

CV et dossier scientifique

Frédéric Mouton

Résumé

Maître de conférence depuis 1994, avec une période de mobilité de 6 ans à l'université de Genève, mes recherches suivent deux axes principaux.

Le premier concerne les liens entre analyse et géométrie dans des espaces hyperboliques au sens large à l'aide **d'outils probabilistes**, notamment l'étude asymptotique des fonctions harmoniques. J'ai développé ces dernières années un **encadrement doctoral** dans ce domaine (cours de M2R, stage de M2R, doctorat). J'ai soutenu mon HDR en décembre 2010.

Le second consiste en **applications de l'outil statistique** à des études concernant des données environnementales et sociales au niveau mondial. Cet axe a été particulièrement développé lors de mon séjour genevois grâce à de multiples collaborations avec le programme des nations unies pour l'environnement (UNEP) et le programme des nations unies pour le développement (UNDP). Une contribution importante concerne la participation à l'élaboration d'un indicateur de la vulnérabilité des populations aux catastrophes naturelles, le *Disaster Risk Index*, analogue pour les catastrophes naturelles du célèbre *Human Development Index*, permettant à l'UNDP de cibler au mieux ses aides et susceptible d'être utilisé dans les nouvelles études sur le sujet.

J'ai par ailleurs assumé différentes responsabilités : j'ai été en particulier **responsable de la préparation à l'agrégation** (2006-2009) et de la **préparation au CAPES** (1998-1999). Je suis actuellement **co-responsable des enseignements** de l'UFR de mathématiques.

J'ai enseigné cours et TD à tous les niveaux (L1 à M2R) et dans des domaines **variés** et aussi participé à de nombreuses actions de **vulgarisation**.

Contenu

– <i>Curriculum Vitæ</i>	2
– Recherche et projets	3
– Responsabilités, enseignement, vulgarisation	6
– Exposés extérieurs	7
– Articles et réalisations	9

Web

Ce dossier, les textes publiés, le mémoire et la présentation de l'HDR sont disponibles sur ma page web :

<http://www-fourier.ujf-grenoble.fr/~mouton/>

Curriculum Vitæ

Frédéric MOUTON, né le 25 décembre 1966 à Grenoble (France).

Études

- 1985 : Admission à l'*École Normale Supérieure de Cachan* ;
- 1988 : **Agrégation de mathématiques**, option informatique ;
- 1989 : **D.E.A. de mathématiques** ;
- 1994 : **Thèse de doctorat** ;
- 2002 : Certificat de **Géomatique environnementale** ;
- 2010 : **Habilitation à diriger des recherches**.

Expérience professionnelle

2005–2012 : Maître de conférences, Institut Fourier, Grenoble

- Thèmes géométrie et probabilités ;
- Responsable de la préparation à l'agrégation ;
- Cours de M2R (Probabilités) en 2007, encadrement d'un stage ;
- Co-direction de deux doctorats (2008-,2011-).

1999–2005 : Maître-assistant, Université de Genève, Suisse

- Enseignant en statistiques ;
- Collaborateur scientifique à l'IDHEAP (Institut des Hautes Études en Administration Publique), Lausanne ;
- Collaboration avec l'Office Fédéral de la Statistique (Suisse) sur la modélisation des transports ;
- Collaboration avec UNEP/GRID Genève, principalement sur l'étude de la vulnérabilité des populations aux catastrophes naturelles (projet GRAVITY et élaboration du DRI (Disaster Risk Index)) et sur l'estimation statistique des crues ;
- 2002 : Certificat de géomatique environnementale (Genève).

1994–1999 : Maître de conférences, Institut Fourier, Grenoble

- Thème de recherche : comportement asymptotique des fonctions harmoniques en relation avec la géométrie, à la fois dans le cas continu et dans le cas discret, à l'aide de techniques probabilistes ;
- Enseignement à des niveaux variés, des mathématiques fondamentales à l'algorithmique (Systèmes dynamiques, Algèbre, Analyse, Logique, Calcul formel, Programmation,...).

1989–1994 : Doctorat et Service National à l'École des Pupilles de l'Air

Thèse : *Convergence non-tangentielle des fonctions harmoniques en courbure négative* (à Grenoble avec Gérard Besson)

Recherche et projets

Mes recherches se sont développées jusqu'à présent dans deux directions principales décrites ci-dessous, l'une en mathématiques et l'autre dans le domaine des applications de la statistique. Quelques travaux isolés sont décrits par la suite avant les différents projets en cours.

Analyse asymptotique sur des espaces "hyperboliques"

Cette partie est concernée par les liens entre analyse et géométrie dans des espaces hyperboliques au sens large à l'aide d'outils probabilistes.

Les premiers résultats ont concerné l'étude asymptotique des fonctions harmoniques dans les variétés, plus précisément l'étude de critères de convergence non-tangentielle sur des variétés simplement connexes à courbure négative pincée, par la comparaison avec des critères de convergence probabilistes. Les deux premiers, la bornitude non-tangentielle et la finitude de l'énergie, ont fait l'objet de ma thèse [2,3,4]. J'ai étudié plus récemment le critère de la densité de l'énergie dans ce cadre des variétés [6].

Ces différents résultats, fortement liés aux propriétés hyperboliques de l'espace, devaient avoir des analogues dans d'autres cadres, notamment dans le cas discret, et une première étape a été celle des arbres pour lequel j'ai prouvé des critères de convergence radiale [5]. Un travail récent (Atanasi-Picardello, Trans. AMS 360 (2008), 3327-3343.) s'étant intéressé au cas de la convergence non-tangentielle dans le cadre plus restrictif des arbres homogènes, cela par des méthodes analytiques assez calculatoires, j'ai cru utile de montrer que mes méthodes donnaient sans beaucoup plus d'efforts les mêmes critères non-tangentiels dans le cas des arbres quelconques [7].

Le passage aux graphes hyperboliques au sens de Gromov semblait une étape plus délicate et devait nécessiter quelques hypothèses d'uniformité supplémentaires. Un premier pas dans cette direction assurant *de facto* cette uniformité était de considérer les groupes hyperboliques. J'ai donné cette piste au doctorant Camille Petit que je co-encadre avec Hervé Pajot. Il a déjà établi le critère de la bornitude dans un cadre plus général que celui des groupes (article accepté aux *Proc. of A.M.S.*) et devrait bientôt soumettre le critère de la finitude de l'énergie.

Je me suis aussi intéressé à l'étude des vitesses de fuite des marches aléatoires sur des groupes, notamment les groupes de surfaces. Obtenir une formule par le biais d'une solution implicite d'un système d'équations comme c'est le cas pour les arbres périodiques (Takacs, P.T.R.F. 111, (1) 1998, 123-139) ou par des équations de transport comme dans le cas de certains groupes (Mairesse-Mathéus, J. London Math. Soc..2007 ; 0 :jdl006v1-20) a résisté aux

tentatives et me semble désormais sans espoir. En revanche, j'ai développé une approche numérique fournissant des encadrements précis de la vitesse de fuite [9] qui devraient servir dans un projet avec F. Mathéus décrit plus bas.

Applications des statistiques en sciences environnementales et sociales

Cet axe a été particulièrement développé lors de mon séjour genevois grâce à de multiples collaborations avec le programme des nations unies pour l'environnement (UNEP) et le programme des nations unies pour le développement (UNDP), par l'intermédiaire du GRID-Europe (*Global Resource Information Database*), organisme chargé de la collecte de données environnementales au niveau mondial et de l'étude de ces données.

La première contribution concerne la participation à l'élaboration d'un indicateur de la vulnérabilité des populations aux catastrophes naturelles, le *Disaster Risk Index*, analogue pour les catastrophes naturelles du célèbre *Human Development Index*, permettant à l'UNDP de cibler au mieux ses aides et susceptible d'être utilisé dans les nouvelles études sur le sujet. Je suis intervenu dans ce projet à plusieurs niveaux : la compréhension, le choix et l'exploitation des modèles mathématiques utilisés (principalement dans le cas des cyclones [2,13]), dans la conception du modèle de risque, du modèle statistique correspondant et dans les analyses statistiques proprement dites [1,4,5]. Ce projet a donné lieu à un rapport final conséquent publié par l'UNDP, traduit dans plusieurs langues, diffusé mondialement et librement accessible sur internet [6]. Il a aussi donné lieu à plusieurs articles scientifiques dont deux auxquels j'ai participé, l'un publié dans une revue spécialisée dans l'étude des catastrophes naturelles [9], l'autre dans *Nature Climate Change* [13].

La deuxième contribution concerne le projet intitulé *Global Risk Update* lancé par l'ISDR (*International Strategy for Disaster Reduction*), organisme relevant de l'UNDP) et mettant en jeu de nombreuses équipes, universitaires et autres, au niveau international. J'ai produit en collaboration avec C. Herold (géologue et géomaticien) une carte mondiale d'aléas d'inondations, à l'aide d'avis de J. Verdin, K. Verdin et G.R. Brackenridge (hydrologues). La majeure partie de ma contribution consiste en de l'analyse statistique, mais elle comporte aussi de l'acquisition et du traitement de données. C. Herold et moi avons produit précédemment une étude préliminaire commanditée par la *World Bank* sur la faisabilité d'une telle carte pour laquelle nous avons exploré différents modèles, évalué les problèmes algorithmiques liés au traitement géomatique des données et traité des zones test [8]. Le projet a aussi donné lieu à un rapport global [10] et à un article scientifique [12].

Autres travaux

J'ai écrit en début de thèse un article de survol sur les groupes automatiques [1]. J'ai collaboré avec l'Office Fédéral de la Statistique (Suisse) sur la modélisation des transports [3]. J'ai collaboré avec des médecins sur la validation d'un questionnaire destiné aux patients nécessitant des traitements anti-douleur lourds [7].

Nous avons, R. Bacher et moi, écrit un article [8] sur la combinatoire des triangulations des polygones convexes au sens large et des polygones presque convexes et avons un autre article en projet sur l'étude de familles particulières de telles triangulations.

Projets

Je compte dans l'avenir poursuivre les collaborations dans le domaine des **applications**. De manière générale, la confrontation avec des **données concrètes** m'intéresse au plus haut point, comme l'attestent les travaux précédents.

J'ai aussi l'intention de finaliser quelques questions auxquelles je réfléchis depuis longtemps dans l'étude asymptotique des fonctions harmoniques, par exemple la construction de nombreux exemples et contre-exemples concrets dans le cas des arbres prouvant que les équivalences entre les différents critères, vraies presque partout, ne le sont pas partout.

Nous avons, F. Mathéus et moi le projet d'étudier l'inégalité fondamentale pour la marche simple sur le groupe de la surface de genre 2 par des **méthodes numériques**. Cette inégalité relie la vitesse de fuite, l'entropie asymptotique de la marche et la croissance du groupe et c'est parfois une égalité. Nous voulons tester l'égalité dans ce cadre en utilisant les méthodes numériques évoquées plus haut.

Responsabilités, enseignement, vulgarisation

Responsabilités

J'ai été secrétaire du *Séminaire de géométrie riemannienne* (1994–96), membre du Conseil de Laboratoire (1995), membre de la commission de spécialistes (1995–99) et assesseur de cette commission (1997–99). **responsable de la préparation au CAPES (1998-99)**. J'ai aussi fait partie de commissions pédagogiques (pour la licence et pour l'informatique).

À mon retour de Suisse, j'ai pris de 2006 à 2009 la **responsabilité de la préparation à l'agrégation externe de mathématiques**. J'ai participé en 2008-2009 à l'élaboration d'une maquette de MASTER orienté vers la formation au métier d'enseignant en mathématiques.

Je suis actuellement **co-responsable des enseignements** de l'UFR de mathématiques.

Encadrement doctoral

J'ai donné en 2007 un cours de M2R et encadré un mémoire à la suite de ce cours. Depuis 2008, je co-dirige un doctorat dans le domaine des fonctions harmoniques et depuis 2011, j'en co-dirige un autre en didactique des mathématiques sur le thème de l'enseignement de la logique et du raisonnement mathématiques en licence scientifique .

Enseignement

Préparation à l'agrégation (Analyse, Algèbre, 2005–10); **Cours de M2R** (Probabilités, 2007); Cours d'amphi en L3 (Calcul intégral, 2012); Intervenant IREM et formation professionnelle des enseignants du secondaire (2007–10); Cours d'ouverture pour littéraires futurs professeurs des écoles (2005–06); Enseignement des statistiques à différents niveaux à l'université de Genève (Statistiques générales, Méthode des surfaces de réponse, Analyse en composantes principales, Analyse discriminante..., 1999–2005); Préparation au C.A.P.E.S. (Analyse, Algèbre, 1996–99); Cours d'amphi en première année (Mathématiques pour SVT, 1998–99); TD en maîtrise/M1 (Systèmes dynamiques 1989–91 et 1996, Calcul formel 1991–93, Mathématiques constructives 1995–97); Enseignements liés à la programmation et l'informatique (Pascal, Lisp, C++, Java, CAML, Automates et théorie des langages (M1 magistère, 2009)). Heures de colles en math. sup. et spé. (mathématiques et informatique); Remplacement d'un mois en math. spé., stages en lycée; Corrections de copies pour le C.N.E.D. et pour le concours des E.N.S.I.; co-rédaction du tome d'analyse d'un cours pour prépa-HEC.

Vulgarisation

Nombreuses activités d’animation et vulgarisation scientifiques : conférences mathématiques pour les professeurs des lycées et collèges, fêtes de la science, journées portes ouvertes et nuit de la science à Genève, festival remue-ménages, animations visuelles (avec l’aide de plusieurs collègues Grenobleis) d’un spectacle interactif sur le thème du chaos de la chorégraphe Carlotta Ikeda (danse Buto) lors de la Biennale de Danse Universitaire 2007, membre du comité d’organisation du congrès national “Maths en Jeans” 2010, intervention lors d’un “café de sciences” en 2011, encadrement d’un groupe “Maths en Jeans” en 2011-12...

Exposés extérieurs

1. *Groupes automatiques et courbure négative*, Séminaire de théorie spectrale et géométrie, Grenoble-Chambéry, 1989-90 ;
2. *Non-tangential convergence of harmonic functions in negative curvature*, Colloque sur la rigidité et les déformations des systèmes hyperboliques, Luminy, juin 1993 ;
3. *Non-tangential convergence of harmonic functions in negative curvature*, Workshop on Riemannian Geometry, Fields Institute, Waterloo, Canada (Ontario), août 1993 ;
4. *Convergence non-tangentielle et courbure négative*, Séminaire de probabilités de l’université Lyon 1, février 1994 ;
5. *Marches aléatoires sur les graphes*, exposé pour les professeurs de lycées et collèges de l’A.P.M.E.P., avril 1994 ;
6. *Convergence non-tangentielle et courbure négative*, Séminaire de probabilités de Strasbourg, juin 1994 ;
7. *Asymptotic behaviour of harmonic functions in negative curvature*, International Analysis Colloquium, Bern, Suisse, août 1994 ;
8. *Marches aléatoires sur les graphes*, deux mini-cours, “Stage de rentrée” de Montpellier, septembre 1994 ;
9. *Comportement asymptotique des fonctions harmoniques en courbure négative*, Séminaire d’analyse harmonique d’Orsay, avril 1995 ;
10. *Asymptotic behaviour of harmonic functions in negative curvature* (2 exposés), Workshop on Differential Geometry and Stochastic Analysis, University of Warwick, Angleterre, août 1995 ;
11. *Du jeu au gain, quel espoir ?*, Atelier, Journées Nat. de l’A.P.M.E.P., octobre 1995 ;
12. *Asymptotic behaviour of harmonic functions on a tree*, Actions de groupes et probabilités, Dinard, juillet 1997 ;
13. *Triangles hyperboliques*, Journée Rég. de l’A.P.M.E.P., Grenoble, février 1998 ;
14. *Point de vue géométrique sur le comportement asymptotique des fonctions harmoniques*, Séminaire de mathématiques de l’ENSL, octobre 1998 ;
15. *Point de vue géométrique sur le comportement asymptotique des fonctions harmoniques*, Colloque du département de mathématiques de l’université de Genève, novembre 1998 ;

16. *Comportement asymptotique des fonctions harmoniques sur un arbre*, Séminaire de mathématiques de l'université de Bretagne-sud, novembre 1998 ;
17. *Vitesse de fuite dans les groupes de surfaces*, Séminaire de théorie spectrale et géométrie, Grenoble, janvier 2000 ;
18. *Vitesse de fuite de certaines marches aléatoires*, Séminaire du lièvre et Séminaire de probabilités, Genève, février 2000 ;
19. *Bords à l'infini*, mini-cours à l'université d'Avignon, mars 2000 ;
20. *Marches aléatoires dans les groupes de surfaces*, Colloque de mathématiques, Université de Neuchatel, avril 2000 ;
21. *Estimation of wind-speed buffers for cyclones in an algorithmic way*, Organisation Mondiale de Météorologie, Genève, mars 2002 ;
22. *Vitesses de fuite*, Séminaire de mathématiques de l'univ. de Bretagne-sud, avril 2003 ;
23. *Vitesses de fuite*, Séminaire de mathématiques de l'univ. de la Réunion, mai 2003 ;
24. *Marches aléatoires, groupes et quasi-isométries*, Université de Neuchatel, février 2004 ;
25. *Construction du bord de Martin*, Université de Bretagne Sud, juin 2007 ;
26. *Statistical peak-flow estimates*, ISDR Global Assessment Report/ Global Risk Identification Programme (GRIP) Global Risk Update - 1st Advisory Group Meeting, Château du Crest (Genève), avril 2008 ;
27. *A global map of flooded areas*, ISDR Global Assessment Report/ Global Risk Identification Programme (GRIP) Global Risk Update - 2nd Advisory Group Meeting, Château du Crest (Genève), octobre 2008 ;
28. Participation au *First American-French Kavli Frontiers of Science symposium*, Centre CNRS de Roscoff, novembre 2008 ;
29. *Qu'est-ce qu'un gros groupe ?*, Journée Rég. de l'A.P.M.E.P., Grenoble, mars 2010 ;
30. *Densité de l'intégrale d'aire en courbure négative*, Université de Bretagne Sud, juin 2010 ;
31. *L'aventure du cube de Rubik*, Fête de la science, Grenoble, octobre 2010 ;
32. *L'aventure du cube de Rubik*, Conférence pour étudiants, Université de Valence, février 2011 ;
33. *Les mathématiques au quotidien*, Café des sciences du Néron, Voreppe, mars 2011 ;
34. *Les formules magiques du cube de Rubik*, Atelier-exposé pour les journées nationales de l'APMEP, Grenoble, octobre 2011.

Articles et réalisations

Enseignement

1. HARARI J., PERSONNAZ D., MOUTON F., SABY N., *Mathématiques, cours et exercices corrigés, 1. analyse*, pour Prépas H.E.C., Éd. BELIN, 1992, 256p.

Mathématiques

1. MOUTON F. *Groupes automatiques et courbure négative*, Sémin. de théorie spectrale et géométrie, Grenoble-Chambéry, 1989-90 ;
2. MOUTON F. *Non-tangential convergence of harmonic functions in negative curvature*, résumé, actes du "Colloque sur la rigidité et les déformations des systèmes hyperboliques" (Luminy, 1-5 juin 1993) ;
3. MOUTON F. *Convergence non-tangentielle des fonctions harmoniques en courbure négative*, thèse de doctorat, Université Joseph Fourier, 14 janvier 1994 ;
4. MOUTON F. *Comportement asymptotique des fonctions harmoniques en courbure négative*, *Commentarii Mathematici Helvetici*, **70** (1995) 475–505 ;
5. MOUTON F. *Comportement asymptotique des fonctions harmoniques sur les arbres*, *Séminaire de Probabilités XXXIV*, Lecture Notes in Mathematics, Springer, **1729** (2000) 353–373 ;
6. MOUTON F. *Local Fatou theorem and the density of the energy on manifolds of negative curvature*, *Revista de Matematica Iberoamericana*, **23** (2007), no 1, 1–16 ;
7. MOUTON F. *Non-tangential, radial and stochastic asymptotic properties of harmonic functions on trees*, in arXiv :1004.4416v1 [math.MG] (2010) ;
8. MOUTON F. *Triangulations of Nearly Convex Polygons*, in arXiv :1012.2206v1 [math.CO] (2010) ;
9. MOUTON F. *Vitesse de fuite dans les groupes de surfaces*, en préparation.

Applications

1. PEDUZZI P., DAO H., HEROLD C., MOUTON F., *Global Risk And Vulnerability Index Trends per Year (GRAVITY), Phase II : Development, analysis and results*, (2002), UNEP/UNDP, 56 p.,
www.grid.unep.ch/product/publication/download/ew_gravity2.pdf
2. MOUTON F., NORDBECK O. *Cyclone Database Manager, A tool for converting point data from cyclone observations into tracks and windspeed profiles in a G.I.S.*, Project for Risk Evaluation, Vulnerability, Information and Early Warning, (2002), UNEP/GRID-GENEVA and Université de Genève, Département de Géographie, 40 p. ;
3. GUALTIEROTTI A.F., MOUTON F., de ROSSI F.X., *La modélisation des transports : le cas des comptages routiers*, (2002), Office Féd. de la Statistique, 213 p. ;
4. PEDUZZI P., DAO H., HEROLD C., MOUTON F., *Global Risk And Vulnerability Index Trends per Year (GRAVITY), Phase III : Development, analysis and results*, (2003), UNDP, 29 p.,
www.grid.unep.ch/product/publication/download/ew_gravity3.pdf

5. Contributor in PEDUZZI P., DAO H. *Global Risk And Vulnerability Index Trends per Year (GRAVITY), Phase IV : Annexe to WVR and Multi Risk Integration*, (2003), UNEP, 45 p.,
www.grid.unep.ch/product/publication/download/ew_gravity4.pdf
6. Membre du Statistical Team pour *REDUCING DISASTER RISK, a challenge for Development*, (2004), UNDP, New York, 146 p.,
www.undp.org/bcpr/disred/english/publications/rdr.htm
7. CAHANA A., GAUDET J., MOUTON F., WEIBEL H., MAVROCORDATOS P., *Validation of the French Version of the "ASA Nine Outcome Measure Questionnaire" (ASA 9Q) in a University Based Interventional Pain Unit*, American Society of Anesthesiologists Annual Meeting Abstracts, A-1366, 2004 ;
8. HEROLD C., MOUTON F., *Statistical estimates of peak-flow magnitude*, (2006), World Bank Development Research Group - UNEP/GRID-Europe, 37 p. ;
www.grid.unep.ch/product/publication/download/article_global_flood_modeling.pdf
9. PEDUZZI P., DAO H., HEROLD C. and MOUTON F., *Assessing global exposure and vulnerability towards natural hazards : the Disaster Risk Index*, Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 9, 1149-1159, 2009 ;
10. Participation au *Global assessment report on disaster risk reduction (2009)*, United Nations International Strategy for Disaster Reduction Secretariat, 207 p.,
www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/report/
11. PEDUZZI P., CHATENOUX B., DAO H., DE BONO A., DEICHMANN U., GIULIANI G., HEROLD C., KALSNES B., KLUSER S., LOVHOLT F., LYON B., MASKREY A., MOUTON F., NADIM F., SMEBYE H., *The Global Risk Analysis for the 2009 Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction*, Extended abstract for International Disaster and Risk Conference, Davos, Switzerland, 2010 ;
12. HEROLD C., MOUTON F., *Global flood hazard mapping using statistical peak-flow estimates*, Hydrol. Earth Syst. Sci. Discuss., 8, 305-363, 2011 ;
13. PEDUZZI P., CHATENOUX B., DAO H., DE BONO A., HEROLD C., KOS-SIN J., MOUTON F. and NORDBECK O. *Global trends in tropical cyclone risk*, à paraître dans Nature Climate Change (publication avancée en ligne le 12/02/2012) DOI :10.1038/NCLIMATE1410.