



**LA FSMP
A 10
ANS !**

La Nature est un livre écrit en langage mathématique.

Galilée

SOMMAIRΣ

I. Sciences mathématiques à Paris : tradition d'excellence et clé pour l'avenir

- 1. La France au premier plan international..... p. 9
- 2. Un outil universel..... p. 12
- 3. Un atout technologique et économique majeur p. 13
- 4. Métier de rêve, métier d'avenir p. 19

II. La FSMP : de 2006 à aujourd'hui, et demain

- 1. Un projet porté avec enthousiasme..... p. 23
- 2. Un réseau élargi au fil des ans..... p. 23
- 3. Une structure pionnière p. 26
- 4. La coordination des mathématiques franciliennes
et nationales..... p. 30
 - 4.1 La FSMP au niveau francilien
 - 4.2 Au niveau national
- 5. Gouvernance et fonctionnement de la FSMP p. 32

III. Les grandes réalisations et les défis à venir

1. Opérations à destination des étudiants de master p. 41
 - 1.1 Le programme PGSM
 - 1.2 Les stages de master hors Île-de-France
 - 1.3 Challenge Data et objectifs d'incubation
 2. Opérations à destination des étudiants de doctorat..... p. 49
 - 2.1 Financement d'allocations doctorales
 - 2.2 Séjours de doctorants à l'étranger
 - 2.3 Les Journées Franciliennes des Doctorants en Mathématiques
 - 2.4 Les ateliers d'orientation professionnelle
 3. Opérations à destination des post-doctorants p. 55
 - 3.1 Le programme post-doctoral de la FSMP
 - 3.2 L'insertion professionnelle
 4. Opérations à destination des chercheurs p. 60
 - 4.1 Les Chaires d'excellence
 - 4.2 Le programme *FSMP Distinguished Professor*
 - 4.3 Crédits d'intervention et aide personnalisée aux chercheurs
 - 4.4 Activités d'expertise et aide à l'incubation
 5. Communication et diffusion..... p. 65
 - 5.1 Les colloques organisés par la FSMP
 - 5.2 Les rencontres de la FSMP
 - 5.3 Les autres actions de communication
-

SCIENTES MATHÉMATIQUES
À PARIS : TRADITION
D'EXCELLENCE ET
CLÉ POUR L'AVENIR

Les mathématiques sont l'une des plus belles exceptions culturelles françaises. Notre tradition d'excellence dans cette discipline est ancienne. Le chemin a été tracé par Descartes, Fermat ou Pascal, poursuivi par Germain, Cauchy, Galois ou Poincaré, et les mathématiciens du XX^e siècle n'ont pas été en reste. C'est par exemple à l'École Normale Supérieure de la rue d'Ulm que naquit, dans les années 1930, le mythique groupe Bourbaki, qui imposa son style au monde entier. Les chercheurs d'aujourd'hui marchent dignement dans les pas de leurs illustres prédécesseurs.

1. LA FRANCE AU PREMIER PLAN INTERNATIONAL

La France fait jeu égal avec les Etats-Unis en termes de reconnaissance internationale. Les deux pays comptent autant de lauréats de la Médaille Fields, la plus prestigieuse distinction mathématique accordée à des chercheurs de moins de 40 ans ; et quand, en 2003, fut créé le prix Abel, sorte de Nobel des mathématiques, c'est un Français, Jean-Pierre Serre, qui fut choisi parmi l'élite mathématique mondiale pour en être le tout premier lauréat.

La France est aussi la première nation en termes de publications dans les plus importantes revues de mathématiques. Notre pays ne cesse de prouver sa vitalité dans cette discipline. Son attractivité auprès des chercheurs étrangers ne se dément pas.

Avec ses 1800 chercheurs (dont 900 permanents sur 4 000 au total en France) répartis dans ses universités et écoles, accueillant près du tiers des étudiants inscrits en master de mathématiques en France, Paris représente **la plus grande concentration de mathématiciens au monde**. C'est certainement l'acteur le plus visible dans cette discipline sur la scène internationale. Bien que le classement de Shanghai soit à considérer avec précaution, rappelons qu'en mathématiques, la première université du monde en dehors des Etats-Unis est l'université Pierre et Marie Curie (5^e mondiale). Nous comptons aussi, parmi les cent premiers, l'Ecole Normale Supérieure, Paris-Dauphine, Paris-Diderot et l'Ecole Polytechnique.

FIGURES MATHÉMATIQUES D'AUJOURD'HUI



CLAIRE VOISIN ET LA THÉORIE DE HODGE

Claire Voisin est titulaire de la Chaire de Géométrie Algébrique du Collège de France, et membre de l'Académie des Sciences. Elle est notamment spécialiste de la théorie de Hodge, théorie permettant d'étudier la topologie des variétés algébriques. Au faîte

d'une carrière jalonnée de prix prestigieux, elle a fait l'événement en 2016 en obtenant la **médaille d'or du CNRS**, la plus prestigieuse distinction française pour un chercheur, un honneur accordé à seulement quatre mathématiciens avant elle au cours de l'histoire, les illustres Emile Borel, Jacques Hadamard, Henri Cartan et Alain Connes.



ARTUR AVILA ET LES SYSTÈMES DYNAMIQUES

Mathématicien au talent précoce, Artur Avila (Institut de Mathématiques de Jussieu) accomplit depuis une quinzaine d'années un parcours hors-norme entre Rio, d'où il est originaire, et Paris, où il a pu devenir, lorsqu'il était âgé de 29 ans, le plus jeune

directeur de recherches du CNRS. Sa passion : les systèmes dynamiques, ceux qui évoluent dans le temps de manière si complexe que comprendre et tâcher de prédire leur comportement est une gageure. Echanges d'intervalles (prenez un intervalle, coupez-le en morceaux, mélangez-les comme des cartes à jouer), flot de Teichmüller, opérateurs de Schrödinger quasipériodiques... ses centres d'intérêts sont nombreux et sa liste de publications, pléthorique et exceptionnelle. En 2014, sa jeune et fulgurante carrière est couronnée par la récompense suprême : la **médaille Fields**.



LAURE SAINT-RAYMOND : LES FLUIDES À LA LOUPE DES MATHÉMATIQUES

Aujourd'hui en poste à l'ENS Lyon, Laure Saint-Raymond a longtemps été professeur à l'Université Pierre et Marie Curie et au département de Mathématiques et Applications de l'ENS Paris. Brillante

analyste récompensée à de nombreuses reprises – **Prix de la Société Européenne de Mathématiques, Prix Irène Joliot-Curie, Prix Fermat**, entre autres –, elle est devenue en 2013, à seulement 38 ans, la benjamine de l'**Académie des Sciences**. Dans ses travaux, elle s'attaque aux équations qui régissent le comportement des fluides, des plasmas ou des gaz, comme par exemple l'équation de Boltzmann.



ISABELLE GALLAGHER ET LES ÉQUATIONS AUX DÉRIVÉES PARTIELLES

Professeur et directrice de l'UFR de mathématiques à l'université Paris-Diderot, membre de l'Institut de Mathématiques de Jussieu, Isabelle Gallagher est une spécialiste de l'analyse des équations aux dérivées

partielles d'évolution non linéaires, des équations souvent issues de la physique. Elle se passionne par exemple pour les équations de Navier-Stokes, utilisées notamment en mécanique des fluides, ou encore pour les équations de Schrödinger semi-linéaires, qui apparaissent en mécanique quantique. Ses travaux ont été récompensés à de nombreuses reprises, notamment par le **prix Paul Doistau – Émile Blutet de l'Académie des Sciences en 2008**, et la **médaille d'argent du CNRS en 2016**.



GUILLAUME CHAPUY ET LA COMBINATOIRE

Chercheur à l'Institut de Recherche en Informatique Fondamentale, Guillaume Chapuy est spécialiste de combinatoire, une discipline profondément interdisciplinaire, au carrefour des mathématiques, de l'informatique et de la physique théorique.

Il a une prédilection pour les cartes (des graphes plongés sur des surfaces) et les objets combinatoires ou algébriques qui s'y apparentent comme les arbres, les graphes, les intervalles de Tamari, les groupes de réflexions... Lauréat en 2014 d'un soutien **Emergence(s) de la ville de Paris**, avec son projet **Combinatoire à Paris** porté par la FSMP, il obtient en 2016 un **starting grant de l'ERC** – soutien conséquent accordé à un jeune chercheur de premier plan au niveau **européen**.

2. UN OUTIL UNIVERSEL

Plus que jamais, nous constatons aujourd'hui une **grande transversalité des mathématiques** ainsi que leur importance croissante pour résoudre des problématiques industrielles : nécessité d'appréhender des systèmes complexes ou en interaction, phénomènes multi-échelles, gestion des incertitudes, etc. Néanmoins, les mathématiques seules ne résolvent pas toutes les problématiques. Ce sont les **interactions très fortes** avec d'autres disciplines qui favorisent les avancées, et parfois les ruptures, dans tous les secteurs : informatique, physique, mécanique, automatique, chimie, sciences du vivant, sciences cognitives, sciences sociales, économie, etc.

3. UN ATOUT TECHNOLOGIQUE ET ÉCONOMIQUE MAJEUR

En plus d'offrir à la France son lot d'honneurs et de récompenses, les sciences mathématiques créent de la valeur économique et contribuent significativement au développement des technologies d'avenir et porteuses d'innovation. Elles sont un atout décisif pour l'attractivité territoriale, dans un enjeu de compétition internationale. Rappelons deux exemples récents, particulièrement frappants, où les mathématiques ont été à l'origine d'une rupture importante. Le premier est bien connu de tous : *Google*. C'est grâce à des **algorithmes** simples, mais révolutionnaires car basés sur des idées mathématiques, que la célèbre entreprise a émergé en tant que géant de la recherche par mots-clés sur Internet. Le second, c'est l'entreprise *Criteo*, spécialiste du ciblage publicitaire personnalisé sur internet, au départ une petite startup, qui est rapidement devenue une licorne et un grand fleuron français.

Une étude réalisée en 2015¹ a d'ailleurs établi que la recherche en mathématiques a en France un **impact socio-économique** très important, contribuant à la création de valeur ajoutée à hauteur de 15% du PIB, et impactant directement 9% des emplois. Des études similaires ont été réalisées dans d'autres pays de l'OCDE, avec des résultats comparables, confirmant ce diagnostic : la recherche en mathématiques joue un rôle clé dans l'économie, dans la création d'entreprises innovantes, dans le développement de l'emploi. Cet impact est en augmentation. La recherche en mathématiques est un important vecteur d'innovation et de croissance. Cette conclusion, vraie à l'échelle de la France, l'est encore plus à l'échelle parisienne qui regroupe beaucoup d'entreprises de haute technologie et concentre une grande force de recherche mathématique.

1- Rapport EISEM réalisé en 2015 par le cabinet de conseil en stratégie CMI, disponible en ligne : <http://www.sciencesmaths-paris.fr/fr/etude-de-limpact-socio-economique-des-mathematiques-723.htm>

En effet, les sciences mathématiques **fournissent des outils incomparables** en mettant calculs, statistiques et probabilités à la disposition des entreprises. Elles offrent un cadre logique et cohérent pour l'industrie, un formalisme universel pour l'analyse, la modélisation, la simulation, l'optimisation et le contrôle des procédés industriels. Couplées aux outils informatiques, en interaction avec les sciences du secteur applicatif concerné, elles permettent de construire et de manipuler des modèles complexes, de proposer des simulations numériques et d'optimiser les solutions. Personne ne peut se dispenser d'avoir de bons modèles qui sous-tendent simulation et optimisation.

À l'ère du numérique, les domaines qui mobilisent des mathématiques avancées sont beaucoup plus nombreux qu'il y a vingt ans, plus stratégiques. Avec l'avènement du «Big Data» (données massives) notamment, nous voyons apparaître de très nombreux nouveaux métiers (comme «data scientist») et de nouveaux modèles économiques, dans lesquels les statistiques et le traitement mathématique des données jouent un rôle important. La collecte, la structuration, la transformation et l'exploitation des données collectées passent par des processus mathématiques de très haut niveau.

Le traitement et l'analyse d'images, l'apprentissage statistique (à la base de l'exploitation de grandes données et de nombreuses applications de l'intelligence artificielle), la modélisation-simulation-optimisation, le calcul scientifique (mathématiques du calcul haute performance), la géométrie de l'information et la cryptographie algorithmique, ont une importance croissante dans de nombreux secteurs d'activité, en particulier l'énergie, l'industrie, les télécommunications, la santé, la finance et les SHS. La maîtrise par les entreprises de ces champs de compétences est essentielle pour leur permettre de relever les défis industriels actuels et futurs et de rester compétitives.

Il n'est donc pas surprenant que les industries, les entreprises, ainsi bien sûr que les différents organismes de recherche, sollicitent sans cesse les mathématiciens, dans des secteurs aussi nombreux que variés, allant des télécommunications à la médecine, en passant par l'énergie ou le climat.

Il convient de souligner que, si autant d'extraordinaires progrès et de nouvelles opportunités apparaissent aujourd'hui, c'est en premier lieu grâce à l'excellence des sciences mathématiques dans leur ensemble, notamment en **recherche fondamentale**. Il n'y a pas de rupture possible sans fondements scientifiques solides, pas de Big Data sans apprentissage statistique, géométrie différentielle et algorithmique, pas d'optimisation de données sans théorie des jeux, contrôle optimal ou probabilités fondamentales, pas de combinatoire sans géométrie algébrique, pas d'analyse ou de compression d'image sans analyse harmonique... Les avancées de la recherche fondamentale en mathématiques d'aujourd'hui conditionnent les innovations de demain. Celle-ci est donc un investissement d'avenir, indéniablement au cœur du monde économique.

ΛΣ ΜΑΘΗΣΜΑΤΙΚΟΙΣ, ΜΟΤΟΡ ΔΣ Λ'ΙΠΠΟΝΑΤΙΟΝ ΔΣ ΔΣΜΑΙΠ...

... DANS L'ÉNERGIE

L'utilisation des réseaux électriques intelligents va ouvrir le marché à de nouveaux acteurs dans **le secteur de l'énergie**. Les mathématiques jouent un rôle clé au niveau de la **modélisation** des systèmes, de l'**analyse** et du **traitement** des données collectées par les capteurs pour **prévoir** la consommation énergétique, **ajuster** la production en temps réel et **optimiser** la distribution dans les réseaux.

... DANS LA BANQUE, LA FINANCE, L'ASSURANCE

La mesure du risque en temps réel est cruciale dans les **secteurs de la banque, de la finance et de l'assurance**. Ici, les importants progrès du calcul haute performance, combinés à des mathématiques de haut niveau (statistiques, théorie des jeux, du contrôle optimal, analyse

stochastique et probabilités) permettent désormais de réduire les temps de calcul et ouvrent de nouvelles perspectives. De plus, à l'heure du Brexit, l'excellence mondialement reconnue de la formation et de la recherche parisienne constitue un atout majeur pour **relancer la place financière de Paris**, en compétition avec d'autres capitales financières européennes.

... DANS L'INDUSTRIE

Dans de nombreux problèmes **de l'industrie**, par exemple en aéronautique ou en exploration souterraine, on dispose de données massives, dont l'utilité n'est pas toujours évidente a priori, et auxquelles il faut donc savoir donner un sens. **Rendre intelligibles les données et leur donner de la valeur** est aujourd'hui possible grâce aux récentes avancées des mathématiques et à des traitements statistiques de pointe sur les données massives. Ainsi, les mathématiques du «Big Data» s'apprêtent à connaître une accélération sans précédent, parallèlement à l'augmentation de la puissance des machines.

... DANS LA SANTÉ

Le **secteur de la santé** est en passe d'être révolutionné par l'arrivée des objets connectés, assistants médicaux personnalisés. Les mathématiques et la simulation numérique sont ici au cœur de **l'analyse des données collectées**, servant à un meilleur suivi des patients, à l'amélioration des diagnostics et de l'efficacité des méthodes thérapeutiques. De manière plus générale les mathématiques liées à la biologie et à la médecine connaissent une croissance sans précédent.

... DANS LES RÉSEAUX

Le **secteur des réseaux, information, transport, télécommunications** utilise des mathématiques fondamentales, de l'informatique et des systèmes de cryptage et de sécurité de l'information, et a besoin de développements algorithmiques de plus en plus complexes, et d'analyse en temps réel. La recherche du **meilleur algorithme**, capable de fonctionner en temps réel, est souvent au cœur de la préoccupation des startups ou des entreprises innovantes dans les télécommunications.

APPLICATIONS POUR AUJOURD'HUI ET DEMAIN



OPTIMISATION DE FORMES AVEC YANNICK PRIVAT

Yannick Privat (Chargé de Recherches au CNRS, Laboratoire Jacques-Louis Lions) est un spécialiste de l'optimisation de formes, un domaine où l'on cherche aussi bien à comprendre la forme originale de certaines protéines qu'à déterminer, pour une aile d'avion ou un inhalateur, la forme qui rendra son utilisation la plus efficace. Au carrefour de plusieurs disciplines mathématiques comme la modélisation, l'analyse mathématique et le calcul scientifique, en lien étroit avec la physique et la biologie, l'optimisation de formes a une multitude d'applications allant de l'industrie aux sciences du vivant. Ce sont surtout ces dernières qui ont inspiré Yannick Privat et son équipe dans le projet qui leur a valu un financement **Emergence(s)** de la Ville de Paris en 2016.



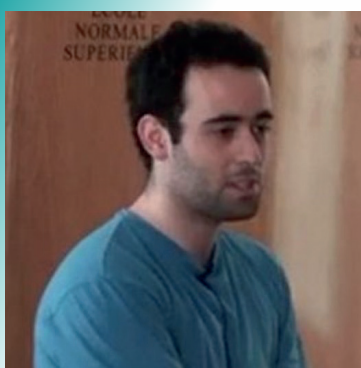
LA CRYPTOGRAPHIE SYMÉTRIQUE DU FUTUR AVEC MARÍA NAYA-PLASENCIA

La cryptographie est omniprésente dans notre quotidien, en particulier depuis l'avènement d'Internet où chacun veut pouvoir réaliser des achats en toute sécurité, garantir son identité et la confidentialité de ses échanges. Au sein de l'équipe SECRET d'Inria Paris, María Naya-Plasencia s'intéresse à la *cryptographie symétrique*, la méthode la plus efficace et donc la plus répandue pour chiffrer des données, mais vue dans un « univers post-quantique », c'est-à-dire en anticipant l'arrivée future de l'ordinateur quantique et de techniques menaçant de rendre caducs les systèmes actuels de sécurisation de l'information. Ses travaux lui ont valu un financement **ERC starting grant** en 2016.



LES MATHS CONTRE LE CANCER AVEC CHARLES BOUVEYRON

Laboratoire de mathématiques au sein d'une faculté de médecine, le laboratoire MAP5 de l'université Paris-Descartes développe dans chacune de ses spécialités - Probabilités, Statistique, Traitement de l'image et Modélisation numérique - des applications dans le domaine de la santé. Charles Bouveyron y dirige l'équipe de Statistique. Avec le biologiste Theodor Alexandrov, il travaille par exemple sur le moyen de réaliser la détection du cancer colorectal par une méthode non invasive, rapide et peu coûteuse à terme, à l'aide d'un prélèvement sanguin. Du point de vue mathématique, il s'agit d'un problème d'apprentissage statistique en très grande dimension.



L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE AVEC GILLES WAINRIB, DE LA RECHERCHE À LA STARTUP

Après une thèse à l'interface entre mathématiques et biologie sur le rôle du bruit dans le traitement de l'information par les neurones, Gilles Wainrib (Département d'Informatique de l'Ecole Normale Supérieure) s'est intéressé aux algorithmes d'intelligence artificielle qui s'inspirent du vivant, en particulier en utilisant le hasard et le désordre au cœur de leur processus de fonctionnement. Créateur avec Stéphane Mallat (DI ENS et Académie des Sciences) du *Challenge data*, une compétition de machine learning qui a permis à des centaines de chercheurs et d'étudiants de travailler sur des problèmes à données réelles posés par des entreprises partenaires, Gilles Wainrib fonde en 2016 sa propre startup, *Owkin*. Son objectif : utiliser la science des données et l'intelligence artificielle au service de l'accélération de la recherche sur les médicaments et du développement d'une médecine personnalisée.

4. MÉTIER DE RÊVE, MÉTIER D'AVENIR

Il y a quelques années, le Wall Street Journal sacrait « meilleur métier du monde » celui de mathématicien. Créativité, liberté, passion, vérité sont les substantifs qui reviennent le plus souvent lorsque l'on interroge les chercheurs en mathématiques sur leur activité.

Les débouchés des formations en mathématiques sont nombreux et ne se limitent pas aux carrières académiques, bien loin de là. Master et doctorat en sciences mathématiques garantissent une excellente insertion professionnelle à leurs titulaires. Le taux d'insertion des étudiants de mathématiques immédiatement après un master ou un doctorat est de 95%. Les mathématiques génèrent de l'emploi hautement qualifié dans de nombreux secteurs publics ou privés.

Face à l'accroissement sans précédent de la demande du monde industriel, il existe à l'heure actuelle une pénurie de mathématiciens dans l'entreprise, en particulier dans les domaines des données, de l'image, de la cryptographie, de la simulation... La formation des nouvelles générations est donc cruciale.



LA FSMP : DE 2006 À AUJOURD'HUI, ET DEMAIN

En 2006, un appel à projets pour la création de Réseaux Thématiques de Recherche Avancée (RTRA) était lancé dans le cadre de la loi de programme pour la recherche, afin de mieux valoriser la recherche française, et notamment de lui offrir plus de visibilité internationale. Chaque RTRA se devait de « conduire un projet d'excellence scientifique dans un ou plusieurs domaines de recherche », « mené en commun par plusieurs établissements ou organismes de recherche ou d'enseignement supérieur et de recherche ».



Journée de lancement de la FSMP, le 27 septembre 2007, au Collège de France

1. UN PROJET PORTÉ AVEC ENTHOUSIASME

Les mathématiciens et informaticiens théoriques parisiens ont vu là l'occasion d'offrir un cadre officiel et une structure administrative adéquate à ce qui était une réalité de fait : une communauté scientifique hors du commun, le plus grand pôle de sciences mathématiques au monde !

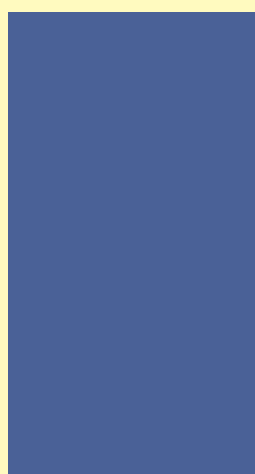
En effet, avec ses centaines de chercheurs, parmi lesquels de nombreux lauréats de prix nationaux et internationaux prestigieux, Paris était déjà - et demeure aujourd'hui - la « capitale mondiale des mathématiques » (titre du journal *Les Echos* du 28 septembre 2007), jouissant d'un spectre scientifique inégalé dans le monde : *quelle que soit la question que vous vous posez en sciences mathématiques, il existe à Paris un spécialiste capable d'y réfléchir !*

Dans la communauté des chercheurs, le projet de créer ce qui deviendrait le premier RTRA en sciences mathématiques rencontra un grand enthousiasme. La structure de Fondation de Coopération Scientifique imposée pour ce RTRA lui permettrait de regrouper des initiatives transversales aux universités et aux organismes de recherche ainsi fédérés. Avec une dotation initiale de l'Etat de 15,5 millions d'euros, la Fondation Sciences Mathématiques de Paris (FSMP) vit enfin le jour le 21 décembre 2006.

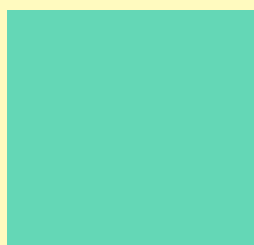
2. UN RÉSEAU RENFORCÉ AU FIL DES ANS

Fondée par l'Université Pierre et Marie Curie (Paris 6), l'Université Paris-Diderot (Paris 7), le CNRS et l'Ecole Normale Supérieure, la FSMP inclut dès sa création les quatre chaires de mathématiques du Collège de France. Elle est rejointe en 2007 par l'Université Paris-Dauphine (Paris 9). Dans les années qui suivront, d'autres partenaires scientifiques viendront renforcer son réseau : Inria en 2009, l'Université Paris-Descartes (Paris 5) en 2010, l'Université Paris-Nord (Paris 13) en 2011, et enfin l'Université Paris 1-Sorbonne en 2013.

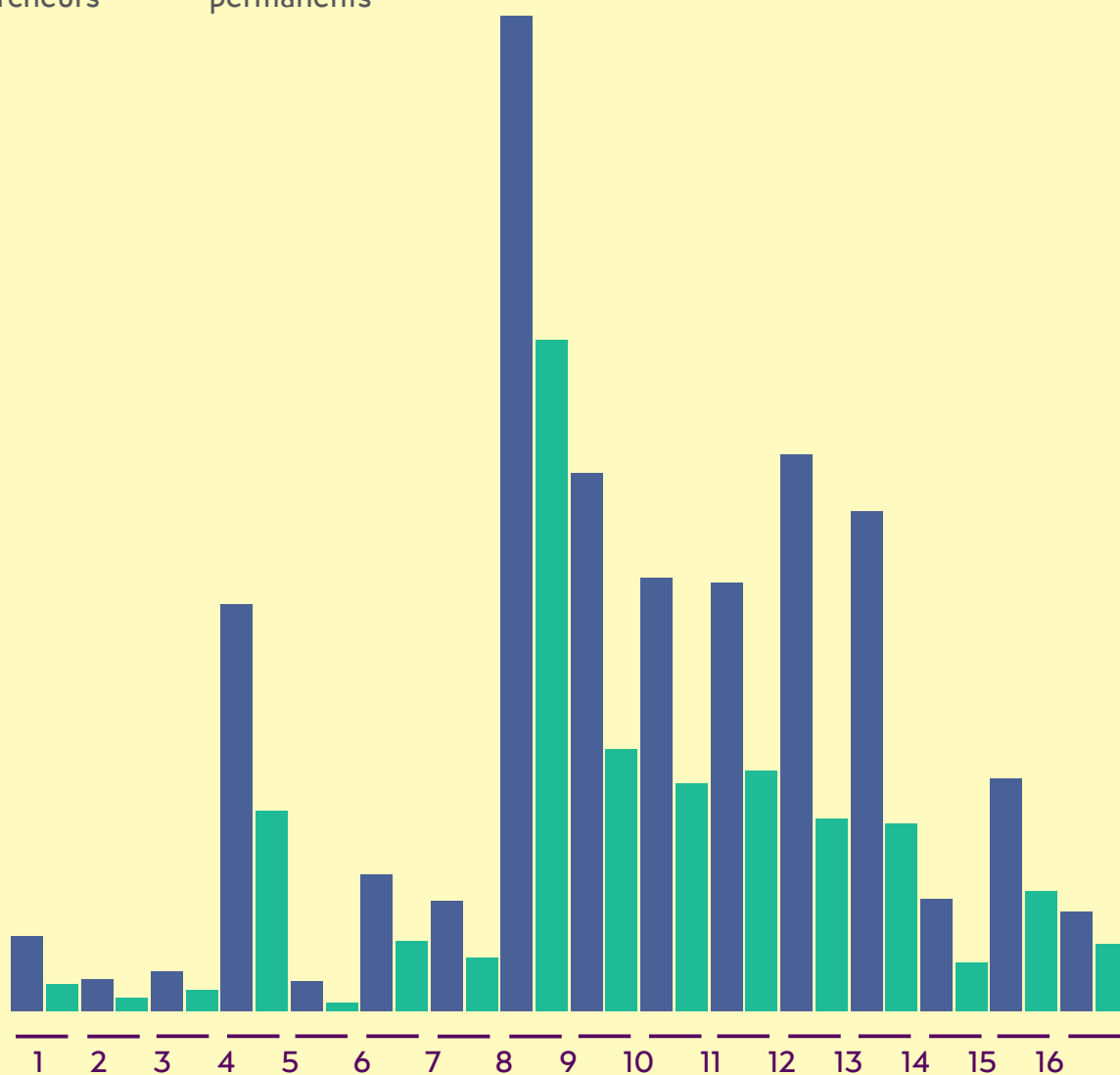
A la fin de l'année 2016, le périmètre de la FSMP compte 14 des principaux laboratoires de Paris centre et nord, les trois chaires de mathématiques du Collège de France et 25 équipes-projets Inria.



1766
chercheurs



902
permanents



répartis dans 16 laboratoires ou équipes

1-ASD

Astronomie et Systèmes Dynamiques (IMCCE), UMR CNRS Observatoire de Paris **28 chercheurs** dont **10 permanents**

2-CAMS

Centre d'Analyse et de Mathématique Sociales, UMR CNRS EHESS, **12 chercheurs** dont **5 permanents**

3-CAS

Centre Automatique et Systèmes, Ecole des Mines de Paris, **15 chercheurs** dont **8 permanents**

4-CEREMADE

Centre de Recherche en Mathématiques de la DEcision, UMR CNRS Paris-Dauphine, **152 chercheurs** dont **75 permanents**

5-Collège de France

Les 3 chaires de mathématiques, **11 chercheurs** dont **3 permanents**

6-DI

Département d'Informatique, UMR CNRS Ecole Normale Supérieure, **51 chercheurs** dont **26 permanents**

7-DMA

Département de Mathématiques et Applications, UMR CNRS Ecole Normale Supérieure, **41 chercheurs** dont **20 permanents**

8-IMJ-PRG

Institut Mathématiques de Jussieu Paris Rive Gauche, UMR CNRS Paris 6 et 7, **372 chercheurs** dont **251 permanents**

9-Inria Paris

Une vingtaine d'équipes d'Inria sont membres de la FSMP, **201 chercheurs** dont **98 permanents**

10-IRIF

Institut de Recherche en Informatique Fondamentale, UMR CNRS Paris 7, **162 chercheurs** dont **85 permanents**

11-LAGA

Laboratoire Analyse, Géométrie et Applications, UMR CNRS Paris 13 et 8, **160 chercheurs** dont **90 permanents**

12-LJLL

Laboratoire Jacques Louis Lions, UMR CNRS Paris 6 et 7, **208 chercheurs** dont **72 permanents**

13-LPMA

Laboratoire de Probabilité et Modèles Aléatoires, UMR CNRS Paris 6 et 7, **187 chercheurs** dont **70 permanents**

14-LSTA

Laboratoire de Statistique Théorique et Appliquée, FRE CNRS Paris 6, **42 chercheurs** dont **18 permanents**

15-MAP5

Mathématiques Appliquées à Paris V, UMR CNRS Paris 5, **87 chercheurs** dont **45 permanents**

16-SAMM

Statistique, Analyse, Modélisation Multidisciplinaire, EA CNRS Paris 1, **37 chercheurs** dont **25 permanents**

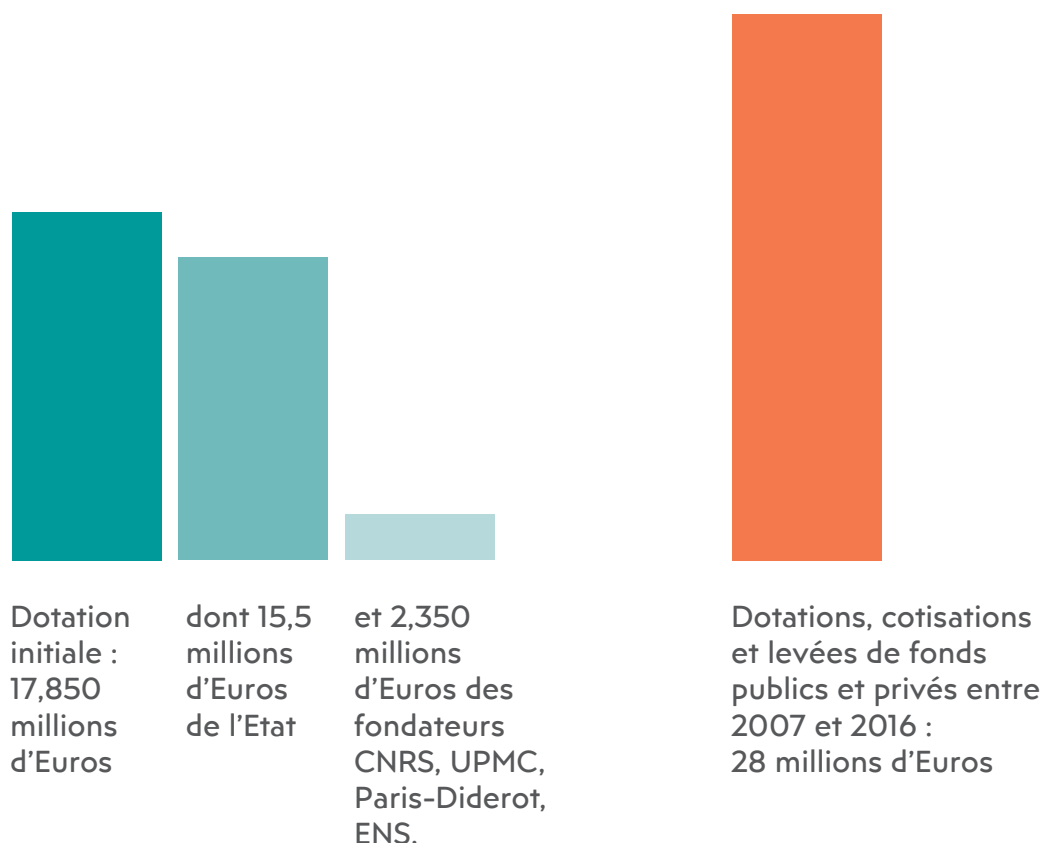
Certains chercheurs Inria sont aussi membres de laboratoires du réseau (mais ont été comptés séparément).

3. UNE STRUCTURE PIONNIÈRE

La FSMP a été pionnière dans plusieurs domaines.

Le premier concerne la **levée de fonds**. La FSMP a été, après l'IHES (Institut des Hautes Etudes Scientifiques), une des premières institutions dédiée aux sciences mathématiques à se consacrer de manière professionnelle à la recherche de financements publics ou privés. Le statut initial de RTRA a permis la création d'une structure pouvant associer des partenaires divers, y compris des entreprises, des collectivités territoriales et des associations. La structure de **Fondation de Coopération Scientifique** garantit à la FSMP son indépendance et lui permet d'assurer avec souplesse et réactivité ses missions d'intérêt collectif au sein de son périmètre comme à l'échelle régionale ou nationale. Soumise aux règles relatives aux fondations reconnues d'utilité publique, notamment en ce qui touche au mécénat, la FSMP peut ainsi recevoir tout type de dons et legs, du mécénat et est éligible au Crédit d'Impôt Recherche.

Pour chaque Euro dont elle disposait à sa création, la FSMP a su trouver 2 Euros additionnels de financements extérieurs, et en a investi autant dans ses différentes missions.



En 2011, la FSMP saisit l'opportunité des *Investissements d'Avenir* en portant seule un projet de LabEx. Une fois encore, la force et la pertinence de la communauté des sciences mathématiques parisiennes parviennent à convaincre : le **LabEx SMP** voit le jour.

Le deuxième domaine où la FSMP a initié de nouvelles pratiques est celui de la **communication scientifique**. En recrutant, dès sa deuxième année d'existence, une journaliste scientifique (Gaël Octavia), la FSMP a témoigné de son ambition de faire connaître les mathématiques au-delà de leurs publics habituels. Elle s'y emploie notamment via les courts articles de vulgarisation, les nombreux témoignages ou portraits vidéos de chercheurs diffusés via son site web. Depuis, d'autres institutions se sont dotés de services similaires – comme le CIRM, qui produit des entretiens vidéos grand public d'excellente qualité. A l'occasion de l'ICM 2010 (International Congress of Mathematicians, événement mondial au cours duquel Cédric Villani et Ngo Bau Chau ont reçu la médaille Fields), afin de pallier l'absence totale des principaux média français à Hyderabad – au contraire d'autres nations et alors même que la France était assurée d'obtenir au moins une médaille Fields – la FSMP a tenu un blog alors unique en son genre, relatant le congrès au jour le jour et souvent repris par les journalistes français restés à domicile. Quatre ans plus tard, l'idée avait fait son chemin et plusieurs autres bloggeurs partagèrent leur vision du congrès de Séoul (ICM 2014, au cours duquel Artur Avila a reçu la médaille Fields).

La FSMP s'est également montrée pionnière dans le domaine de l'événementiel, en offrant au grand colloque *Maths A Venir 2009* une organisation professionnelle. Le colloque fut un succès retentissant avec plus de 700 participants et une couverture médiatique rarement égalée pour un événement mathématique. C'était le premier d'une série de succès.

Enfin, la FSMP a été novatrice dans son offre de programme. En particulier, avec son programme PGSM (voir page 41), elle est la première institution de ce type à s'être intéressée au niveau master.

.....

DÉC

2006

Création du RTRA

Président : Jean-Charles Pomerol

Direction : Jean-Yves Chemin, Francis Comets, Pierre-Louis Curien

Membres fondateurs :
UPMC, Paris-Diderot, CNRS, ENS

.....

.....

2008

Accueil de la première
Chaire d'excellence

.....

.....

2010

Première promotion
du programme de
bourses de master
PGSM

.....

2006

2008

2010

2007

2009

.....

2007

Accueil des lauréats
des premiers grands
programmes : Prix de la
FSMP et postdocs

.....

.....

2009

Première édition du
colloque Mathématiques
en Mouvement

Organisation du grand
colloque *Maths A Venir*

.....

2012

Début du DIM
RDM-IdF

Allocations
doctorales avec
le DIM RDM-IdF

2014

Première édition
des JFDM (Journées
Franciliennes des
Doctorants en sciences
Mathématiques)

2016

Refonte du
programme Chaire

Labellisation du
DIM Math'Innov
2017-2020

2012

2014

2016

2011

2013

2015

2011

Début du LabEx SMP

La Chaire Junior
remplace le Prix

Direction : Jean
Dolbeault, Valérie
Berthé, François Loeser

Premier colloque
Horizon Maths,
avec EADS

2013

Organisation
du Congrès SMAI
2013

2015

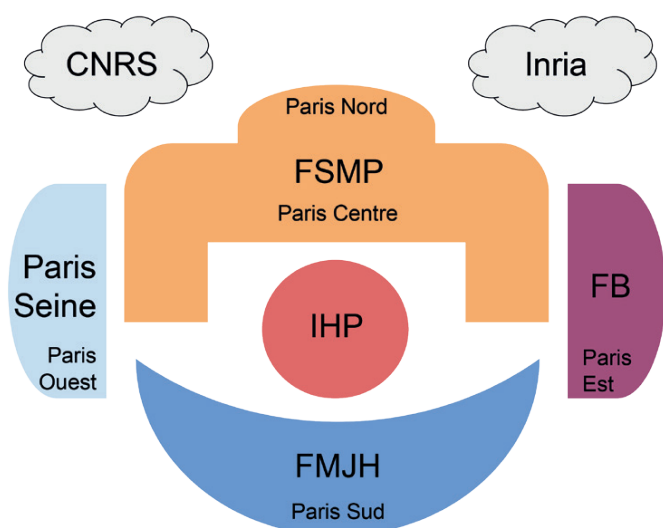
Direction :
Emmanuel Trélat,
Frédéric Magniez,
Ariane Mézard

Premières Rencontres
de la FSMP

4. COORDINATION DES MATHÉMATIQUES FRANCILIENNES ET NATIONALES

4.1 La FSMP dans le réseau francilien

Au cours des dix dernières années, la FSMP a réussi à rassembler et unifier l'ensemble des acteurs de la recherche en mathématiques et informatique théorique de Paris centre et nord, contribuant ainsi à favoriser l'excellence et la structuration de la discipline en Île-de-France, avec l'aide fédératrice du CNRS.



Suivant cet exemple accompli, une fondation similaire a vu le jour il y a cinq ans au sud de Paris : la Fondation Mathématique Jacques Hadamard (FMJH), qui rassemble les mathématiciens du grand campus de Saclay et qui, comme la FSMP, anime des programmes d'excellence en mathématiques, mettant en synergie universités et grandes écoles.

A l'est de Paris, les mathématiques sont en train de se structurer dans la Fédération de recherche Bézout

(FB), et à l'ouest dans Paris-Seine.

Rappelons enfin que la FSMP est hébergée à l'Institut Henri Poincaré (IHP), qui est la « Maison Universelle des mathématiciens », point de convergence de la recherche internationale et vitrine de la discipline. L'IHP est actuellement dirigé par Cédric Villani (médaille Fields 2010). Ensemble, IHP et FSMP organisent et planifient de nombreux projets. Par exemple, la FSMP finance un nombre significatif d'invités à chaque trimestre d'activités thématiques organisé par l'IHP.

Nous représentons et soutenons tous ces acteurs de la recherche francilienne en mathématiques. Tous ensemble, nous organisons fréquemment des événements scientifiques et avons des projets

communs soutenus par la Région Île-de-France, comme le projet DIM (Domaine d'Intérêt Majeur). La Région nous accompagne et nous fait confiance. Elle témoigne ainsi une volonté forte de soutenir l'excellence en mathématiques en Île-de-France.

Ce réseau efficace et fortement structuré, que la FSMP a initié et largement contribué à développer, est un grand atout pour lutter contre le morcellement et maintenir l'unité scientifique des mathématiques franciliennes. C'est particulièrement nécessaire à l'heure actuelle où le contexte est incertain et de nombreux regroupements universitaires inédits voient le jour. La transversalité de la FSMP (dont le LabEx est transversal à plusieurs IdEx) est cruciale pour éviter que ce découpage nuise à la richesse et à l'attractivité internationale de l'activité mathématique.

4.2 Au niveau national

En 2012, à l'initiative de la FSMP, un portail de référence pour les offres de contrats post-doctoraux a été mis en place en coordination étroite avec les sociétés savantes de mathématiques et le soutien de l'équipe "opération postes". À ce jour, 388 offres regroupant pour certaines plusieurs contrats ont été publiées.

La FSMP a pris l'initiative de créer un site Web pour l'ensemble des LabEx français de mathématiques (<http://labex.math.cnrs.fr>) en coordination avec les porteurs de chacun des projets. La Fondation organise une réunion annuelle afin de mener des actions concertées et de promouvoir l'ensemble des appels d'offres des LabEx, les rendant ainsi plus visibles.

L'une de ces actions concertées, que la FSMP a largement contribué à faire aboutir, est la commande du rapport sur l'impact socio-économique des mathématiques, réalisé en 2015 par le cabinet CMI comme déjà mentionné. Ce rapport s'est avéré utile par bien des aspects.

La FSMP mène de nombreuses autres activités au service des mathématiques nationales, au niveau des stages de master, d'actions diverses de communication et de diffusion. Elle est

très impliquée dans la préparation de la candidature de la France à l'organisation du Congrès International des Mathématiciens en 2022 (ICM 2022). C'est au cours de cet événement majeur, mondial, qui a lieu tous les quatre ans, que sont décernées les médailles Fields. Le congrès est ouvert par le chef de l'Etat organisateur. Nos chances d'être sélectionnés sont fortes. L'ICM a eu lieu trois fois en France dans toute son histoire : Paris en 1900, Strasbourg en 1920 et Nice en 1970. Notons que, à l'ICM 2014, 32 des 200 conférenciers invités étaient franciliens.

5. GOUVERNANCE ET FONCTIONNEMENT DE LA FSMP

La gouvernance mise en place à la création de la Fondation lui a permis de jouer pleinement son rôle fédérateur des laboratoires parisiens en sciences mathématiques. Elle lui a aussi permis de s'adapter à tous les changements et d'innover dans ses actions.

La Fondation a mis en place dès l'origine une politique d'évaluation rigoureuse et transparente des candidatures à ses programmes, basée sur des critères et des indices de performance nationaux et internationaux, pour garantir l'excellence des lauréats. Les jurys de sélection sont internationaux et totalement indépendants des instances de gestion de la fondation, ce qui exclut toute intervention et conflit d'intérêt. Chaque année, un rapport détaillé est mis en ligne, qui explicite l'utilisation du budget de la FSMP. Son Conseil Scientifique est composé de personnalités extérieures au périmètre de la fondation, internationalement reconnues, avec une forte proportion de scientifiques étrangers. Des évaluations indépendantes ont par ailleurs été menées en 2013 par l'AERES et en 2015 par l'ANR, avec des résultats toujours très positifs (les rapports sont publics). En interne, des procédures de contrôle ont été mises en place pour garantir une utilisation optimale des crédits. Le comité de pilotage et le conseil des composantes permettent de maintenir un lien étroit avec les chercheurs et les directeurs des équipes de recherche. La fondation a vocation de servir la recherche en mathématiques à Paris. En mettant la transparence et le service en avant, elle a su établir une relation de confiance avec l'ensemble des mathématiciens et des opérateurs de la Région, et même au-delà.

L'implication très forte des membres des comités extérieurs au réseau de la FSMP est aussi un signe distinctif de la Fondation. Grâce à des circuits de décision très courts, la FSMP fait preuve d'une très grande réactivité dans sa gestion. Elle est capable de réaliser des actions en quelques jours si cela est justifié par un intérêt scientifique majeur.

Le Conseil d'Administration

A l'exception des membres nommés par des organismes fondateurs, le mandat des membres du conseil est de quatre ans.

Le CA élit parmi ses membres un président, qui représente la Fondation dans tous les actes de la vie civile et un trésorier qui encaisse les recettes et acquitte les dépenses.

Le CA est composé de dix-sept membres : neuf membres représentant les fondateurs, deux membres élus représentant les enseignants chercheurs et les chercheurs, un membre représentant les collectivités locales, deux membres représentant le monde économique, désignés parmi les partenaires de la Fondation et trois personnalités qualifiées choisies en fonction de leurs compétences.

Depuis la création en 2006, le Président (du CA) de la FSMP est Jean-Charles Pomerol, ancien Président de l'Université Pierre et Marie Curie.

Le Directeur de la Fondation

Après avis du CA, le Président nomme le Directeur de la Fondation. Il met fin à ses fonctions dans les mêmes conditions. Le mandat du directeur est de quatre ans. Le directeur met en œuvre la politique définie par le Conseil d'Administration et exécute le budget voté par le CA.

Le directeur dirige l'activité courante de la Fondation, en particulier la préparation et l'exécution des programmes et en assure le fonctionnement.

Il assiste aux délibérations du CA.

Le directeur est assisté de deux directeurs adjoints représentant différentes sensibilités présentes au sein de la Fondation.

Le Conseil Scientifique

Le CS est composé de onze personnalités scientifiques françaises ou étrangères, extérieures à la Fondation. Il est désigné par le CA pour une durée de trois ans, renouvelable par moitié.

Le CS est consulté sur les grandes orientations scientifiques et le programme annuel d'actions du réseau avant leur approbation par le CA. Il assure aussi des activités de sélection (chaires d'excellence, post-doctorats).

Le Comité de Pilotage

Le Comité de Pilotage est composé du directeur et des directeurs adjoints de la Fondation et de sept scientifiques appartenant au réseau et représentatifs de son spectre scientifique.

Ses membres scientifiques sont désignés par le Conseil d'Administration sur proposition des fondateurs. Leur mandat est de quatre ans, renouvelable une fois. Il se réunit au moins tous les deux mois.

Le Conseil des Composantes

Il est composé des directeurs de laboratoires, d'UFR et d'Écoles Doctorales et est présidé par le Directeur de la Fondation. Il se réunit au moins une fois par an avec le Comité de Pilotage pour donner son avis sur tout changement prévu au sein du réseau et proposer de nouvelles actions. Sur convocation du directeur, il rencontre le CS une fois par an pour discuter des orientations scientifiques de la Fondation, notamment à travers les appels d'offre et proposer des candidats pour les jurys thématiques.

Ce mode de fonctionnement avec des organes de gestion relativement légers permet la réactivité et la cohésion tandis que les conseils consultatifs, toujours représentants de la communauté, permettent de coller aux besoins des mathématiciens et renforce leur adhésion.

ΦΟΝΚΤΙΘΠΠΣΜΣΠΤ ΔΥ QUOTIDIEN DS LA FSMP

La FSMP emploie cinq salariés : le directeur administratif et financier (Etienne Gouin), l'attachée de direction (Célia Chauveau), la responsable de la communication (Gaël Octavia) et les deux assistants administratifs (Dominique Wetzel et Kevin Ledocq). Effectif réduit, polyvalence et bonne entente caractérisent l'équipe opérationnelle de la FSMP. Les observateurs extérieurs y voient la clé de sa souplesse et de son efficacité.



Etienne Gouin
*Directeur administratif
et financier*



Célia Chauveau
Office manager



Gaël Octavia
*Responsable
de la communication*



Dominique Wetzel
Chargée de mission DIM



Kevin Ledocq
Assistant de gestion

Le président, les membres des conseils, le directeur et les directeurs adjoints sont tous bénévoles. Ils sont chercheurs ou enseignants-chercheurs dans des laboratoires ou équipes du périmètre de la FSMP.



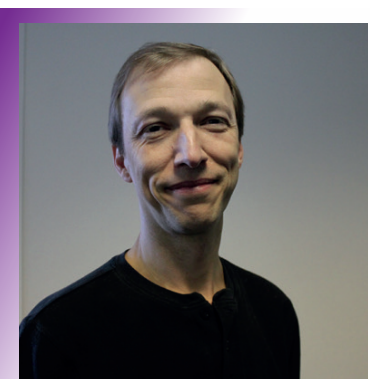
Jean-Charles Pomerol
Président



Emmanuel Trélat
Directeur



Ariane Mézard
Directrice adjointe



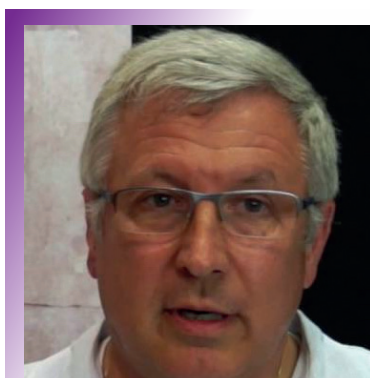
Frédéric Magniez
Directeur adjoint



Dominique Picard
Trésorière



Sylvie Delabrière
Directrice du développement



Yvon Maday
Responsable des relations Maths-Industrie



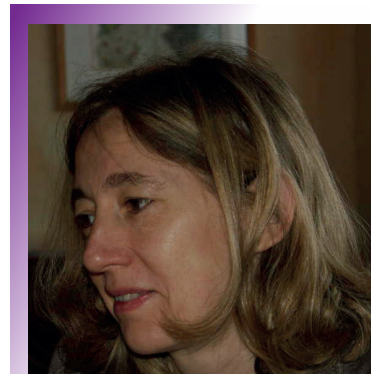
Jean Lévine
Responsable de la formation continue et des relations industrielles



Jean-Stéphane Dhersin
*Directeur du programme
PGSM*



Jacques Féjoz
*Responsable des
stages hors IdF*



Frédérique Petit
*Responsable du programme
MathC2+*

Outre la gestion, l'équipe offre aux bénéficiaires des programmes de la FSMP (chercheurs ou étudiants) un soutien administratif et humain, par exemple pour effectuer leurs démarches lorsqu'ils arrivent à Paris : visa, logement, assurance... Lors des manifestations scientifiques organisées par les chercheurs pendant leur séjour à Paris, la FSMP met à leur disposition sa cellule de communication pour faire la publicité de ces événements, et leur apporte un soutien logistique, en collaboration avec les laboratoires d'accueil.

La FSMP est un outil au service des laboratoires et équipes qui la composent. L'équipe opérationnelle se réunit au moins une fois par semaine, en général le jeudi matin, pour faire le bilan des différentes actions en cours et planifier les projets à venir. Ces réunions ont lieu dans le petit bureau de direction de la FSMP, à l'Institut Henri Poincaré. On y effectue de nombreuses opérations scientifiques, dans la bonne humeur et en consommant beaucoup de café !





III. LES GRANDES RÉALISATIONS DE LA FSMP ET LES DÉFIS À VENIR

La FSMP est au service des laboratoires et équipes de recherche qu'elle fédère. Elle anime et finance quatre programmes phares :

- PGSM (Paris Graduate School of Mathematics) : financement de bourses et suivi d'étudiants internationaux de master,
- Programme doctoral : financement et accompagnement de thèses,
- Programme post-doc : financement et accueil de jeunes chercheurs internationaux en post-doctorat,
- Chaires d'excellence : financement et accompagnement de chaires pour des chercheurs internationaux prestigieux.

Elle couvre ainsi tous les niveaux de la formation à la recherche, du master aux activités de recherche de haut niveau et à forte visibilité internationale, en passant par la thèse de doctorat et le post-doctorat.

La FSMP anime également beaucoup d'autres programmes plus modestes et organise de nombreux événements à destination non seulement de la communauté universitaire mais aussi du monde de l'entreprise et du grand public.

1. OPÉRATIONS À DESTINATION DES ÉTUDIANTS DE MASTER

1.1. Le programme PGSM

Le programme *Paris Graduate School of Mathematical Sciences* (PGSM), créé en 2009 par la FSMP, offre des bourses de master et un accompagnement personnalisé à des étudiants du monde entier, sélectionnés sur critères d'excellence, pour suivre un master dans l'un des établissements partenaires de la FSMP.

Décidé juste avant une réunion du Conseil d'Administration, grâce à des idées qui avaient germé au Conseil des Composantes, sa réalisation a été rapide et sans budget supplémentaire dans un premier temps. Nous avons ici un exemple de programme devenu phare qui aurait difficilement pu naître et prendre une telle ampleur sans la souplesse de gestion et de mise en oeuvre de la FSMP.

Les étudiants bénéficiaires de PGSM ont accès à une diversité d'enseignements qui n'existe nulle part ailleurs dans le monde, couvrant l'ensemble des mathématiques et de l'informatique fondamentale. En plus de recevoir une bourse leur permettant de payer leur logement et leurs frais d'entretien, ils jouissent d'un suivi personnalisé par un tuteur, qui est un enseignant de leur établissement parisien d'accueil et qui les accompagne tout au long de l'année universitaire. En outre, la FSMP organise pour ses lauréats des journées d'intégration où lauréats français et étrangers se rencontrent, échangent, s'informent, créant une communauté qui transcende les établissements universitaires. Elle met également en place des manifesta-

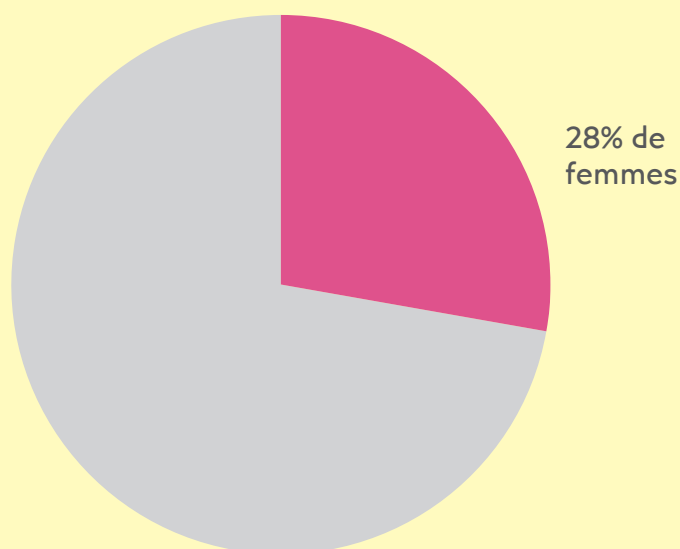
tions scientifiques, par exemple des journées de restitution, des colloques pour les jeunes chercheurs, notamment la journée *Maths en Mouvement* organisée chaque année en mai ou juin.



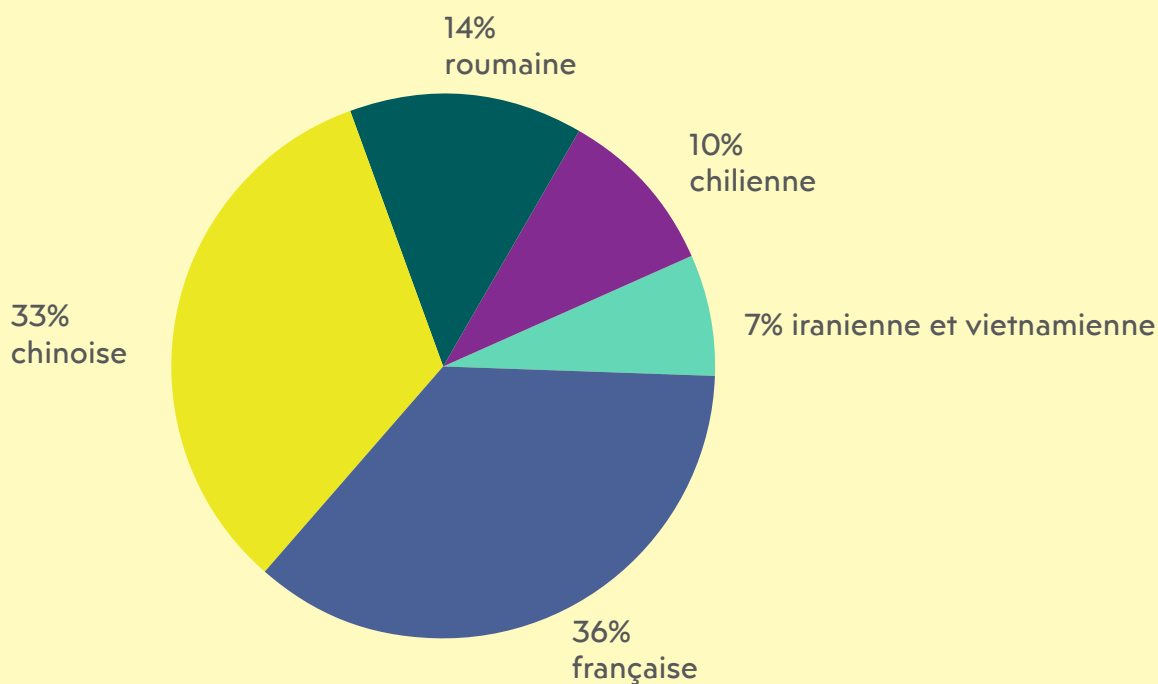
L'équipe opérationnelle de la FSMP aide les étudiants de PGSM au quotidien et les assiste dans leurs démarches administratives.

Outre ce soutien concret, ces bourses PGSM constituent aussi un élan offert par la FSMP à ces étudiants auxquels la Fondation témoigne sa confiance et sa reconnaissance. Les étudiants forment une promotion unie, ils sont conscients de notre investissement pour eux afin qu'ils fassent partie des meilleurs. C'est un encouragement fort pour la suite de leur cursus et plusieurs d'entre eux sont devenus des chercheurs brillants et reconnus par la suite.

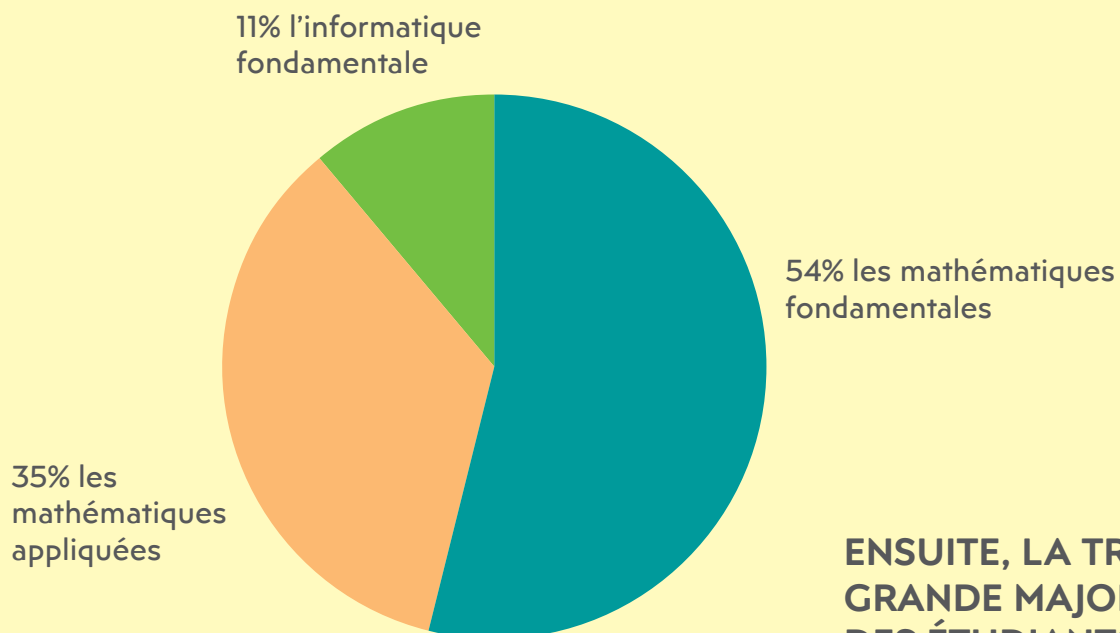
Depuis 2007, 185 boursiers ont été accueillis, dont...



Les nationalités les plus représentées :



Pour leur deuxième année de master, les étudiants se sont orientés vers :



ENSUITE, LA TRÈS GRANDE MAJORITÉ DES ÉTUDIANTS ONT FAIT UNE THÈSE, DONT LES 2/3 EN FRANCE.

À l'instar du programme postdoctoral, le programme PGSM a été pionnier en France. Il a immédiatement rencontré un immense succès avec une moyenne de 300 candidatures par an, imposant donc une sélection très dure. Réservé au départ aux étudiants des licences des universités étrangères, le programme PGSM-international permet également d'accueillir des étudiants dans les secondes années de masters de sciences mathématiques parisiens. En 2011, la FSMP, grâce au LabEx SMP, a ouvert une filière PGSM-France permettant de soutenir aussi les meilleurs étudiants de licence de ses universités partenaires.

Il est surprenant de constater que, comparativement aux Etats-Unis, la France attire moins d'étudiants étrangers, eu égard à la qualité et au prestige de l'école mathématique française. Par exemple, il n'y a pas de raison scientifique au fait que les étudiants européens préfèrent majoritairement étudier aux Etats-Unis plutôt qu'en France. Les raisons sont certainement liées au système des bourses universitaires et au manque de lisibilité des offres de formation en master. Beaucoup d'étudiants chinois voudraient venir en France mais sont confrontés, pour y parvenir, à de nombreuses difficultés. L'un des objectifs de PGSM est de faciliter l'accès et de renforcer l'attractivité internationale de nos formations de master.

Ce programme de la FSMP fédère sept universités et grands établissements autour d'une action commune ambitieuse.

En tant que tel, PGSM a apporté quelque chose de tout à fait nouveau dans le paysage français. Ce projet n'est pas comparable aux ENS (qui recrutent à Bac+2 des étudiants français qui deviendront des élèves-fonctionnaires) et diffère également par ses conditions matérielles et scientifiques des programmes de type Erasmus.

Le programme de bourses de PGSM est très attractif (1100 € par mois et un accompagnement personnalisé) au niveau master. L'arrivée d'étrangers de très haut niveau permet de créer un effet d'entraînement pour toutes les promotions de master.

L'offre de cours en anglais est également un point important de ce programme et une nécessité pour une véritable ouverture internationale.

Le fonctionnement et l'impact du programme PGSM ont permis de créer une dynamique de labellisation et de regroupement avec des programmes spécifiques financés par nos partenaires, ou encore de collaborations bilatérales avec des ambassades de France à l'étranger (Roumanie, Chili, Cuba, Iran, Vietnam). Ainsi, nous avons pu développer des programmes PGSM spécifiques à de nombreux pays :

- **PGSM INTERNATIONAL** permet d'accueillir chaque année une dizaine d'étudiants venus du monde entier dans les masters de sciences mathématiques des universités partenaires de la FSMP.
- **PGSM FRANCE** accueille en moyenne 6 à 10 étudiants parmi les meilleurs des licences des universités partenaires de la FSMP.
- **PGSM CHILI** a permis à 8 étudiants chiliens de poursuivre leur deuxième année de master dans une université du périmètre de la FSMP.
- **PGSM LAGA**, créé en 2013 et soutenu directement par le laboratoire, bénéficie des liens étroits noués entre le LAGA (laboratoire de mathématiques de l'Université Paris-Nord) et plusieurs universités vietnamiennes. 4 bourses sont soutenues annuellement.
- **PGSM INRIA**, également créé en 2013 soutient le Master de modélisation de l'UPMC et finance 2 bourses par an.
- **PGSM IRAN**, en partenariat avec les universités de Teheran et Sharif.
- **PGSM DAUPHINE** est soutenu par la Fondation Dauphine et désormais par PSL et finance annuellement 1 à 5 bourses de M2.
- **PGSM CUBA** est spécifiquement destiné aux étudiants ayant suivi leur cursus universitaire à Cuba. Il a été créé en 2015, avec le soutien de l'Ambassade de France à Cuba.
- **PGSM VIETNAM**, pour les étudiants ayant suivi leur cursus au Vietnam, a été créé en 2017.

Il faut noter que la FSMP abonde significativement pour développer des programmes internationaux, avec un soutien (malheureusement parfois fluctuant) des ambassades.

DU MASTER AU DOCTORAT



ROXANA DUMITRESCU

Originnaire de Roumanie, Roxana Dumitrescu a fait partie en 2010 de la toute première promotion du programme PGSM international, grâce auquel elle a pu effectuer ses deux années de master à l'Université Paris-Dauphine. Elle s'est orientée dès le M2 vers les applications des mathématiques à la finance et a terminé major de sa promotion. En 2012, la FSMP a choisi de soutenir de nouveau la brillante étudiante en lui octroyant une allocation doctorale du DIM RDM-IdF. Roxana Dumitrescu a ainsi poursuivi son cursus avec une thèse effectuée au CEREMADE et soutenue en 2015. Elle est aujourd'hui *Lecturer* en Mathématiques financières au King's College de Londres, où elle co-dirige également le BSc Mathematics with Management and Finance.



JULIETTE BAVARD

Lauréate du programme PGSM France en 2011, Juliette Bavard choisit d'étudier la topologie, la géométrie et les systèmes dynamiques à l'UPMC. Rapidement repérée comme l'une des meilleures de sa promotion, elle reçoit également une allocation doctorale du DIM RDM-IdF et soutient sa thèse à l'IMJ-PRG en 2016. Juliette Bavard est actuellement L.E. Dickson Instructor à l'Université de Chicago.

1.2. Bourses de master hors Île-de-France

La FSMP et la FMJH (Fondation Mathématique Jacques Hadamard, Paris-Saclay) se sont associées pour proposer à l'ensemble des étudiants inscrits dans les universités ou établissements de leur périmètre, le défraiement de leurs stages de deuxième année de master effectués hors Île-de-France. Ce programme a pour objet de promouvoir la mobilité étudiante en France et de participer à l'irrigation du tissu mathématique national.

Ce programme a ainsi permis d'orienter des étudiants vers les Ecoles Doctorales d'Aix-Marseille, Grenoble, Lyon, Nantes, Nice, Rennes, Strasbourg, Toulouse, ...

La FSMP abonde ainsi à des opérations nationales, à destination des universités en régions.

1.3. Challenge Data et objectifs d'incubation

A l'instar et avec l'appui du CNRS et d'Inria qui soutiennent des projets de prématuration, l'un des objectifs de la FSMP pour l'avenir est de favoriser l'incubation de startups par nos jeunes diplômés (master ou thèse de mathématiques). Un outil essentiel et innovant, et qui est manifestement très efficace pour parvenir à cet objectif, est le Challenge Data*.

Le Challenge Data propose des compétitions d'apprentissage statistique (machine learning) aux étudiants de master ou aux doctorants. Des projets sont proposés par des startups et entreprises, qui fournissent aux participants des données réelles. Les problèmes sont de type classification de données, régression ou prédiction, avec applications aux données médicales, images et sons, marketing, recherche sur internet, etc. Il s'agit de confronter les étudiants à des tâches réelles de traitement des données. Le site web est une plateforme permettant aux participants d'échanger entre eux, et avec les organisateurs (qui sont des chercheurs académiques et en entreprise).

*<https://challengedata.ens.fr/en/home>

Ce challenge a été créé à l'initiative de Stéphane Mallat (Académie des Sciences) en 2015 dans un master de l'ENS Cachan, et a été étendu en 2016 à plusieurs masters de mathématiques de Paris centre. Le succès a été fulgurant : 13 projets, 700 participants, une sélection des meilleurs projets par un jury et une cérémonie visible de remise de prix.



STÉPHANE MALLAT

Professeur au Département d'informatique de l'Ecole Normale Supérieure, membre de l'Académie des Sciences, Stéphane Mallat développe une recherche très riche, qui touche à la théorie des ondelettes, à la géométrie, à la représentation de l'information, à la science des données, ... récom-

pensée notamment par un Prix de l'Innovation du CNRS en 2013. Mathématicien au parcours atypique, il a été, en 2001, co-fondateur d'une startup, Let It Wave, « une société de semi-conducteur pour le traitement d'images créée à partir de résultats mathématiques sur la construction de bases orthogonales géométriques ». Il est, avec Gilles Wainrib, le créateur du Challenge data.

Le constat est sans appel : certaines solutions proposées par les étudiants sont meilleures que celles mises en œuvre dans les startups ou entreprises. Outre le gain hautement intéressant pour les partenaires industriels, de nombreux étudiants ont été recrutés suite à cette expérience. Certains même se sont lancés dans la création d'une startup.

Cette initiative est à la fois originale et efficace : le Challenge Data permet **d'augmenter notablement la visibilité** des formations (masters, thèses), d'ouvrir aux étudiants de **nouvelles opportunités de carrière** en les accompagnant vers les **métiers émergents**, et

de promouvoir de **nouvelles relations entre universitaires et chercheurs en entreprise.**

Avec l'aide de son nouveau projet régional DIM, la FSMP va étendre le Challenge Data à toute l'Île-de-France, en partenariat avec les autres fondations et fédérations.

2. OPÉRATIONS À DESTINATION DES DOCTORANTS

2.1. Financement d'allocations doctorales

Depuis sa création en 2006, la FSMP a développé différents programmes visant à financer des thèses, que ce soit sur ses fonds propres ou par le soutien de la Région Île-de-France.

Dispositif phare de la politique régionale de recherche mis en place en 2011 par la Région Île-de-France, les Domaines d'Intérêt Majeur (DIM) visent à fédérer des réseaux de laboratoires situés en Île-de-France, agissant sur des domaines labellisés ciblés ou sur des projets à fort potentiel.

Le 18 novembre 2011, la Région Île-de-France a labellisé 16 Domaines d'Intérêt Majeur régionaux pour la période 2012-2015, parmi lesquels le DIM RDM-IdF. Celui-ci rassemblait l'essentiel des mathématiques franciliennes : celles de la FSMP (Paris centre et nord), de la FMJH (Paris sud) et du LabEx Bézout (Paris est). Il a été entièrement géré par la FSMP pour l'aspect administratif, et en coopération avec la FMJH et le LabEx Bézout pour l'aspect scientifique. Il a réuni en un réseau unique un ensemble de 23 universités, 32 laboratoires, 13 écoles doctorales de mathématiques d'Île-de-France. Ce programme francilien a permis l'attribution, de 2012 à 2016, de 47 allocations doctorales dont 29 pour les Ecoles Doctorales du périmètre de la FSMP. Il a permis d'attirer les meilleurs doctorants dans un programme de haut niveau, dépassant les intérêts particuliers de chacune des écoles doctorales. En particulier, le DIM RDM-IdF a permis le financement d'étudiants étrangers, qu'ils aient ou non fait leur master à Paris. Les lauréats ont bénéficié d'un cadre renforcé, avec en particulier une réunion annuelle de restitution qui leur a permis d'exposer leurs travaux et de se situer par rapport à leur pro-

motion, et d'un suivi personnalisé par l'équipe de la FSMP. Enfin, le DIM RDM-IdF a organisé les Journées Franciliennes des Doctorants en Mathématiques (JFDM).

Un nouveau projet DIM, **Math Innov**, beaucoup plus orienté vers l'industrie, vient d'être sélectionné par la Région Île-de-France (neuf projets retenus et trois émergents, sur soixante soumis), pour un démarrage en 2017. Ensemble, toutes les institutions de ce puissant réseau assurent une visibilité maximale des mathématiques au niveau régional, ce qui facilite la création de projets scientifiques communs. La FSMP, s'est de nouveau imposée, de l'avis général, comme porteur et gestionnaire du projet.

Outre le financement d'allocations doctorales et post-doctorales, ce projet DIM va également permettre de financer et programmer des manifestations de culture scientifique à destination du grand public, des colloques et séminaires plus spécifiquement destinés aux jeunes chercheurs, doctorants et post-doctorants, des ateliers d'insertion professionnelle pour les jeunes diplômés et l'incubation de startups par des actions incitatives.

En complément des allocations doctorales du DIM, la FSMP finance quelques thèses par an sur son LabEx, dont les lauréats sont issus de pays étrangers. Les lauréats de ce programme complémentaire de doctorat international effectuent d'abord un stage de 2 à 3 mois au sein d'un laboratoire du périmètre de la FSMP sous la direction de leur futur directeur de thèse, afin de valider leurs compétences et de s'assurer que la thèse pourra ensuite se dérouler dans de bonnes conditions. Ils effectuent ensuite, sous réserve de décision positive du Comité de Pilotage de la FSMP, leur thèse dans le laboratoire qui les a accueillis. Ce programme de *doctorat international* est l'un des outils à développer à l'avenir pour soutenir la comparaison avec, par exemple, l'E.T.H. à Zürich ou de grandes universités anglo-saxonnes comme Cambridge ou Princeton.

En plus des allocations apportées par le DIM, 25 financements de thèses supplémentaires ont ainsi été apportés par la FSMP entre 2007 et 2016 (principalement sur le LabEx SMP), dans un programme qui a été appelé PGSM-Allocations doctorales. Les premières nationalités représentées sont chinoise, française, italienne

et roumaine. Ces allocations ont concerné prioritairement des étudiants issus du programme PGSM Master souhaitant poursuivre en thèse dans l'une des trois Ecoles doctorales du périmètre de la FSMP (ED146, ED386, ED543). Elles ont permis de faire face à l'augmentation du nombre de très bons candidats en thèse, liée à la création de PGSM–Master. La FSMP a fait le choix de limiter le nombre de candidats retenus au niveau master, principalement à l'international, afin de garantir aux lauréats les plus brillants la possibilité de faire une thèse dans de bonnes conditions, et afin de créer un cercle vertueux destiné à offrir une vraie alternative aux *graduate schools* des grandes universités anglo-saxonnes. La question des débouchés en thèse est en effet essentielle pour un programme de master de haut niveau international.

2.2. Séjours de doctorants à l'étranger

Le programme de financement de séjours scientifiques de 1 à 3 mois, dans des laboratoires extérieurs au réseau de la FSMP, français ou étrangers, est ouvert à tout étudiant qui effectue sa thèse dans un laboratoire ou équipe membre de la FSMP.

Il est particulièrement important que les étudiants en thèse puissent effectuer, pendant leur doctorat, un séjour à l'étranger afin d'initier de nouvelles collaborations, de connaître de nouveaux chercheurs et ainsi augmenter leur réseau de connaissances. Les étudiants prennent conscience au cours de leur thèse que leur recherche doit s'enrichir des apports extérieurs d'autres chercheurs. Ces séjours à l'étranger, financés par la FSMP sont un atout considérable pour les jeunes chercheurs pour les aider à se constituer un réseau international de connaissances, très utile après leur thèse.

Ce programme bénéficie du soutien de la Fondation Pierre Ledoux.

FOCUS : Pierre, doctorant au LJLL, a effectué deux séjours d'un mois et demi chacun à Vanderbilt University (Nashville, Tennessee, US) en 2011.



J'ai été très bien accueilli au département de mathématiques par le professeur Glenn Webb qui m'a proposé d'initier une collaboration avec des biologistes du département de recherche en cancérologie de Vanderbilt.

Ces derniers disposaient de données expérimentales récemment obtenues par des méthodes de microscopie automatique concernant le traitement par erlotinib de cellules cancéreuses.

Cependant ils ne parvenaient pas à expliquer complètement ces données avec le modèle mathématique qu'ils utilisaient.

Leur idée était que des phénomènes liés à l'âge des cellules entraient en jeu et notre travail a donc consisté à écrire un modèle de populations structurées en âge, adapté à la lignée de cellule utilisée.

L'interaction entre mathématiciens et biologistes s'est très bien déroulée et nous avons pu proposer un modèle permettant d'expliquer les données expérimentales grâce à une analyse mathématique et des simulations numériques.

Ce travail fera l'objet d'une publication que l'on pense soumettre très prochainement dans un journal à l'interface entre mathématiques et biologie.



2.3. Les Journées franciliennes des Doctorants en Mathématiques (JFDM)

Dans le cadre du DIM, des *Journées Franciliennes des Doctorants en Mathématiques* sont organisées depuis 2014. L'objectif des JFDM, qui ont lieu une fois par an à l'IHP, est de rassembler l'ensemble des doctorants et post-doctorants en mathématiques et informatique théorique de la région Île-de-France, afin de les préparer à s'insérer sur le marché de l'emploi, en milieu universitaire ou industriel.

Le marché de l'emploi des docteurs est en forte mutation avec des secteurs et des métiers en émergence. Le but de ces journées est de faire prendre conscience aux doctorants et jeunes docteurs que leurs compétences sont fort recherchées et qu'ils peuvent trouver un emploi à l'issue de leur thèse dans des secteurs très variés.

Sur deux journées consécutives, les participants bénéficient d'un programme en deux temps. Le matin, ils assistent à des conférences par des universitaires en lien avec l'entreprise ou par des industriels qui souhaitent recruter des docteurs, à des témoignages de docteurs en mathématiques qui travaillent désormais en entreprise ou qui ont créé une startup. L'après-midi, ils participent à des ateliers de simulation d'embauche faits par des partenaires industriels (Airbus, Safran, IBM, etc), pour se familiariser avec les attentes des responsables de ressources humaines des entreprises et préparer la construction de leur projet professionnel. Les pauses café et déjeuner facilitent la prise de contact entre les étudiants et les responsables d'entreprise dans un climat convivial et crée des liens durables.

FOCUS : En Janvier 2016, Emilie, une doctorante, a répondu à notre enquête de satisfaction sur les JFDM.



Ces journées m'ont apporté plein de stimuli, d'enthousiasme pour les possibilités futures et de bons conseils pour valoriser mes compétences et bien me présenter à une entreprise. En même temps, j'ai pu connaître des entreprises et de nouveaux doctorants. Les ateliers de l'après-midi ont été très efficaces !



2.4. Les ateliers d'orientation et d'insertion professionnelle

Les chefs d'entreprises de hautes technologies se plaignent fréquemment du manque d'ingénieurs-docteurs pour encadrer des développements de haut niveau. Le manque de compétences en mathématiques est un frein au développement de leurs activités. Par rapport à nos concurrents notamment en Allemagne et aux Etats-Unis, le manque de docteurs dans les entreprises est flagrant. Il faut des mathématiciens non seulement dans les entreprises, dans les activités de service, de conseil, mais aussi dans les laboratoires de biologie. Les protéines et le génome ne livreront pas leurs secrets sans la conception de modèles dynamiques extrêmement complexes faisant intervenir la physique, la mécanique et les groupes de transformation dans l'espace ! Il en va de même de façon évidente dans les laboratoires de robotique, de mécanique, etc.

Etant donné ce contexte, et vu le grand succès des JFDM, la FSMP met en place, notamment grâce au soutien financier du DIM, un partenariat avec le cabinet Adoc Talent Management*, pour organiser des sessions de formation pour les doctorants et post-doctorants. Ceci se fait en étroite concertation avec les Ecoles Doctorales du réseau, afin que ces ateliers puissent être validés dans le cursus doctoral des étudiants (module d'Ecole Doctorale). Les premières sessions ont eu lieu à l'automne 2016.

Le cabinet Adoc TM est spécialisé dans les carrières des docteurs et accompagne les jeunes diplômés sur le marché du travail avec un suivi personnalisé. L'objectif de ces ateliers est d'une part d'affiner le projet professionnel des doctorants en les aidant notamment à valoriser leurs compétences auprès des entreprises et d'autre part, de leur faire connaître tout l'éventail des possibilités d'embauche à l'issue de leur doctorat. Il s'agit de les sensibiliser à la poursuite de leur carrière dans le monde économique et de les former à la réussite de leur candidature dans l'industrie, notamment en leur apprenant à valoriser leurs compétences acquises en tant que chercheur.

Plusieurs sessions par an sont organisées, avec environ douze étudiants par atelier. Chaque session (3 jours) comprend trois ateliers : 1) *Identifier et valoriser ses compétences* ; 2) *Connaître*

*<http://www.adoc-tm.com>

les entreprises et les métiers ; 3) Démarrer sa recherche d'emploi. Ces ateliers préparent l'avenir et répondent aux grands défis émergents. Nous avons déjà mentionné la mutation profonde que connaissent aujourd'hui les mathématiques en entreprise et l'émergence de très nombreux métiers des mathématiques.

La demande de compétences en mathématiques en entreprise n'a jamais été aussi grande. Toutefois, transférer les compétences développées par la recherche en mathématiques vers le monde industriel ou vers d'autres disciplines présuppose la formation d'esprits capables de les assimiler et de les appliquer ; d'où nos efforts actuels pour développer de nombreuses actions aux niveaux master, doctorat et post-doctorat et pour promouvoir la création d'entreprises, notamment celles qui valorisent les nouveaux métiers des mathématiques.

Il s'agit de **créer de nouvelles synergies** entre les mathématiques et les secteurs d'activité qui sont fortement contributeurs en emplois. C'est un défi majeur que relève la FSMP, et qui nécessite la fédération des efforts de toute la communauté.

3. OPÉRATIONS À DESTINATION DES POST-DOCTORANTS

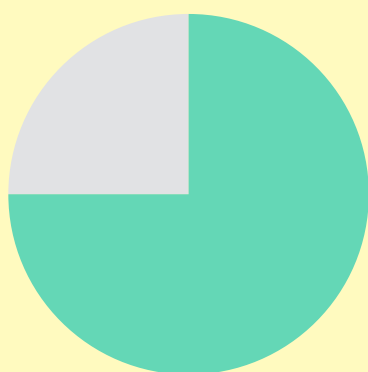
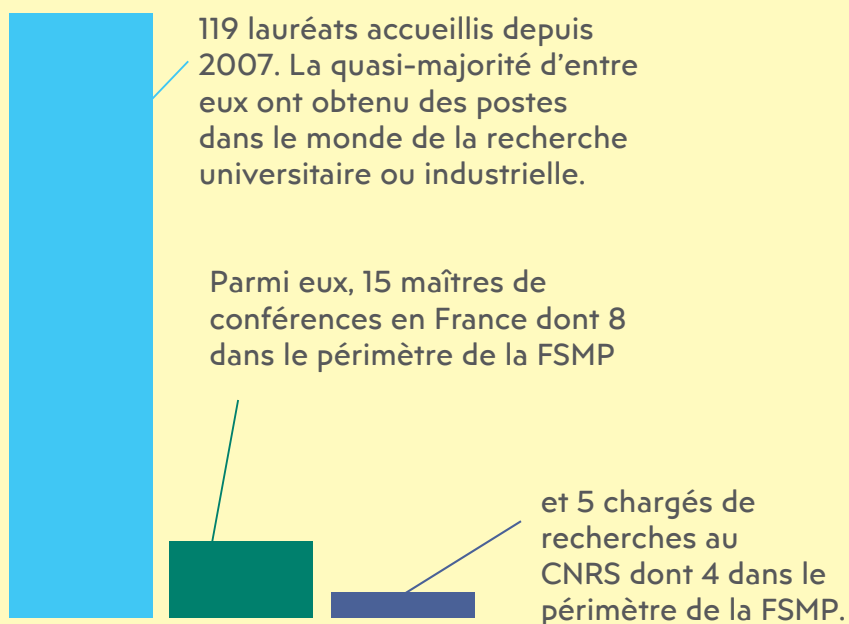
3.1. Le programme post-doc de la FSMP

Le programme post-doc, lancé dès 2007 par la FSMP, est bien connu à l'étranger. Il permet l'accueil et le financement de chercheurs post-doctoraux en mathématiques et en informatique fondamentale pendant un ou deux ans, dans un laboratoire du périmètre de la FSMP. Ce programme rencontre depuis l'origine un grand succès avec en moyenne 150 candidats éligibles chaque année. Compte-tenu des critères d'éligibilité et en particulier du niveau d'exigence sur le projet scientifique et l'insertion à Paris, le niveau de sélection est extrêmement élevé, ce programme étant directement en compétition avec les programmes post-doctoraux des plus grandes universités anglo-saxonnes.

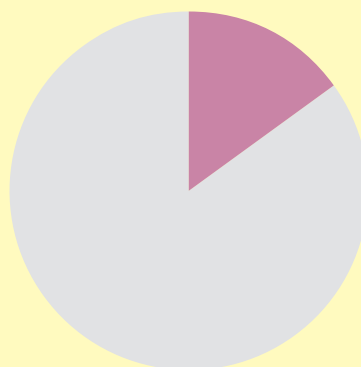
Ce programme s'est imposé comme le premier en France respectant dans cette catégorie les standards internationaux de sélection. Après une diffusion internationale des appels d'offres à l'automne, le jury se réunit début janvier, en phase avec calendrier nord-américain. Le processus de sélection en ligne, impliquant au moins l'émission d'une lettre de recommandation émanant de l'équipe d'accueil pressentie, limite le nombre de candidatures non motivées par un projet collaboratif. Les règles du concours privilégient les dossiers impliquant fortement l'équipe d'accueil et mettant l'accent sur l'excellence et la pertinence du projet scientifique.

Chaque année, la FSMP sélectionne ainsi entre 15 et 20 lauréats très brillants, venant du monde entier pour travailler dans l'un des laboratoires ou équipes du périmètre de la FSMP. Il s'agit d'un programme très attractif : pour preuve, chaque année, certains candidats, sélectionnés également pour un post-doctorat dans des universités prestigieuses des Etats-Unis notamment préfèrent venir à Paris.

Les thématiques scientifiques des lauréats post-doctorants reflètent la diversité de la recherche en mathématiques au sein de la FSMP : détection automatique de structures par machine learning, étude d'équations d'évolution avec contrainte (pour modéliser les tumeurs cancéreuses), imagerie médicale, programme de Langlands p -adique, étude des verres, immeubles à faible consommation énergétique, existence de points rationnels de variétés algébriques, arbres aléatoires, espaces singuliers, conjecture de monodromie-poids, modèles stochastiques et algorithmes aléatoires, cryptanalyse, géométrie diophantienne, etc.



Les $\frac{3}{4}$ des lauréats du programme sont de formation doctorale étrangère (27 % USA, 13 % Royaume Uni).



Les femmes représentent 15 % de l'effectif.



21,5 % des post-doctorants ont obtenu un poste de chercheur dans leur pays d'origine à l'issue de leur séjour de recherche à Paris.



MARCO ROBALO

De nationalité portugaise, Marco Robalo a d'abord travaillé à l'IMJ-PRG en qualité de lauréat du programme post-doctoral de la FSMP en 2014. Il poursuit depuis un parcours exemplaire à Paris. Passionné de géométrie algébrique, de théorie des motifs et de théorie des catégories, il est recruté en 2015 comme maître de conférence à l'UPMC, puis décroche le Cours Peccot du Collège de France pour l'année 2016-2017.



CAMILLE MALE

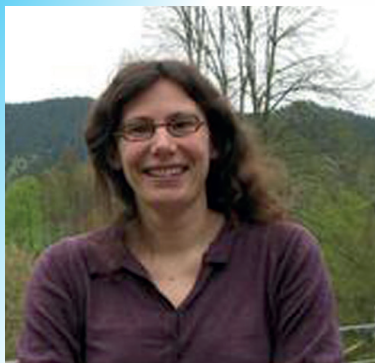
Probabiliste, Camille Male est spécialiste des matrices aléatoires. Il a fait partie de la promotion 2012 du programme post-doctoral de la FSMP, puis a été recruté comme chargé de recherches CNRS par le MAP5 de l'université Paris Descartes. Il a ensuite rejoint l'université de Bordeaux, où il travaille actuellement. Durant ses années parisiennes, il a souvent collaboré avec la FSMP, que ce soit en créant l'association des alumni des programmes de la Fondation ou en offrant ses talents de conférencier lors de la journée *Mathématiques en mouvement*, en 2014.



DIOGO ARSÉNIO

Après une thèse au Courant Institute de New York, Diogo Arsénio est arrivé à Paris en 2009 grâce au programme postdoctoral de la FSMP. Deux ans plus tard, il était recruté comme chargé de recherches CNRS à l'IMJ-PRG, Université Paris-Diderot, où il travaille encore aujourd'hui. Il s'intéresse aux équations

aux dérivées partielles, en particulier à l'équation de Boltzmann. Il est l'auteur de publications remarquées sur ce thème, collaborant notamment avec la mathématicienne Laure Saint-Raymond. Il a également fait partie de l'équipe *Etudes mathématiques d'instabilités hydrodynamiques*, dirigée par Christophe Lacave (IMJ-PRG), lauréate du programme Emergences de la ville de Paris en 2011.



SOPHIE MORIER-GENOUD

Sophie Morier-Genoud avait effectué un premier post-doctorat à l'université du Michigan avant d'être lauréate du programme postdoctoral de la FSMP en 2008. Elle est aujourd'hui maître de conférences HDR à l'Université Pierre et Marie Curie, où elle développe des recherches aux confluent de

l'algèbre, de la géométrie et de la combinatoire sur des sujets en lien avec la théorie de Lie et les algèbres amassées. Elle a notamment fait partie d'un projet PICS du CNRS de 2012 à 2014, et est membre du projet ANR SC3A depuis 2015.

3.2. Insertion professionnelle

Les post-doctorants de tout notre réseau bénéficient des mêmes opérations de facilitation à l'insertion professionnelle que nos doctorants : les JFDM, les ateliers d'insertion Adoc TM.

4. OPÉRATIONS À DESTINATION DES CHERCHEURS

4.1. Chaires d'excellence

La FSMP a développé un programme de Chaire, qui permet chaque année à un, deux ou trois chercheurs prestigieux de venir à Paris pour une durée de 4 à 12 mois chacun, afin de poursuivre leurs recherches et faire naître de nouvelles collaborations avec des étudiants ou des chercheurs dans l'un au moins des laboratoires ou équipes du réseau de la FSMP. Les chaires proposent également un cours spécialisé sur leurs travaux. Tous les cours sont filmés et mis en ligne, depuis la création du programme. Chacune des chaires recrutées depuis 2008 a ainsi apporté une forte visibilité à une thématique et contribué à la notoriété de l'activité de recherche à haut niveau au sein des laboratoires et équipes du réseau de la FSMP. Ces chaires témoignent de la diversité des champs étudiés et de l'attractivité de Paris en la matière.

Les lauréats bénéficient d'un salaire attractif et d'un environnement leur permettant de financer des doctorants ou post-doctorants, de faire venir des invités ou d'organiser un colloque.

Le programme de chaires individuelles de la FSMP (ainsi que l'ex-Prix de la FSMP transformé en Chaire junior) a été le premier en France à dédier spécifiquement des chaires d'excellence aux sciences mathématiques. Attirer l'excellence implique d'avoir les capacités de recruter les meilleurs chercheurs et de pouvoir les rétribuer à un niveau compétitif.

Ce programme de grand prestige contribue à accroître la visibilité et l'excellence des mathématiques parisiennes, et parfois à attirer et fixer des chercheurs internationaux de très haut niveau, comme le montre l'exemple de Jérémie Szeftel.

Depuis sa création, la FSMP a financé 15 chaires d'excellence («senior»), 8 chaires junior et 5 prix. Initialement, la FSMP distinguait les «chaires junior» des «chaires d'excellence» (senior). Depuis 2016, les appels à candidature ont été fusionnés pour mieux cristalliser l'activité des lauréats au sein de leur laboratoire ou équipe d'accueil.



JÉRÉMIE SZEFTEL ET SERGIU KLAINERMAN, LA RELATIVITÉ GÉNÉRALE EN FORCE

En 2010, le lauréat de la Chaire d'excellence de la FSMP Sergiu Klainerman (Princeton) retrouve à Paris Jérémie Szeftel (aujourd'hui directeur de recherche CNRS au LJLL), qui y fait alors son retour en qualité de lauréat du

Prix de la FSMP. Ensemble, ils travaillent sur le Théorème de courbure L^2 et entament un nouveau programme de recherche sur la stabilité des trous noirs, deux thèmes qui contribueront à l'obtention par Jérémie Szeftel d'un financement **ERC Consolidator grant** en 2016. En mai 2013, ils organisent une conférence sur le thème de la Relativité Générale avec le concours administratif, logistique et de la communication de la fondation. Enfin, de septembre 2015 à août 2016, ils ont eu l'opportunité de travailler avec un post-doctorant lauréat du programme de la FSMP, Volker Schule. A travers leur fructueuse collaboration, Paris est devenu un des principaux centres de gravité de la Relativité Générale en mathématiques.



SORIN POPA

Professeur à l'Université de Californie et spécialiste mondialement reconnu d'algèbre non commutative, Sorin Popa est le lauréat de la Chaire d'Excellence FSMP en 2016-2017. Sa venue en Ile-de-France est organisée conjointement avec la FMJH et son séjour est l'occasion de cours donnés dans les deux réseaux, renforçant ainsi

les collaborations au sein de notre vaste réseau francilien.

4.2. Programme FSMP Distinguished Professor

Il s'agit d'un programme d'invitation de chercheurs internationaux. La FSMP propose des défraiements (voyage et séjour) à des chercheurs extérieurs pour leur permettre de venir collaborer avec une équipe du réseau de la FSMP pendant une période de deux à trois mois, sur candidature et projet, et avec le soutien motivé du laboratoire d'accueil. Ce programme existe depuis l'origine de la FSMP et monte en puissance chaque année. La FSMP a financé une centaine d'invitations. Ce programme vient en complément des programmes d'invitations existant dans les universités, au CNRS ou à l'Institut Henri Poincaré. Les invitations concernent aussi bien des chercheurs étrangers en période sabbatique, des collaborations initiées lors d'une conférence internationale, des experts intéressés par une confrontation à leurs homologues français... Les visites aboutissent en grande majorité à une ou plusieurs publications et parfois à des codirections de thèse ou à des projets européens de grande envergure.

4.3. Crédits d'intervention et aide personnalisée aux chercheurs

La FSMP dispose de crédits d'intervention permettant de financer des actions spécifiques hors-programmes. En effet, même si l'essentiel des programmes de la FSMP repose sur un processus d'appel à candidatures en ligne avec des objectifs répondant à des besoins bien définis, les crédits d'intervention donnent de la souplesse et de la réactivité pour financer des actions exceptionnelles sélectionnées par le comité de pilotage. Ils permettent de saisir des opportunités, d'attirer l'excellence scientifique et de lancer des programmes pilotes (PGSM a été créé ainsi), de soutenir des invitations exceptionnelles, ou encore de financer des séjours à l'étranger de doctorants du réseau pour des durées inhabituelles.

La FSMP a ainsi financé une quarantaine d'actions spécifiques depuis sa création. La souplesse de la structure de la FSMP permet ainsi, parfois, de réaliser des opérations qui sont impossibles à réaliser dans le cadre plus contraint des établissements. Cette souplesse est indispensable à l'exploration, l'expérimentation et à

la création de nouveaux programmes. Ainsi, la FSMP sert souvent de «think tank» aux chercheurs de son réseau, très demandeurs d'actions inédites.

La FSMP peut aussi aider les chercheurs à monter des projets exceptionnels et les gérer. Par exemple, la FSMP accompagne depuis plusieurs années le montage du projet, le cofinancement et la gestion des prix Del Duca et des projets *Emergence(s)* de la Ville de Paris. La FSMP gère ensuite ces projets qui permettent de financer de nombreuses opérations.

LES PROGRAMMES ΣMERGENCE(S)

Le premier programme, *Instabilités hydrodynamiques*, obtenu par une équipe de l'IMJ (UPMC, UP7, CNRS) a été constitué par une équipe parisienne de jeunes chercheurs coordonnés par Christophe Lacave. Ce projet est centré sur la mécanique des fluides et plus particulièrement, sur des phénomènes de perturbations et de turbulences hydrodynamiques, en lien avec l'entreprise Thalès pour construire un modèle mathématique des perturbations créées par une aile d'avion.

Le second projet, *Combinatoire à Paris*, sous la responsabilité de Guillaume Chapuy, a pour but de fédérer un groupe de chercheurs(ses) autour des thématiques de la combinatoire, des probabilités, et de la physique statistique.

Un troisième projet, *Analyse et simulation des formes optimales*, porté par Yannick Privat (voir page 17), s'intéressait à l'application aux sciences du vivant de l'optimisation de forme.

4.4. Activités d'expertise et aide à l'incubation

Outre le Challenge Data, qui est un formidable outil de transfert technologique, la FSMP est épaulée, dans sa volonté de favoriser l'action entrepreneuriale, par les dispositifs d'interface entre recherche académique en mathématiques et monde de l'entreprise. Ainsi, le projet d'Institut Carnot SMILES (Sciences Mathématiques pour l'Innovation : Label d'Excellence Stratégique), dirigé par Yvon Maday, vient d'être accepté en juillet 2016, en tant que tremplin Carnot. Il s'agit du tout premier Institut Carnot de mathématiques en France. Il apporte des moyens, une grande souplesse dans la gestion contractuelle, qui favorise l'interface avec les PME et PMI afin que celles-ci bénéficient de l'expertise mathématique pour résoudre leurs grands défis. Il apporte aussi un label de qualité et une grande visibilité auprès des entreprises.

Dans l'optique de répondre aux nombreux défis industriels, la FSMP veut favoriser différentes activités d'expertise effectuées par les chercheurs de son périmètre. Suite à diverses expériences (Airbus, Huawei), la FSMP veut d'une part aider les chercheurs de son réseau à se tourner vers le monde de l'entreprise et à promouvoir ainsi le transfert de compétences, et d'autre part aider les entreprises désireuses de compétences, à trouver les bons interlocuteurs, jouant ainsi un rôle de guichetier scientifique.

Les programmes de la FSMP ouvrent de nombreuses opportunités à nos doctorants et jeunes docteurs, leur offrant la possibilité de travailler sur des sujets de recherche en collaboration directe avec des entreprises, petites, moyennes et grandes. Les journées Horizon Maths et les Rencontres Maths-Industrie de la FSMP offrent des opportunités exceptionnelles d'interactions entre mathématiciens en entreprise, responsables économiques et mathématiciens du monde académique. Les programmes de la FSMP favorisent également le cofinancement de thèses industrielles, des opérations de formation continue et aident à la mise en place de contrats de doctorant-conseil en entreprise.

5. COMMUNICATION ET DIFFUSION

Le site web www.sciencesmaths-paris.fr de la FSMP est un puissant canal de communication et de diffusion.

Outre l'information sur les programmes et les appels d'offres, on y trouve des contenus scientifiques (articles, portraits de chercheurs, interviews, vidéos...) drainant des publics variés (spécialistes, étudiants, industriels, grand public, etc). Cette communication est complétée par des newsletters (Maths Infos, notamment) distribuées dans nos réseaux et auprès de nos correspondants presse.

La stratégie de communication et de diffusion s'appuie également sur des événements et actions organisés en direction de la communauté scientifique et du grand public. Enfin, la FSMP, étant hébergée à l'Institut Henri Poincaré, elle bénéficie de l'environnement exceptionnel conféré par l'IHP (qui est la maison des mathématiques, par excellence), afin d'atteindre efficacement tous les publics.

5.1. Colloques organisés par la FSMP

Maths à Venir 2009, coorganisé avec l'IHES, la SMF, le CNRS, qui a rassemblé plus de 700 visiteurs et obtenu une couverture médiatique sans précédent pour un événement mathématique.



SMAI 2013. Avec 413 participants inscrits et 48 mini-symposia, le congrès organisé en 2013 à l'occasion du trentième anniversaire de la SMAI (Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles) par 5 laboratoires de mathématiques appliquées parisiens, coordonnés par la FSMP, pendant une semaine, dépasse très largement par sa taille tous les événements antérieurs en mathématiques appliquées en France. Les conférences ont permis de faire un large tour d'horizon d'un certain nombre de thématiques émergentes ou particulièrement actives en 2013, avec une montée en puissance des statistiques dans la communauté de la SMAI. Le rôle de la FSMP a été déterminant dans le succès du congrès : levée de fonds auprès des industriels, des éditeurs, comptabilité, organisation, coordination des acteurs scientifiques, communication et édition des actes de la conférence.

Horizon Maths est une initiative de la FSMP, destinée à faciliter la rencontre entre les mathématiciens académiques et le monde industriel. Ce colloque de deux jours a lieu une fois par an. Chaque édition est co-organisée en partenariat avec une entreprise, et a lieu dans les locaux de celle-ci : EADS en 2010, Areva en 2011, Total en 2012, GDF Suez en 2013, IFPEN en 2014, IBM en 2015. En 2016, exceptionnellement Horizon Maths a été remplacé par le colloque *Mathématiques, Oxygène du numérique* (organisé avec l'IHP et AMIES en octobre 2016), événement marquant dans la communauté dont l'objectif est d'évoquer les interfaces entre mathématiques et société, d'insister sur le poids économique des mathématiques, d'identifier les nouveaux métiers et les grands enjeux sociétaux, et d'échanger sur les aspects éthiques. La prochaine édition d'Horizon Maths est prévue à l'automne 2017 avec Huawei.

Les thèmes abordés dans les conférences Horizon Maths sont des sujets d'intérêt commun, et suscitent donc beaucoup de collaborations, de codirections de thèse et d'opportunités d'emplois.

Maths en Mouvement est une journée annuelle organisée par la FSMP (depuis 2009) dans le but de présenter à des étudiants (licence, classes préparatoires ou master) la prodigieuse diversité de la recherche en mathématiques. Une dizaine de jeunes mathématiciens – parfois des doctorants – issus des laboratoires franciliens

ou du monde de l'entreprise proposent des exposés courts et accessibles sur des thèmes variés. Toutes les éditions sont en ligne.

Il est à noter que la FSMP finance (sous certaines conditions) des colloques et événements organisés en région parisienne par un ou plusieurs laboratoires de son réseau, dans lesquels les doctorants et les post-doctorants ont une place centrale. Il s'agit de soutenir



et de développer les échanges scientifiques entre chercheurs et d'améliorer la visibilité des actions de recherche menées sur le territoire francilien. Par exemple, le DIM RDM-IdF a financé 8 colloques entre juillet 2015 et décembre 2016.

5.2. Les Rencontres de la FSMP

Les Rencontres de la FSMP, récemment mises en place, sont des soirées organisées à l'IHP, dont le principe est d'inviter un responsable d'entreprise ou un académique en lien fort avec l'industrie, afin de discuter et d'échanger pendant une conférence suivie d'une discussion informelle autour d'un apéritif. Lors des précédentes éditions ont été invité **Stéphane Mallat** (Académie des Sciences), sur le thème du Big Data ; **Jean-Pierre Bourguignon** (IHES et Conseil Européen de la Recherche), avec un débat sur la valeur ajoutée des mathématiques dans l'économie et la société ; **Jean-Baptiste Rudelle**, co-fondateur de Criteo, dont l'intervention sur l'atout mathématique et la création d'entreprise a suscité un vif intérêt, et **Nicole El Karoui**, pionnière des mathématiques financières, venue parler de son sujet de prédilection.

À l'avenir, ces soirées seront organisées en partenariat avec l'Institut Henri Poincaré et le Cercle des Entreprises Partenaires de l'IHP (*Soirées Math Innov*). Elles seront l'occasion d'échanges entre décideurs et chefs d'entreprises, suscitant ainsi un fort intérêt mutuel. Les étudiants y tiendront une place plus importante par l'organisation de courts débats.

5.3. Autres actions de communication

Diffuser la culture mathématique en dehors de la communauté de spécialistes, et en particulier en direction du grand public et des jeunes, est l'une des missions de la FSMP.

Elle s'y emploie à travers les supports les plus variés : courts articles de vulgarisation et interviews vidéos de chercheurs publiés sur son site Internet, blogs relatant au jour le jour chaque édition du Congrès international des Mathématiciens, un calendrier mathématique chaque année, des brochures (la FSMP a notamment été co-rédactrice de *Mathématiques, l'explosion continue*, en 2010), une bande dessinée (*L'Equation du millénaire*, en collaboration avec Nicolas Rougerie, aujourd'hui chercheur en physique mathématique à l'université de Grenoble, à l'époque doctorant au LJLL), etc.

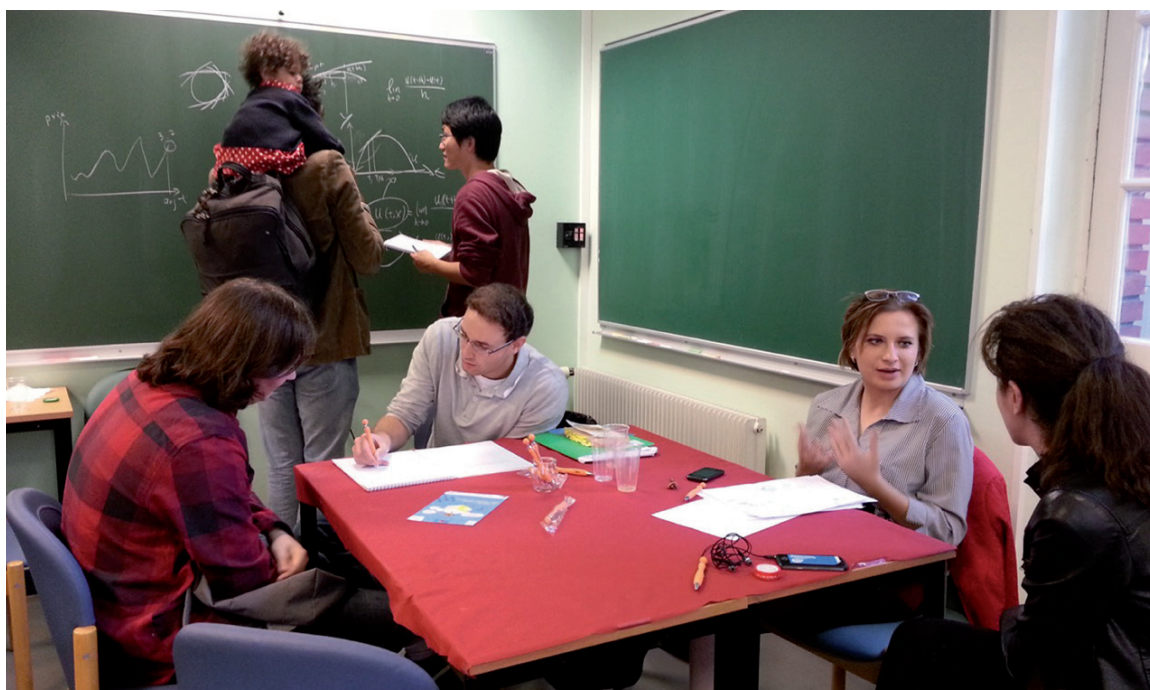
Elle participe ou soutient la tenue d'événements phares de la diffusion scientifique, comme le Salon de la Culture et Jeux Mathématiques, où elle partage chaque année un stand avec l'IHP et le CNRS. En 2016, sous l'impulsion de la FSMP, le Salon a largement mis l'accent sur les mathématiques en entreprise. Très médiatisé, il est un instrument de communication et de diffusion important.

La FSMP prend également part chaque année à La Fête de la Science, le temps d'une journée en organisant l'animation *Raconte-moi ta thèse !*, qui permet au grand public de découvrir ce qui se cache derrière des énoncés de thèse parfois abstraits grâce à un speed-meeting avec des doctorants franciliens.

La FSMP a soutenu financièrement et a contribué à la diffusion des expositions *Regards dans les espaces en dimension 3* et *Espace Imaginaires, motifs et mirages* conçues par Pierre Berger, chercheur au LAGA, qui offrent une approche artistique de la géométrie. L'exposition *Espaces Imaginaires, motifs et mirages* a notamment été présentée au Centquatre-Paris lors du Forum des Mathématiques Vivantes en mars 2015, au Salon de la Culture et des Jeux Mathématiques en mai 2015, ainsi qu'au Congrès Européen de Mathématiques à Berlin en 2016.

La FSMP soutient également la journée biennale *Parité*, qui interroge la présence des femmes en mathématiques.

Enfin, dans le cadre du Plan Sciences du Ministère de l'Education Nationale, la FSMP et l'association Animath ont pris en charge la gestion du programme Math C2+. Ce programme consiste à organiser des stages de mathématiques de collégiens et lycéens, d'une semaine, pendant les vacances scolaires. Son but est de donner le goût des mathématiques à des jeunes, très tôt dans leur cursus scolaire, pour plus tard les engager dans les voies de la science de haut niveau. Les stages sont répartis, entre exposés, visites des laboratoires, ateliers et cours axés sur une démarche de recherche.



REGARD VERS L'AVENIR

En dix ans, la FSMP est devenue un acteur incontournable de la recherche et de la formation en mathématiques à Paris, mais aussi en France et à l'international. Elle a rassemblé l'ensemble des chercheurs en sciences mathématiques de Paris et alentour dans un projet commun, donnant ainsi à cette vaste communauté une visibilité sans équivalent dans le monde. Par ses programmes internationaux et ses actions de communication et de diffusion, la FSMP contribue largement à maintenir et accroître la vitalité, l'excellence et l'attractivité des laboratoires de son périmètre, à conduire de jeunes et brillants chercheurs étrangers à faire leur thèse en France et à renforcer les liens entre la recherche en sciences mathématiques et le monde économique.

Forte de ces dix ans de réalisations, la FSMP considère l'avenir avec sérénité. L'année 2017 s'est ouverte avec trois nouveaux succès : au niveau régional, avec la labellisation du projet de DIM Math Innov ; au niveau national, avec des annonces encourageantes pour la reconduction du LabEx SMP ; au niveau européen, avec un financement Cofund. Ces soutiens consolident la capacité de la FSMP à agir dans le futur et à porter son projet pour les mathématiques avec confiance.

Tout l'enjeu pour une fondation comme la nôtre est de rester une structure transversale, rassemblant tous les mathématiciens quel que soit leur établissement d'origine, tout en s'inscrivant dans la politique et en complément de la stratégie de recherche desdits établissements. Le défi est d'importance pour l'Université française, car il s'agit de montrer que des instituts ou des institutions ayant un objet précis et portés par des personnalités de talent peuvent trouver place en son sein, comme c'est le cas dans tous les grands pays de recherche. Nous espérons, ce qui est bien le moins qu'on pouvait attendre de mathématiciens, avoir montré que cette équation délicate a au moins une solution : la FSMP !



Fondation Sciences Mathématiques de Paris
www.sciencesmaths-paris.fr

IHP - 11 rue Pierre et Marie Curie
75231 Paris Cedex 05
Tél. : 33 (0)1 44 27 68 03
Fax : 33 (0)1 44 27 68 04

À l'occasion de son dixième anniversaire, la Fondation Sciences Mathématiques de Paris dresse le bilan de son action. Forte de son expérience et de l'adhésion qu'elle rencontre auprès de la communauté des sciences mathématiques, elle brosse le portrait d'une discipline riche, féconde, toujours en mouvement, en interaction croissante avec les autres sciences et au cœur de l'innovation technologique. Enfin, s'appuyant sur le succès de ses programmes, des événements scientifiques qu'elle organise, de ses projets variés au service des chercheurs, enseignants et étudiants, la FSMP trace des pistes pour l'avenir, afin de soutenir, au niveau international, le dynamisme et la réputation des mathématiques françaises.



www.sciencesmaths-paris.fr