

Equipe AEDP - Analyse et Equations aux Dérivées Partielles

1 Bilan scientifique

1.1 Présentation de l'équipe

1.1.1 Introduction

1.1.2 Effectifs et moyens

Membres permanents de l'équipe

- Benea Cristina (MCF)
- Bernicot Frédéric (DR CNRS)
- Bienaimé Pierre-Yves, (agrégé, rattaché au LMJL)
- Boulkhemair Abdesslam (MCF HDR)
- Depauw Nicolas (MCF)
- Grébert Benoît (PR)
- Helffer Bernard (PR émérite)
- Héreau Frédéric (PR)
- Morame Abderemane (MCF HDR émérite)
- Nicoleau François (MCF HDR)
- Paturel Eric (MCF)
- Popov Gueorgui (PR)
- Rivière Gabriel (PR)
- Robert Didier (PR émérite)
- Saint-Raymond Xavier (PR)
- Viola Joseph (MCF)
- Vodev Georgi (CR CNRS, HDR)
- Wang Xue-Ping (PR)

Mouvement de personnel sur la période:

Arrivées : Cristina Benea (Sept. 2016) et Gabriel Rivière (Sept. 2018).

Départs : Laurent Thomann (MCF) promu PR en Sept 2015 à Nancy et Jean-François Coulombel (DR CNRS) en mutation à l'IMT Toulouse en Avril 2017.

Mouvement en cours : Abderemane Morame étant parti en retraite en 2019, son poste a été remis au concours 2020, sur un profil MCF Probabilités et interaction avec l'analyse, en accord avec la politique qui avait été décidée ces dernières années de vouloir renforcer le lien entre l'analyse et les probabilités. Cela dépendra de la personne recrutée, celle-ci fera partie de l'équipe AEDP ou de la future équipe "Statistique-Probabilités".

L'équipe "*Analyse et EDP*" comprend précisément 18 membres au 1 juin 2020 (6 PR, 2 PR émérites, 1 DR, 6 MCF, 1 MCF émérite, 1 CR, 1 prof. agrégé rattaché à l'équipe). Deux recrutements d'enseignants-chercheurs ont eu lieu (Cristina Benea et Gabriel Rivière) correspondant plus ou moins à la promotion de Laurent Thomann (parti PR à Nancy) et

au prochain départ en retraite de Georgi Popov. Plus précisément, Gabriel Rivière a été recruté suite au départ en retraite de Laurent Guillopé (équipe GAG) et suite au prochain départ de Georgi Popov, un PR sera recruté par l'équipe GAG. Cette opération permet d'étaler dans le temps différents recrutements PR en Analyse car nous aurons prochainement encore deux autres départs en retraite (Xavier Saint-Raymond et Xue-Ping Wang). Par ailleurs Bernard Helffer, qui était rattaché au LMJL en tant que PR émérite à Orsay en 2014-2015, est devenu professeur émérite à Nantes depuis Janvier 2016. Enfin Pierre-Yves Bienaimé, professeur agrégé dans le secondaire et ancien doctorant du LMJL est rattaché au LMJL. Le nombre de membres titulaires de l'équipe est donc resté stable.

Doctorants:

- Antoine Benoit (thèse soutenue en Juin 2015, encadrée par J.F. Coulombel).
- Virgile Robbe, (thèse soutenue en Aout 2015, encadrée par F. Héreau).
- Bouthelja Moudhaffar (thèse soutenue en Mai 2016, encadrée par B. Grébert).
- Damien Gobin (thèse soutenue en Juin 2016, encadrée par F. Nicoleau).
- Valentin Samoyeau (thèse soutenue en Juin 2016, encadrée par F. Bernicot).
- Victor Villaça Da Rocha (thèse soutenue en Juin 2017, encadrée par B. Grébert et L. Thomann).
- Olivier Pierre (thèse soutenue en Juillet 2017, encadrée par J.F. Coulombel)
- Radek Novak (thèse soutenue en Octobre 2018, encadrée par X.P. Wang).
- Thomas Wallez (thèse soutenue en Octobre 2018, encadrée par G. Popov).
- Zeinab Karaki (thèse soutenue en Décembre 2019, encadrée par F. Héreau et J. Viola).
- Germain Gendron (thèse soutenue en 2020, encadrée par F. Nicoleau).
- Maha Aafarani (thèse commencée en Septembre 2017 avec X.P. Wang).
- Azeddine Sadik (Cotutelle Nantes-BeniMellal, commencée en Mars 2018 avec A. Boulkhemair).
- Trung Nguyen (thèse commencée en Septembre 2018, encadrée par B. Grébert).
- Rachid Mohamad (thèse commencée en Septembre 2018, encadrée par F. Héreau).
- Antoine Meddane (thèse commencée en Septembre 2019, encadrée par G. Rivière).

Les anciens doctorants de l'équipe ont obtenu par la suite un poste en tant que Professeur agrégé dans le secondaire, en classes préparatoires, ou ont continué avec un postdoc. Z. Karaki est encore en poste au LMJL en tant qu'ATER pour l'année 2019-2020.

Postdoctorants:

- Dorothee Frey (2015, 1 ans), devenue "Assistant Professor" à Delft puis Karlsruhe.
- Cristina Benea (2015, 1 ans), devenue MCF à Nantes.
- Teresa Luque (2016, 6 mois), devenue "Assistant Professor" à Madrid.
- Alberto Maspero (2016, 1.5 ans), devenu "Assistant professor" à Trieste.
- Marco Vitturi (2017-2018, 2 ans), devenu Postdoc à Cork.
- Roberto Feola (2018, 2 ans).
- Yujia Zhai (2019, 2 ans).

Les anciens post-doctorants ont principalement obtenu un poste de chercheur postdoc ou enseignant-chercheur dans une université européenne.

L'équipe AEDP dispose d'un montant annuel d'environ 12000 euros, issu du budget récurrent du LMJL. Celui-ci permet de financer différentes invitations ainsi que des missions

des membres de l'équipe. Pour les invitations, nous profitons aussi occasionnellement d'un support financier de l'université de Nantes (via des appels à projets internes à l'université) ainsi que celui de la région Pays de la Loire, via le programme DefiMaths.

De plus, l'activité de l'équipe est soutenue par différents projets.

Gestion de projets ANR/ERC/PEPS et autres projets:

- Projet PEPS INSMI – Coordinatrice C. Benea – 2019.
- Projet ANR JcJc AFoMEN – Coordinateur F. Bernicot – 2012-2015 (Analyse de Fourier multinéaire et EDPs nonlinéaires).
- Projet ERC Starting Grant FAnFARÉ – Coordinateur F. Bernicot – 2015-2020 (Fourier Analysis and/for PDE).
- Projet ANR Blanc BeKAM – Coordinateur B. Grébert – 2016-2019 (Au-delà de la théorie KAM).
- Projet ANR Blanc NOSEVOL – Coordinateur F. Hérau – 2012-2015 (Opérateurs non-autoadjoints, analyse semiclassique et problèmes d'évolution).
- Projet ANR Blanc ANAE – Coordinateur L. Thomann – 2014-2017 (Analyse asymptotique des équations d'évolution).
- Programme régional Etoiles Montantes EONE – Coordinateur J. Viola – 2018-2019 (Evolution des opérateurs non-elliptiques).
- Programme Qian Ren avec la Chine – Coordinateur X.P. Wang – 2010-2015.

Participation à des projets ANR et autres:

- Projet ANR Blanc AARG (Analyse Asymptotique en Relativité Générale)
- Projet ANR Blanc ARAMIS (Analyse de méthodes asymptotiques robustes pour la simulation numérique en mécanique)
- Projet ANR Blanc BoND (Boundaries, Numerics, Dispersion)
- Projet ANR Blanc HAB (Harmonic Analysis at its Boundary)
- Projet ANR Blanc RAGE (Real Analysis and Geometry)
- Projet ANR Blanc ISDEEC (Interaction entre Systèmes Dynamiques, Equations d'Evolution et Contrôle)
- Projet ANR Blanc Quamprocs (Quantitative Analysis of Metastable Processes)
- Projet CNRS Amadeus Franco-Autrichien *Hypo-coercivity*

L'équipe participe aussi à la gestion de différents GDR (voir pour les détails dans la section sur la vie de l'équipe).

1.2 Produits et activités de l'équipe

1.2.1 Bilan scientifique

Durant la période des cinq dernières années (2015–2020), l'équipe a poursuivi ses travaux dans des thèmes historiquement implantés au LMJL (Analyse semi-classique, Théorie KAM et Formes normales, Dispersion ...) et a aussi su s'ouvrir et se dynamiser sur des thématiques plus récentes (Analyse Harmonique, Equations cinétiques, liens entre EDP et aléatoire, ...).

Nous donnons ci-dessous les thématiques principales présentes dans l'équipe AEDP et y décrivons quelques travaux / avancées qui ont été faits ces dernières années.

EDP Hamiltoniennes. L'étude des EDP Hamiltoniennes – Théorie KAM (Kolmogorov-Arnold-Moser) et Formes normales – en dimension finie ou infinie est un thème historique de l'équipe, autour de B. Grébert, G. Popov, E. Paturel, L. Thomann. Les théorèmes de type KAM pour des EDP posées sur des espaces de dimension plus grande que 1 sont apparus à la suite des travaux d'Eliasson et Kuksin pour l'équation de Schrödinger nonlinéaire (NLS) sur le tore.

B. Grébert a travaillé sur les EDP Hamiltoniennes, essentiellement dans deux directions: la théorie KAM pour les EDP avec l'obtention de familles de solutions quasi-périodiques pour des EDPs non linéaires et la réductibilité des équations de Schrödinger (ou des ondes) avec un potentiel dépendant du temps, que ce soit sur un tore, sur une sphère ou dans l'espace tout entier.

En particulier B. Grébert et E. Paturel ont considéré un exemple physiquement important: l'équation de Klein Gordon sur la sphère et ont obtenu un théorème KAM, le premier de ce type pour une EDP multidimensionnelle posée sur une variété autre que le tore. Comme application, ils ont aussi obtenu la réductibilité de l'oscillateur harmonique quantique linéaire perturbé par un potentiel quasi-périodique, à un système autonome.

La théorie KAM permet de montrer la persistance de tores invariants sous l'effet de petites perturbations, et est intimement liée à l'obtention successive de formes normales. Un des résultats les plus marquants de B. Grébert est une collaboration de longue haleine avec S. Kuksin et H. Eliasson qui étudie de manière exhaustive les tores invariants (stables ou instables) de l'équation des poutres non linéaire sans avoir recours à des paramètres extérieurs.

D. Robert a étudié des perturbations d'hamiltoniens quadratiques: perturbations irrégulières, discontinues, en temps et ainsi que des systèmes ouverts obtenus par restriction de deux systèmes en interaction.

Dans un cadre un peu plus géométrique, G. Popov a étudié la rigidité locale et globale du problème de la réductibilité des co-cycles quasi-périodiques de classe de Gevrey ainsi que la rigidité spectrale des tores KAM, de nouveaux invariants iso-spectraux et la rigidité spectrale des billards.

V. Villaça Da Rocha a travaillé durant sa thèse sur des systèmes d'équations NLS couplées et T. Nguyen a commencé une thèse sur la réductibilité de l'équation de Schrödinger sur les variétés de Zoll. R. Feola a étudié des comportements qualitatifs de stabilité pour des EDP sur des variétés compactes, avec T. Nguyen et B. Grébert pour des équations de Schrödinger avec potentiel non borné sur la sphère et les variétés de Zoll, avec F. Giuliani, M. Procesi pour l'équation Degasperis-Procesi sur le cercle.

Estimées dispersives et NLS. L'étude des équations de dispersion nonlinéaires est aussi un thème assez récurrent au LMJL. Par exemple, D. Robert s'est concentré sur les équations de Schrödinger matricielles quand deux valeurs propres se croisent en obtenant une formule explicitant le changement de mode pour l'évolution d'états cohérents près du point de croisement (formule du type Landau-Zener).

Pendant sa thèse, V. Samoyeau a cherché avec F. Bernicot à développer une approche abstraite et fonctionnelle, basée sur le semigroupe de la chaleur, afin de trouver des connexions entre des estimations de dispersion sur l'équation des ondes et l'équation de Schrödinger.

A. Boukhemair et P.Y. Bienaimé ont étudié le caractère bien posé d'équations non linéaires de type Schrödinger dans le même esprit que celui des travaux de Kenig-Ponce-Vega, en utilisant des méthodes pseudodifférentielles ou paradifférentielles.

Analyse semi-classique et théorie spectrale. L'analyse semi-classique est un thème historique de l'équipe, qui a été développé depuis la création du LMJL autour de D. Robert, X.-P. Wang, B. Helffer, A. Morame et est encore très actif suite aux recrutements récents de F. Hérau, J. Viola et G. Rivière.

B. Helffer s'est principalement intéressé à l'analyse semi-classique de l'opérateur de Pauli et de l'opérateur de Schrödinger magnétique (avec M. Persson-Sundqvist, H. Kowarik, S. Fournais, S. Vu-Ngoc, N. Raymond, Y. Kordyukov), l'analyse semi-classique de l'opérateur de Schrödinger avec potentiel purement complexe (avec Y. Almog et D. Grebenkov) et l'analyse des équations de Ginzburg-Landau dans le cas d'un champ magnétique changeant de signe (collaboration avec A. Kachmar). Il a aussi étudié des propriétés des partitions spectrales minimales (avec V. Bonnaille et T. Hoffmann-Ostenhof) ainsi que la géométrie spectrale (avec P. Bérard, M. Persson-Sundqvist, K. Gittins, R. Kiwan, C. Léna, F. Jauberteau, T. Hoffmann-Ostenhof).

G. Rivière a travaillé sur des problèmes spectraux semi-classiques non-autoadjoints. Avec V. Arnaíz, motivés par des résultats d'Asch et Lebeau sur la stabilisation de l'équation des ondes, ils ont obtenu de nouvelles estimations de résolvante pour des perturbations non-autoadjointes d'oscillateurs harmoniques. Les démonstrations mélangent des méthodes d'analyse semi-classique et de systèmes complètement intégrables. Avec J. Royer, ils ont étudié la distribution asymptotique du spectre d'opérateurs de Schrödinger non-autoadjoints sur des graphes métriques. En combinant des méthodes de théorie spectrale et de théorie ergodique, ils ont obtenu une description relativement complète des asymptotiques de Weyl pour ces modèles et ainsi illustré la différence entre le spectre de ces graphes métriques et des variétés compactes lisses.

J. Viola s'est intéressé aux propriétés spectrales et au comportement des équations d'évolution engendrées par un opérateur non-autoadjoint et plus précisément autour d'une complexification du groupe métaplectique et de la représentation de Schrödinger-Weil du groupe de Jacobi. Il a également regardé des applications au peigne de Dirac et des fonctions thêta.

Avec ses coauteurs, F. Hérau travaille également sur les propriétés spectrales du Laplacien magnétique et la première mise en évidence théorique précise de l'effet tunnel associé en présence de puits magnétiques.

X.P. Wang a continué ses travaux dans l'analyse spectrale d'opérateurs non-autoadjoints, comme l'opérateur de Fokker-Planck avec un potentiel extérieur décroissant ou l'opérateur de Schrödinger avec un potentiel complexe. En particulier, il a obtenu des estimations de Gevrey près du seul zéro pour la résolvante d'une classe d'opérateurs elliptiques non-autoadjoints du second ordre et comme application les développements en temps long pour les semi-groupes de la chaleur et de Schrödinger avec les estimations sous-exponentielles en temps sur le reste.

Cette méthode a été ensuite utilisée par M. Aafarani dans sa thèse pour l'opérateur de Schrödinger non-autoadjoint avec potentiels à décroissance rapide.

Équations cinétiques. En lien avec le thème précédent, les équations cinétiques sont un thème récent de l'équipe, développé avec l'arrivée de F. Hérau.

F. Hérau s'intéresse avec ses coauteurs et étudiants aux propriétés d'équations cinétiques inhomogènes de type Fokker-Planck et Boltzmann ou Landau linéarisés ou en régime perturbatif. Il étudie le comportement en temps long des solutions (hypo coercivité), leur régularité (hypoellipticité), les schémas numériques associés et travaille sur des estimations spectrales fines à basse température pour les opérateurs correspondants. V. Robbe a travaillé sur les estimées semiclassiques pour un opérateur de Boltzmann linéaire, Z. Karaki

sur les propriétés des équations cinétiques en présence d'un champs magnétique fort et R. Mohamad travaille actuellement sur des estimées spectrales et de limite de diffusion pour l'opérateur de Landau.

Physique mathématique et Géométrie. Si l'étude des problèmes linéaires dans diverses géométries est un thème plus lié à l'équipe GAG, ce champ d'étude est aussi actif au sein de l'équipe AEDP, en particulier dans le cadre de géométries particulières ou bien du problème de la diffusion inverse en relativité générale autour de F. Nicoleau.

Notamment, F. Nicoleau s'est intéressé avec T. Daudé à la diffusion inverse dans des trous noirs ainsi qu'au problème de Calderón avec T. Daudé et N. Kamran. De plus, il a regardé des systèmes quantiques dissipatifs avec J. Faupin en donnant une formule de représentation pour les matrices de diffusion qui ne sont pas forcément unitaires. Avec T. Daudé, ils ont aussi travaillé sur des problèmes de diffusion inverse à énergie fixée pour des perturbations d'ordre 0 de la métrique euclidienne.

F. Nicoleau, X. Jia et X.P. Wang ont obtenu un théorème de Levinson pour des variétés à bout conique.

Interaction avec l'aléatoire. Ce thème est plutôt récent dans l'équipe. L'utilisation de l'aléatoire permet par exemple d'obtenir de meilleurs estimations et résultats sur les EDP considérées quand l'aléa intervient dans la condition initiale, ou encore de donner un sens à certaines équations.

D. Robert a ainsi regardé des séries de Hermite aléatoires (à la suite de travaux sur l'équation de NLS avec données initiales aléatoires et s'est intéressé à la croissance des normes de Sobolev pour des équations de Schrödinger sous des conditions générales ou génériques de nature spectrale. Il a ainsi obtenu des applications aux perturbations quasi-périodiques de l'oscillateur harmonique.

Dans un autre aspect, F. Bernicot avec I. Bailleul et D. Frey ont participé au développement du calcul paracontrôlé, théorie récente, qui permet de donner un sens à des EDP singulières/stochastiques et de comprendre l'étape de renormalisation. Pour cela, ils ont développé une approche fonctionnelle, basée sur le semi-groupe de la chaleur, pour définir des bons objets mathématiques, tels que paraproducts / commutateurs nécessaires pour cette théorie.

Analyse harmonique. L'analyse harmonique est un thème récent en tant que tel de l'équipe, mais est en filigrane de beaucoup de travaux antérieurs, comme par exemple sur le calcul paradifférentiel.

L'arrivée de F. Bernicot puis de C. Benea a permis de lancer une dynamique autour de l'analyse harmonique et plus particulièrement de l'analyse de Fourier euclidienne.

Suite à sa thèse, C. Benea a poursuivi ses travaux avec C. Muscalu dans le développement de la méthode hélicoïdale, qui permet d'étudier et d'obtenir des propriétés fines (bornitudes sur des espaces à poids, estimations à valeurs vectorielles, domination éparse ...) pour des opérateurs multilinéaires, présentant des singularités en fréquence (paraproducts, transformée de Hilbert bilinéaire et opérateurs multi-linéaires encore plus singuliers, opérateur variationnel de Carleson, ...). Comme application des estimations vectorielles, C. Benea a aussi étudié des opérateurs multi-paramétriques.

C. Benea, F. Bernicot et T. Luque ont aussi participé à l'étude des dominations éparsees de certains opérateurs.

C. Benea, F. Bernicot et M. Vitturi ont publié une suite de travaux (et un autre travail de C. Benea et M. Vitturi est en cours) permettant de mettre en lumière un principe

d'orthogonalité pour des multiplicateurs de Fourier bilinéaires. Avec V. Lie, ils ont initié une collaboration autour d'opérateurs maximaux oscillants bilinéaires.

Plus récemment, suite à la venue de Y. Zhai, différents travaux ont été initiés dans la compréhension d'objets singuliers biparamétriques, avec C. Benea (pour l'obtention de nouvelles règles de Leibniz) et avec F. Bernicot (autour de l'espace BMO biparamétrique).

EDP hyperboliques. Le thème des EDP hyperboliques est plus représenté dans l'équipe SPAN. Cependant durant sa présence au sein du LMJL, l'activité de J.F. Coulombel était orientée autour de deux grands thèmes : l'analyse, au sens construction et justification, de développements asymptotiques haute fréquence pour des problèmes aux limites de type hyperbolique (les motivations proviennent de la mécanique des fluides, avec pour but d'obtenir des modèles simplifiés d'évolution de surfaces libres), et enfin la théorie de la stabilité des conditions aux limites numériques pour les schémas aux différences finies approchant l'équation de transport (il s'agit d'obtenir dans le cas totalement discret l'analogue des résultats connus dans le cadre des équations aux dérivées partielles).

Optimisation de formes. A. Boukhemair, A. Chakib et A. Sadik ont étudié différentes questions en optimisation de formes, plus précisément le calcul des dérivées de formes en utilisant la déformation de Minkowski pour les domaines. Cela permet de généraliser une formule classique de la théorie géométrique de Brunn-Minkowski et d'un point de vue plus numérique, ils ont montré que l'expression obtenue de la dérivée de la forme permet une mise en oeuvre numérique moins coûteuse en temps que la formule classique utilisant les champs de vecteurs.

1.2.2 Rayonnement et attractivité académique

Organisation de manifestations scientifiques En plus des rencontres régulières de l'équipe (séminaires, groupes de travail, Journées Nantes-Rennes, ...) détaillées dans la section sur la vie de l'équipe, les membres de l'équipe AEDP ont participé à l'organisation de nombreuses conférences nationales et/ou internationales:

- E. Paturel: *Premier meeting BeKAM*, Nantes, Mai 2016.
- J.F. Coulombel: *Journées EDP 2016 et 2017*, Roscoff.
- J.F. Coulombel: *Workshop Waves, boundaries and oscillations in numerical schemes*, Rennes, 2016.
- F. Héreau et E. Paturel: *Congrès MADINA* (Mathématiques et Diffusions à Nantes), Nantes, Avril 2018.
- B. Grébert et E. Paturel (avec R. Krikorian): *BeKAM international conference*, Cargèse, Mai 2018.
- F. Héreau (avec J. Sjöstrand, M. Dimassi et G. Perelman): *Colloque Spectral Methods in Mathematical Physics*, Dijon, Mai 2018.
- X.P. Wang: *Mini-conférence Problèmes spectraux non-autoadjoints*, Nantes, Octobre 2018.
- B. Grébert (avec D. Bambusi, C. Villegas-Blas et M. Correggi): *CMO Workshop 19w5076 Hamiltonian PDEs: KAM, Reducibility, Normal Forms and Applications*, Oaxaca (Mexique), Juin 2019.
- B. Grébert (avec C. Villegas-Blas): *Ecole d'été à Cuernavaca*, Juin 2019.
- C. Benea et F. Bernicot: *MasterClass et "Internet Seminar" en Analyse Harmonique*, Février-Août 2019.

- J. Viola et X.P. Wang (avec V. Bonnaillie et N. Raymond): Conférence *Problems in Mathematical Physics and Spectral Theory - Conference in honor of the 70th birthday of Bernard Helffer*, Nantes, Avril 2019.
- G. Rivière (avec F. Faure et C. Guillarmou): Workshop *Ruelle resonances and hyperbolic dynamics*, Porquerolles, Juin 2020.

Semestre thématique 2015 du Centre Henri Lebesgue “EDP et temps longs”:
(coordonné par J.F. Coulombel, F. Hérau et V. Duchêne (Rennes 1))

- F. Hérau, F. Nicoleau et J. Viola: Colloque inaugural / Colloque annuel du GDR DynQua, Février 2015
- F. Bernicot (avec V. Duchêne): Workshop *Long time dynamics and regularity for hydrodynamical systems*, Mars 2015.
- J.F. Coulombel et F. Hérau: *Journées JEF* (Jeunes EDPistes Français), Avril 2015.
- X.P. Wang (avec N. Raymond et S. Vu Ngoc): Workshop *Magnetic fields and semi-classical analysis*, Mai 2015, Rennes.
- J.-F. Coulombel (avec F. Rousset): *Journées EDP* Roscoff, Juin 2015.
- B. Grébert, E. Paturel et L. Thomann: Ecole d’été *Formes normales et comportement en temps long pour les EDP non-linéaires*: EDPs et temps long, Juin-Juillet 2015, Nantes.

Semestre thématique 2020 du Centre Henri Lebesgue “Physique mathématique et Géométrie”: (coordonné par G. Rivière et S. Vu Ngoc (Rennes 1))

- G. Rivière (avec V. Colin, P. Ghiggini et S. Vu Ngoc): Workshop *Classical and quantum aspects of symplectic geometry*, Nantes, Avril 2020.
- F. Hérau (avec K. Pravda-Starov et L. Michel): Ecole d’été *Equations Cinétiques et Mécanique Statistique*, Saint-Jean-de-Monts, Juillet 2020.
- J. Viola (avec N. Raymond): Conférence problèmes multi-échelles en physique mathématique, Angers, Mai 2020.

Ces derniers événements seront reporté en 2021, suite à la situation liée au coronavirus Covid-19.

Rencontres dans le cadre de l’ANR NOSEVOL:

- Conférence NOSEVOL#4, couplée avec la conférence d’ouverture du labex Centre Henri Lebesgue et le colloque annuel du GDR Dynqua, Nantes (F. Hérau, F. Nicoleau et J. Viola), Février 2015.
- Conférence NOSEVOL#5, au CIRM (S. Futjje, F. Hérau, F. Nicoleau et J. Viola), Décembre 2015.

Rencontres dans le cadre de l’ERC FAnFARÉ:

- États de la Recherche en Analyse Harmonique, Nantes, 2016 (avec ANR HAB).
- Workshop AAH 2017 (C. Benea, F. Bernicot et T. Luque), Nantes, 2017.
- Workshop AAH 2018 (F. Bernicot), Aussois, 2018.
- Workshop AAH 2020 (F. Bernicot), Cargèse, 2020 (événement annulé, suite à la situation liée au coronavirus).

Cours et mini-cours de Master à l'étranger:

- C. Benea – Cours de Master *Analyse Harmonique* (48h) donné à l'École Normale Supérieure de Bucarest (2018).
- B. Grébert – Cours de Master (20h) à Sissa-Trieste (2017 et 2018).
- B. Helffer – Minicours à Nanjing Univ. (2016), Trier Univ. (2017), Tsinghua Univ. (2018) et à l'institut Mittag-Leffler (2019).
- F. Hérau – Minicours à Nanjing Univ. (2015) et Beijing Morning Side Center of Math. (2016).
- X.P. Wang – Minicours à Ritsumei Univ.(2016), Wuhan Univ. (2017), Lanzhou Univ. (2018) et Nanjing Normal Univ. (2018).

1.2.3 Faits marquants

Il est difficile d'extraire certains faits, plus marquants que d'autres, mais nous souhaitons souligner les points suivants:

- Un point fort a été le semestre thématique CHL 2015 dans lequel toute l'équipe s'est mobilisée ! (plus de détails sont donnés dans la section sur la vie de l'équipe). Le semestre thématique CHL 2020 aurait lui aussi probablement été un succès ; malheureusement il a fallu l'annuler à la dernière minute à cause de la situation liée au virus Covid-19.
- Un dynamisme particulier autour de la théorie spectrale (auto-adjointe et non auto-adjointe), de part la présence d'un groupe important de personnes (jeunes et moins jeunes) reconnues et actives au niveau international. De plus, ce thème est un des liens que nous avons avec d'autres laboratoires du labex CHL (Rennes et Angers).
- L'organisation en 2019 par C. Benea et F. Bernicot, d'un programme ambitieux combinant le concept de masterclass et d'"Internet seminar" en Analyse Harmonique. Celui-ci s'est constitué d'un petit workshop de deux jours d'introduction, puis d'envoi par mail de lecture notes hebdomadaires pendant presque trois mois, puis l'organisation de petits projets de recherches originaux et enfin l'organisation d'un workshop final pour la présentation des travaux effectués.
Cette initiative complète le dynamisme récent au LMJL autour de l'analyse de Fourier (avec des postdocs, workshops, invitations, collaborations, ...).
- Dans la thématique des EDP Hamiltoniennes, B. Grébert a fini une collaboration de longue haleine avec S. Kuksin et H. Eliasson pour étudier de manière exhaustive les tores invariants (stables ou instables) de l'équation des poutres non linéaire sans avoir recours à des paramètres extérieurs.
- En physique mathématique, F. Hérau a mis en évidence avec ses collaborateurs V. Bonnaillie-Noël et N. Raymond les premières estimations quantitatives précises sur l'effet tunnel purement magnétique en dimension deux.

En conclusion, l'équipe AEDP présente une activité très régulière, très soutenue en terme de publications et de visibilité internationale et est reconnue dans des thématiques variées.

1.3 Organisation et vie de l'équipe

1.3.1 Vie de l'équipe

L'équipe se réunit périodiquement pour parler des orientations et activités de l'année (groupes de travail, semestres thématiques, cours en M2 recherche, postes éventuels, gestion

des abonnements des journaux en analyse ...). Les activités marquantes et ou/récurrentes de ces cinq dernières années sont les suivantes :

Journées Nantes-Rennes d'analyse : Cette journée annuelle réunit les chercheurs et enseignants-chercheurs en EDP et analyse numérique des deux sites alternativement à Rennes (IRMAR / ENS Rennes) et Nantes et a lieu en général en janvier. Ces dernières années, coté analyse nantais, cette journée a été organisée par J.F. Coulombel, puis par C. Benea depuis 2017.

Séminaire hebdomadaire : Le séminaire a lieu le vendredi à 14H. Une vingtaine d'exposés sont donnés chaque année, principalement par des invités extérieurs et quelques uns par des locaux (doctorants ou permanents). Nous essayons de faire attention à varier les thématiques, selon le spectre large de l'équipe AEDP ainsi que de respecter les recommandations du comité parité. Sur la période, il a été organisé par J.F. Coulombel, puis J. Viola et enfin avec C. Benea et F. Bernicot.

Groupes de travail : Les groupes de travail réunissent environ 5-10 chercheurs ou enseignants-chercheurs sur un thème. Ces dernières années, quelques groupes de travail inter-équipes sur des thématiques transverses ont également vu le jour. Les groupes de travail organisés par des membres de l'équipe sont les suivants :

- 2014-2015: groupe de travail quantification (avec les équipes GAG et TGA) organisé par G. Popov.
- 2014-2015: groupe de travail entropie (avec les équipes TGA, GAG et SPAN) organisé par F. Héreau (avec M. Bessemoulin et H. Mathis).

Séminaire mensuel de physique mathématique: Ce séminaire né en 2015 est l'occasion d'inviter des chercheurs en physique et physique mathématique sur des problématiques communes. Il a lieu le jeudi après-midi, environ six fois par an.

Semestre thématique "EDP et temps long" 2015: Le semestre thématique du labex Lebesgue 2015 a été coordonné par J.-F. Coulombel (coordinateur principal), F. Héreau et V. Duchêne (Rennes 1). Un total de 600 participants sont venus pour l'une des manifestations (2 écoles d'été, 2 conférences internationales couplées avec des GDR, une conférence "jeunes chercheurs", 4 workshop). Six invités d'un mois dont cinq sur Nantes sont venus également à cette occasion. L'ensemble de l'équipe EDP s'est mobilisé pour l'organisation des événements.

Semestre thématique "Physique mathématique et Géométrie" 2020: Le semestre thématique du labex Lebesgue 2020 est coordonné par G. Rivière et S. Vu Ngnoc (Rennes 1). L'épidémie du coronavirus apportant de nombreuses inconnues, il est difficile de prévoir ce qui va se passer. A priori au moment de la rédaction de ce rapport, il sera probablement intégralement reporté au semestre 2021. Un total de 400 participants étaient prévus pour l'une des sept manifestations (2 écoles d'été, 4 conférences internationales dont deux couplées avec des ANR, 1 workshop) de ce semestre dont quatre co-organisées par des membres du laboratoire (une école d'été, deux conférences internationales et un workshop). Neuf invités de quinze jours dont un sur Nantes étaient prévus également à cette occasion.

1.3.2 Séjour long à l'étranger (>1 mois)

- Institut Mittag-Leffler. Janvier 2019 (B. Helffer).

1.3.3 Réseaux scientifiques et instances nationales

À travers l'équipe AEDP, le LMJL participe à la gestion et à des réseaux nationaux ainsi qu'au fonctionnement de certaines instances nationales/internationales. Les membres de l'équipe ont également des responsabilités locales (responsabilité de Master, direction du département, instances locales telles que Conseil Scientifique de l'UFR, ...).

Participation et gestion de réseaux scientifiques nationaux:

- J.F. Coulombel: Co-coordonateur du GDR CNRS 2434 AEDP Analyse des équations aux dérivées partielles (2013-2016).
- F. Héreau: Coordinateur du GDR bithématique CNRS 2279 DYNQUA Dynamique quantique (2017-2021) et Coordinateur adjoint (2013-2016).
- F. Héreau: Directeur de la Fédération de Recherche Mathématique des Pays de Loire (FMPL FR CNRS 2962) et coordination du contrat associé *Défmaths* (2015-2020).
- B. Grébert: Directeur adjoint du labex Centre Henri Lebesgue ANR-11-LABX- 0020-01.
- E. Patrel: Directeur du GDS CNRS 3745 AuDiMATH depuis janvier 2020 et de la Maison des Mathématiques de l'Ouest (2015-2019).

Participation à des instances nationales:

- Conseil National des Universités, section 26 (J.F. Coulombel).
- Conseil National des Universités, section 25 (B. Grébert et F. Héreau).
- Conseiller Scientifique en charge du Pilotage (CSP) des évaluations des Unités de Recherche en Mathématiques au Hcéres (F. Héreau depuis 2018).
- Éditeur au *Journal of Spectral Theory* et aux *Annales Henri Poincaré* (B. Helffer).
- Éditeur au *Journal de l'Ecole Polytechnique* (F. Bernicot).
- Éditeur aux *Annales Henri Lebesgue* (F. Héreau).
- Représentant de la SMF au Comité National Français des Mathématiciens (B. Helffer).
- Membre du Comité exécutif de l'International Association of Mathematical Physics (B. Helffer).

1.4 Relations avec le monde économique et la société

Au travers de ce rapport d'activités, l'impact de l'équipe AEDP sur la société environnante et le monde économique peut se mesurer sur différents aspects:

- L'impact sur le monde économique est principalement lié aux nombreux événements organisés sur Nantes, dans la région ou dans d'autres établissements ainsi que la participation des membres de l'équipe à des événements à l'extérieur.
- De manière générale, nous participons aussi à la visibilité du LMJL et de l'université de Nantes, au travers des postdocs, des doctorants que nous recrutons. L'obtention de contrats et de financements participe ainsi au dynamisme social environnant.

- De plus, l'équipe AEDP s'implique aussi beaucoup dans la formation par la recherche, à travers l'enseignement dans le parcours Analyse et Probas du M2 MFA, sa gestion (par F. Héreau puis B. Grébert) mais aussi par la promotion de l'analyse via des cours de Master ou mini-cours dans des universités étrangères, ainsi que par l'organisation de MasterClass.
- Le LMJL et le département de Mathématiques (en lien avec le programme DéfiMaths pour la région Pays de la Loire) est très actif dans la promotion des mathématiques à tous niveaux pour les étudiants (collèges, lycée, enseignement supérieur) ainsi que pour la société au sens plus large avec des activités de vulgarisation, à travers la Maison des Mathématiques de l'Ouest (MMO). Les membres de l'équipe sont impliqués dans tout cela, par exemple dans l'accueil de collégiens, lycéens au laboratoire, le club des mathématiques (X. Saint-Raymond), l'organisation de MathoLu (Club de maths au Lieu Unique à Nantes), l'organisation de stands pour la fête de la science (F. Nicoleau), la direction de la MMO (E. Paturel), l'organisation du colloque MADINA en 2017 à Nantes ...

Nous avons à coeur de promouvoir les mathématiques et plus précisément l'analyse, dans ses divers aspects à l'ensemble de la société qui nous environne !

2 projet

2.1 Analyse SWOT

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> • Activité variée et spectre large • Forte production scientifique • Reconnaissance et implication nationale et internationale • Interaction avec d'autres équipes 	<ul style="list-style-type: none"> • Hétérogénéité dans l'activité
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> • Attractivité de l'équipe avec des thématiques historiques ou nouvelles originales (KAM, semiclassique, analyse harmonique, équations cinétiques, Probabilités). Attraction de chercheurs CNRS. • Nouveau dynamisme par 2 prochains recrutements PR et 1 MCF. 	<ul style="list-style-type: none"> • Très peu de soutien de l'université via l'i-site NExT et a-priori via l'éventuel futur projet NExT2. • Fatigue et sur-sollicitation du personnel, qui les empêche de se concentrer sur les tâches principales (enseignement et recherche).

2.2 Projet scientifique

Il est bien sûr difficile, comme toujours dans la recherche en mathématiques, de prévoir à l'avance comment les projets de recherche vont s'articuler. Néanmoins, chaque thématique de notre bilan scientifique est portée par des personnes actives et donc a priori, nous projetons de continuer nos travaux dans chacune des thématiques, excepté la thématique des EDP hyperboliques qui était principalement portée par J.F. Coulombel, maintenant parti à Toulouse, ainsi que la section sur les interactions avec l'aléatoire, dont le projet va dépendre surtout du recrutement MCF qui sera fait dans les prochains mois.

- Dans la thématique des EDP Hamiltoniennes, B. Grébert compte profiter d'un semestre INRIA (ENS Rennes) pour développer ses travaux avec E. Faou et J. Bernier. Il s'agira d'appliquer et de généraliser leur techniques de formes normales rationnelles, développées pour NLS, dans des cadres variées (Korteweg de Vries, Benjamin-Ono, schéma numériques, tores tordus...). Il participera aussi au semestre "Hamiltonian methods in dispersive equations" organisé par l'ICERM (Boston) à l'automne 2021. G. Popov prévoit d'étudier la rigidité spectrale des billards, la quantification avec une erreur exponentiellement petite et l'ergodicité quantique.
- En ce qui concerne l'analyse semi-classique et la théorie spectrale, G. Rivière va poursuivre sa collaboration avec N. V. Dang sur des problématiques de spectre, de systèmes dynamiques et de topologie différentielle. Dans la continuité de leurs travaux sur la théorie de Morse et sur la topologie des systèmes dynamiques hyperboliques, l'un de leurs objectifs est d'explorer par des méthodes microlocales les propriétés topologiques des séries de Poincaré des flots géodésiques. Dans une direction différente, G. Rivière travaillera avec Fabricio Macià (U. Politècnica de Madrid) sur la dynamique de l'équation de Schrödinger semi-classique pour des systèmes complètement intégrables avec notamment comme objectif de mieux comprendre certains modèles de physique mathématique comme les équations de Lindblad.
D. Robert a initié une collaboration avec C. Fermanian-Kammer et C. Lasser concernant la propagation de paquets d'onde pour des systèmes à deux niveaux près du point de croisement. Ces systèmes modélisent des molécules dans l'approximation de Born-Oppenheimer. Le rapport ϵ de la masse de l'électron sur la masse du noyau est traité comme un petit paramètre semi-classique. On s'attend à des phénomènes de transfert d'énergie différents selon la configuration géométrique du point de croisement. Leur but est d'expliquer ces phénomènes d'un point de vue mathématiquement rigoureux.
B. Helffer compte poursuivre son activité sur l'étude des ensembles nodaux de combinaisons linéaires de fonctions propres, des problèmes mathématiques de la supraconductivité, de l'hydrodynamique et de physique du solide.
J. Viola souhaiterait pousser un peu plus ses recherches dans la direction des applications aux fonctions θ / théorie de nombres, tout en poursuivant ses collaborations avec B. Mityagin et P. Siegl.
Concernant l'opérateur de Schrödinger avec champs magnétique, après les travaux fondateurs Bonnaillie-Noël-Hérau-Raymond sur l'effet tunnel magnétique pour le cas double puits en dimension 2, plusieurs autres géométries pourront être envisagées, en particulier dans le cadre d'une thèse à débiter en Septembre 2020.
- F. Hérau prévoit à court terme la finalisation d'un travail de longue haleine sur l'hypocoercivité pour des modèles linéarisés de Boltzmann en présence d'un potentiel confinant. Les problématiques associées concernent l'étude du problème non linéaire

complet (existence, temps long, régularité) pour lequel les méthodes hypocoercives n’ont pas révélé tout leur potentiel, en particulier pour l’étude des limites de diffusion (travail de M. Rachid).

- Autour de la physique mathématique, F. Nicoleau prévoit de regarder l’asymptotique de la phase de diffusion pour des systèmes quantiques dissipatifs avec J. Faupin, en démontrant en particulier une formule de type Birman-Krein dans un cadre non-autoadjoint. Il souhaite aussi continuer son étude du problème de Calderón pour les métriques de Painlevé en espérant montrer que pour une classe de métriques de Painlevé, l’application “Dirichlet-Neumann” détermine uniquement la métrique (aux invariances près habituelles).

D. Robert prévoit de finir la rédaction de la seconde édition du livre publié en 2012 “Coherent States and Applications in Mathematical Physics”.

- En ce qui concerne l’analyse harmonique, C. Benea souhaite poursuivre ses travaux et/ou collaborations dans plusieurs directions en analyse de Fourier, sur la compréhension de différents opérateurs singuliers (linéaires ou multilinéaires, uni ou multiparamétriques) dont l’étude nécessite de développer une analyse temps-fréquence fine. Elle prévoit aussi de profiter d’une délégation CNRS pour compléter l’approche de la méthode hélicoïdale.

F. Bernicot continuera sa collaboration avec Y. Zhai sur l’étude du transport d’un espace BMO avec pour but de pouvoir ensuite adapter l’analyse pour étudier l’équation d’Euler 3D où la vorticité sera mesurée dans un tel espace. F. Bernicot souhaite aussi dans le cadre de l’anr RAGE, travailler avec D. Frey sur l’étude du gradient d’un noyau de la chaleur et plus particulièrement d’étudier des estimations inférieures. La théorie de ces estimations sur le noyau lui-même est bien connue mais très peu de choses sont connues sur le gradient.

2.3 Effectifs et orientations scientifiques

D’un point de vue scientifique, nous envisageons de poursuivre les travaux dans les directions précisées ci-dessus, couvrant un spectre très large de l’analyse moderne et participant ainsi au rayonnement du LMJL, de l’Université de Nantes et du CNRS. Comme signalé, nous avons mis au concours de la campagne 2020, un poste MCF avec profil “Probabilités et interaction avec l’analyse” qui permettra de renforcer le lien entre l’analyse et les probabilités. Ce poste fait suite au départ en retraite de A. Morame (devenu MCF émérite depuis 2019). Sur le prochain quinquennal (2020-2025), nous aurons probablement deux départs PR en retraite (X. Saint-Raymond et X.-P. Wang) ainsi que un départ MCF (A. Boulkhemair). Nous pouvons donc envisager aussi un certain renouvellement et insuffler un nouveau dynamisme thématique lors des recrutements que nous auront à faire.

Un groupe de travail inter-équipes est aussi prévu (C. Benea, J. Viola et M. Golla (équipe TGA)) autour de l’analyse et des formes modulaires.

Le dynamisme et la reconnaissance de l’équipe se reflète aussi par l’attraction de chercheurs CNRS et on espère (peut-être dès l’automne 2020) que de nouveaux chercheurs CNRS viendront se joindre à nous. De telles arrivées auront bien naturellement un rôle dans certaines orientations scientifiques de certaines collaborations.

Plusieurs dépôts de candidatures à des projets (ANR, IUF, ...) ont été effectués et seront faits. Nous espérons aussi que l’université de Nantes soutiendra la thématique de l’analyse nantaise. De plus, manifestant le dynamisme de nos MCF, nous pouvons espérer

la soutenance de trois HDR dans le prochain quinquennal (C. Benea, E. Paturol et J. Viola).

3 Annexe - Liste des conf. internationales

C. Benea:

- *Journées EDP*, Roscoff, France, Mai 2016.
- *Harmonic Analysis Conference*, El Escorial, Espagne, Juin 2016.
- *Harmonic Analysis and Probability Conference*, Institut Mittag-Leffler, Suède, Juillet 2016.
- *Conférence pour les jeunes femmes en Analyse Harmonique*, Bonn, Allemagne, Juillet 2016.
- *Conférence Analyse Harmonique*, Orléans, Avril 2017.
- *Conférence pour G. David*, CIRM, Marseille, Octobre 2017.
- *Winter School in Harmonic Analysis*, Madrid, Espagne, Janvier 2018.
- *Conférence SMF*, Lille, Juin 2018.
- *Colloque Franco-Roumain*, Bordeaux, Août 2018.
- *LMS Harmonic Analysis and PDEs Network Meeting*, Edinburgh, UK, Octobre 2018.
- *Biannual Conference of the Royal Spanish Mathematical Society*, Santander, Espagne, Février 2019.
- *Rencontre RAGE*, Nantes, Octobre 2019.

F. Bernicot:

- *Congreso de la RSME*, Granada, Espagne, Février 2015.
- *Frontiers of Singular Integrals*, Helsinki, Finlande, Juin 2015.
- *Seventh Itinerant Meeting in PDE 's*, Nice, Janvier 2016.
- *1er Congrès de la SMF - Analyse et ses Applications*, Tours, Juin 2016.
- *Probabilistic Harmonic Analysis and Spectral Theory*, Mittag Leffler Inst., Suède, Juillet 2016.
- *Harmonic Analysis in Winter*, Madrid, Espagne, Janvier 2018.
- *Probabilistic Aspects of Harmonic Analysis*, Bedlewo, Pologne, Mai 2018.
- *Restriction, Kakeya, and Carleson-Type Problems*, Banff, Canada, Avril 2020.

J.F. Coulombel:

- *Free surface and geophysical flows*, Rennes (France), Janvier 2015.
- *Congrès SMAI 2015*, Les Karellis (France), Juin 2015.

B. Grébert:

- *Congrès franco-indien de Mathématiques*, Chennai, Janvier 2016.
- *GdR Européens sur les EDP*, Nice, Janvier 2016.
- *Geometric Numerical Integration*, Oberwolfach, Mars 2016.
- *Mixing and nonlinear stability*, San Jose, Avril 2016.
- *Hamiltonian PDEs*, Maiori, Septembre 2016.
- *Journées dynamiques de P6/P7*, Paris, Octobre 26.
- *Workshop ISDEEC*, IHES, Mars 2017.

- *Journées EDP*, Roscoff, Juin 2017.
- *Conférence Hamiltonian systems*, Ancona (Suisse), Novembre 2017.
- *Workshop ISDEEC*, Nancy, Mars 2018.
- *International conference on quasi-periodic dynamics and Schrödinger operators*, Nanjing, Septembre 2018.
- *Oberwolfach Workshop ID 1906*, Oberwolfach, Février 2019.
- *Leaning tori, Hamiltonian conference*, Pise, Mai 2019.
- *Conférence Waves Côte d'azur*, Nice, Juin 2019.
- *BIRS Workshop - Advances in Dispersive Equations: Challenges and Perspectives*, Banff, Juillet 2019.
- *Conférence Operator Theory, Analysis and Mathematical Physics 2020*, Mexico, Janvier 2020.

B. Helffer:

- *Colloque en l'honneur de D. Yafaev*, Rennes, Avril 2016.
- *Colloque à la mémoire de L. Boutet de Monvel*, ENS, Paris, Juin 2016.
- *Colloque en l'honneur de M. Dauge*, Rennes, Février 2017.
- *Colloque Phase transition models*, Banff (Canada), Mai 2017.
- *Colloque en l'honneur de J. Sjöstrand*, Luminy, Juin 2017.
- *Colloque géométrie spectrale*, Neuchâtel, Juin 2017.
- *Colloque Nonlinear Wave and Dispersive Equations*, Kyoto, Août 2017.
- *Colloque à l'occasion du centième anniversaire de la naissance de Kato*, Tokyo, Septembre 2017.
- *Colloque Geometric Analysis*, Roscoff, Oct. 2017.
- *Colloque in memoriam pour A. El Soufi*, Tours, Sept. 2017.
- *Colloque en l'honneur de M. Kharoubi*, Besançon, Décembre 2017.
- *Colloque au King's College*, Londres, Janvier 2018.
- *Colloque en l'honneur de J. Ball*, Bucarest, Avril 2018.
- *Eigenvalues and inequalities*, Institut Mittag-Leffler, Mai 2018.
- *Colloque en l'honneur de J. Sjöstrand*, Dijon, Mai 2018.
- *When Microlocal meets Time-Frequency Analysis; Conference in honor of Luigi Rodino*, Turin, Juillet 2018.
- *Colloque Franco-Roumain*, Bordeaux, Août 2018.
- *Colloque en l'honneur de R. Benguria*, Santiago du Chili, Décembre 2018.
- *Workshop on Spectral Properties of Disordered Systems*, IHP, Janvier 2019.
- *Microlocal and Global Analysis, Interactions with Geometry*, Potsdam, Mars 2019.
- *Colloque en l'honneur d'A. Martinez*, IHP, Juin 2019.
- Responsable de la session Théorie spectrale à QMath (Aarhus), Août 2019.
- *9-th Congress of the Romanian Mathematicians*, Galati, Juin 2019.
- *Analyse des systèmes complexes*, CIRM, Octobre 2019.
- *Quantum Mechanics of Artificial Material Structures*, Sotchi, Février 2020.
- *Conférence en l'honneur d'A. Jensen*, Aalborg, Mai 2020 (reportée à Mai 2021).
- *Numerical waves*, Nice, Juin 2020.
- *Conférence à la mémoire de V. Buslaev*, Saint-Petersbourg, Juin 2020.
- *Conférence à la mémoire de M. Birman*, Saint-Petersbourg, Juin 2020.

F. Hérau:

- *Workshop théorie spectrale*, Besançon, Avril 2015.
- Conférence *champs magnétiques et analyse semiclassique*, Rennes, Mai 2015.
- Workshop *Mesures en dimension finies et applications*, Reims, Nov 2016.
- Workshop *Vlasov equations and related models*, Rennes, Mai 2017.
- Conférence *Mathematical aspects of fluids: kinetics and dynamics*, ENS Paris, Décembre 2017.
- Workshop *Kinetic and fluid Partial Differential Equations*, Paris, Mars 2018.
- *International Congress of Math. Physics (ICMP)*, Montréal, Juillet 2018.
- *Conference MANFRAN Days*, Cambridge, Septembre 2018.
- Conférence *Non Standard Diffusions in Fluids, Kinetic Equations and Probability*, Marseille CIRM, Décembre 2018.
- *Semestre Physique Mathématique*, Stockholm, Mars 2019.
- Conférence *Problems in mathematical physics and spectral theory*, Nantes, Avril 2019.
- Workshop *Qualitative behaviour of kinetic equations and related problems: numerical and theoretical aspects*, Bonn, Juin 2019.
- Conférence *Multiscale problems in Math. Physics*, Angers, Mai 2020.

F. Nicoleau:

- *BIRS Workshop on Dirichlet-to-Neumann maps*, Oaxaca (Mexique), Juin 2016.
- *Conference on Partial Differential Equations*, Himeji (Japon), Février 2018.
- *Journées scientifiques de l'Université de Toulon*, Toulon, Avril 2017.
- *Relativistic Mathematical Physics in Grenoble* Grenoble, Mai 2019.
- *A celebration of analysis, geometry and physics*, Montréal, Juin 2019.
- *Inverse Problems for the Schrödinger Operator, AIP 2019*, Grenoble, Juillet 2019.

E. Paturel:

- *Journée Rennes-Nantes d'Analyse*, Rennes, Janvier 2016.
- *Geometric Numerical Integration*, Oberwolfach, Mars 2016.
- *Leaning Tori*, Scuola Normale Superiore, Pise, Mai 2019.

G. Popov:

- *Spectral and Analytic Inverse Problems*, IHP, Mai 2015.
- *Interactions in Geometry* Sofia, Bulgarie, Août 2016.
- *From semi-classical to quantum many body through normal forms*, Milan, Décembre 2019.

G. Rivière:

- *États de la Recherche (SMF), Du quantique au classique* CIRM, Avril 2019.
- *Waves Côte d'azur, Session Partial differential equations and modelization*, Nice, Juin 2019.
- *Journées Dynamiques*, Paris, Octobre 2019.
- *Contrôle et dynamique des équations aux dérivées partielles*, Strasbourg, Octobre 2019.

D. Robert:

- *Memorial Conference on Spectral Theory of Partial Differential Operators*, Stockholm (Mittag-Leffler), Juin 2017.
- *Quantum Resonances and Related Topics*, Paris (IHP), Juin 2019.
- *From semi-classical to quantum many body through normal forms*, Milan, Décembre 2019.

J. Viola:

- *Young researchers workshop on spectral theory*, Bern, Octobre 2015.
- *Workshop on Open Quantum Systems*, Bristol, UK, Mai 2017.
- Conférence *Mathematical aspects of the physics with non-self-adjoint operators*, CIRM, Juin 2017.
- *Atelier d'Analyse Harmonique 2018*, Aussois, Mars 2018.
- Conférence *Spectral problems in mathematical physics*, Dijon, Mai 2018.
- *Journées EDP*, Obernai, Juin 2018.
- *Spectral problems in mathematical physics*, Institut Mittag-Leffler, Stockholm, Avril 2019.

X.P. Wang:

- *Conférence on Centennial of Professor Min-Teh Cheng*, Peking Univ., Chine, Octobre 2017.
- Workshop *Quantum scattering theory and related topics*, RIMS, Kyoto, Japon, Décembre 2017.
- Conférence en l'honneur d'André Martinez *Quantum resonances and related topics*, IHP, Paris, Juin 2019.