CURRICULUM VITAE

Juin 2015

El Maati OUHABAZ

Institut de Mathématiques de Bordeaux, UMR 5251. Equipe d'Analyse et Géométrie. Université Bordeaux 1. 351, Cours de la Libération. 33405 Talence.
Tel. 05 40 00 69 43. Fax. 05 40 00 69 59. e-mail: Elmaati.Ouhabaz@math.u-bordeaux1.fr

Date et lieu de naissance: le 01 janvier 1965 à El Ksiba (Maroc).
Nationalité: Française
Situation de famille: Marié et père de trois enfants.
Adresse personnelle: 15 Bis Av. Salengro, 33130 Bègles. Tel: 05 56 37 20 50.

Carrière:

- Depuis Septembre 2000: Professeur à l'Université Bordeaux 1. Promotion à la 1ere classe en 2006 puis à la classe exceptionnelle au CNU 25e section en 2013.
- Septembre 1994-Aout 2000: Maître de Conférences à l'Université de Marne-la-Vallée.
- Decembre 1993 - Aout 1994: A.T.E.R. à l'Université de Marne-la-Vallée.
- Octobre 1992 - Decembre 1993: Post-doc à l'Université Technique de Berlin et au Groupe Max-Planck à l'Université de Potsdam.
-Septembre 1991- Aout 1992: A.T.E.R. à l' Université de Besançon.

Responsabilités:

- Responsable du M2 Recherche de Maths Approfondies.
- Membre élu du Conseil de Département Sciences et Technologie (l'équivalent du Conseil Scientifique de l'ex-Bordeaux 1, suite à la fusion des universités bordelaises).
- Membre du Conseil de l'Ecole Doctorale Math-Info, Université de Bordeaux.
- Directeur-adjoint de l'Institut de Mathématiques de Bordeaux (jusqu'en décembre 2014).
- Membre du Conseil Scientifique de l'Université Bordeaux 1 de 2008 à 2013.
- Membre de la Commission Projets de l'Université Bordeaux 1 depuis 2012-2014.
- Membre du Conseil de l'Institut de Mathématiques de Bordeaux (jusqu'en décembre 2014).
- Responsable de l'Equipe "Analyse et Géométrie" l'une des trois équipes de l'Institut de Mathématiques de Bordeaux de 2007 à 2010.
- Directeur du GDR 2753 "Analyse Fonctionnelle et Harmonique et Applications" de 2004 à 2008. GDR constitué d'une centaine de Chercheurs de 15 Universités: Bordeaux 1, Besançon, Corte, Cergy, Grenoble, Lens, Lille, Lyon, Marne-La-Vallée, Marseille 1 et 3, Metz, Orléans, Orsay, Paris 6. Ce GDR a été renouvellé et je suis actuellement membre du comité scientifique.
- Directeur-adjoint du "Laboratoire Bordelais d'Analyse et Géométrie" CNRS-UMR 5467 de 2002 à 2006.

Distinction:

Membre de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques (Maroc) depuis février 2013.

Travaux de Recherche: Mes travaux portent sur des problèmes provenant des équations d'évolution, théorie spectrale et l'analyse harmonique avec un interêt particulier pour les

opérateurs elliptiques, elliptiques dégénérés et opérateurs de Schrödinger sur des domaines euclidiens ou des variétés riemanniennes.
D'après mathScinet, mes travaux sont cités à ce jour 531 fois par 358 auteurs.

Livre: *Analysis of Heat Equations on Domains,* London Math. Soc. Monographs, Vol. 31. Princeton Univ. Press, Octobre 2004. Voir: http://press.princeton.edu/titles/7904.html

Articles de recherche (parus ou à paraitre):

[1] $L^\infty-$contractivity of semigroups generated by sectorial forms, *J. London Math. Soc.* (2) 46 (1992) 529-542
[2] Semi-groupes sous-Markoviens engendrés par des opérateurs matriciels, *Math. Ann.* 296 (1993) 667-676
[3] Holomorphic semigroups and Schrödinger equations, *Operator Theory, Advances and Applications,* Vol 70 (1994) 137-141
[4] Gaussian estimates and holomorphy of semigroups, *Proc. Amer. Math. Soc.* Vol. 123, no 5 (1995) 1465-1474
[5] Second-order elliptic operators with essential spectrum $[0, \infty)$ on L^p, *Comm. PDE,* 20 (5, 6) (1995) 763-773
[6] Invariance of closed convex sets and domination criteria for semigroups, *Potential Analysis,* 5 (1996) 611-625
[7] Some spectral properties of recurrent semigroups, *Arch. der Math.* Vol. 66 (1996) 233-242 (avec I. McGillivray).
[8] The Feller property for absorption semigroups, *J. Functional Analysis,* Vol 138, no 2 (1996) 351-378 (avec P. Stollmann, K.Th. Sturm et J. Voigt)
[9] Scattering for Schrödinger operators with magnetic fields, *Math. Narch.* 185 (1997) 49-58 (avec M. Demuth).
[10] Growth and asymptotics of perturbed recurrent semigroups, *Semigroup Forum,* Vol 55 (1997) 49-58
[11] On the spectral function of some higher order elliptic or degenerate-elliptic operators, *Semigroup Forum,* Vol. 57 (1998) 305-314
[12] Stability of the essential spectrum of second-order complex elliptic operators, *J. Reine Angev. Math.* 500 (1998) 113-126 (avec P. Stollmann).
[13] Existence of bounded invariant solutions for absorption semigroups, dans "*Differential Equations, Asymptotic Analysis and Mathematical Physics", Mathematical Research,* Vol 100 (1997) 226-241 (avec I. McGillivray)
[14] Complex multiplicative perturbations of elliptic operators: Heat kernel bounds and holomorphic functional calculus, *Diff. Integ. Equations,* Vol 12, n^0 3 (1999) 395-418 (avec X.T. Duong).
[15] Absence de la $L^\infty-$contractivité pour les semi-groupes associés aux opérateurs elliptiques complexes sous forme divergence, *Potential Analysis* 2 (2000) 169-189 (avec P. Auscher, L. Barthelemy et Ph. Bénilan)
[16] Heat kernels of multiplicative perturbations: Hölder estimates and Gaussian lower bounds, *Indiana Univ. Math.* J. Vol 47, n^0 4 (1998) 1481-1495
[17] L^p contraction semigroups for vector valued functions, *Positivity,* **3** (1999) 83-93.
[18] Gaussian upper bounds for heat kernels of a class of nondivergence operators, *Proc. Center For Maths and Appl. Australian National University, Canberra.* Vol. 41 (2003) 35-45 (avec X.T. Duong).

[19] Heat kernel bounds and spectral multipliers on spaces of polynomial volume growth and irregular domains, (manuscript non publié, en collaboration avec X.T. Duong).
[20] Gaussian estimates and L^p-boundedness of Riesz means, *Journal of Evolution Equations* 2 (2002) 299-317 (avec G. Carron et Th. Coulhon).
[21] The spectral bound and principal eigenvalues of Schrödinger operators on Riemannian manifolds, *Duke Math. J.* Vol. 110, No 1 (2001) 1- 35.
[22] Plancherel type estimates and sharp spectral multipliers, *J. Funct. Analysis* 196, n^0 2 (2002) 443- 485 (avec X.T. Duong et A. Sikora).
[23] Gaussian upper bounds for heat kernels of second-order elliptic operators with complex coefficients on arbitrary domains, *J. Operator Theory* 51 (2004) 335-360.
[24] Negative discrete spectrum of perturbed multivortex Aharonov-Bohm hamiltonians, *Ann. Henri Poincaré* 5 (2004) 979-1012 (avec M. Melgaard and G. Rozenblum).
[25] Sharp Gaussian bounds and L^p-growth of semigroups associated with elliptic and Schrödinger operators, *Proc. Amer. Math. Soc.* Vol. 134, no 12 (2006) 3567-3575.
[26] Comportement des noyaux de la chaleur des opérateurs de Schrödinger et applications à certaines équations paraboliques semi-linéaires, *J. Func. Analysis* 238 (2006) 278-297.
[27] Stable determination of a semilinear term in a parabolic equation, *Comm. Pure and App. Anal.* Vol. 5, no 3 (2006) 447-462 (avec M. Choulli et M. Yamamoto).
[28] Endpoint estimates for Riesz transforms of magnetic Schrödinger operators, *Ark. för Mat.* 44 (2006) 261-275 (avec X.T. Duong et L. Yan).
[29] Sharp estimates for intrinsic ultracontractivity on $C^{1,\alpha}$-domains, *Manus. Mat.* 122 (2007) 229-297 (avec F.Y. Wang).
[30] Heat kernel bounds, Riesz transforms, and spectral multipliers, *Revue de la faculté des Sciences de Bizerte (2007)* (Actes de Conférence)
[31] Lieb-Thirring estimates for non-self-adjoint Schrödinger operators. *J. Math. Phys.* 49, no 9 (2008) (avec V. Bruneau).
[32] A spectral multiplier theorem for non-self-adjoint operators. *Trans. Amer. Math. Soc.* 361 (2009) 6567-6582.
[33] Remarks on the Cwikel-Lieb-Rozenblum and Lieb-Thirring estimates for Schrödinger operators on Riemannian manifolds, *Acta Appl. Math.* 110 (2010) 1449-1459. (avec C. Poupaud).
[34] Maximal regularity for non-autonomous Schrödinger type equations, *J. Diff. Equations* 248 (2010) 1668-1683 (avec C. Spina).
[35] Partial Gaussian bounds for degenerate differential operators, *Potential Analysis* 35 (2011) 175-199 (avec A.F.M. ter Elst).
[36] Long time behavior of heat kernels of operators with unbounded drift terms, *J. Math. Anal. Appl.* 1 (2011) 170-179 (avec G. Metafune et D. Pallara).
[37] Riesz transforms of Schrödinger operators on Riemannian manifolds, *J. Geom. Analysis.* no. 4, 11081136 (2012) (avec J. Assaad).
[38] Kernel and eigenfunction estimates for some second order elliptic operators, *J. Math. Anal. Appl.* 387 (2012) 799-806 (avec A. Rhandi).
[39] Exact observability, square functions and spectral theory, *J. Functional Analysis* 262 (2012) 2903-2927 (avec B. Haak).
[40] Uniqueness properties of degenerate elliptic operators, *Journal of Evol. Eqs* 12 no. 3, 647-673. (2012) (avec Robinson, Derek W).
[41] Riesz transforms of some parabolic operators, *Proc. CMA, The Australian National University,* Vol. 45 (2013) 115-124. (avec C. Spina).
[42] Partial spectral multipliers and partial Riesz transforms for degenerate operators, *Revista Math. Iberoamericana* 29 (2013) 691-713 (avec A.F.M. ter Elst).

[43] Restriction estimates via the derivatives of the heat semigroup and connexion with dispersive estimates, *Math. Res. Lett.* 20 (2013), no. 6, 1047-1058 (avec F. Bernicot).
[44] Maximal regularity for non-autonomous second order Cauchy problems, *Integr. Equ. Oper. Theory* 78 (2014), 427-450 (avec D. Dier).
[45] Invariance of convex sets for non-autonomous evolution equations governed by forms, *J. London Math. Soc.* (2) 89(2014) 903-916 (avec W. Arendt et D. Dier).
[46] Maximal regularity for evolution equations governed by non-autonomous forms, *Advances in Diff. Eqs.* vol. 19, n.11-12 (2014) 1043-1066 (avec W. Arendt, D. Dier et H. Laasri).
[47] Convergence of the Dirichlet-to-Neumann operator on varying domains, à paraitre dans *Proceedings of the Conference at Herrnhut, Birkhauser* (avec A.F.M. ter Elst).
[48] Analysis of the heat kernel of the Dirichlet-to-Neumann operator, *J. Func. Analysis* 267 (2014)4066-4109 (avec A.F.M. ter Elst).
[49] Heat kernel bounds for elliptic partial differential operators in divergence form with Robin-type boundary conditions II, *Proc. Amer. Math. Soc.* Vol. 143, N. 4 2015 1635-1649 (2015) (avec F. Gesztesy, M. Mitrea, R. Nichols).
[50] Restriction estimates, sharp spectral multipliers and endpoint estimates for Bochner-Riesz means, à paraitre dans *J. Analyse Math.* (avec P. Chen, A. Sikora et L. Yan).
[51] Partial Gaussian bounds for degenerate differential operators II, à paraitre dans *Ann. Sc. Norm. Super. Pisa Cl. Sci.* (5) Vol. XIV (2015), 37-81 (avec A.F.M. ter Elst).
[52] Maximal regularity for non-autonomous evolution equations, à paraitre dans *Math. Annalen* (avec B.H. Haak).
[53] Observations on Gaussian upper bounds for Neumann heat kernels, à paraitre dans *Bull. Austr. Math. Soc.* (avec M. Choulli et L. Kayser).
[54] The Hodge-de Rham Laplacian and L^p-boundedness of Riesz transforms on non-compact manifolds, à paraitre dans *NonLinear Analysis, TMA* (avec P. Chen, J. Magniez)
[55] Maximal regularity for non-autonomous evolution equations governed by forms having less regularity, à paraitre dans *Arch. Math.*

Cursus Universitaire

- De septembre 1984 à juin 88: "D.E.U.G., Licence et Maîtrise", Université de Marrakech.
- Juin 1989: "D.E.A. de Mathématiques et Applications", Université de Besançon.
- Juin 1992: "Doctorat de Mathématiques et Applications", Université de Besançon, sous la direction de W. Arendt.
- Janvier 1999: "Habilitation à diriger les Recherches", Université de Marne-La-Vallée.

Activités d'Enseignement

- Enseignement en Licence: Cours et T.D. de Mathématiques en "DEUG Sciences" de 93 à 2000 et Cours de Probabilités et Statistiques en "DEUG Economie et Gestion" de 94 à 97 à l'Université de Marne-La-Vallée. Depuis septembre 2000, Cours dans diverses filières de Licence à l'Université Bordeaux 1 (filières de Mathématiques, de Physique, de préparation aux concours des ENSI...). Cours de Calcul différentiel en Licence de Mathématiques Pures, 2002-04. Cours "Mesure et Intégration" en L3, Cours d'Analyse en L1 en 2011-2013.
- Enseignement en Master 1: Cours et T.D. d'Analyse fonctionnelle en Maîtrise de 97 à 2000, T.D. d'Analyse en Maîtrise de Mathématiques Pures à l'Université Bordeaux 1, T.D. en IUP Génie mécanique en 2005-2006. Cours et TD d'Analyse fonctionnelle en 2006-2007 puis le même Cours en 2012-13
- Enseignement en Master 2: Cours d'Analyse au DEA "Analyse et Systèmes Aléatoires" à l'Université de Marne-la-Vallée de 96 à 2000. Cours de DEA à Luminy, 12 -16 mars 2001. Cours

d'Analyse au DEA "Mathématiques Pures de Bordeaux" en 2001-2002. Cours "de DEA" (Master Recherche) en 2006 à Bordeaux 1 (titre: Analyse Harmonique sur les Semi-groupes). Cours "de DEA" (Master Mathématiques pures et Master d'ingénieurie mathématiques) 2006-07 puis en 2007-2008 à Bordeaux 1 (titre: Equations d'évolution et leur contôle dans les espaces de Banach). En 2008-2008, cours en Master 2 Recherche sur "Introduction à l'Analyse harmonique", en 2009-2010 cours Master 2 Recherche " sur "Analyse spectrale". En 2011-2012 je fais un cours sur "Analyse harmonique, intégrale singuli 'eres et transformées de Riesz"

Participations aux Conférences (en étant conférencier):
* Workshop on Operator Semigroups and Evolution Equations, Blaubeuren (Allemagne), nov. 1989. * Conférence Internationale "Differential Equations in Banach Spaces", Bologna, juillet 1991. * Conférence Internationale "Evolution Equations, Control Theory and Biomathematics", Luminy, mars 1993. * Conférence Internationale "Results on Mathematical Physics and Quantum Theory", Blossin (Allemagne), mai 1993. * Conférence Internationale "Partial Differential Equations", Potsdam, sep. 1993. * Conférence Internationale "Functional Analysis and Evolution Equations", Oberwolfach, janvier 96. * Conférence Internationale "Spectral Theory and Stochastic Analysis" Oberwolfach, Juillet 98. * Journées d'Analyse Fonctionnelle, Bordeaux 16-18 septembre 98. * Conférence Internationale "Semigroups of Operators: Theory and Applications" New Port Beach (USA), dec. 1998. * Conférence Internationale "Functional Analysis and Partial Diff. Equations", Oberwolfach 19-26 mars 2000. * Conférence "Second European-Maghreb Workshop on Evolution Equations", l'Aquilla (Italie) 26-30 juin 2000. * Conférences Internationale "Heat Kernels and Analysis on Manifolds", I.H.P., Paris 28-31 mai 2002. * Conférence Internationale "Géométrie des espaces et Algèbres de Banach", Ecole d'été de Safi (Maroc), juillet 2003. * Journées d'Analyse Fonctionnnelle-Géométrie- Equations d'evolution, Bordeaux fevrier 2003. * 4th European-Maghreb Workshop on Semigroup Theory, Evolution Equations, and Applications, Freudenstadt fevrier 2004. * Journées du GDR "2753" Bordeaux septembre 2004 et Grenoble en septembre 2005. * Conférence internationale "Operator semigroups, Evolution Equations and Spectral Theory in Mathematical Physics" CIRM Luminy, octobre 2005. * 5th European-Maghreb Workshop on Semigroup Theory, Evolution Equations, and Applications, Hamammet, mars 2006 (où j'ai présenté un mini-cours sur: intégrales singulières, transformées de Riesz et multiplicateurs spectraux pour opérateurs agissant sur des domaines non réguliers). * Conférence internationale "Heat kernels in Mathematics and Physics", Blaubeuren, novembre 2006. * Conférence internationale "Kolmogorov operators and evolution equations", Salerno, octobre 2007. * Ecole de printemps "Equations aux dérivées abstraites" Mostaganem, mai 2008 (mini-cours). * The 6th Euro-Maghreb Workshop on Semigroups, Evolution Equations and Applications, Luminy, novembre 2008. * International Conference on "Harmonic Analysis and Partial differential Equations, Marrakech, avril 2009. International Conference on Modern Mathematical Methods in Sciences and Technology, Poros, septembre 2009. * Journées du GDR Analyse fonctionnelle et harmonique et applications, Besançon, novembre 2009. * Workshop on Evolution Equations, Ulm (Allemagne) 8-10 avril 2010. * International Conference on Harmonic Analysis, Sydney 31 Janvier-4 Fevrier 2011. * Mathematica Physics, Spectral theory and Stochastic analysis, Goslar (Allemagne) 12-16 septembre 2011. * Harmonic Analysis, PDE and Geometry, Madrid Mai 2013. * 9th Euro-Maghreb Workshop on evolution equations, Marrakech (Maroc) 22-26 Sep. 2014. * International Conference on Harmonic analysis, functional calculus and semigroups, Besancon 1-3 Octobre 2014. * Conférence du LIA Euro-Maghrebin, Luminy decembre 2014.

Invitations et séjours effectués à l'étranger:

*Université de Tübingen, 8-15 juin 1991. *Université de Zürich en février 1992. *Université de Bochum, 7-14 décembre 1992. *Université de Kiel, 1-6 juillet 1993. *Université de Dresden en octobre 1993. *Université de Potsdam, 3-10 avril 1995 et Université de Clausthal, 10-24 avril 1995. *Université de Clausthal, 15-30 avril 1996. *Université de Canberra, 01-30 septembre 1996 et Université de Macquarie à Sydney, 01-30 octobre 1996. *Université de Bristol, St John's College à Oxford et King's College à Londres, 19-26 juin 1997. *Université de Macquarie à Sydney et Université de Canberra, septembre et octobre 1999. *Université de Lecce, 14-20 octobre 2001. * Université de Tunis, 1-8 mai 2005. * Université de Gabes, mars 2007. * Université de Lecce, mars 2008. * Université d'Auckland, octobre 2009, * Université d'Oulu (Finlande), juin 2010. * Université d'Ulm, septembre 2010, * Université de Salerno, decembre 2010. * Université d'Auckland Fevrier-Avril 2011, Université de Macquarie Sydney Mai-Juillet 2011. * Université d'Ulm, mars 2012 puis juillet 2012. * Université de Guangzhu et Beijing Normal Univ. en Octobre 2012. * Université d'Auckland en octobre 2013. *Université de Rabat en février 2014. * Université d'Oxford en avril 2014. * Université de Tohuku en janvier 2015. * Macquarie Univ. et ANU Canberra en mars 2015. * Univ. Ljubliana en avril 2015. * Université de Guangzhu et Fudan Univ. à Shanghai en Mai 2015.

Animation scientifique, Autres activités:
- Organisateur de la Conférence: "Journées d'Analyse Fonctionnelle-Géometrie-Equations d'Evolution" 27-28 Février 2003 à l'Université Bordeaux 1.
- Organisateur (avec J. Esterle) des journées du GDR "Analyse Fonctionnelle et Harmonique et Applications", Bordeaux 20-23 septembre 2004.
- Organisateur (avec S. Monniaux et V. Zagrebnov) de la Conférence: "Semi-groupes d'opérateurs, équations d'evolution et théorie spectrale en physique mathématique" CIRM 03-07 octobre 2005.
- Organisateur (avec F. Alabau et S. Monniaux) de la Conférence: "6th Euro-Maghreb Workshop on Semigroups, Evolution Equations and Applications" CIRM 10-14 novembre 2008.
- Organisateur (avec F. Bernicot) du Workshop "Analyse Harmonique et EDP", Bordeaux 10-12 septembre 2014.
- Co-organisateur (avec A. Bellouquid) de la session ordinaire "Analyse, Probabilités et Interactions" de l'Académie des Sciences du Maroc, Rabat 28 novembre 2014.
- Co-responsable du Séminaire d'Analyse à Bordeaux 1 de 2003 a 2006.
- Membre du Comité d'evaluation AERES des Laboratoires de mathématiques de l'INSA de Rouen (juin 2007), de l'Université du Havre (juin 2007) et de l'Institut Camille Jordan de l'Université de Lyon 1 (janvier 2010).
- Titulaire de la PEDR de 1998 à 2009 puis de la PES (prime d'excellence scientifique) depuis octobre 2009.
- Membre titulaire de la commission de spécialistes 25e section de 2003 à 2008. Recemment, membre de comités de selection à Bordeaux, Toulouse, Marseille et Lyon.

- Activité de "referee" pour les Revues suivantes: Operator Theory: Advances and App., Archiv der Math., Maghreb Math. Review, J. London Math. Soc., Math. Annalen, J. Functional Analysis, Potential Analysis, Journal of Evolution Equations, Nonlinear Analysis TM&A, Communications on Pure and Applied Analysis, Positivity, Journal of the Australian Math. Soc., Journal of Inequalities in Pure and Applied Mathematics, Central European J. Math, J. Operator Theory, Ark. för Mat, J. Geom. Anal., J. Spectral theory, Mathematical Physics, Analysis and Geometry, Revista Math. Iberoamericana, J. Math. Pure App. ....

- Participation aux Jurys de thèses et HDR:

* M. Quafsaoui, Université d'Amiens 1999. * L. Maniar, Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Marrakech 2001 (Rapporteur). * M. Laklach, Université de Pau 2001 (Rapporteur). * S. Boulite, Université de Marrakech 2001 (Rapporteur). * M. El Massoud, Université de Pau 2002 (Rapporteur). * S. Blunck, Habilitation à Diriger les Recherches, Université de Cergy-Pontoise 2003 (Rapporteur). * P. Portal, Université de Franche-Comté, Besançon 2004. * A. Es-Sarhir, Université de Marrakech (Rapporteur) 2004. * O. Rejasse, Université Bordeaux 1, 2004. * L. Riahi, Habilitation à Diriger les Recherches, Université de Tunis (Rapporteur) 2005. * S. Delpech, V. Petkova et C. Poupaud, Université Bordeaux 1 en 2005. * M. Maslouhi, Université Aix-Marseille 1, novembre 2007 (président du Jury). * F. Bayart, HDR Université Bordeaux 1, novembre 2007. * C. Spina, Université de Lecce, mars 2008. * B. Ben Ali, Université Paris-sud, Orsay avril 2008 (Rapporteur). * E. Nasr, Université Bordeaux 1, juin 2008 (président du Jury). * A. Autin, Université de Nantes, octobre 2008. * S. Boutayeb, Université de Cergy-Pontoise, octobre 2010 (Rapporteur). * E. Russ, Habilitation à Diriger les Recherches, Université d'Aix-Marseille, decembre 2010. * K. Pankrashkin, Habilitation à Diriger les Recherches, Université d'Orsay, decembre 2010. * Turkawi, Université d'Aix-Marseille 2012 (rapporteur), J.M. Auge, Université Bordeaux 1, 2012, T.A. Bui, Université de Macquarie, Sydney 2012 (rapporteur), C. Li, ANU à Canberra 2014 (rapporteur). Tri Dung Tran, Université de Macquarie à Sydney 2015 (rapporteur).

- Encadrement:

- Encadrement des mémoires de Master-Recherche de: F. Barat (2001), C. Poupaud (2001), C. Arnaud (2005), J. Assaad (2007), A. Hanel (2008), D. Dias (2010), J. Magniez (2012).
- Encadrement de stage de Licence de Favennec Glenn (ENS Lyon, 2007).
- Encadrement de mémoires de Master généralistes (niveau Agrégation): au moins cinq ces dernières années.
- Encadrement de thèse de:

* C. Poupaud (thèse soutenue en decembre 2005, actuellement enseignant à l'Ecole Supérieure de Chimie de Campiègne). Son travail porte sur deux parties. La première est consacrée à la régularité maximale des équations d'evolution non-autonomes (cas où les opérateurs dependent du temps). La seconde traite des questions de théorie spectrale des opérateurs de type Schrödinger sur les variétés riemanniennes. Un article tiré de cette thèse est paru dans *Math. Z.* en 2005 (dont Poupaud est le seul auteur). Dans ce travail, il obtient des minorations du bas du spectre essentiel des opérateurs de Schrödinger sur des variétés vérifiant des inégalités de Sobolev-Poincaré locales. Un autre article (soumis pour publication dans *J. Diff. Eq.*) est écrit en collaboration avec W. Arendt, R. Chill et S. Fornaro. Il traite de l'existence, unicité et régularité maximale pour des équations paraboliques dont les coefficients dependent du temps.

* J. Assaad (thèse soutenue en novembre 2010, actuellement Assistant Professor à Notre Dame University, Beyrouth). Elle a travaillé sur les transformées de Riesz $\mathcal{R} = \nabla(-\Delta + V)^{-1/2}$ des opérateurs de Schrödinger avec potentiel V changeant de signe. Elle a étudié la bornitude de $\mathcal{R}$ sur espaces $L^p(M)$ où $M = \mathbb{R}^n$ ou une variété riemannienne. Il s'agit d'un sujet à l'interface entre l'analyse harmonique et les EDP. Joyce a publié un article dans *Publ. Mat.*, un autre est à paraitre dans *J. Geom. Analysis* et un autre en préparation sur les espaces à poids.

* S. Akkouche (thèse soutenue en novembre 2010, Prof. Classe prépa. Bayonne). Son travail concerne la théorie spectrale des opérateurs discrets (en particulier les matrices de Jacobi). Il s'agit en gros de décrire le comportement du spectre des opérateurs de type $-\Delta + b$ sur $\mathbb{Z}^d$ ou sur des graphes plus généraux. Il a écrit deux articles publiés dans *J. Func. Anal. 2010* et Asymp. Analysis 2011.

* J. Magniez (debut de thèse en septembre 2012), transformée de Riesz pour le Laplacien

de Hodge de Rham sur les variétés.

* M. Achache (début de thèse en septembre 2014), Régularité maximale des équations d'évolution non-autonomes.

* V. Trung (début de thèse en septembre 2014, co-encadrement avec B. Haak), Contrôle des équations d'évolution non-autonomes.

Post-doc: - Chiara Spina (thèse à l'Université de Lecce en mars 2008) était en post-doc à Bordeaux de novembre 2008 à novembre 2009. Elle a travaillé sur la régularité maximale des équations d'evolution non-autonomes. Nous avons écrit sur ce sujet un article paru dans *J. Diff. Eq.* en 2010.
- Peng Chen (thèse à l'Université de Guangzhu en Chine en 2011). Post-doc a Bordeaux de novembre 2013 à novembre 2014. Il travaille sur des questions d'analyse harmonique (multiplicateurs spectraux, intégrales singulières, espaces de Hardy, moyennes de Bochner-Riesz...).

Description de mes travaux de recherche:

Mon travail de recherche se situe en analyse des équations d'évolution, théorie spectrale et l'analyse harmonique. Je m'interesse aux équations paraboliques associées aux opérateurs non-symétriques à coefficients non réguliers, les estimations des noyaux de la chaleur, la théorie spectrale des opérateurs elliptiques ou de Schrödinger, les multiplicateurs spectraux, les opérateurs d'intégrales singulières et les transformées de Riesz.

Analyse harmonique: Les questions que j'ai étudiées dans cette direction concernent les transformées de Riesz $\nabla(-\Delta + V)^{-1/2}$ (cf. [37], [39]), les opérateurs d'intégrales singulières ([42]) et les multiplicateurs spectraux ([22], [32], [42] et travaux soumis). Je vais me limiter dans ce qui suit à cette dernière thèmatique.

Multiplicateurs spectraux et moyennes de Bochner-Riesz. Un théorème célèbre de Hörmander assure que pour toute fonction bornée $F : [0,\infty) \to \mathbb{C}$, l'opérateur $F(-\Delta)$, initiallement défini sur $L^2(\mathbb{R}^d)$, s'ettend à $L^p(\mathbb{R}^d)$ pour tout $p \in (1,\infty)$ pourvu que la fonction vérifie $\sup_{t>0} \|\eta(\cdot)F(t\cdot)\|_{W^{s,2}} < \infty$ pour un $s > \frac{d}{2}$ et une fonction non-triviale η à support dans $(0,1)$. Certaines extensions de ce résultat ont été données par Alexopoulos, M. Christ, Duong-Ouhabaz-Sikora, Müller-Stein, Seeger, Sogge, Tao... Dans [22], j'ai montré avec X.T. Duong et A. Sikora que si A est un opérateur auto-adjoint sur $L^2(\Omega)$ (Ω est un ouvert d'un espace métrique de type homogène) dont le noyau de la chaleur vérifie une estimation gaussienne, alors $F(A)$ est borné sur $L^p(\Omega), 1 < p < \infty$ si F vérifie la condition de Hörmander avec la norme $W^{s,\infty}$ au lieu de $W^{s,2}$ (pour un $s > d/2$ et d est la dimension homogène de l'espace métrique). Ce résultat abstrait s'applique à une grande classe d'opérateurs tels que les opérateurs elliptiques sur les domaines euclidiens, les sous-Laplaciens sur des groupes de Lie et les opérateurs de Schrödinger (il a également été utilisé par Strichartz dans ses travaux sur l'analyse sur les fractals). Comme montré dans [22], on ne peut pas remplacer, en toute généralité, la norme $W^{s,\infty}$ par $W^{s,2}$ comme pour le Laplacien euclidien mais nous avons montré comment, sous des conditions supplémentaires, le résultat avec $W^{s,2}$ peut-etre obtenu. Mentionnons brièvement que dans [32], une version pour des opérateurs non auto-adjoints est démontrée.

La condition de Hörmander avec $W^{s,\infty}$ est plus forte qu'avec $W^{s,2}$. La différence entre les deux conditions se voit lorsqu'on traite les moyennes de Bochner-Riesz $S_R^\delta(A) = (1 - \frac{A}{R^2})_+^\delta$. Sous la condition $W^{s,2}$, les moyennes de Bochner-Riesz sont bornées sur tous les L^p pour $\delta > \frac{d-1}{2}$,

alors que la condition $W^{s,\infty}$ exige $\delta > \frac{d}{2}$. Pour le cas du Laplacien euclidien, il est connu que pour $\delta > \max\{d|\frac{1}{2} - \frac{1}{p}| - \frac{1}{2}, 0\}$, $S_R^\delta(-\Delta)$ est uniformément (par rapport au paramètre R) bornés sur L^p pour $p \leq \frac{2d+2}{d+3}$ et pour $p \geq \frac{2d+2}{d-1}$ par dualité. Ceci est obtenu par les théorèmes de restriction de la transformée de Fourier dûs à E.M. Stein et P. Tomas. La validité de ce dernier résultat pour tout p est un célèbre problème ouvert.[1] Recemment avec C. Chen, A. Sikora et L. Yan [49], nous avons introduit une généralisation des théorèmes de restriction de Stein-Tomas pour des opérateurs auto-ajoints A vérifiant la propriété de propagation finie (pour l'équation des ondes associée). Comme ci-dessus, l'espace sous-jacent est un espace métrique de type homogène. Notre condition est formulée en terme de propriété L^p de la mesure spectrale dE_A de A. Nous montrons alors:
(i) multiplicateur à support compact: si F est paire, à support dans $[-1,1]$ et $F \in W^{\beta,2}(\mathbb{R})$ pour un $\beta > d(1/p - 1/2)$, alors $F(A)$ est borné sur L^p.
(ii) multiplicateurs généraux: si $\sup_{t>0} \|\eta(\cdot)F(t\cdot)\|_{W^{\beta,2}} < \infty$ pour un $\beta > \max\{d(1/p-1/2), 1/2\}$ et une fonction non triviale $\eta \in C_c^\infty(0,\infty)$, alors $F(A)$ est borné sur L^r pour $p < r < p'$.
(iii) estimation "endpoint" pour les moyennes de Bochner-Riesz: Les moyennes de Bochner-Riesz $S_R^\delta(A)$ sont uniformément bornées sur L^p pour tout $\delta > \delta_2(p) := \max\{0, d|\frac{1}{p} - \frac{1}{2}| - \frac{1}{2}\}$ et $S_R^{\delta_2(p)}(A)$ est de type faible (p,p), uniformément en R.

Nos estimations de restriction de type Stein-Tomas ne sont pas vérifées si A a un spectre discret. Pour pouvoir traiter de tels opérateurs, nous avons introduit une autre condition qui s'avère équivalente (dans le cas où le volume est polynomial) à la condition "spectral cluster" de Sogge: $\|E_{\sqrt{A}}[\lambda, \lambda+1)\|_{p\to p'} \leq C(1+\lambda)^{n(\frac{1}{p}-\frac{1}{p'})-1}$. Nous montrons sous cette condition les assertions (i), (ii) et (iii) ci-dessus.

Ces résultats permettent d'obtenir des théorèmes de multiplicateurs spectraux pour divers opérateurs tels que les opérateurs elliptiques sur des variétés compactes, le laplacien sur des variétés asymptotiquement coniques, l'oscillateur harmonique.... Nous obtenons ainsi des extensions et des preuves unifiées de certains résultats de Christ-Sogge, Seeger, Sogge et Tao (pour les estimations "endpoint" des moyennes de Bochner-Riesz).

Une autre idée developpée dans ce travail concene le lien entre multiplicateurs spectraux, les estimations de dispersion ou estimations de Strichartz. Nous montrons que si A vérifie l'inégalité de Strichartz $\int_{\mathbb{R}} \|e^{itA}f\|^2_{\frac{2d}{d-2}}\, dt \leq C\|f\|_2^2$, $f \in L^2$ $(d > 2)$ et la propriété de régularisation $\|\exp(-tA)\|_{2\to\frac{2d}{d+2}} \leq Ct^{-\frac{d}{2}(\frac{1}{2}-\frac{d+2}{2d})}$, alors les assertions (i), (ii) et (iii) ci-dessus ont lieu pour tout $p \in [1, \frac{2d}{d+2}]$. En combinant ces résulats avec ceux de Burq, Planchon, Stalker, Tahvildar-Zadeh (2003) sur les estimations de Strichartz, nous obtenons les multiplcateurs spectraux et les estimations "endpoint" pour les moyennes de Bochner-Riesz pour des opérateurs de Schrödinger avec des potentiels en $1/|x|^2$.

Estimations des noyaux de la chaleur et applications: Dans le cas euclidien $\mathbb{R}^d$, les estimations recherchées sont gaussiennes:

$$|p(t,x,y)| \leq Ct^{-d/2} \exp\{-c\frac{|x-y|^2}{t}\}$$

où $p(t,x,y)$ désigne le noyau de la chaleur (c'est le noyau intégral de l'opérateur e^{-tA}).
Dans [23] j'ai montré ces estimations pour une classe d'opérteurs A à coefficients complexes mesurables et soumis à diverses conditions aux bord. Dans [25], puis dans [26] pour les opérateurs de Schrödinger A (avec eventuellement un champs magnétique), j'ai obtenu des estimations

[1] Quelques avancées ont été obtenues par S. Lee en 2004 et par Bourgain et Guth en 2011.

précises pour les temps grand. Une conséquence des estimations obtenues est la majoration en norme $\|.\|_\infty$

$$\|e^{-tA}\|_\infty \leq Ce^{-\lambda t}(t \ln t)^{d/4}.$$

Ici λ est le bas du spectre de A (i.e., la première valeur propre si le spectre est discret). Ce résultat répond en particulier à une question de B. Simon de 1982 sur la meilleure estimation de $\|e^{-t(-\Delta+V)}\|_\infty$. B. Simon avait montré la majoration avec $e^{-\lambda t}t^{d/2}$. Les estimations fines en norme $\|.\|_\infty$ sont importantes pour l'étude des équations semi-linéaires. J'ai utilisé cette approche dans [26] pour montrer l'existence de solution globale (en fonction de $\|f\|_\infty$) pour des équations de type:

$$\frac{\partial u}{\partial t} - \Delta u + Vu = u^\alpha, u(0) = f$$

sur des domaines quelconques de $\mathbb{R}^d$ ou des variétés riemanniennes.

Le travail [16] est consacré aux estimations inférieures et la continuité Höldrienne des noyaux de la chaleur. Le résultat principal est une caractérisation (dans un cadre général d'espaces métriques) de cette dernière propriété à l'aide d'une famille d'inégalités à la Gagliardo-Nirenberg sur le générateur.

L'un des premiers résultats sur les conséquences des estimations gaussiennes concerne l'analyticité du semi-groupe. J'ai montré dans [4] que pour les semi-groupes symétriques sur L^2, l'estimation gaussienne entraine l'analyticité du semi-groupe sur L^p pour tout $p \in [1, \infty)$. Avant ce résultat, l'analyticité sur L^1 n'était connu que dans très peu de cas, où l'on supposait des conditions de régularité des coefficients et du domaine. Dans ce travail, j'avais répondu positivement et dans un cadre plus général à une question de T. Kato sur l'angle maximal de l'analyticité des semi-groupes d'opérateurs de Schrödinger $-\Delta + V$.
Avec G. Carron et Th. Coulhon [20], nous avons étudié des propriétés $L^p(\Omega)$ (Ω est un ouvert d'un espace de type homogène X) du groupe de Schrödinger e^{itA} où A est un opérateur auto-adjoint dont le noyau de la chaleur vérifie une estimation gaussienne. Nous avons montré la bornétude sur $L^p(\Omega)$ des moyennes de Riesz $\int_0^t (t-s)^\alpha e^{-isA} ds$ pour $\alpha > d|\frac{1}{2} - \frac{1}{p}|$ (ici d est la dimension homogène de X). On retrouve ainsi un résultat de Sjöstrand pour le Laplacien sur $\mathbb{R}^d$.

Équations d'évolution et propriétés de contractivité des semi-groupes: Il s'agit essentiellement des équations de type $\frac{\partial u}{\partial t} + Au = 0, u(0) = f$ où A est un opérateur associé à une forme sesquilinéaire non-symétrique $\mathfrak{a}$. Ma contribution principale dans ce sujet (voir [6]) est un critère en terme de la forme $\mathfrak{a}$ pour que le semi-groupe e^{-tA} laisse invariant un ensemble convexe fermé donné. Ce résultat permet de retrouver et d'ettendre les célèbres critères de Beurling-Deny pour les semi-groupes sous-Markoviens. Il permet en particulier de dire quand le semi-groupe e^{-tA} est contractant sur L^∞ (cela permet ainsi d'étudier le problème d'évolution dans les espaces L^p), ou de pouvoir comparer deux semi-groupes au sens ponctuel $|e^{-tA}f| \leq e^{-tB}|f|$. Ce résultat a eu un impact sur cette théorie et les critères obtenus pour les propriétés de contractivité et de comparaison sont également valables pour les semi-groupes agissant sur les fonctions à valeurs vectorielles [17] (qui est en particulier le cadre adéquat pour le Laplacien de Hodge agissant sur les formes différentielles). L'étude de la $L^\infty-$contractivité de e^{-tA} dans le cas où A est un opérateur elliptique à coefficients complexes a été faite dans [15] en collaboration avec P. Auscher, L. Barthélemy et Ph. Bénilan. Dans une autre direction, la travail [34] en collaboration avec C. Spina, donne un critère pour la propriété de régularité maximale pour les équations non autonomes (i.e., A depend du temps). Ici le problème de la régularité maximale pour $u'(t) + A(t)u(t) = f(t)$, $u(0) = 0$ consiste à montrer que si f est $L^2(0, T, H)$ alors $u \in W^{1,2}(0, T, H)$ (et donc $A(.)u(.) \in L^2(0, T, H)$). Les opérateurs $A(t)$ sont associés à des formes sesquilinéaires sur un espace de Hilbert H. J.L. Lions a montré en 1961 que si les formes sont C^1, alors cette propriété a lieu. Dans les applications aux opérateurs elliptiques, cette hypothèse de régularité revient à supposer que les coefficients des opérateurs sont C^1 en t. Le problème d'enlever cette hypothèse de régularité est mentionné explicitement par J.L. Lions et est toujours ouvert. Dans [34] puis de façon plus génórale dans [52] nous donnons une réponse partielle en supposant la régularité C^α avec $\alpha > 1/2$. Le travail [52] rṕond entièrement à une autre qu'estions de Lions sur les données initiales permises pour avoir la régularité maximale. (qui est le meilleur résultat connu à ce jour).

Théorie spectrale: Dans [21], j'ai considéré les opérateurs de Schrödinger $-\Delta + V$ sur les variétés riemanniennes. J'ai étudié les deux problèmes suivants:
- Caractérisation des potentiels V pour lesquel le bas du spectre de $-\Delta + V$ est > 0.
- Existence de valeur propre principale, i.e., $\lambda \in \mathbb{R}$ tel que le problème elliptique $\Delta u = \lambda V u$ ait une solution positive $u \in L^p(M)$.

J'ai répondu à ces deux questions dans un cadre assez général de variétés (en particulier les variétés dont la courbure de Ricci est minorée). Les techniques utilisées mettent en oeuvre le rôle important que peuvent jouer les inégalités de Poincaré dans de telles questions.
Le travail [12], en collaboration avec P. Stollmann, est consacré à la stabilité du spectre essentiels des opérateurs elliptiques à coefficients complexes. Il s'agit de trouver des conditions sur la différence des coefficients pour que deux opérateurs aient le même spectre essentiel.
Dans [25], nous avons montré avec M. Melgaard et G. Rozenblum des inégalités de type Lieb-Thirring pour les opérateurs d'Aharonov-Bohm. Le premier pas pour montrer de telles inégalités consistait à montrer l'inégalité diamagnétique. Celle-ci a été obtenue en utilisant les critères de comparaison pontuelle des semi-groupes (mentionnés dans le premier paragraphe ci-dessus).
Dans [31], en collaboration avec V. Bruneau, nous avons montré comment obtenir des estimations de type Lieb-Thirring pour les opérateurs non-auto-adjoint à partir du cadre auto-adjoint.