

CURRICULUM VITAE

Nom : AUBRY

Prénom : Erwann

Date de Naissance : 30 mars 1976

Grade : MC classe normale

Établissement : Laboratoire J.A. Dieudonné,
Université de Nice-Sophia Antipolis, UMR 6621.

Adresse mail : eaubry@unice.fr

Page Personnelle : math.unice.fr/~eaubry

Diplômes

1999-2003 Doctorat en mathématiques à l'Institut Fourier de Grenoble sous la direction de Sylvestre Gallot. Thèse soutenue le 23 Oct. 2003.

Titre : "Variétés de courbure de Ricci presque minorée : inégalités géométriques optimales et stabilité des variétés extrémales".

Financement : Allocation Couplée (Monitorat à l'université J. Fourier de Grenoble).

1996-1999 Magistère de mathématiques et application de l'École Normale Supérieure de Lyon (élève Normalien). mention TB.

Stage de Licence : *Théorèmes taubériens et applications (théorème des nombres premiers et reste de Hörmander dans la formule asymptotique de Weyl)* Dir. : G.Lebeau (Orsay).

Stage de Maîtrise : *Fonctions harmoniques en courbure de Ricci positive (d'après T.Colding, W.Minnicozzi et P.Li)* Dir. : G.Besson (Grenoble). Ce stage a fait l'objet de la publication [1].

Stage de DEA sur les variétés de volume presque maximal en courbure de Ricci positive (d'après T.Colding). Dir. : S.Gallot(Grenoble). Ce stage a fait l'objet de la publication [2].

1998-1999 Agrégation externe de mathématiques (18ème).

Bourses et Financements

1999-2003 Bourse de thèse "Allocation couplée Normalien",

2003-2004 Bourse de Post-Doc du Fond national de recherche Suisse FNRS n°20-101469,

2008 Bourse de la fondation mathématique de France dans le cadre du semestre Borel à l'IHP "flot de Ricci" (1er semestre 2008),

2008-2012 Bénéficiaire de la PEDR,

Sem1 2008 6 mois de délégation CNRS,

2009- Membre du Réseau Platon (GDR CNRS n°3341)

2010-2014 Membre de l'ANR Blanc "Aspects Conformes de la Géométrie" (n°0105),

Sem 1 2011 6 mois de délégation CNRS.

Expériences de recherche

2003-2004 Post-doc à l'institut de mathématiques de l'université de Neuchâtel, Suisse. Bourse FNRS n°20-101469.

Sept. 2004- MCF à l'université de Nice-Sophia Antipolis.

2007-2008 6 mois de Délégation CNRS.

2011-2012 6 mois de Délégation CNRS.

Sept 2011 Invitation d'un mois au MSI (ANU Canberra)

Recherche (mots-clés) Géométries différentielle, Riemannienne, conforme, des sous-variétés, Opérateurs de Hodge-De Rham, de Dirac, covariants conformes (GJMS, Branson-Gover,...), Courbures sectionnelles, de Ricci, moyenne, seconde forme fondamentale, Théorèmes de comparaison, de rigidité, de stabilité, Invariants topologiques (Volume simplicial), Invariants conformes, Discrétisations des variétés.

Domaines de recherche

Théorèmes de stabilité Un théorème de comparaison optimal fournit l'extremum d'un invariant Riemannien ou topologique I sur un ensemble \mathcal{E} de variétés défini par certaines conditions de courbure, un théorème de rigidité liste les variétés de \mathcal{E} où I atteint son extremum, et un théorème de stabilité étudie les propriétés topologiques, différentiables, métriques (voire algébriques) des variétés extrémales qui sont conservées par les variétés de \mathcal{E} pour lesquelles I est presque extrémal. Le résultat suivant (dû à M. Myers, M. Berger, K. Grove et K. Shiohama) illustre ces trois aspects.

THÉORÈME. *Soit (M^n, g) une variété Riemannienne de courbure sectionnelle plus grande que 1. Alors le diamètre de (M^n, g) est plus petit que π , l'égalité ayant lieu si et seulement si (M^n, g) est la sphère canonique. De plus, si le diamètre de (M^n, g) est strictement plus grand que $\pi/2$ alors M^n est homéomorphe à \mathbb{S}^n .*

Dans les articles [3], [4] et [6] sont étudiés les problèmes de stabilité associés au théorème de rigidité de Bochner en courbure de Ricci positive, aux théorèmes de rigidité de Toponogov et de Lichnerowicz-Obata en courbure de Ricci positive et aux théorèmes de rigidité de Faber-Krahn et Payne-Polya-Weinberger dans les espaces de courbure sectionnelle constante.

Actuellement, je prolonge ce thème d'étude en collaboration avec J.-F. Grosjean (Nancy) dans [12], où est étudiée la stabilité des théorèmes de rigidité de Reilly et de Hasanis-Koutroufiotis, et avec J.Roth (Marne la vallée) sur des problèmes de stabilité en géométrie spinorielle.

Courbure de Ricci L^p -minorée

On étudie les extensions des résultats connus en courbure de Ricci minorée au cas des variétés dont la courbure de Ricci est minorée au sens L^p (i.e. telles que $\|(\mathbf{Ric} - \lambda)_-\|_p$ soit petit, où \mathbf{Ric}_x est la plus petite valeur propre de la courbure de Ricci en x). Dans [5] je généralise à ce cadre le théorème de finitude de Myers sur le groupe fondamental en courbure de Ricci positive. Dans [8] j'étend les bornes de Gromov sur le volume simplicial et celles de Anderson sur le groupe fondamental en courbure de Ricci minorée.

J'oriente actuellement ce thème de recherche vers des extensions des travaux de Cheeger et Colding (continuité du volume par rapport à la distance de Gromov-Hausdorff et caractérisations différentiables de la sphère ou du tore par des inégalités géométriques presque optimales).

Discrétisation des variétés Dans le preprint [10], je développe une technique d'approximation explicite des valeurs propres et fonctions propres d'une variété Riemannienne compacte. Le principe consiste à considérer des discrétisations de la variété sous forme de graphes finis géodésiquement plongés et de construire, sur l'ensemble \mathbb{R}^S des fonctions définies sur le réseau S formé par les sommets de la discrétisation, deux formes quadratiques discrètes et géométriques qui approximent la norme L^2 et l'énergie de Dirichlet des combinaisons linéaires finies de fonctions propres de (M^n, g) . C'est le spectre de la deuxième forme quadratique discrète par rapport à la première (donc le spectre d'une matrice dont les coefficients se calculent explicitement à partir de la géométrie du réseau) qui sert d'approximation des valeurs propres de la variété. La méthode donne une majoration absolue de l'erreur en fonction de bornes sur la géométrie de la variété, et pas seulement un comportement asymptotique. Cette méthode permet aussi de calculer des approximations des fonctions propres des variétés et de leur noyau de la chaleur avec un contrôle de la vitesse de convergence. Je développe actuellement une méthode permettant de construire les triangulations à géométrie bornée nécessaires à l'application pratique de cette méthode.

Géométrie conforme En collaboration avec C.Guillarmou, j'ai étudié dans [9] une construction des opérateurs covariants conformes de Branson et Gover sur les formes différentielles basée sur le modèle des métriques de Poincaré-Einstein de Fefferman et Graham (la construction d'origine se faisait dans un cadre Lorentzien via l'utilisation des métriques ambiantes Lorentziennes de Feffermann et Graham. Ce cadre simplifie l'étude des propriétés analytiques, conformes de ces opérateurs. On en déduit un critère simple d'existence d'une représentation invariante par changement conforme de la métrique des groupes de cohomologie en terme de formes harmoniques.

En collaboration avec E.Delay (Avignon), nous continuons à étudier les applications des métriques Poincaré-Einstein asymptotiquement hyperboliques à l'étude de la géométrie conforme (dans le cadre du programme blanc ACG de l'ANR).

Collaborations scientifiques

Mes collaborateurs en France sont J.Bertrand (Toulouse), E. Delay (Avignon), J.-F. Grosjean (Nancy), C. Guillarmou (Paris), J. Roth (Marne la Vallée).

Mes collaborateurs à l'étranger sont B. Colbois, P. Ghanaat et E. Ruh (Suisse).

Liste des Publications

Publications sans comité de lecture

- [1] E. AUBRY, *Fonctions harmoniques sur les variétés*, Séminaire de théorie spectrale et géométrie, GRENOBLE Volume **17** (1999), p. 47-68.
- [2] E. AUBRY, *Théorème de la Sphère*, Séminaire de théorie spectrale et géométrie, GRENOBLE Volume **18** (2000), p. 125-156.

Publications dans des revues à comité de lecture

- [3] E. AUBRY, B. COLBOIS, P. GHANAAT, E. RUH, *Curvature, Harnack's Inequality, and a spectral Characterization of Nilmanifolds*, Ann. Glob. Anal. Geom. **23** (2003), p.227-246.
- [4] E. AUBRY, *Pincements sur le spectre et le volume en courbure de Ricci positive*, Ann. Sci. Éc. Norm. sup.(4) **38** (2005), n°3, p.387-405.
- [5] E. AUBRY, *π_1 -finiteness and geometric inequalities in almost positive Ricci curvature*, Ann. Sci. Éc. Norm. sup. (4) **40** (2007), p. 675-695.

- [6] E. AUBRY, J. BERTRAND, B. COLBOIS, *Eigenvalue pinching on convex domains in space forms*, Trans. Amer. Math. Soc. **361** (2009), 1-18.
- [7] E. AUBRY, *Diameter pinching in almost positive Ricci curvature*, Comm. Math. Helv. **84** (2009), n°2, 223–233.
- [8] E. AUBRY, *Bounds on the volume entropy and simplicial volume in Ricci curvature L^p bounded from below*, Int. Math. Res. Notices (2009), n°10, 1933–1946.
- [9] E. AUBRY, C. GUILLARMOU, *Conformal harmonic forms, Branson-Gover operators and Dirichlet problem at infinity*, J. Eur. Math. Soc (2011) n°13, 911–957.

Preprints

- [10] E. AUBRY, *approximation of the spectrum of a manifold by discretization*, Preprint 2010.
- [11] E. AUBRY, J.-F. GROSJEAN, *Shape of Hypersurfaces with small extrinsic radius or large λ_1* , Preprint 2012.
- [12] E. AUBRY, J.-F. GROSJEAN, *Spectral stability of Hypersurfaces with small extrinsic radius or large λ_1* , Preprint 2012.

Participation active à des Colloques

- Sep. 02 "*2 théorèmes de stabilité sous hypothèse intégrale de courbure*" et "*approximations des valeurs propres d'une variété riemannienne par méthode de discrétisation*" dans le cadre de la semaine "**Activité en théorie spectrale**" de l'institut de mathématiques de l'Université de Neuchâtel (Suisse).
- Sep. 02 "*2 théorèmes de stabilité...*". **Colloque sur la théorie spectrale des variétés non compactes**, IMM, Montpellier.
- Jan. 04 "*Variétés de courbure de Ricci presque minorée : inégalités géométriques optimales et stabilité des variétés extrémales*". **Journées nancéiennes de géométrie**, Institut Élie Cartan, Nancy.
- Sep. 05 *Pinching on volume and eigenvalues in positive Ricci curvature*. **Differential geometry in Bedlewo** (Pologne).
- Jui. 06 *Bounding topology and geometry by integral norms of the Ricci curvature*. **Conférence SMI/SMF à Turin** (Italie).
- Fev. 07 "*Problèmes de stabilité dans les inégalités de Faber-Krahn et Payne-Weinberger*", dans le cadre de la semaine "**Activité en théorie spectrale**" de l'institut de mathématiques de l'Université de Neuchâtel.
- Nov. 07 *Bounds on the topology in Ricci curvature "almost bounded from below"*. **Variétés d'Einstein aujourd'hui et demain** (CIRM).
- Sep. 08 *Approximation of the spectrum of a compact manifold by discretization*. **colloque GLAM (global analysis on manifolds)** (Rome).
- Fev. 10 *Opérateurs de Branson-Gover sur les p-formes différentielles et applications* **Workshop "Géométrie des variétés d'Einstein non-compactes ou singulières"** IMM, (MontpellierII).

Exposés en séminaire

- Sep. 98 *Fonctions harmoniques à croissance polynomiale en courbure de Ricci positive, d'après T. Colding et al.* Séminaire Théorie spectrale et Géométrie, Institut Fourier (**Grenoble**).
- Sep. 99 *Le théorème de la sphère de T. Colding.* Séminaire Théorie spectrale et Géométrie, Institut Fourier (**Grenoble**).
- Déc. 00 *Caractérisation spectrale des nilvariétés en courbure presque positive.* Séminaire Théorie spectrale et Géométrie, Institut Fourier (**Grenoble**).
- jan. 01 *Caractérisation spectrale des nilvariétés en courbure presque positive.* Séminaire du Laboratoire AGM, **Cergy-Pontoise**.
- Avr. 03 *Théorème de Myers optimal en courbure de Ricci presque-minorée par $n-1$* (travail personnel). Séminaire Théorie spectrale et Géométrie, Institut Fourier (**Grenoble**).
- Nov. 03 *Théorème de Myers optimal en courbure de Ricci presque-minorée par $n-1$.* Colloquium de l'Université de **Fribourg** (Suisse).
- Fev. 04 *Theorem of myers type on Manifolds whose Ricci curvarture is almost bounded from below.* Graduate seminar on geometry, **Bern** (Suisse).
- Mar. 04 *Théorème de Myers....* Séminaire de géométrie, Laboratoire Jean Leray, **Nantes**.
- Avr. 04 *Théorèmes de la sphère en courbure de Ricci positive.* Insitut de mathématiques, **Neuchâtel** (Suisse).
- Dec. 04 *Méthode de Bochner généralisée et applications géométriques.* Séminaire de géométrie et analyse, Laboratoire Dieudonné, UNSA (2 exposés).
- Jun. 05 *Groupe fondamental en courbure de Ricci presque positive.* Séminaire Darboux, I2M, Université de **Montpellier II**.
- Oct. 05 *Pincement sur le volume et le spectre en courbure de Ricci presque positive.* Séminaire de géométries, Institut Camille Jordan, **Lyon I**.
- Nov. 05 *Groupe fondamental en courbure....* Séminaire de géométrie et analyse, Laboratoire Dieudonné, UNSA.
- Dec. 05 *Groupe fondamental en courbure....* Séminaire du CMI **Marseille I**.
- Dec. 05 *Pincement sur le volume et le spectre....* Séminaire de géométrie et analyse, Laboratoire Dieudonné, UNSA (2 exposés).
- Fev. 06 *Pincement sur le volume et le spectre....* Séminaire de systèmes dynamiques et géométrie, Laboratoire d'analyse non linéaire et géométrie, **Avignon**.
- Sep. 07 *Approximation des valeurs propres d'une variété Riemannienne par discrétisation.* Séminaire commun d'analyse géométrique, CIRM.
- Oct. 07 *Bornes sur la topologie en terme d'intégrales de la courbure de Ricci.* Séminaire du CMI **Marseille I**.
- Avr. 08 *Approximation des valeurs propres d'une variété Riemannienne par discrétisation.* Séminaire de géométrie différentielle, Institut Élie Cartan, **Nancy I**.
- Oct. 08 *Stabilité des domaines extrémaux pour l'inégalité de Faber-Krahn.* Séminaire de géométrie et analyse, Laboratoire Dieudonné, **UNSA**.
- Jan. 09 *Approximation des valeurs propres d'une variété Riemannienne par discrétisation.* Séminaire de mathématiques pures, Laboratoire de mathématiques **Clermont-Ferrand**.
- Fev. 09 *Une autre construction des opérateurs covariant conformes sur les p -formes différentielles de Branson et Gover.* Séminaire de géométrie, Laboratoire Jean Leray, **Nantes**.

- Oct. 09 *Variétés de λ_1 presque optimale*. Séminaire de géométrie et analyse, Laboratoire Dieudonné, **UNSA**.
- Jan. 10 *Opérateurs de Branson-Gover sur les p -formes différentielles et applications*. Séminaire de géométrie différentielle, Institut Élie Cartan, **Nancy**.
- Fev. 11 *Hypersurfaces Euclidiennes de grand λ_1 ou petit rayon extrinsèque*, Séminaire Darboux, I2M, Université de **Montpellier II**.
- Fev. 11 *Hypersurfaces Euclidiennes de grand λ_1 ou petit rayon extrinsèque*, Séminaire **Toulouse**.
- Sept. 11 *Hypersurfaces Euclidiennes de grand λ_1 ou petit rayon extrinsèque*, Séminaire d'analyse et d'edp (MSI **Canberra**).
- Oct. 11 *Hypersurfaces Euclidiennes de grand λ_1 ou petit rayon extrinsèque*, Séminaire de géométrie différentielle, Institut Élie Cartan, **Nancy**.

Organisation d'évènements

Colloques

- 2002-2003 Co-organisateur des "**midi-sciences**" **2002-2003** de l'université J. Fourier de Grenoble (cycle de conférences bi-mensuelles de vulgarisation scientifique, destinées aux élèves du premier cycle et au grand public).
- 2005 Co-organisateur du mini-colloque "**Week-end Analyse Géométrique Conforme I**" (Novembre 2005).
- 2007 Co-organisateur du colloque international "**Geometric analysis in Nice**".

Groupes de travail

- 1999-2000 *Inégalité isopérimétrique en dimension 3* d'après B.Kleiner. Groupe de travail "inégalités isopérimétriques" des thésards en géométrie Riemannienne de l'UJF.
- 2000 *Courbure des surfaces et théorème de Gauss-Bonnet* "séminaire compréhensible" des thésards de l'UJF.
- 2000-2001 *La distance de Gromov-Hausdorff* d'après M.Gromov-J.Lafontaine-P.Pansu, *Estimées a priori sur les cartes harmoniques* d'après J.Jost-H.Karcher et *Convergence des variétés Riemanniennes* d'après E.Hebey- M.Herzlich. Groupe de travail "théorèmes de précompacité" des thésards de géométrie Riemannienne.
- 2002 *Super-rigidité sur les variétés symétriques de rang 1*, d'après K. Corlette. Groupe de travail de Géométrie Riemannienne de l'Institut Fourier.
- 2005-2006 Co-organisateur et co-animateur du groupe de Travail de l'équipe GA sur les invariants conformes d'après les travaux de Fefferman et Graham.
- 2007-2008 Responsable et orateur du groupe de Travail de l'équipe de Géométrie et Analyse de Nice sur les variétés de courbure de Ricci minorée d'après Cheeger et Colding.
- 2010 *Estimées sur les solutions de l'équation de Klein-Gordon dans l'espace de Schwarzschild*. Groupe de travail sur les théorèmes de stabilité en relativité générale organisé par D. Hafner (Cirm).

- 2010-2011 *Étude des propriétés spectrales du Laplacien de Witten et inégalités de Morse*. Co-organisateur et orateur. Groupe de travail de l'équipe de géométrie et analyse du LJAD.
- 2011 *Preuve de Kleiner du théorème de Gromov sur les groupes à croissance polynomiale*. Groupe de travail du séminaire commun d'analyse géométrique organisé par B.Kloeckner (Cirm).

Responsabilités administratives et expertises

- 2005-2011 Responsable de l'**accord Erasmus** entre l'UNSA et l'institut de mathématiques de l'université de Neuchâtel (Suisse).
- 2005- Membre de la commission bibliothèque du laboratoire J.A. Dieudonné.
- 2009 Membre des comités de sélection des universités de Montpellier II et Nice pour des postes de MCF.
- 2011 Membre d'un comité de sélection MCF de l'université de Nice Sophia Antipolis.
- 2012 Membre d'un comité de sélection MCF de l'université d'Aix-Marseille I.
- 2009- Responsable du séminaire de géométrie et analyse du laboratoire J.-A. Dieudonné.

J'ai de plus été sollicité pour référer des articles pour les revues ou éditions suivantes : Math Z., Can. Math. J, SMF, Tohoku Math. J., Nagoya Math J., CRAS, MPAG, Glasgow Math. J., IJPAM.

Enseignement

En dehors de 2 délégations CNRS de 6 mois en 2008 et 2011, j'ai toujours fait un service normal de 192h équivalent TD par an.

Cours doctoraux ou de M2

- Sept. 2003 *Itérations de Moser, Méthode de Li et applications à la théorie spectrale*. Mini-cours Erasmus, Neuchâtel (Suisse).
- Janv. 2006 *Invariants conformes, d'après Graham et Feffermann*. Mini-cours Erasmus, Neuchâtel (Suisse).
- 2007-2009 *Introduction à la géométrie Riemannienne*. Cours de M2 Math (30h) à l'UNS.

Encadrement de mémoires

- 2006-2007 Stage de M1Math (UV semestrielle) sur "les théorèmes du point fixes et leurs applications aux EDO" (Minazzo-Rider).
- 2008-2009 2 Stages (UV semestrielle) de M1Math sur "Cohomologie des formes différentielles et applications" (Biscio-Correia Tavares) et sur "les sous-groupes fermés de $Gl_n(\mathbb{C})$ " (Blanchard-Halim).
- 1 stage de M2 sur les variétés Kählériennes et la conjecture de Calabi (D.Lanzetta).

Préparation à l'agrégation externe de mathématiques

- 2007-2010 Cours, TD, leçons et corrections d'écrits (70h équivalent TD).
- 2010- Responsable du Cours (18h) et TD (18h) de l'UE d'algèbre linéaire et bilinéaire. Cours (4,5h), TD (4,5h) et scéances de développements (3h) de géométrie différentielle. Leçons, colles, développements, corrections d'écrit, oraux blancs. Pour un total de 93,5h équivalent TD.

Enseignements de Master1

2008-2009 TD de géométrie différentielle en M1Math.

2009- responsable du Cours (18h) et des TD (36h) de géométrie différentielle en M1Math.

Enseignements de Licence

2007-2009 Cours de mise à niveau en *algèbre linéaire et géométrie euclidienne* L3Mass, Cours de compléments en mathématiques L2Mass,

2004-2007 TD de mathématiques en L1Eco-Gestion et L1AES,

2004-2007 TD de topologie et calcul différentiel L3Math,

2008- TD (36h) de variable complexe L3math (2008-).