d’isogénies ». *Comment. Math. Helv.* 89.2 (2014), p. 343–403.
- [372] Laurent HABSIEGER et Emmanuel ROYER. « Spiegelungssatz: a combinatorial proof for the 4-rank ». *Int. J. Number Theory* 7.8 (2011), p. 2157–2170.
- [373] Volker HEIERMANN. « Paramètres de Langlands et algèbres d’entrelacement ». *Int. Math. Res. Not. IMRN* 9 (2010), p. 1607–1623.
- [374] Volker HEIERMANN. « Opérateurs d’entrelacement et algèbres de Hecke avec paramètres d’un groupe réductif p -adique: le cas des groupes classiques ». *Selecta Math. (N.S.)* 17.3 (2011), p. 713–756.
- [375] Yuk-Kam LAU, Emmanuel ROYER et Jie WU. « Twisted moments of automorphic L -functions ». *J. Number Theory* 130.12 (2010), p. 2773–2802.
- [376] Sylvain Gbessi METE, Daouda SANGARE et Henri DICI. « Idéaux irrélevants (resp. rélevants), quasi-filtrations d’un anneau, caractérisation de la réduction des filtrations par les idéaux irrélevants ». *Afr. Math. Ann. AFMA* 2 (2011), p. 161–173.
- [377] Gabriel PICAVET. « Ideals and overrings of divided domains ». *Int. Electron. J. Algebra* 8 (2010), p. 80–113.
- [378] Gabriel PICAVET. « Ascending the divided and going-down properties by absolute flatness ». *Arab. J. Math. (Springer)* 1.1 (2012), p. 113–126.
- [379] Gabriel PICAVET. « Recent Progress on Submersions: A Survey and New Properties ». *Algebra* 2013 (2013). Article ID 128064, 14 pages.
- [380] Gabriel PICAVET et Martine PICAVET-L’HERMITTE. « Prüfer and Morita hulls of FCP extensions ». *Comm. Algebra* 43.1 (2015), p. 102–119.

- [381] Guillaume RICOTTA et Emmanuel ROYER. « Lower order terms for the one-level densities of symmetric power L -functions in the level aspect ». *Acta Arith.* 141.2 (2010), p. 153–170.
- [382] Guillaume RICOTTA et Emmanuel ROYER. « Statistics for low-lying zeros of symmetric power L -functions in the level aspect ». *Forum Math.* 23.5 (2011), p. 969–1028.
- [383] Emmanuel ROYER. « Quasimodular forms: an introduction ». *Ann. Math. Blaise Pascal* 19.2 (2012), p. 297–306.
- [384] Emmanuel ROYER, Jyoti SENGUPTA et Jie WU. « Sign changes in short intervals of coefficients of spinor zeta function of a Siegel cusp form of genus 2 ». *Int. J. Number Theory* 10.2 (2014), p. 327–339.
- [385] Mohamed Lamine SAGAIDOU, Henri DICHI et Daouda SANGARÉ. « Fonction de Hilbert d'un module bigradué, multiplicités ». *Afr. Math. Ann. AFMA* 3 (2012), p. 45–64.
- [386] Monzon TRAORÉ, Henri DICHI et Daouda SANGARÉ. « Bifiltrations, polynômes de Hilbert-Samuel, multiplicités ». *Afr. Math. Ann. AFMA* 2 (2011), p. 7–20.

Cette section contient 63 références.

6.4.a.ii. Actes de conférences

- [387] David E. DOBBS, Gabriel PICAVET et Martine PICAVET-L'HERMITTE. « On a New Class of Integral Domains with the Portable Property ». *Commutative Algebra*. Sous la dir. de Marco FONTANA, Sophie FRISCH et Sarah GLAZ. Springer New York, 2014, p. 119–132. ISBN : 978-1-4939-0924-7.
- [388] Alain ESCASSUT, Kamal BOUSSAF et Jacqueline OJEDA. « Complex and p -adic meromorphic functions $f'P'(f)$, $g'P'(g)$ sharing a small function ». *Anal. Theory Appl.* 30.1 (2014), p. 51–81.
- [389] Alain ESCASSUT et Jacqueline OJEDA. « Survey on branched values and exceptional values for p -adic meromorphic functions ». *Advances in ultrametric analysis*. T. 596. Contemp. Math. Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2013, p. 73–77.

Cette section contient 3 références.

6.4.b. Publications de membres non permanents de l'équipe

- [390] Damien BERNARD. « Modular case of Levinson's theorem ». *Acta Arith.* 167.3 (2015), p. 201–237.

- [391] Damien BERNARD. « Small first zeros of L -functions ». *Monatsh. Math.* 176.3 (2015), p. 359–411.
- [392] Jacqueline OJEDA. « Applications of the p -adic Nevanlinna theory to problems of uniqueness ». *Advances in p -adic and non-Archimedean analysis*. T. 508. Contemp. Math. Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2010, p. 161–179.

Cette section contient 3 références.

6.5. Publications pré-recrutement

Cette partie regroupe les productions des membres du laboratoire recrutés sur un poste permanent pendant le contrat, publiées après 2010 et dont l'adresse est celle d'un autre laboratoire que le LM.

6.5.a. Équipe EDPAN

6.5.a.i. Articles

- [393] Guy BAYADA, Laurent CHUPIN et Bérénice GREC. « A new model of diphasic fluids in thin films ». *Advances in mathematical fluid mechanics*. Springer, Berlin, 2010, p. 25–35.
- [394] Didier BRESCH, Catherine CHOQUET, Laurent CHUPIN, Thierry COLIN et Marguerite GISCLON. « Roughness-induced effect at main order on the Reynolds approximation ». *Multiscale Model. Simul.* 8.3 (2010), p. 997–1017.
- [395] Dominique CHAPELLE, Nicolae CÎNDEA, Maya DE BUHAN et Philippe MOIREAU. « Exponential convergence of an observer based on partial field measurements for the wave equation ». *Math. Probl. Eng.* (2012), Art. ID 581053, 12.
- [396] Laurent CHUPIN. « Fokker-Planck equation in bounded domain ». *Ann. Inst. Fourier (Grenoble)* 60.1 (2010), p. 217–255.
- [397] Nicolae CÎNDEA, Sorin MICU et Ademir F. PAZOTO. « Periodic solutions for a weakly dissipated hybrid system ». *J. Math. Anal. Appl.* 385.1 (2012), p. 399–413.
- [398] Nicolae CÎNDEA, Sorin MICU, Ionel ROVENȚA et Marius TUCSNAK. « Controllability of a nonlinear hybrid system ». *An. Univ. Craiova Ser. Mat. Inform.* 38.1 (2011), p. 35–48.
- [399] Nicolae CÎNDEA, Sorin MICU et Marius TUCSNAK. « An approximation method for exact controls of vibrating systems ». *SIAM J. Control Optim.* 49.3 (2011), p. 1283–1305.
- [400] Nicolae CÎNDEA et Marius TUCSNAK. « Internal exact observability of a perturbed Euler-Bernoulli equation ». *Ann. Acad. Rom. Sci. Ser. Math. Appl.* 2.2 (2010), p. 205–221.
- [401] Pep MULET et Francesco VECIL. « A semi-Lagrangian AMR scheme for 2D transport problems in conservation form ». *J. Comput. Phys.* 237 (2013), p. 151–176.

- [402] Francesco VECIL, Pauline LAFITTE et Jesús ROSADO LINARES. « A numerical study of attraction/repulsion collective behavior models: 3D particle analyses and 1D kinetic simulations ». *Phys. D* 260 (2013), p. 127–144.

Cette section contient 10 références.

6.5.a.ii. Actes de conférences

- [403] Nicolae CÎNDEA, Benoît FABRÈGES, Frédéric de GOURNAY et Clair POIGNARD. « Optimal placement of electrodes in an electroporation process ». *ESAIM: Proc.* 30 (2010), p. 34–43.
- [404] N. CROUSEILLES, M. MEHRENBERGER et F. VECIL. « Discontinuous Galerkin semi-Lagrangian method for Vlasov-Poisson ». *CEMRACS'10 research achievements: numerical modeling of fusion*. T. 32. ESAIM Proc. EDP Sci., Les Ulis, 2011, p. 211–230.

Cette section contient 2 références.

6.5.a.iii. Chapitres d'ouvrages

- [405] José A. CARRILLO, Massimo FORNASIER, Giuseppe TOSCANI et Francesco VECIL. « Particle, kinetic, and hydrodynamic models of swarming ». *Mathematical modeling of collective behavior in socio-economic and life sciences*. Model. Simul. Sci. Eng. Technol. Birkhäuser Boston, Inc., Boston, MA, 2010, p. 297–336.

Cette section contient 1 références.

6.5.b. Équipe GAAO

6.5.b.i. Articles

- [406] Ibrahim ASSEM, Juan Carlos BUSTAMANTE et Patrick LE MEUR. « Coverings of laura algebras: the standard case ». *J. Algebra* 323.1 (2010), p. 83–120.
- [407] Jerome DUBOIS et Stavros GAROUFALIDIS. « Rationality of the $SL(2, \mathbb{F})$ -Reidemeister torsion in dimension 3 ». *Topology Proc.* 47 (2016), p. 115–134.

- [408] Jérôme DUBOIS, Igor G. KOREPANOV et Evgeniy V. MARTYUSHEV. « A Euclidean geometric invariant of framed (un)knots in manifolds ». *SIGMA Symmetry Integrability Geom. Methods Appl.* 6 (2010), Paper 032, 29.
- [409] Jérôme DUBOIS et Christian WEGNER. « L^2 -Alexander invariant for torus knots ». *C. R. Math. Acad. Sci. Paris* 348.21-22 (2010), p. 1185–1189.
- [410] Jérôme DUBOIS et Christian WEGNER. « Weighted L^2 -invariants and applications to knot theory ». *Commun. Contemp. Math.* 17.1 (2015), p. 1450010, 29.
- [411] Jérôme DUBOIS et Yoshikazu YAMAGUCHI. « The twisted Alexander polynomial for finite abelian covers over three manifolds with boundary ». *Algebr. Geom. Topol.* 12.2 (2012), p. 791–804.
- [412] Marcelo LANZILOTTA, Maria Julia REDONDO et Rachel TAILLEFER. « Combinatorial classification of piecewise hereditary algebras ». *Forum Math.* 23.6 (2011), p. 1203–1215.
- [413] Patrick LE MEUR. « Galois coverings of weakly shod algebras ». *Comm. Algebra* 38.4 (2010), p. 1291–1318.
- [414] Patrick LE MEUR. « On maximal diagonalizable Lie subalgebras of the first Hochschild cohomology ». *Comm. Algebra* 38.4 (2010), p. 1325–1340.
- [415] Ivan MIRKOVIĆ et Simon RICHE. « Linear Koszul duality ». *Compos. Math.* 146.1 (2010), p. 233–258.
- [416] Nicole SNASHALL et Rachel TAILLEFER. « Hochschild cohomology of socle deformations of a class of Koszul self-injective algebras ». *Colloq. Math.* 119.1 (2010), p. 79–93.
- [417] Nicole SNASHALL et Rachel TAILLEFER. « The Hochschild cohomology ring of a class of special biserial algebras ». *J. Algebra Appl.* 9.1 (2010), p. 73–122.
- [418] Robert YUNCKEN. « Products of longitudinal pseudodifferential operators on flag varieties ». *J. Funct. Anal.* 258.4 (2010), p. 1140–1166.

Cette section contient 13 références.

6.5.b.ii. Actes de conférences

- [419] Jérôme DUBOIS. « Computational aspects in Reidemeister torsion and Chern-Simons theories ». *Chern-Simons gauge theory: 20 years after*. T. 50. AMS/IP Stud. Adv. Math. Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2011, p. 43–64.

Cette section contient 1 références.

6.5.c. Équipe PAS

6.5.c.i. Articles

- [420] R. D. COOK, L. FORZANI et A. F. YAO. « Necessary and sufficient conditions for consistency of a method for smoothed functional inverse regression ». *Statist. Sinica* 20.1 (2010), p. 235–238.
- [421] Sophie DABO-NIANG, Mustapha RACHDI et Anne-Françoise YAO. « Kernel regression estimation for spatial functional random variables ». *Far East J. Theor. Stat.* 37.2 (2011), p. 77–113.
- [422] Sophie DABO-NIANG et Anne-Françoise YAO. « Kernel spatial density estimation in infinite dimension space ». *Metrika* 76.1 (2013), p. 19–52.
- [423] Sophie DABO-NIANG, Anne-Françoise YAO, Laura PISCHEDDA, Philippe CUNY et Franck GILBERT. « Spatial mode estimation for functional random fields with application to bioturbation problem ». *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment* 24.4 (2010), p. 487–497.
- [424] H. EL GHANNUDI, L. CLAVIER, N. AZZAOU, F. SEPTIER et P.-a. ROLLAND. « α -stable interference modeling and Cauchy receiver for an IR-UWB Ad Hoc network ». *IEEE Transactions on Communications* 58.6 (juin 2010), p. 1748–1757.
- [425] B. GHATTAS, D. POMMERET, L. REBOUL et A. F. YAO. « Data driven smooth test for paired populations ». *J. Statist. Plann. Inference* 141.1 (2011), p. 262–275.
- [426] Ch. KRIEGLER. « Analyticity angle for non-commutative diffusion semigroups ». *J. Lond. Math. Soc. (2)* 83.1 (2011), p. 168–186.
- [427] Christoph KRIEGLER et Christian LE MERDY. « Tensor extension properties of $C(K)$ -representations and applications to unconditionality ». *J. Aust. Math. Soc.* 88.2 (2010), p. 205–230.
- [428] Christoph KRIEGLER et Lutz WEIS. « Contractivity of the H^∞ -calculus and Blaschke products ». *Operator algebras, operator theory and applications*. T. 195. Oper. Theory Adv. Appl. Birkhäuser Verlag, Basel, 2010, p. 231–244.
- [429] Jean-Michel LOUBES et Anne-Françoise YAO. « Kernel inverse regression for random fields ». *Int. J. Appl. Math. Stat.* 32.2 (2013), p. 1–26.

Cette section contient 10 références.

6.5.d. Équipe TN

6.5.d.i. Articles

- [430] Nicolas BILLEREY. « Critères d'irréductibilité pour les représentations des courbes elliptiques ». *Int. J. Number Theory* 7.4 (2011), p. 1001–1032.
- [431] Nicolas BILLEREY et Luis V. DIEULEFAIT. « Solving Fermat-type equations $x^5+y^5=dz^p$ ». *Math. Comp.* 79.269 (2010), p. 535–544.
- [432] Éric GAUDRON et Gaël RÉMOND. « Lemmes de Siegel d'évitement ». *Acta Arith.* 154.2 (2012), p. 125–136.
- [433] Éric GAUDRON et Gaël RÉMOND. « Minima, pentes et algèbre tensorielle ». *Israel J. Math.* 195.2 (2013), p. 565–591.

Cette section contient 4 références.

6.6. Publications pour l'IREM

Cette liste donne les publications de membres du laboratoire au profit de l'IREM.

- [434] Nourddine AZZAOUI, Arnaud GUILLIN, Matthieu GOUHIER, Julia EYCHENNE et Sébastien VALADE. « Modélisation statistique pour la surveillance des éruptions volcaniques ». *Des mathématiques en Auvergne. Histoires, progrès et interactions*. T. 613. Revue d'Auvergne. Alliance universitaire d'Auvergne, 2014, p. 153–170.
- [435] Frédéric BAYART. « Le chaos linéaire ». *Des mathématiques en Auvergne. Histoires, progrès et interactions*. T. 611/612. Revue d'Auvergne. Alliance universitaire d'Auvergne, 2014, p. 339–351.
- [436] Pierre Raphaël BERTRAND. « Mathématiques et énergies renouvelables ». *Des mathématiques en Auvergne. Histoires, progrès et interactions*. T. 613. Revue d'Auvergne. Alliance universitaire d'Auvergne, 2014, p. 171–186.
- [437] Pierre Raphaël BERTRAND. « Statistique, physiologie et mesures de stress ». *Des mathématiques en Auvergne. Histoires, progrès et interactions*. T. 613. Revue d'Auvergne. Alliance universitaire d'Auvergne, 2014, p. 57–80.
- [438] Nicolas BILLEREY. « Mathématiques et secrets ». *Des mathématiques en Auvergne. Histoires, progrès et interactions*. T. 611/612. Revue d'Auvergne. Alliance universitaire d'Auvergne, 2014, p. 237–240.
- [439] Nicolas BILLEREY et Marusia REBOLLEDO. « Équations diophantiennes et courbes elliptiques ». *Des mathématiques en Auvergne. Histoires, progrès et interactions*. T. 611/612. Revue d'Auvergne. Alliance universitaire d'Auvergne, 2014, p. 269–282.
- [440] François BOUCHON, Laurent CHUPIN et Thierry DUBOIS. « La turbulence : un mélange d'eau et de maths ». *Des mathématiques en Auvergne. Histoires, progrès et interactions*. T. 611/612. Revue d'Auvergne. Alliance universitaire d'Auvergne, 2014, p. 435–478.
- [441] Jérôme DUBOIS et Benoît TESTUT. « Enseignant-chercheur en Mathématiques ». *Des mathématiques en Auvergne. Histoires, progrès et interactions*. T. 613. Revue d'Auvergne. Alliance universitaire d'Auvergne, 2014, p. 245–254.
- [442] François DUMAS. « Les Annales mathématiques Blaise Pascal ». *Des mathématiques en Auvergne. Histoires, progrès et interactions*. T. 611/612. Revue d'Auvergne. Alliance universitaire d'Auvergne, 2014, p. 227–232.
- [443] L. GERBAUD et S. LÉGER. « Mathématiques et santé publique ». *Des mathématiques en Auvergne. Histoires, progrès et interactions*. T. 613. Revue d'Auvergne. Alliance universitaire d'Auvergne, 2014, p. 9–20.

- [444] Arnaud GUILLIN. « Des probabilités pour l'étude du mouvement des planètes et des électrons ». *Des mathématiques en Auvergne. Histoires, progrès et interactions*. T. 611/612. Revue d'Auvergne. Alliance universitaire d'Auvergne, 2014, p. 419–434.
- [445] Fabrice KWIATKOWSKI, Marie ARBRE, Anne-Françoise YAO et Yves-Jean BIGNON. « Le cancer et les mathématiques ». *Des mathématiques en Auvergne. Histoires, progrès et interactions*. T. 613. Revue d'Auvergne. Alliance universitaire d'Auvergne, 2014, p. 21–40.
- [446] Thierry LAMBRE. « Qu'est-ce qu'un générateur de nombres au hasard ? » *Bulletin de l'APMEP* 491 (2010), p. 670–680.
- [447] Thierry LAMBRE. « Dobble ou le plan projectif en poche ». *Bulletin de l'APMEP* 496 (2011), p. 579–586.
- [448] Thierry LAMBRE. « Blaise de Vigenère, diplomate et érudit bourbonnais ». *Des mathématiques en Auvergne. Histoires, progrès et interactions*. T. 611/612. Revue d'Auvergne. Alliance universitaire d'Auvergne, 2014, p. 63–74.
- [449] Thierry LAMBRE, éd. *Des mathématiques en Auvergne. Histoires, progrès et interactions*. T. 611/612 et 613. Revue d'Auvergne. Alliance universitaire d'Auvergne, 2014, 484+332 pages.
- [450] Thierry LAMBRE. « Le triangle de Pascal de toutes les couleurs ». *Des mathématiques en Auvergne. Histoires, progrès et interactions*. T. 611/612. Revue d'Auvergne. Alliance universitaire d'Auvergne, 2014, p. 315–338.
- [451] Thierry LAMBRE. « L'IREM et l'enseignement des mathématiques ». *Des mathématiques en Auvergne. Histoires, progrès et interactions*. T. 613. Revue d'Auvergne. Alliance universitaire d'Auvergne, 2014, p. 305–328.
- [452] Thierry LAMBRE. « L'offre de formation en mathématiques sur le territoire auvergnat ». *Des mathématiques en Auvergne. Histoires, progrès et interactions*. T. 613. Revue d'Auvergne. Alliance universitaire d'Auvergne, 2014, p. 221–224.
- [453] Dominique MANCHON. « Quelques propriétés et applications des arbres enracinés ». *Des mathématiques en Auvergne. Histoires, progrès et interactions*. T. 611/612. Revue d'Auvergne. Alliance universitaire d'Auvergne, 2014, p. 303–314.
- [454] Emmanuel ROYER. « Le laboratoire de Mathématiques ». *Des mathématiques en Auvergne. Histoires, progrès et interactions*. T. 611/612. Revue d'Auvergne. Alliance universitaire d'Auvergne, 2014, p. 193–200.
- [455] Emmanuel ROYER. « Le théorème des nombres premiers ». *Des mathématiques en Auvergne. Histoires, progrès et interactions*. T. 611/612. Revue d'Auvergne. Alliance universitaire d'Auvergne, 2014, p. 241–268.
- [456] Laurent SERLET. « L'école d'été de probabilités de Saint-Flour ». *Des mathématiques en Auvergne. Histoires, progrès et interactions*. T. 611/612. Revue d'Auvergne. Alliance universitaire d'Auvergne, 2014, p. 217–226.

- [457] Laurent SERLET. « Pour dompter l'aléatoire, rien ne vaut une bonne martingale ». *Des mathématiques en Auvergne. Histoires, progrès et interactions*. T. 611/612. Revue d'Auvergne. Alliance universitaire d'Auvergne, 2014, p. 375–390.
- [458] Rachid TOUZANI. « La place des mathématiques dans les laboratoires d'excellence d'Auvergne ». *Des mathématiques en Auvergne. Histoires, progrès et interactions*. T. 611/612. Revue d'Auvergne. Alliance universitaire d'Auvergne, 2014, p. 215–216.
- [459] Claude TRICOT. « Une courte histoire des fractales ». *Des mathématiques en Auvergne. Histoires, progrès et interactions*. T. 611/612. Revue d'Auvergne. Alliance universitaire d'Auvergne, 2014, p. 351–374.
- [460] Anne-Françoise YAO. « Statistiques descriptives pour des données en forme de courbes ». *Des mathématiques en Auvergne. Histoires, progrès et interactions*. T. 611/612. Revue d'Auvergne. Alliance universitaire d'Auvergne, 2014, p. 391–418.
- [461] Robert YUNCKEN. « Foreign Mathematics in the Auvergne ». *Des mathématiques en Auvergne. Histoires, progrès et interactions*. T. 613. Revue d'Auvergne. Alliance universitaire d'Auvergne, 2014, p. 255–262.

Cette section contient 28 références.

6.7. Travaux à paraître acceptés pour publications

6.7.a. Articles

- [462] Pramod ACHAR, Anthony HENDERSON, Daniel JUTEAU et Simon RICHE. « Modular generalized Springer correspondence I: the general linear group ». *J. Eur. Math. Soc. (JEMS)* (≥ 2015). À paraître.
- [463] Pramod ACHAR, Anthony HENDERSON, Daniel JUTEAU et Simon RICHE. « Modular generalized Springer correspondence II: classical groups ». *J. Eur. Math. Soc. (JEMS)* (≥ 2015). À paraître.
- [464] Pramod ACHAR et Simon RICHE. « Modular perverse sheaves on flag varieties I: tilting and parity sheaves, avec un appendice en collaboration avec Geordie Williamson ». *Ann. Sci. Éc. Norm. Supér. (4)* (≥ 2015). À paraître.
- [465] Pramod ACHAR et Simon RICHE. « Modular perverse sheaves on flag varieties II: Koszul duality and formality ». *Duke Math. J.* (≥ 2015). À paraître.
- [466] Jacques ALEV et François DUMAS. « On enveloping skew fields of some Lie superalgebras ». *J. Algebra Appl.* (≥ 2015). À paraître.

- [467] K. AMMARI et A. MÜNCH. « Best decay rate, observability and open-loop admissibility costs: discussions and numerical study ». *J. Dynam. Differential Equations* (≥ 2015). À paraître.
- [468] Véronique BAGLAND et Bertrand LODS. « Uniqueness of the self-similar profile for a kinetic annihilation model ». *J. Differential Equations* (≥ 2015). À paraître.
- [469] Teodor BANICA et Julien BICHON. « Random Walk Questions for Linear Quantum Groups ». *Int. Math. Res. Not. IMRN* (≥ 2015). À paraître.
- [470] Frédéric BAYART. « Optimal Hardy-Littlewood type inequalities for polynomials and multilinear operators ». *Israel J. Math.* (≥ 2015). À paraître.
- [471] Frédéric BAYART et Étienne MATHERON. « Mixing operators and small subsets of the circle ». *J. Reine Angew. Math.* (≥ 2015). À paraître.
- [472] Frédéric BAYART, Quentin MENET et Romuald ERNST. « Non-existence of frequently hypercyclic subspaces for $P(D)$ ». *Israel J. Math.* (≥ 2015). À paraître.
- [473] Mohamed BELHAJ MOHAMED. « Doubling bialgebras of graphs and Feynman rules ». *Confluentes Math.* (≥ 2015). À paraître.
- [474] Julien BICHON. « The group of bi-Galois objects over the coordinate algebra of the Frobenius-Lusztig kernel of $SL(2)$ ». *Glasg. Math. J.* (≥ 2015). À paraître.
- [475] Julien BICHON et Simon RICHE. « Hopf algebras having a dense big cell ». *Trans. Amer. Math. Soc.* (≥ 2015). À paraître.
- [476] Nicolas BILLEREY et Ricardo MENARES. « On the modularity of reducible mod l Galois representations ». *Math. Res. Lett.* (≥ 2015). À paraître.
- [477] C. BIOCHE et P. DRUILHET. « Approximation of improper prior by vague priors ». *Bernoulli* (≥ 2015). À paraître.
- [478] S. BOUROUROU, A. BOUTABAA et T. ZERZAIHI. « On the growth of solutions of difference equations in ultrametric fields ». *Indag. Math. (N.S.)* (≥ 2015). À paraître.
- [479] S. DACHIAN, Y. KUTOYANTS et L. YANG. « On Hypothesis Testing for Poisson Processes. Regular Case ». *Comm. Statist. Theory Methods* (≥ 2015). À paraître.
- [480] S. DACHIAN, Y. KUTOYANTS et L. YANG. « On Hypothesis Testing for Poisson Processes. Singular Cases ». *Comm. Statist. Theory Methods* (≥ 2015). À paraître.
- [481] Claire DEBORD, Jean-Marie LESCURE et Frédéric ROCHON. « Pseudodifferential operators on manifolds with fibred corners ». *Ann. Inst. Fourier (Grenoble)* (≥ 2015). À paraître.
- [482] Claire DEBORD et Georges SKANDALIS. « Pseudodifferential extensions and adiabatic deformation of smooth groupoid actions ». *Bull. Sci. Math.* (≥ 2015). À paraître.
- [483] Robin J. DEELEY, D. Brady KILLOUGH et Michael F. WHITTAKER. « Functorial properties of Putnam's homology theory for Smale spaces ». *Ergodic Theory Dynam. Systems* (≥ 2015). À paraître, 30 pages.

- [484] Susanne ETTINGER, Loïc MOUNAUD, Christina MAGILL, Anne-Françoise YAO, Jean-Claude THOURET, Vern MANVILLE, Caterina NEGULESCU, Giulio ZUCCARO, Daniela De GREGORIO, Stefano NARDONE, Juan Alexis Luque UCHUCHOQUE, Anita ARGUEDAS, Luisa MACEDO et Nélida Manrique LLERENA. « Building vulnerability to hydro-geomorphic hazards: Estimating damage probability from qualitative vulnerability assessment using logistic regression ». *Journal of Hydrology* (≥ 2015). À paraître.
- [485] Pierre FIMA, Soyoung MOON et Yves STALDER. « Highly transitive actions of groups acting on trees ». *Proc. Amer. Math. Soc.* (≥ 2015). À paraître.
- [486] Nicolas FOURNIER et Arnaud GUILLIN. « On the rate of convergence in Wasserstein distance of the empirical measure ». *Probab. Theory Related Fields* (≥ 2015). À paraître.
- [487] Éric GAUDRON et Gaël RÉMOND. « Corps de Siegel ». *J. Reine Angew. Math.* (≥ 2015). À paraître.
- [488] Edward L. GREEN, Sibylle SCHROLL, Nicole SNASHALL et Rachel TAILLEFER. « The Ext algebra of a Brauer graph algebra ». *J. Noncommut. Geom.* (≥ 2015). À paraître.
- [489] Michael HEUSENER et Ouardia MEDJERAB. « Deformations of reducible representations of knot groups into $SL(n, \mathbb{C})$ ». *Math. Slovaca* (≥ 2015). À paraître.
- [490] Michael HEUSENER et Joan PORTI. « Representations of knot groups into $SL(n, \mathbb{C})$ and twisted Alexander polynomials ». *Pacific J. Math.* (≥ 2015). À paraître.
- [491] Roman HOLOWINSKY, Guillaume RICOTTA et Emmanuel ROYER. « The amplification method in the $GL(3)$ Hecke algebra ». *Publ. Math. Besançon Algèbre Théorie Nr.* (≥ 2015). À paraître.
- [492] Abdul-Majeed AL-IZERI et Khalid LATRACH. « A Nonlinear Age-Structured Model of Population Dynamics with Inherited Properties ». *Mediterr. J. Math.* (≥ 2015).
- [493] Abdul-Majeed AL-IZERI et Khalid LATRACH. « On a nonlinear version of Rotenberg model with infinite maturation velocities ». *Appl. Anal.* (≥ 2015). À paraître.
- [494] Christoph KRIEGLER et Lutz WEIS. « Paley-Littlewood decomposition for sectorial operators and interpolation spaces ». *Math. Nachr.* (≥ 2015). À paraître.
- [495] Christoph KRIEGLER et Lutz WEIS. « Spectral multiplier theorems and averaged R -boundedness ». *Semigroup Forum* (≥ 2015). À paraître.
- [496] Thierry LAMBRE, Guodong ZHOU et Alexander ZIMMERMANN. « The Hochschild cohomology ring of Frobenius algebra with semi-simple Nakayama automorphism is a Batalin-Vilkovisky algebra. » *J. Algebra* (≥ 2015). À paraître.
- [497] Khalid LATRACH. « Existence results for a nonlinear functional integro-differential equation on an unbounded interval ». *J. Integral Equations Appl.* (≥ 2015). À paraître.

- [498] Khalid LATRACH et Najeh SALHI. « Spectral analysis of one-dimensional transport equation with delayed neutrons ». *Transport Theory Statist. Phys.* (≥ 2015). À paraître.
- [499] Y.C. LI, Y.J. PENG et S. XI. « The combined non-relativistic and quasi-neutral limit of two-fluid Euler-Maxwell equations ». *Z. Angew. Math. Phys.* (≥ 2015). À paraître.
- [500] Arnaud MÜNCH et Diego A. SOUZA. « A mixed formulation for the direct approximation of L^2 -weighted controls for the linear heat equation ». *Adv. Comput. Math.* (≥ 2015). À paraître, 41 pages.
- [501] Yue-Jun PENG et Victor WASIOLEK. « Parabolic limit with differential constraints of first-order quasilinear hyperbolic systems ». *Annales de l'Institut Henri Poincaré (C) Non Linear Analysis* (≥ 2015). À paraître.
- [502] Gabriel PICAVET et Martine PICAVET-L'HERMITTE. « Modules with finitely many submodules ». *Int. Electron. J. Algebra* (≥ 2015). À paraître.
- [503] Emmanuel ROYER, Jyoti SENGUPTA et Jie WU. « Non-vanishing and sign changes of Hecke eigenvalues for Siegel cusp forms of genus two ». *Ramanujan J.* (≥ 2015). À paraître.
- [504] Foued SAÂDAOUI, Pierre R. BERTRAND, Gil BOUDET, Karine ROUFFIAC, Frédéric DUTHEIL et Alain CHAMOUX. « A Dimensionally Reduced Clustering Methodology for Heterogeneous Occupational Medicine Data Modelling ». *IEEE Transactions on NanoBioscience* (≥ 2015). À paraître.

Cette section contient 43 références.

6.7.b. Actes de conférences

- [505] X. YAN, L. CLAVIER, G.W. PETERS, N. AZZAOU, F. SEPTIER et I. NEVAT. « Skew-t copula for dependence modelling of impulsive (α -stable) interference ». *International Conference on Communications (ICC), 2015 IEEE*. À paraître. ≥ 2015 .

Cette section contient 1 références.

6.7.c. Chapitres d'ouvrages

- [506] Y HEURTEAUX. « An introduction to Mandelbrot cascades ». *New Trends in Applied Harmonic Analysis*. À paraître. Birkhäuser/Springer, ≥ 2015 .

- [507] Claude TRICOT. « Raconte-moi... la dimension fractale ». *Gaz. Math.* 145 (2015), p. 55–59.

Cette section contient 2 références.

Annexe 7 LISTE DES CONTRATS

À l'exception du projet avec la société IPRA, tous les contrats sont des contrats publics.

- Projet IUF d'Arnaud Guillin, 100 k€, 5 ans à partir de 2010 ;
- Projet ANR *Do Well B.* porté par Pierre Bertrand, 164 k€ pour le LM, 4 ans à partir du 01/01/13 ;
- Bourse de recherche filière « planification et analyse de données 3D et 4D » portée par Pierre Druilhet et financée par la région Auvergne (FEDER), 90 k€, 3 ans à partir d'octobre 2012 ;
- Bourse *Nouveau chercheur* « Modélisation, analyse mathématique et simulation numérique d'écoulements complexes dans des domaines anisotropes » portée par Laurent Chupin et financée par la région Auvergne (FEDER), 118 k€, 3 ans à partir de 2013 ;
- « Analyse de fréquence cardiaque des brebis ». Projet porté par Pierre Bertrand avec la société IPRA, 17 k€, 1 ans à compter de décembre 2013 ;
- Projet ANR « GARDIO » porté par Éric Gaudron, 91 k€ pour le LM, 5 ans à partir d'octobre 2014 ;
- Bourse *Nouveau chercheur* « Diophante » portée par Éric Gaudron et financée par la région Auvergne (FEDER), 94 k€, 30 mois à partir de 2014 ;
- Nœud du projet Projet ANR « Singstar » porté par Claire Debord, 77 k€ pour le nœud, 5 ans à partir d'octobre 2014 ;
- Projet exploratoire de premier soutien CNRS/site de Clermont, « QUISECN » porté par Arnaud Guillin, 10 k€ en 2015 ;
- Projet exploratoire de premier soutien CNRS/site de Clermont, « un cadre statistique pour l'analyse de la forme et de l'intensité du tissu endométriosique » porté par Anne-Françoise Yao, 14 k€ en 2015 ;
- Projet exploratoire de premier soutien CNRS/site de Clermont, « Systèmes de monitoring des états de stress : spécificité des personnes et des situations » porté par Pierre Bertrand, 18 k€ en 2015 ;
- Bourse *Nouveau chercheur* « Modèles de réduction de dimension pour données fonctionnelles et reconnaissance de formes » porté par Anne-Françoise Yao, 121 k€ 42 mois à partir de 2015 ;
- Projet contrat recherche du *fond unique interministériel de soutien aux projets de recherche et développement collaboratifs des Pôles de Compétitivité* porté pour la partie concernant le LM par Rachid Touzani, 8 k€ pour le LM.

Annexe 8 DOCUMENT UNIQUE D'ÉVALUATION DES RISQUES – DUER

L'air qu'on du bâtiment est vicié. Les escaliers sud-est sont dangereux et délabés. Les sanitaires sont globalement dans un état de décadence avancé. Les fentes ne fonctionnent pas ou laissent passer l'eau et l'air, la peinture est sale, nombreux endroits caillasse sur des pans de murs intérieurs, les planches manquent à de nombreux endroits et les faux plafonds sont absents ou tachés par des fuites anciennes.

Remarques générales :

Annexe 9 LISTE DES PERSONNELS

HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Entités de recherche

Évaluation du HCERES sur l'unité :

Laboratoire de Mathématiques

LM

sous tutelle des
établissements et organismes :

Université Blaise Pascal – UBP

Centre National de la Recherche Scientifique – CNRS

Campagne d'évaluation 2015-2016 (Vague B)

Rapport d'évaluation

Ce rapport est le résultat de l'évaluation du comité d'experts dont la composition est précisée ci-dessous.

Les appréciations qu'il contient sont l'expression de la délibération indépendante et collégiale de ce comité.

Nom de l'unité : Laboratoire de Mathématiques

Acronyme de l'unité : LM

Label demandé : UMR

N° actuel : 6620

Nom du directeur
(2015-2016) : M. Emmanuel ROYER

Nom du porteur de projet
(2017-2021) : M. Emmanuel ROYER

Membres du comité d'experts

Président : M. Thierry GOUDON, Inria

Experts : M. Jean-François DAT, Université Pierre et Marie Curie (représentant du CNU)

M. Michael GUTNIC, Université de Strasbourg (représentant du CoNRS)

M. Carlo PETRONIO, Università di Pisa, Italie

M^{me} Sylvie ROELLY, Universität Potsdam, Allemagne

M^{me} Judith ROUSSEAU, Université Paris-Dauphine

Délégué scientifique représentant du HCERES :

M. François COQUET

Représentants des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M. Mathias BERNARD, Université Blaise Pascal

M^{me} Clotilde FERMANIAN, CNRS

Représentant de l'École Doctorale :

M. Patrice MALFREYT, ED n° 178, École Doctorale de Sciences Fondamentales

1 • Introduction

Historique et localisation géographique de l'unité

Le Laboratoire de Mathématiques (LM) de l'Université Blaise Pascal (UBP) est l'unité mixte UMR 6620. Ses deux tutelles sont le CNRS et l'UBP. Il est situé à Aubière, près de Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme). Il a été fondé en 2004 par regroupement d'une unité mixte de mathématiques appliquées et d'un laboratoire de mathématiques pures. Il a été successivement dirigé par MM. Youcef AMIRAT et Michael HEUSENER. Le directeur actuel est M. Emmanuel ROYER.

Les tutelles ont validé le changement de nom du laboratoire à l'occasion de la fusion des universités clermontoises : l'unité devient le Laboratoire Blaise Pascal. Cette évolution renforcera l'identité du laboratoire et lui donnera certainement une meilleure visibilité.

Équipe de direction

Le directeur actuel est M. Emmanuel ROYER. Il est secondé par M. Arnaud GUILLIN. L'équipe de direction est par ailleurs constituée des responsables des quatre équipes du laboratoire.

Nomenclature HCERES

ST1 Mathématiques

Domaine d'activité

Le champ scientifique du LM est constitué des mathématiques fondamentales et appliquées. Les enseignants-chercheurs du LM relèvent des sections CNU 25 et 26, ses chercheurs CNRS relèvent de la section 41.

Effectifs de l'unité

Composition de l'unité	Nombre au 30/06/2015	Nombre au 01/01/2017
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	57	56
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	3	3
N3 : Autres personnels titulaires (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)	4,5	4,5
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	4	
N5 : Autres chercheurs (DREM, post-doctorants, etc.)	2	
N6 : Autres personnels contractuels (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)	2	
N7 : Doctorants	15	
TOTAL N1 à N7	87,5	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	41	

Bilan de l'unité	Période du 01/01/2010 au 30/06/2015
Thèses soutenues	21
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	4
Nombre d'HDR soutenues	5

2 • Appréciation sur l'unité

Introduction

Le Laboratoire de Mathématiques de Clermont Ferrand est un laboratoire généraliste couvrant tout le champ des mathématiques fondamentales et appliquées, organisé en quatre équipes :

- l'équipe Équations aux Dérivées Partielles-Analyse Numérique (EDP-AN) s'intéresse à l'analyse d'EDP issues de la Physique et à leur simulation numérique ;
- l'équipe Probabilités, Analyse et Statistiques (PAS) a un spectre très large, à cheval sur les sections 25 (mathématiques fondamentales) et 26 (mathématiques appliquées et applications des mathématiques) du CNU, de la théorie des opérateurs à l'analyse statistique de données ;
- l'équipe Géométrie, Algèbre et Algèbre d'Opérateurs (GAAO) regroupe des experts de géométrie non-commutative, de théorie géométrique des représentations, et de topologie en petite dimension ;
- l'équipe de Théorie des Nombres (TN), plus petite et qui est dans une phase de mutation.

Dans toutes les disciplines, le laboratoire affiche des publications dans des revues de tout premier plan. Bien que les thèmes abordés dans les équipes GAAO et PAS soient très variés, ces équipes parviennent à assurer une certaine unité qui leur donne un positionnement original et qui contribue à leur vitalité scientifique. Les équipes EDP-AN et TN ont une structuration plus traditionnelle.

L'unité organise l'École d'Été de Saint-Flour. Il s'agit d'un événement phare, de renommée mondiale, à la programmation exceptionnelle, qui contribue à la visibilité du laboratoire, et plus généralement de l'école mathématique française. Le laboratoire édite un journal généraliste, les Annales Mathématiques Blaise Pascal.

Le laboratoire est confronté à un environnement délicat marqué à la fois par les difficultés budgétaires très importantes de l'université de tutelle et des évolutions majeures de son environnement avec la fusion des universités clermontoises et la réorganisation de la carte régionale. Ces difficultés ont fortement affecté, et elles affectent encore, le laboratoire :

- le fonctionnement a été privilégié sur l'investissement, mais cette stratégie ne pourra pas perdurer trop longtemps, notamment en ce qui concerne le matériel informatique ;
- l'animation scientifique est parfois réduite (invitations séminaires, postes de professeurs invités monopolisés par l'École d'Été de Saint-Flour...) ;
- surtout, le gel des postes a compromis une opération de rééquilibrage thématique entre les différentes équipes de l'unité et, de manière générale, le manque de visibilité quant aux perspectives de recrutement d'enseignants-chercheurs nuit à l'élaboration et à la réalisation d'une politique scientifique cohérente.

La fusion des universités clermontoises a paru dans un état d'encore grande impréparation et de très nombreuses incertitudes pèsent sur les structures et les perspectives. A une échelle différente, le laboratoire avait su mettre en place des contacts efficaces avec la région Auvergne, qui a été depuis intégrée dans la région plus vaste Auvergne Rhône-Alpes. A cette nouvelle échelle, l'unité n'est plus l'interlocuteur exclusif pour la recherche à contenu mathématique.

Cependant, le laboratoire a adopté une démarche particulièrement volontariste et ces difficultés l'ont aussi conduit à mettre en place une série d'actions et de dispositifs originaux :

- un programme d'« invitations courtes », bien adapté aux besoins et qui donne grande satisfaction aux membres du laboratoire ;
- une politique proactive de recherches de nouveaux partenaires académiques, concrétisée par des collaborations en volcanologie (via le LaBeX ClerVolc) et des projets sur des applications médicales ;
- une démarche tout aussi volontariste de promotion des mathématiques auprès des acteurs socio-économiques.

Enfin, le laboratoire est aussi membre de la Fédération de Recherche en Mathématiques Rhône-Alpes-Auvergne (FR3490), avec les laboratoires de Lyon-Saint-Étienne, de l'ENS Lyon, de Grenoble et de Chambéry. Cette structure, dont la création a anticipé la nouvelle carte régionale, est dirigée par un membre du laboratoire clermontois. Cette fédération est perçue comme une opportunité pour peser dans le nouveau paysage et créer de nouvelles synergies.

Au final, le laboratoire se présente comme une entité soudée, qui peut se vanter de très belles réalisations. Il a su évoluer pour se placer au mieux dans son nouveau contexte et dispose d'atouts certains. Le comité d'experts souligne la qualité de la réflexion qui ressort du rapport d'activité quant au positionnement du laboratoire et sa politique scientifique générale.

Avis global sur l'unité

Le Laboratoire de Mathématiques de Clermont-Ferrand a une activité scientifique de haut niveau, avec des réalisations exceptionnelles. Il dispose d'éléments de visibilité importants (École de Saint-Flour, AMBP), au-delà de la reconnaissance internationale de ses membres les plus brillants. Le bilan est marqué par un certain nombre de réussites emblématiques : sélections ERC et IUF, distinction des nouveaux recrutés par la région Auvergne trois années consécutives, débouchés professionnels pour les docteurs formés au laboratoire, un ouvrage collectif « Des mathématiques en Auvergne », participation au LaBeX ClerVolc, développement de projets avec des entreprises, etc. L'adaptation à un contexte budgétaire difficile a conduit à mener, sous la houlette d'un duo de direction dévoué et connaissant bien ses dossiers, des actions énergiques et originales, avec un développement exemplaire de projets à destination de partenaires académiques ou socio-économiques. Le laboratoire fait preuve de dynamisme pour profiter au mieux des opportunités. Ces actions ont renforcé la cohésion de l'unité et ses membres font preuve d'une grande solidarité.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'École d'Été de Saint-Flour est un événement scientifique exceptionnel, une vitrine reconnue au plus haut niveau international. C'est assurément un fort élément de visibilité du laboratoire. La publication d'un journal indépendant des éditeurs commerciaux est aussi une démarche importante.

Le niveau de publication général est très bon et le laboratoire compte un certain nombre de véritables leaders scientifiques.

La bonne ambiance qui règne au laboratoire et la forte cohésion entre ses différentes composantes sont des atouts. L'équipe de direction réalise un travail apprécié. Elle réussit à encourager les personnels les plus brillants comme ceux qui vivent une période de doute ou cherchent à se relancer. Le travail de réflexion profond sur le laboratoire, son fonctionnement, ses forces et ses faiblesses est un gage de réussite.

L'unité a réussi de belles opérations de recrutement qui ont favorisé une ouverture thématique pertinente, en statistique et théorie des nombres notamment, l'activité sur le contrôle d'EDP ayant également été confortée.

Dans une période budgétaire délicate, le laboratoire déploie un fort dynamisme qui stimule son activité et renforce sa cohésion. De nouvelles collaborations sont en train de prendre forme sur des applications médicales, en volcanologie ou avec des partenaires industriels.

La nouvelle région Auvergne Rhône-Alpes change le statut régional de l'unité, mais la fédération mise en place est perçue comme un outil riche de potentialités.

Points faibles et risques liés au contexte

Le laboratoire a exprimé une certaine inquiétude quant au risque de dilution de son cœur de métier, avec une focalisation sur des projets purement applicatifs au détriment de réalisations plus fondamentales. Ainsi, si les membres du laboratoire adhèrent dans leur ensemble aux projets en direction d'autres disciplines ou de partenaires du secteur privé, ils craignent que les perspectives et les moyens ne se focalisent exclusivement sur de tels projets dont le contenu mathématique pourrait devenir assez pauvre. La candidature de Clermont-Ferrand à un projet I-Site auquel contribue le laboratoire, si elle est potentiellement intéressante, peut aussi renfermer de tels risques. Le comité d'experts, qui salue par ailleurs la qualité du travail réalisé en direction des applications, partage cette analyse et encourage le laboratoire à rechercher, avec ses tutelles, un développement équilibré qui ne négligera pas les aspects les plus fondamentaux.

Les membres du laboratoire ont aussi exprimé le sentiment d'un certain déficit d'attractivité. Ce déficit ne correspond assurément pas à la qualité des réalisations scientifiques de l'unité, ni au dynamisme dont il parvient à faire preuve. L'expérience montre d'ailleurs que le laboratoire est tout à fait en mesure de favoriser l'épanouissement de chercheurs brillants qui y démarrent leur carrière ; il s'agit bien d'une destination qu'on peut promouvoir pour de jeunes chercheurs dynamiques et le laboratoire doit se montrer plus volontariste pour former un plus grand nombre de docteurs. Le changement de nom de l'unité permettra sûrement de renforcer son identité et de mieux l'identifier dans le paysage.

Le laboratoire est marqué par les difficultés budgétaires qui rejaillissent parfois sur l'ambiance générale. En pratique elles brident l'animation scientifique (séminaires, invitations, difficultés pour pérenniser l'École de Saint-Flour), empêchent le nécessaire investissement sur le matériel (notamment informatique) et rendent délicat le recrutement de nouveaux doctorants (un seul contrat doctoral par an, pas de postes d'ATER). Enfin, la politique scientifique et les recrutements sont directement impactés par les restrictions.

Recommandations

Le dispositif d'« invitations courtes » donne satisfaction. C'est un dispositif original qui répond bien aux besoins et pallie efficacement le manque de postes de professeurs invités. Il faudra préserver ce système, en continuant à veiller aux équilibres thématiques et qu'il profite bien à tous les chercheurs et notamment les plus jeunes.

L'animation scientifique doit faire preuve d'une réflexion collective pour la rendre plus efficace et ouverte sur l'extérieur. Si les membres du laboratoire sont bien insérés dans leurs communautés et organisent de nombreuses conférences, l'animation locale pourrait cependant être renforcée et gagnerait à privilégier davantage des interventions extérieures. Il faudra probablement envisager de bousculer les traditions du laboratoire qui gouvernent certains événements si le constat est fait que ces schémas sont devenus inopérants.

Le laboratoire a bien identifié des sources nouvelles de sujets applicatifs. Il faudra continuer pour en tirer le meilleur bénéfice. Cela impliquera certainement de réfléchir à une politique de développements logiciels et de valorisation. Le laboratoire envisage le recrutement de personnels avec un profil ingénieur afin de renforcer sa capacité à répondre à certains projets collaboratifs de nature industrielle. Le comité d'experts soutient cette stratégie qui permettra au laboratoire à la fois de tirer parti de nouveaux contacts tout en évitant l'écueil de dénaturer sa contribution, mais aussi de mettre en place une meilleure stratégie de valorisation et dissémination des outils qu'il développe.

Le laboratoire doit mieux se convaincre, en s'appuyant sur ses réussites, de son attractivité pour de jeunes chercheurs et élaborer des stratégies pour accueillir davantage de doctorants et post-doctorants.

3 • Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

La production scientifique est très satisfaisante, tant en quantité qu'en qualité. Le spectre scientifique est très large et chaque équipe présente des contributions majeures dans son domaine, publiées dans des journaux de tout premier plan (Duke Math. J., J. Math. Pures Appl., Ann. Sci. Ec. Norm. Supér., JEMS, SIAM J. Math. Analysis, JMFM, Ann. IHP, Probab. Theory Related Fields, Arch. Ration. Mech. Anal...). Une grande proportion des publications s'appuie sur des collaborations extérieures (69 %), y compris internationales. A ce titre le programme d'invitations courtes joue pleinement son rôle.

Sur la période d'évaluation, 16 thèses ont été soutenues ainsi que 4 HDR. On relève qu'une seule thèse a été soutenue en Théorie des Nombres et aucune HDR dans l'équipe EDP-AN où il ne semble pas y avoir de projet de soutenance à court terme, éléments qui doivent constituer des points d'attention. Les doctorants et post-doctorants passés par le laboratoire se montrent tout à fait compétitifs sur les marchés de l'emploi, académique ou non.

Un effort important a été réalisé pour développer une recherche avec une forte composante applicative, avec des réussites marquantes en statistiques (application médicales, météo-marketing, etc.). Le LaBeX ClerVolc a aussi permis de lancer de nouvelles collaborations et ouvert d'intéressantes perspectives pour les équipes PAS et EDP-AN.

L'équipe EDP-AN développe des codes de simulation pour la mécanique des fluides. Il s'agit de codes parallèles pour des écoulements bidimensionnels newtoniens ou non, à vocation essentiellement de prototype. Une bibliothèque beaucoup plus ambitieuse et aboutie d'éléments finis (Ofeli) est distribuée par le laboratoire. L'équipe PAS développe plusieurs codes originaux d'analyse de séries temporelles, profitant directement des avancées théoriques de ses membres. Cette expertise fait l'objet de divers contrats ANR (Do-Well-B sur la détection de l'autisme), région ou avec des partenaires industriels (Periscope Créations sur le « météo-marketing », IPRA sur la détection du stress chez les animaux, EdF-EN sur la production d'énergie éolienne). Sur ce point, la gestion des questions de propriété intellectuelle a paru un peu floue.

Appréciation sur ce critère

L'unité mène une très bonne recherche mathématique, marquée par d'excellentes contributions, équilibrée entre ses quatre équipes qui sont toutes nationalement et internationalement visibles, même si leur structuration peut être très différente. Le laboratoire a su transférer ses techniques d'analyse statistiques au service d'applications, médicales notamment. Le Labex ClerVolc a donné une impulsion importante.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Deux membres de l'équipe PAS ont été distingués par un poste junior de l'IUF, l'équipe GAAO accueille un récipiendaire d'une bourse ERC. Trois années de suite, de nouveaux arrivants au laboratoire, spécialistes de mathématiques appliquées ou fondamentales, ont été primés par la région.

Comme mentionné plus haut, le laboratoire entretient un très fort réseau de collaborations internationales, avec des soutiens variés (PICS, PHC avec l'Allemagne, l'Italie, la Roumanie, la Norvège, la Tunisie, Hong-Kong, accord Royal Society/CNRS pour un projet avec l'Université du Sussex, etc.). Le laboratoire est membre fondateur du Laboratoire Euromaghrébin de Mathématiques et de leurs Interactions (LEM2I), laboratoire international associé du CNRS devenu Groupement De Recherche International (GDRI). De nombreux échanges ont eu lieu dans les deux sens Clermont-Maghreb. Le laboratoire entretient aussi de longue date des liens féconds avec Djibouti et divers pays d'Afrique (le Mali notamment).

Le laboratoire participe au Labex ImobS3, mais de manière relativement marginale. En revanche, le Labex ClerVolc a permis de lancer de nouvelles thématiques au laboratoire et a donné lieu à des travaux de nature pluridisciplinaire mais a aussi conduit à des développements proprement mathématiques. Cette implication est donc extrêmement positive. La réussite de ces collaborations a amené le laboratoire à contribuer à l'axe « Disaster Risk and Socio-Economic Vulnerability » d'un projet I-Site. Ce projet, en cours d'évaluation, est riche de potentialités pour les équipes EDP-AN et PAS.

Le laboratoire est porteur de trois GDR du CNRS, sur les vingt-cinq que compte l'INSMI, ce qui témoigne de la forte implication des membres du laboratoire dans la communauté.

L'unité est un des 6 laboratoires partenaires de la Fédération de Recherche en Mathématiques Rhône-Alpes-Auvergne, dont la direction est assurée par un membre du laboratoire clermontois.

Le laboratoire a été porteur ou partenaire de 6 projets ANR, tant dans les domaines appliqués que plus fondamentaux. De manière étonnante toutefois, l'équipe EDP-AN ne participe pas à de tels projets.

L'École d'Été de Saint-Flour (fondée en 1971) est un joyau scientifique. Elle reçoit un soutien substantiel (compte tenu des ressources disponibles) de l'université mais aussi de l'INSMI, comme support à un événement d'intérêt national.

Les membres du laboratoire organisent de nombreux congrès ou colloques, nouveau témoignage d'une forte implication dans la vie de la communauté. Ainsi, le laboratoire a porté l'organisation du Congrès National d'Analyse Numérique (2012) et des journées MAS 2012, deux congrès nationaux majeurs en mathématiques appliquées. Les membres du LM organisent ou co-organisent de nombreuses rencontres scientifiques (près de 60) en France et à l'étranger (Europe, Maroc, Algérie, Chine, Brésil).

Le laboratoire édite un journal généraliste : les Annales Mathématiques Blaise Pascal (AMBP), avec un comité éditorial international et de haut niveau. Ce journal est distribué sous forme d'échanges et via la plate-forme CEDRAM. Cette initiative peut être amenée à prendre une toute autre dimension suivant l'évolution de la politique de diffusion des éditeurs commerciaux. Un passage des revues commerciales au modèle « auteur-payeur » rendrait particulièrement attractifs, par contraste, les journaux soutenus par des institutions académiques et qui ne réclameraient pas de telles contributions. Les AMBP semblent prêtes pour contribuer à proposer un modèle économique alternatif, plus sain, et assis sur des bases scientifiques solides.

L'équipe GAAO a réussi à attirer un jeune chercheur CNRS qui a apporté une nouvelle thématique et renforce de manière substantielle la visibilité de l'équipe. Il est étonnant que l'équipe PAS n'accueille pas de chercheurs CNRS ; le comité d'experts est convaincu que cette équipe offrirait un cadre particulièrement épanouissant pour un jeune chercheur en début de carrière.

Les postes d'enseignants-chercheurs ont été pourvus dans des conditions tout à fait satisfaisantes. Il n'y a aucune réserve quant à la qualité des recrutements opérés. Le laboratoire adopte une politique d'excellence scientifique et, adhérant aux principes en vigueur dans la communauté, se refuse à recruter localement. Ces recrutements montrent d'ailleurs que le sentiment d'un certain défaut d'attractivité qui s'exprime parfois au sein de l'unité n'est en rien justifié.

Les postes d'ATER se sont malheureusement taris. C'est en premier lieu une difficulté pour finaliser les thèses dans de bonnes conditions. C'est aussi la suppression d'une source permettant d'attirer des post-doctorants extérieurs. L'accueil de post-doctorants est en effet un élément de vitalité important. Ceux qui sont passés par le laboratoire durant la période d'évaluation ont trouvé un emploi, en entreprise ou dans le secteur académique, à l'issue du séjour. L'équipe PAS a pris acte du fait qu'elle ne recevait pas de tels personnels temporaires et a commencé à prendre des mesures pour pallier ce défaut.

Les membres du laboratoire sont impliqués dans toutes les instances locales (CA, CS, CEVU). Évidemment, un enjeu important sera de trouver une place dans les structures de la nouvelle université.

Deux des membres du LM participent au CNU (25 et 26). Les membres du LM contribuent régulièrement à des comités de recrutement et organisent ou co-organisent de nombreuses rencontres nationales. On note plus de 120 participations à des jurys de thèses ou HDR extérieures (dont 20 à l'étranger). Un membre du LM a participé au CART (Comité Auvergne Recherche et Technologie).

Appréciation sur ce critère

Des membres du laboratoire sont lauréats de compétitions particulièrement sélectives, nationales et internationales. Les membres du laboratoire entretiennent de très nombreuses collaborations internationales et contribuent à la structuration de réseaux internationaux de recherche mathématique. Ils sont très impliqués dans les instances collectives, locales et nationales. Les recrutements, toujours extérieurs, sont de qualité. Les succès du laboratoire devraient lui permettre d'attirer davantage de jeunes chercheurs et d'être plus confiant quant à son attractivité.

Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

Le laboratoire mène une politique exemplaire d'interactions avec l'environnement social, économique et culturel. Une partie de ces actions s'appuie sur des liens très forts et féconds avec l'IREM. On peut notamment citer :

- la réalisation des volumes 611-613 de la Revue d'Auvergne « Des mathématiques en Auvergne : histoires, progrès et interactions », publiés en 2014 et qui constituent un magnifique travail de vulgarisation et de dissémination de la culture scientifique ;
- la participation à la « semaine des mathématiques » et diverses manifestations au musée Lecoq, l'organisation d'une conférence dans le cadre du cycle « Un texte, un mathématicien » de la SMF, l'organisation d'ateliers MC2+ ;
- des interventions régulières dans le cadre de la formation continue des enseignants du secondaire.

L'unité a organisé un après-midi « Rencontre avec les entreprises » en juin 2015 à l'Hôtel de Région. C'est une initiative originale qui contribue à valoriser l'image des mathématiques et qui doit favoriser les collaborations avec le secteur privé.

Le laboratoire interagit avec quelques entreprises, par des contrats doctoraux et post-doctoraux, des stages ou des contrats d'ingénieurs. Une demi-douzaine de tels contrats ont été établis sur la période d'évaluation. Deux concernent l'étude de modèles de corrosion avec l'ANDRA et le CEA (équipe EDP-AN). Il n'est pas évident que ces relations aient perduré. Une autre série de travaux à vocation industrielle concerne l'équipe PAS : analyse d'incertitudes sur la production d'énergie éolienne (EdF-EN), analyse des réactions d'individus à des situations de stress (avec la société IPRA), etc. On relève aussi la mise au point d'un modèle de prévision statistique analysant l'impact de la météo sur le comportement de consommation digitale (météo marketing), avec un support ingénieur financé par le Fonds Européen de Développement Régional (FEDER) et la région Auvergne et en collaboration avec la société Periscope Créations.

Les équipes PAS et EDP-AN sont aussi impliquées dans un certain nombre de projets interdisciplinaires. La participation au Labex ClerVolc est un franc succès qui a amené des sujets et des collaborations nouvelles à ces deux équipes. L'équipe PAS valorise bien son expertise en analyse statistique avec des projets innovants, comme l'ANR Do-Well B qui repose sur des collaborations avec des médecins, psychologues et spécialistes du traitement du signal, et exploite le savoir-faire en matière de processus fractals et détection de ruptures.

Appréciation sur ce critère

Le dynamisme du laboratoire en matière d'interaction avec l'environnement social, économique et culturel est tout simplement remarquable. Un grand nombre d'actions, impliquant des membres de toutes les équipes, ont été menées à bien avec succès, couvrant tous les publics : scolaires, académiques, entrepreneurs, etc. Le laboratoire dispose de compétences pour entretenir des collaborations avec le secteur privé, domaine où l'équipe EDP-AN pourrait jouer un rôle plus actif.

Appréciation sur l'organisation et la vie de l'unité

Les locaux faisaient partie des « points noirs » relevés lors de la précédente évaluation. La situation ne s'est malheureusement guère améliorée. Les travaux effectués l'ont été sur les fonds propres de l'unité, l'université faisant face à des difficultés budgétaires trop importantes et l'état des bâtiments étant homogène sur le campus. Le mobilier date franchement et les bureaux sont parfois peu accueillants ; un escalier est dans un état absolument effrayant. Il est clair que l'état des locaux fait partie des éléments qui nuisent à l'attractivité de l'unité. Le comité d'experts déplore donc de nouveau que les locaux ne soient pas au niveau d'un laboratoire de cette envergure.

L'accès à la documentation a évolué, ce qui affecte les missions de personnels de documentation. Le laboratoire a adopté un dispositif original d'accès libre à la bibliothèque qui donne satisfaction sans engendrer un accroissement des pertes.

Le personnel de support fait preuve d'une grande solidarité et a paru très soudé. La direction du laboratoire mène les Entretiens Annuels d'Activité, qui sont bien perçus comme des moments d'échanges privilégiés.

Pour les assistantes et gestionnaires, la charge semble importante, les renforts escomptés lors de la dernière évaluation n'ayant pas été fournis. Le comité d'experts s'inquiète que les assistantes se sentent contraintes de

poursuivre leur travail à leur domicile, durant les soirées et les week-ends. Une telle situation, si elle est certainement la marque d'un dévouement au service du laboratoire, ne devrait être que rigoureusement exceptionnelle. La direction devra étudier, en concertation avec les personnels de support et les chercheurs, une organisation plus efficace, par exemple en aménageant des périodes où les assistantes ne seraient pas sollicitées par des visites imprévues et pourraient se concentrer davantage sur les tâches à réaliser.

La cellule informatique est très investie et a pris l'initiative d'assurer un service de permanence. Son rôle dépasse les missions au service du laboratoire (équipement des chercheurs, gestion et maintenance des moyens de calcul), puisqu'elle sert la communauté clermontoise (logiciel de gestion des services) et nationale avec un très fort engagement au réseau Mathrice du CNRS. Il s'agit d'un rouage essentiel, au dévouement exemplaire qu'il faut savoir valoriser.

L'accès à la formation des personnels de support à la recherche est un peu négligé : les personnels ont évoqué le « manque de temps » pour pouvoir se consacrer à des opérations de formation. Là aussi, il s'agit d'un sujet de réflexion dont la direction peut se saisir, la formation, sous ses différents aspects pouvant, outre conduire à une plus grande efficacité, être source de satisfaction et faciliter les évolutions de carrière.

La politique budgétaire est débattue au conseil de laboratoire, avec un processus de décision collégial. La stratégie d'équipement informatique (pas d'équipements individuels type portable supportés par le laboratoire) et de documentation y a été discutée. Le budget a décliné de manière sévère depuis 2012 (-30 %), la baisse de la contribution de l'université étant en partie compensée par l'INSMI. Ces réductions ont conduit à faire des choix douloureux qui ont privilégié le fonctionnement sur l'investissement. Ce choix ne pourra pas durer.

Les risques propres au financement de la bibliothèque et de l'École d'Été de Saint-Flour, liés au transfert de compétences nationales vers l'université, ont été bien appréhendés. L'École de Saint-Flour reste soutenue par l'université (et l'INSMI) qui l'a bien identifiée comme un événement majeur. La bibliothèque a vu la politique d'abonnements évoluer (passage aux abonnements électroniques uniquement). Des restrictions budgétaires en 2014 et 2015 ont imposé la réduction d'achats d'ouvrages et la résiliation d'abonnements. Il faudra rester vigilant afin que le fonctionnement du laboratoire ne soit pas affecté par ces évolutions.

Le laboratoire a continué à adopter une politique de recrutement basée sur l'excellence scientifique, exclusivement menée par des apports extérieurs (en MCF et en PU), conformément aux recommandations des tutelles nationales et aux pratiques de la communauté.

Une nouvelle équipe de direction (directeur, adjoint, responsables d'équipes) a pris les commandes du laboratoire en janvier 2014. La relative petite taille du laboratoire permet des échanges fluides et faciles avec l'équipe de direction qui sait se montrer réactive.

La structuration des séminaires et groupes de travail a paru perfectible au comité d'experts. Les contraintes budgétaires et la volonté -assurément louable- de « connaître ce que fait le voisin de bureau » ne doivent pas prendre le pas sur la nécessaire animation scientifique. En mathématiques, les séminaires sont traditionnellement un lieu de rencontre et d'enrichissement où on apprend d'invités extérieurs. Ces événements contribuent au dynamisme d'une unité, au nécessaire renouvellement des idées et à son attractivité. Le séminaire de Mathématiques Appliquées échoue visiblement à atteindre ses objectifs de partage entre les équipes PAS et EDP-AN. Il n'est pas, en pratique, un lieu de rencontre entre ces équipes. La fréquence, déjà faible, s'en trouve pour chaque équipe, encore réduite. Le comité d'experts encourage l'unité à revenir sur certaines traditions et à envisager une structuration de l'animation scientifique plus dynamique et moins aut centrée.

La réussite de l'intégration des nouveaux membres est inégale suivant les équipes, cet enjeu étant peut-être inégalement apprécié. D'un point de vue général, comme cela avait d'ailleurs été évoqué à l'évaluation précédente, le comité d'experts regrette que les jeunes enseignants-chercheurs ne disposent pas d'une décharge d'enseignement autre que symbolique les premières années, une pratique qui est maintenant courante. Il s'agit là aussi d'un élément qui nuit à l'attractivité. Le laboratoire veille cependant à ce que les enseignements de jeunes collègues ne soient pas trop consommateurs de temps et les encouragent à participer à des conférences.

La direction devra se montrer vigilante sur les enjeux de parité pour le personnel chercheurs et enseignants-chercheurs (une seule femme hors personnel administratif au conseil de laboratoire, une seule femme lors de la rencontre avec les doctorants).

Appréciation sur ce critère

Le laboratoire bénéficie d'une direction engagée, dynamique, qui essaye d'être présente sur tous les fronts et dont le travail est apprécié. Le laboratoire fait preuve d'une ambiance chaleureuse et soudée, avec un engagement collectif sur les projets. L'organisation des fonctions supports et l'animation scientifique, notamment pour le séminaire de mathématiques appliquées, paraissent perfectibles. L'intégration des nouveaux recrutés est une responsabilité qui mérite une plus forte implication. Le laboratoire doit aussi se préoccuper d'accueillir un nombre de doctorants plus en rapport avec ses capacités scientifiques.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Le laboratoire est directement impliqué dans le pilotage et le fonctionnement de deux masters : un Master « Statistiques et Traitements de Données » (STD) et un Master « Recherche ».

Le premier est fortement orienté vers les applications de l'analyse statistique. Il bénéficie d'un accord de coopération avec l'Université de Djibouti, qui est une source d'étudiants. Un certain nombre d'étudiants de ce master poursuivent par une thèse.

Le Master « Recherche » se décline en trois parcours : le premier est orienté sur la préparation au concours de l'agrégation, le second, mutualisé avec le département Génie Mathématique et Modélisation de Polytech Clermont-Ferrand, est axé sur les mathématiques appliquées (EDP, calcul scientifique), le troisième se concentre sur des sujets de mathématiques fondamentales. Cette mutualisation intelligente permet d'assurer des flux d'étudiants convenables.

Il est peut-être étonnant que le laboratoire adopte une position un peu frileuse vis-à-vis des étudiants préparant l'agrégation et qui souhaiteraient s'engager sur une thèse après avoir réussi le concours, position qui contraste avec le fait que les étudiants du Master STD sont plus facilement admis à s'engager sur un parcours doctoral.

La fédération régionale peut être un outil de mutualisation et d'échanges d'enseignements qui pourra à terme permettre d'offrir une offre cohérente et de très haut niveau.

Un membre du laboratoire participe à la vie de l'ED, notamment pour les évaluations à mi-parcours. Le laboratoire propose régulièrement des formations au sein de l'école doctorale.

Le laboratoire ne dispose de manière récurrente que d'une seule allocation financée par le ministère. Il est donc indispensable de chercher d'autres sources de financement (bourses étrangères, financements régionaux, LaBeX ClerVolc...). Le taux d'encadrement, selon la norme HCERES, est de 1,1 ; 38 % des HDR ont encadré, avec une durée moyenne de 39,5 mois pour mener la thèse à bien. La disparition des postes ATER est un sujet préoccupant pour pouvoir achever les thèses ; il n'y a pas de réflexion sur les possibles alternatives. De facto cela peut conduire soit à sacrifier la qualité pour tenir les délais, soit à ce que les doctorants finissent dans de mauvaises conditions matérielles. Le colloque des doctorants s'est épuisé, probablement faute d'une masse critique suffisante. La fédération mathématique régionale permettra sûrement de relancer une dynamique profitable aux doctorants. Les doctorants sont bien intégrés au laboratoire. Mais la qualité des locaux, comme pour les membres permanents, laisse à désirer. Le laboratoire utilise une adresse électronique commune dont l'intitulé, qui peut être perçu comme péjoratif, doit absolument être changé. Les doctorants se sont déclarés satisfaits de l'offre de formation. La visite a laissé entrevoir une situation duale. D'un côté, l'école doctorale, à laquelle les mathématiciens contribuent de manière satisfaisante, a mis en place des procédures de suivi doctoral. Mais, par ailleurs, les doctorants, du moins ceux exerçant sur le site universitaire, ont semblé très peu au fait des perspectives d'après thèse et leur avenir professionnel ne paraît pas avoir fait l'objet de discussions, ni avec l'école doctorale, ni avec leur encadrant.

Le rapport précédent estimait que « le nombre de doctorants est en deçà de la capacité d'encadrement du laboratoire ». Le comité d'experts partage encore ce point de vue. Le trop faible nombre de contrats doctoraux accordés par l'université n'explique pas à lui seul cet état de fait, les membres du laboratoire montrant parfois une attitude un peu frileuse quant aux responsabilités de l'encadrement doctoral. Le comité d'experts s'étonne qu'un nombre non négligeable d'habilités n'encadrent pas de doctorants. La discussion a révélé que cet état de fait traduit une profonde inquiétude quant au devenir professionnel des docteurs. Une crainte s'est aussi exprimée sur le déficit d'attractivité du site clermontois et la difficulté d'accueillir de « bons » doctorants. Ces réticences paraissent peu en rapport avec le dynamisme général du laboratoire dont le bilan est tout à fait honorable, avec une bonne proportion de docteurs (et de post-doctorants) ayant trouvé un emploi au sein d'une entreprise ou dans le secteur académique : sur 16 docteurs, 6 sont devenus chercheurs ou enseignants-chercheurs, 3 sont enseignants dans le secondaire ou en CPGE, 3 sont sur des emplois post-doctoraux, parfois avec des contrats longue durée à l'étranger, 3 occupent un emploi de nature industrielle ; pour les 18 post-doctorants du laboratoire, 5 sont devenus chercheurs ou enseignants-

chercheurs, 3 sont enseignants dans le secondaire ou en CPGE, 3 sont sur des emplois post-doctoraux, parfois avec des contrats longue durée à l'étranger, 3 occupent un emploi de nature industrielle. De même, une forte proportion (6/17) de doctorants provient de l'extérieur et a exprimé un choix directement motivé par les forces du laboratoire.

Il n'y a pas de commission des thèses. Le comité d'experts suggère que la nouvelle fédération régionale pourrait se saisir de ce dossier et mettre en place une telle structure à l'échelle de l'ensemble des partenaires, ce qui faciliterait l'échange et la mise en œuvre des « bonnes pratiques ».

Appréciation sur ce critère

Le laboratoire anime deux masters qui fonctionnent de manière satisfaisante. Le suivi doctoral semble pouvoir être amélioré. Un enjeu sera d'augmenter le flux de docteurs, c'est un objectif que doit se fixer le laboratoire.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

L'équipe de direction, installée depuis 2014 seulement, est très impliquée pour faire évoluer le laboratoire et élargir son cercle de collaborateurs, académiques et industriels. Cette stratégie se matérialise de manière multiforme ; c'est une force d'élaborer une telle approche globale, qui permet de fédérer tout le laboratoire, même ses membres ayant les activités les plus fondamentales.

Un enjeu, bien identifié, sera de préserver une base fondamentale forte : si développer les interactions est certainement un objectif valable et s'il faut savoir valoriser les chercheurs qui s'y investissent, il ne s'agit ni de démunir les équipes de mathématiques pures, ni de dévoyer l'activité des équipes appliquées. Il faut donc bien souligner ici encore la très grande valeur des contributions en mathématiques fondamentales du laboratoire et le caractère exceptionnel des synergies fondamentale/appliquée des activités de l'équipe PAS.

La stratégie est très dépendante de l'évolution du contexte local (universités, région) ; là encore ces enjeux sont bien appréhendés et le laboratoire va chercher à être identifié comme un membre fort de la communauté locale et régionale. Dans le cadre de la nouvelle fédération, le laboratoire contribue à l'élaboration d'un projet « Math In Terre », visant à fédérer les efforts de recherche sur les problèmes environnementaux, sujets sur lesquels il dispose d'une expertise reconnue, avec l'expérience réussie du LaBeX ClerVolc.

Le rapport d'activités évoque un certain nombre de réflexes d'autocensure pour lancer certains projets (collaborations extérieures, invitations), en partie imputables aux difficultés budgétaires. Il faudra veiller à ce que de tels réflexes, que l'on a pu percevoir durant certains épisodes de la visite, ne s'installent pas durablement et n'annihilent pas les volontés. L'équipe de direction devra faire adhérer l'ensemble des équipes à cette nécessaire vigilance. Le laboratoire a déployé beaucoup d'énergie pour faire face au mieux au contexte ; il aborde cette nouvelle phase en bon ordre de marche, avec des atouts.

La structuration du laboratoire n'a pas été modifiée depuis la dernière évaluation. Il ne semble pas y avoir lieu d'envisager d'important changement.

Les difficultés budgétaires de l'établissement de tutelle ont interrompu un processus de rééquilibrage entre les équipes. Aussi, l'équipe TN, qui pouvait déjà apparaître comme relativement fragile, se trouve dans une position encore plus délicate. Cette équipe est petite, avec seulement 2 PU, et est en pleine phase d'évolution thématique. La question des priorités du recrutement a été régulièrement évoquée durant la visite, dans des contextes et sous des formes différentes. Le laboratoire a manifesté une solidarité sans faille et toutes ses composantes ont souligné sans ambiguïté que le recrutement d'un MCF dans l'équipe TN devait être la priorité absolue. Le comité d'experts partage cette analyse et espère que les gels de postes opérés par l'Université s'interrompent très prochainement avec une juste politique de répartition qui permettra de finaliser les opérations scientifiques en cours. Un recrutement rapide en TN est crucial.

Sur le quadriennal à venir les perspectives liées aux départs à la retraite sont importantes, avec un potentiel d'au moins trois postes de professeurs et deux postes de maîtres de conférences susceptibles d'être vacants, et ces nombres pourraient monter à sept postes de professeurs et trois postes de maîtres de conférences. L'enjeu est donc de taille pour le laboratoire dont on peut souligner de nouveau ici la qualité de la réflexion scientifique d'ensemble. Malheureusement, les incertitudes quant au budget de la future université unifiée et à ses structures sont très importantes, empêchant d'établir une véritable politique et paralysent toute prospective.

Le laboratoire a accueilli deux ingénieurs statisticiens en CDD, l'un financé par la région et l'Europe sur le développement d'un modèle statistique en météo et un autre pour 3 ans par l'ANR pour le codage d'une méthode

statistique sur le stress. Ces recrutements ont conduit à des développements logiciels remarquables. Le laboratoire, qui a beaucoup investi pour développer ses interactions avec le monde socio-économique, envisage de demander un soutien ingénieur pour l'aider à renforcer ses collaborations avec les entreprises. Cette stratégie semble tout à fait à pertinente et adaptée. L'équipe EDP-AN devrait contribuer aussi à cette orientation.

Appréciation sur ce critère

L'évaluation a révélé une excellente vision du laboratoire, de ses forces et de ses faiblesses. Il est regrettable que les difficultés et incertitudes budgétaires compromettent les projets et les stratégies du laboratoire. La fédération régionale est une opportunité qui permettra de soutenir l'activité de l'unité.

4 • Analyse équipe par équipe

Équipe 1 : Équations aux Dérivées Partielles et Analyse Numérique

Nom du responsable : M. Rachid TOUZANI

Domaine d'activité de l'équipe

L'équipe EDP-AN, qui compte 20 membres dont 16 permanents, mène une activité de recherche soutenue sur les thématiques suivantes :

- systèmes hyperboliques et équations cinétiques ;
- mécanique des fluides ;
- analyse asymptotique et homogénéisation ;
- contrôle et problèmes inverses ;
- analyse numérique et calcul scientifique.

EFFECTIFS

Composition de l'équipe	Nombre au 30/06/2015	Nombre au 01/01/2017
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	15	15
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	1	1
N3 : Autres personnels titulaires (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)		
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs (DREM, etc.)	1	
N6 : Autres personnels contractuels (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)		
N7 : Doctorants	3	
TOTAL N1 à N7	20	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	8	

Bilan de l'équipe	Période du 01/01/2010 au 30/06/2015
Thèses soutenues	6
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	1
Nombre d'HDR soutenues	

• Appréciations détaillées

L'équipe compte 16 permanents dont 6 PU, 9 MCF (dont 1 seul est HDR), 1 CR HDR. La production scientifique est très bonne avec une centaine d'articles auxquels les non permanents ont contribué. Sur les différents thèmes abordés, les membres de l'équipe ont eu des contributions dans des journaux du meilleur niveau (SIAM J. Control Optim., SIAM J. Math. Anal., JMPA, JMFM, J. Comput. Phys, etc). L'équipe a une expertise reconnue sur l'analyse d'équations aux dérivées partielles appliquées à la mécanique des fluides (milieux poreux et fluides magnétiques, fluides non newtoniens) ou à la physique des plasmas. Elle a obtenu des résultats importants en théorie de l'homogénéisation pour l'électromagnétisme. Sur la période récente, l'activité sur le contrôle se développe de manière très satisfaisante, avec des travaux originaux sur les interactions fluide-structure. Enfin, une partie de l'équipe se consacre au développement de méthodes d'éléments finis, en partie en lien avec les applications en volcanologie. Néanmoins, une analyse plus fine révèle certaines faiblesses. Ainsi, si les professeurs sont très actifs, avec quelques travaux communs, il semble qu'ils ne parviennent pas toujours à entraîner les personnels du collège B dans cette dynamique, la thématique liée à la théorie du contrôle faisant une exception remarquable. Pour corroborer cette observation, on note qu'aucune HDR n'a été soutenue en 5 ans.

Le LaBeX ClerVolc a permis la réalisation de projets originaux et pluridisciplinaires, même s'ils n'impliquent pas un grand nombre de membres de l'équipe. Des contacts fructueux sont aussi noués avec les médecins. Ces initiatives ont lancé des recherches originales. Dans les deux cas, les collaborations ont permis des publications pluridisciplinaires, mais aussi des développements plus proprement mathématiques.

Les docteurs de l'équipe ont trouvé un travail sur des emplois d'ingénieurs R&D ; deux ont été recrutés comme chercheurs ou enseignants-chercheurs. Sur les thèses en cours, aucune n'est financée par l'université. Ces données sont très positives quant à l'attractivité de l'équipe, à sa capacité à trouver des financements extérieurs et à la qualité de la formation doctorale qu'elle assure.

Cette appréciation contraste avec la faiblesse des relations industrielles. Le laboratoire a pris conscience de cette faiblesse et travaille pour améliorer ses contacts avec le monde socio-économique. Il est clair que l'équipe EDP-AN doit jouer un rôle plus important en la matière (sans concession sur la qualité scientifique et la rigueur de l'approche).

La visibilité des développements logiciels, même les plus aboutis, est à renforcer. Par exemple, l'équipe développe une bibliothèque Eléments Finis de qualité (Ofeli), reconnue par la communauté et qui bénéficie d'un site dédié avec une documentation. Mais il est étonnant qu'une telle réalisation ne semble reposer que sur une unique personne et qu'elle soit relativement peu mise en valeur.

L'animation scientifique dans cette équipe doit être améliorée : le séminaire commun avec l'équipe PAS ne donne pas satisfaction.

Enfin, si la réflexion sur le positionnement du laboratoire en général, ses forces et ses faiblesses, ses perspectives et ses ambitions a paru très profonde, celle qui concerne l'avenir de l'équipe EDP-AN a été perçue comme un peu faible et manquant de contenu.

Conclusion

▪ Points forts et possibilités liées au contexte

- très bon niveau de publications sur des sujets variés ;

- capacité de développement logiciel ;
- devenir des doctorants (employabilité dans les secteurs académique et extra-académique) ;
- participation à des sujets innovants (ClerVolc et perspectives avec les médecins) ;
- liens intéressants avec l'équipe PAS mais un peu embryonnaires ;
- réussite du renouvellement de l'activité liée au contrôle.

▪ **Points faibles et risques liés au contexte**

- risque d'isolement des MCF, intégration inégale des jeunes recrutés ;
- faiblesse du projet : l'équipe doit davantage se saisir de la réflexion sur son avenir ;
- la faiblesse du budget de fonctionnement peut affecter les projets liés au calcul scientifique ;
- volonté peut-être inégalement partagée pour s'impliquer dans des projets collaboratifs trans-sectoriels ou pluridisciplinaires.

▪ **Recommandations**

- le départ programmé d'un PU dans les 4 ans à venir doit être l'occasion d'engager une réflexion profonde sur le positionnement de l'équipe et ses perspectives ;
- l'équipe doit parvenir à mieux intégrer les personnels du collège B à ses projets les plus ambitieux ;
- si l'équipe EDP-AN profite bien du LaBeX ClerVolc et des rapprochements avec les médecins, son rôle avec les entreprises reste un peu faible, en dépit du potentiel présent et des efforts du laboratoire. La faible implication dans les projets ANR est un défaut bien identifié et cette situation doit pouvoir être améliorée ;
- l'animation scientifique semble perfectible : le séminaire partagé avec l'équipe PAS ne donne pas satisfaction, le groupe de travail interne à un rythme mensuel semble un peu léger pour une telle équipe. Au-delà du manque de moyens, l'équipe devrait adopter une attitude plus volontariste.

Équipe 2 :

Géométrie, Algèbre et Algèbres d'Opérateurs

Nom du responsable :

M. Julien BICHON

Domaine d'activité de l'équipe

GAAO est une équipe de mathématiques fondamentales de 15 permanents accueillant actuellement 5 doctorants et 1 post-doctorant. Les principaux thèmes représentés sont :

- géométrie non-commutative (algèbres d'opérateurs, groupes quantiques, algèbres de Hopf, renormalisation), avec 10 permanents ;
- théorie géométrique des représentations, avec 1 permanent ;
- topologie de petite dimension, avec 3 permanents.

Effectifs

Composition de l'équipe	Nombre au 30/06/2015	Nombre au 01/01/2017
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	14	14
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	2	2
N3 : Autres personnels titulaires (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)		
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs (DREM, etc.)	1	
N6 : Autres personnels contractuels (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)		
N7 : Doctorants	4	
TOTAL N1 à N7	21	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	12	

Bilan de l'équipe	Période du 01/01/2010 au 30/06/2015
Thèses soutenues	6
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	3
Nombre d'HDR soutenues	2

• Appréciations détaillées

Le spectre de l'équipe est très large ; la connexité est cependant assurée par les spécialistes de groupes quantiques, qui interagissent naturellement avec toutes ces thématiques et collaborent effectivement avec leurs collègues d'équipe. Tous ces thèmes sont en pleine effervescence au niveau international, et plusieurs travaux de l'équipe sont à la pointe de leur domaine, avec une mention spéciale pour la théorie géométrique des représentations dont l'intégration récente à l'équipe est un plein succès.

La production scientifique sur la période est d'excellent niveau en quantité comme en qualité (95 articles dans des revues à comité de lecture parmi lesquelles Duke, JEMS, Crelle, Ann. Sci. Ec. Norm. Supér., Ann. Inst. Fourier, Adv. Math, Compos. Maths, JIMJ, IMRN, etc.). L'équipe a eu des contributions majeures sur la correspondance de Springer pour les groupes réductifs connexes et ses applications à la théorie des représentations modulaires des groupes finis et sur la conjecture de Mirkovic-Vilonen, la cohomologie de Hochschild, la chirurgie de Dehn, les groupes quantiques et certains aspects du calcul pseudo-différentiel.

Ce dynamisme scientifique est confirmé par les 2 HDR soutenues et le seul bémol est peut-être le nombre de thèses soutenues (5), qui pourrait être plus élevé compte tenu de la qualité de l'encadrement potentiel. Après entretien sur ce point, il est apparu que la raréfaction des débouchés académiques des futurs docteurs est l'un des principaux freins à la décision d'encadrer, ce qui traduit peut-être une sous-estimation de la valeur du doctorat dans les carrières non académiques. L'équipe a les moyens d'attirer de jeunes chercheurs issus de grandes écoles. Le financement européen amènera sûrement une nouvelle dynamique avec l'arrivée programmée de doctorants et de post-doctorants qui aura un effet bénéfique sur l'ensemble de l'équipe.

Le rayonnement scientifique est à l'aune de la production, excellent :

- 1 membre a obtenu une « Starting Grant » de l'ERC, assurant ainsi la venue de 2 post-docs et le financement d'1 doctorant dans les 5 ans à venir ;
- 8 membres font partie d'au moins 1 ANR. 3 sont responsables de nœud ou porteurs ;
- 6 membres font partie d'au moins 1 GDR, dont 1 est porteur ;
- 10 conférences et 3 écoles d'été ont été organisées hors de Clermont, un peu partout dans le monde, et une douzaine à Clermont ;
- 65 % des publications sont en collaboration avec un chercheur extérieur au laboratoire. Plusieurs membres séjournent régulièrement à l'étranger pour collaboration.

La vulgarisation n'est pas en reste. Plusieurs activités destinées au grand public ont été organisées par un des membres de l'équipe avec participation occasionnelle d'autres membres. Citons par exemple la publication de deux numéros de la Revue d'Auvergne consacrés à l'histoire des mathématiques dans la région Auvergne.

L'auto-analyse des forces et faiblesses de l'équipe est très honnête et juste. Le défi va consister :

- à accompagner le « vieillissement » de l'équipe et de certaines thématiques : à ce titre l'équipe fait porter ses priorités sur les algèbres d'opérateurs ;
- et consolider le thème récent « théorie géométrique des représentations », qui repose actuellement sur un jeune permanent. Il est clair que les perspectives d'évolution de sa carrière font peser un risque sur ce sujet et sur l'évolution thématique de l'équipe.

Ces deux objectifs sont appropriés et pertinents ; cependant le comité d'experts dégagerait comme priorité de renforcer d'abord l'axe naissant lié à la théorie géométrique des représentations, sujet en plein essor qui mérite d'être conforté.

Conclusion

▪ Points forts et possibilités liées au contexte

- thèmes de recherche modernes, qualité et motivation des membres de l'équipe ;
- des relations et collaborations avec l'équipe TN ;

- l'octroi d'une bourse ERC va renforcer la visibilité et l'attractivité de l'équipe ; elle permettra l'arrivée de jeunes chercheurs (doctorants et post-doctorants) qui renforceront le dynamisme de l'équipe et les liens entre les différentes thématiques ;
- la Fédération Auvergne-Rhône-Alpes peut être une source d'opportunités pour renforcer des liens et des collaborations à l'échelle régionale.

▪ **Points faibles et risques liés au contexte**

- les perspectives, naturelles, d'évolution de carrière des membres de l'équipe les plus moteurs pourraient affaiblir l'unité si elles ne sont pas suffisamment anticipées, peut-être en concertation avec les tutelles ;
- attitude timorée vis-à-vis de l'encadrement doctoral, peu en rapport avec la qualité des réalisations de l'équipe.

▪ **Recommandations**

- l'équipe GAAO, qui mène une belle activité de recherche, ne doit pas pâtir d'une orientation excessive de la politique scientifique sur des sujets à fort contenu applicatif. Le laboratoire devra veiller à assurer le maintien d'une activité forte et visible sur les thématiques les plus fondamentales ;
- l'équipe doit avoir davantage confiance en ses forces et mener une politique plus agressive pour attirer des doctorants et de jeunes chercheurs.

Équipe 3 : Probabilités, analyse et statistiques.

Nom du responsable : M. Frédéric BAYART

Domaine d'activité de l'équipe :

L'équipe PAS a une structure très originale regroupant dans une belle harmonie des enseignants-chercheurs des sections 25 et 26. L'activité couvre un spectre très vaste, allant de la théorie des opérateurs et des systèmes dynamiques à l'analyse statistique données : analyse de processus de Markov, de processus auto-similaires ou multifractionnaires, analyse et géométrie des frontières, statistique asymptotique des processus, probabilités numériques, etc.

Effectifs

Composition de l'équipe	Nombre au 30/06/2015	Nombre au 01/01/2017
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	19	18
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés		
N3 : Autres personnels titulaires (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)		
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	1	
N5 : Autres chercheurs (DREM, etc.)		
N6 : Autres personnels contractuels (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)	2	
N7 : Doctorants	7	
TOTAL N1 à N7	29	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	12	

Bilan de l'équipe	Période du 01/01/2010 au 30/06/2015
Thèses soutenues	7
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	
Nombre d'HDR soutenues	2

• Appréciations détaillées

La production scientifique des membres de cette équipe est remarquable, tant par sa qualité que par son volume (nombre de publications/chercheur/an). La renommée des journaux dans lesquels les résultats majeurs de l'équipe ont été publiés est indiscutable et internationale : Probab. Theory Related Fields, Ann. Statist., Indiana Univ. Math. J., Ann. IHP entre autres. A titre illustratif voici quelques-uns de ces résultats marquants : détection de rupture particulièrement rapide, optimalité d'un certain estimateur du support de la densité de processus ponctuels, estimateur non-paramétrique de processus à valeurs dans des espaces fonctionnels (donc de dimension infinie), algorithme particulièrement simple et efficace de traitement de certains signaux, quantification de la nature multifractale de fonctions de Fourier ou harmoniques en des points singuliers, identification du degré d'homogénéité du noyau de Martin relatif aux puissances fractionnaires du Laplacien, principe d'invariance pour des marches aléatoires perturbées, grandes déviations pour la volatilité aléatoire de produits financiers, limite hydrodynamique de systèmes de particules en interaction de type exclusion asymétrique, relaxation exponentielle d'une EDP non linéaire de type milieu granulaire, étude originale des approches bayésiennes sous a priori impropres, etc.

Le spectre très large de ces résultats souligne la cohérence de cette équipe, malgré sa diversité thématique. En particulier sa force et son originalité résident dans la réelle coopération développée entre ses composantes, des plus appliquées (statistiques) aux plus fondamentales (analyse). C'est un atout rare et qui n'est ici possible que grâce à l'investissement fédérateur de certains membres dont la culture mathématique est remarquablement vaste. Ainsi l'étude de thèmes théoriques actuels et audacieux a débouché sur des applications statistiques utiles à des chercheurs d'autres disciplines scientifiques, volcanologues (ClerVolc), pharmaciens (CIDAM) ou épidémiologistes (INRA). Des contrats originaux ont aussi vu le jour (par ex. avec IPRA ou Périscopes).

L'IUF a d'ailleurs distingué la dynamique exceptionnelle de deux chercheurs de l'équipe en les nommant membres juniors. Enfin, il est notable que les professeurs de cette équipe ont à cœur d'inclure dans leurs propres projets de recherche les maîtres de conférences et de les soutenir. Par ailleurs plusieurs membres de cette équipe sont extrêmement dynamiques quant à la création de collaborations avec des entreprises régionales et animent aussi de nombreuses actions de vulgarisation vers le grand public.

L'implication dans la gestion des instances universitaires locales et nationales est claire : un membre de l'équipe est directeur adjoint de l'unité et directeur de la nouvelle-née Fédération de Recherche Régionale en mathématique et deux autres sont/furent directeur adjoint à l'UFR, 2 membres sont au CNU, plusieurs membres ont participé à divers comités nationaux : PES, HCERES, poste important à la SMAI etc.

Comme vecteurs du rayonnement national de l'équipe on peut citer : l'ANR Do-Well B qu'elle porte, ainsi que le GDR Analyse Fonctionnelle, Harmonique et Probabilités. L'organisation sur le campus des Cézeaux de la rencontre en 2012 de 150 membres du groupe Modélisation Aléatoire et Statistique de la société savante nationale de mathématiques appliquées et industrielles a fortement contribué à la visibilité nationale de l'équipe.

A l'international, outre les projets institutionnels portés par l'équipe avec Bonn (un accord Procope), avec la Tunisie (PHC Utique et programme CNRS/DGRS), avec Djibouti (formation en statistique au niveau master et doctorat) et la participation active des membres de l'équipe dans de très nombreux congrès internationaux (dans 21 pays des 5 continents), la résonance majeure des probabilités et statistiques en Auvergne provient indubitablement de l'École d'Été de Probabilités de Saint-Flour. Cette rencontre internationale annuelle, née il y a 45 ans, reste une référence absolue en termes de qualité et originalité des cours qui y sont dispensés. Le fait que les trois chercheurs probabilistes décorés d'une Médaille Fields ces dix dernières années y ont chacun donné un cours indique le niveau de l'événement. Elle est gérée localement avec compétence et dévouement par trois collègues de l'équipe qui offrent ainsi à la région Auvergne une visibilité mathématique internationale pérenne.

L'équipe de probabilités-analyse-statistiques n'accueillait pas de post-doctorant. La préparation de l'évaluation a mis en évidence cette faiblesse et l'équipe a déjà mis en place des dispositifs pour y remédier, puisqu'un post-doctorant a été recruté récemment et des demandes de financement ont été faites (ou sont programmées) pour l'accueil d'autres post-doctorants.

L'équipe développe une intéressante et originale activité logicielle, notamment sur l'analyse de séries temporelles. Le projet ANR Do Well B est assez emblématique, car il vise à mettre en œuvre, pour des applications médicales, les méthodes développées au laboratoire pour la détection de rupture, particulièrement bien adaptées aux grands jeux de données. Il faut citer dans le même ordre d'idées le logiciel In Vivo Tachogram Analysis qui analyse les battements du cœur. De manière générale, les applications des méthodes statistiques suscitent de nombreuses interactions pluridisciplinaires.

Conclusion

▪ Points forts et possibilités liées au contexte

Grand dynamisme autour d'une variété de thèmes de recherche actuels et cohérents, fondamentaux et appliqués, dû à des recrutements réfléchis et à une intégration réussie des nouveaux arrivants. Cela génère une visibilité et une attractivité régionale, nationale et internationale.

Activités complètes : aspects fondamentaux et applicatifs, développements logiciels, etc.

▪ Points faibles et risques liés au contexte

Cette équipe n'accueille aucun des 3 chercheurs de l'unité. Ne compter aucun chercheur CNRS, CR ou DR, est une anomalie au regard du standing de cette équipe.

A ce jour, aucun séminaire/groupe de travail ne fonctionne régulièrement. Une réflexion est cependant menée et devrait aboutir à la création d'un séminaire transformable en groupe de lecture par intermittence. Cela est particulièrement important pour les doctorants et les post-doctorants, et leur permettrait de présenter leurs travaux scientifiques à leurs pairs.

Le défi que veulent relever les membres de l'équipe en alliant la recherche appliquée à la recherche fondamentale est très louable. Il présente cependant le risque que l'équipe ne soit considérée par des entités non académiques comme prestataire de service potentiel.

▪ Recommandations

Le comité d'experts encourage fortement la recherche de soutiens financiers pour proposer un ou plusieurs postes de post-doctorants au sein de cette équipe. Cela permettrait d'attirer d'excellents candidats qui profiteraient pleinement de la bonne dynamique de l'équipe pendant un séjour d'au moins un an.

Pour répondre à la demande de l'environnement entrepreneurial en expertise statistique, il semblerait judicieux de mettre à disposition de l'unité/équipe un poste supplémentaire d'IR dont l'activité déchargerait les statisticiens de l'équipe et les informaticiens de l'unité.

Le spectre large de cette équipe, bien maîtrisé, est une originalité et une richesse. Il sera important de préserver cet équilibre et notamment de ne pas concentrer les moyens sur les seuls aspects applicatifs.

Équipe 4 :

Théorie des Nombres

Nom du responsable :

M. Éric GAUDRON

Domaine d'activité de l'équipe

C'est une équipe de mathématiques fondamentales de 9 permanents (2PU et 7MCF). Ses thèmes principaux sont :

- théorie analytique des nombres (fonctions L et formes modulaires) avec 1 permanent ;
- géométrie arithmétique (représentations Galoisienne, variétés abéliennes, équations diophantiennes) avec 4 permanents ;
- analyse non-archimédienne, avec 3 permanents.

Effectifs

Composition de l'équipe	Nombre au 30/06/2015	Nombre au 01/01/2017
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	9	9
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés		
N3 : Autres personnels titulaires (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)		
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	3	
N5 : Autres chercheurs (DREM, etc.)		
N6 : Autres personnels contractuels (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)		
N7 : Doctorants	1	
TOTAL N1 à N7	13	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	8	

Bilan de l'équipe	Période du 01/01/2010 au 30/06/2015
Thèses soutenues	2
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	
Nombre d'HDR soutenues	1

• Appréciations détaillées

Les deux premiers thèmes de l'équipe sont des thèmes classiques de théorie des nombres moderne, très actifs au niveau mondial. L'équipe a produit une douzaine d'articles dans ces thèmes, publiés dans de très bonnes revues parmi lesquelles Duke Math. J., Comment. Math. Helv., Ann. Inst. Fourier, etc. Par exemple, la contribution au problème d'uniformité de Serre et les résultats sur les isogénies de variétés abéliennes sont remarquables et ont reçu une grande attention de la part des arithméticiens. Une thèse a été soutenue dans ces thèmes et une autre est en cours.

Le troisième thème fait peut-être l'objet d'une actualité moins brûlante. La production est forte en quantité (une cinquantaine d'articles), plutôt publiée dans des revues plus spécialisées. Une HDR a été soutenue dans ce domaine et plusieurs thèses en cotutelle ont été encadrées, souvent dans des universités étrangères.

L'équipe semble avoir choisi de développer les deux premiers thèmes et a récemment effectué un très bon recrutement PU dans ce sens. La visite a montré un dynamisme et un enthousiasme vraisemblablement catalysés par ce recrutement. Il serait plus que souhaitable qu'un second recrutement, CR ou MCF, vienne renforcer cette équipe. On note aussi des collaborations intéressantes avec l'équipe GAAO (algèbre non-commutative et théorie des nombres, étude des structures algébriques en théorie des formes modulaires et quasi-modulaires, etc).

Le rayonnement de l'équipe est très satisfaisant :

- 5 membres appartenaient ou appartiennent à un projet ANR, dont 2 en tant que porteurs ;
- plusieurs collaborations internationales régulières, impliquant des visites/séjours à l'étranger ;
- l'équipe va organiser l'école des jeunes chercheurs en théorie des nombres en juin 2016.

La discussion avec l'équipe a révélé une atmosphère soudée et dynamique, avec une bonne appréhension des forces et des faiblesses. La fédération régionale est clairement perçue comme une opportunité pour compenser un relatif isolement géographique et la contrebalancer la petite taille de l'équipe, avec la perspective d'actions communes avec le laboratoire de Lyon-Saint-Étienne.

Conclusion

▪ Points forts et possibilités liées au contexte

- très haut niveau des meilleurs résultats et publications, une activité scientifique vivante, plusieurs projets et collaborations, un très bon rayonnement international et une réelle attractivité ;
- virage thématique pertinent et bien amorcé ;
- solidarité et dynamisme des membres de l'équipe ;
- perspectives de moindre isolement grâce à la fédération régionale.

▪ Points faibles et risques liés au contexte

- l'équipe est partagée entre une politique de publications exigeante, mais qui pourrait être plus volontariste et des publications plus pléthoriques mais dans des revues plus secondaires ;
- l'équipe est fragilisée par le gel d'une opération de recrutement qui devait renforcer son virage thématique. Les incertitudes sur la nouvelle structure universitaire brident la nécessaire prospective ;
- position timorée vis-à-vis de l'encadrement doctoral.

▪ Recommandations

Cette équipe, dynamique et soudée, a paru encore très fragile, faute d'une masse critique suffisante sur les thèmes les plus modernes de la théorie des nombres. Un recrutement de haut niveau en MCF est indispensable. Cette opération reçoit le soutien de tout le laboratoire.

L'équipe doit être plus volontaire dans sa stratégie de publications et de formation doctorale.

5 • Déroulement de la visite

Dates de la visite

Début : Jeudi 21 janvier 2016 à 8h30

Fin : Vendredi 22 janvier 2016 à 13h00

Lieu de la visite

Institution : Université Blaise Pascal

Adresse : Campus Universitaire des Cézeaux, 3 place Vasarely, 63 178 Aubière Cedex France

Locaux spécifiques visités

Le comité d'experts a visité l'ensemble des locaux du laboratoire.

Déroulement ou programme de visite

Jeudi 21 janvier

08h30 :	Arrivée / Café
08h45 :	Présentation UMR
09h30 :	Présentations scientifiques
10h30 :	Pause
10h45 :	Rencontre avec l'équipe de direction
11h15 :	Rencontre avec le conseil de laboratoire
11h45 :	Rencontre avec l'équipe Équations aux Dérivées Partielles et Analyse Numérique
12h30 :	Pause-déjeuner
14h00 :	Rencontre avec l'équipe Géométrie, Algèbre, Algèbres d'Opérateurs
14h45 :	Rencontre avec l'équipe Probabilités, Analyse et Statistique
15h45 :	Pause
16h00 :	Rencontre avec l'équipe Théorie des Nombres
16h30 :	Visite des locaux
17h00 :	Rencontre avec les doctorants et post-doctorants
17h30 :	Rencontre avec les responsables de masters et d'école doctorale
18h00 :	Fin de la première journée

Vendredi 22 janvier

08h30 :	Arrivée / Café
08h45 :	Rencontre avec le personnel ITA/BIATOSS
09h15 :	Rencontre avec les personnels d'enseignement et de recherche de rang B
09h45 :	Rencontre avec les tutelles
10h15 :	Pause
10h30 :	Huis-clos terminal du comité d'experts
13h00 :	Fin de la visite