

Avancement de Grade : rapport d'activités.

février 2021

Sylvain Barré NUMEN : 29E9529742MFV

1 Synthèse de la carrière

Après une classe préparatoire à Poitiers, j'ai intégré l'**ENS Lyon** en septembre 1990. En 1993, j'ai obtenu l'**agrégation (reçu 11 ème)** et terminé un DEA de math pures à l'ENS Lyon. J'ai alors commencé une thèse sous la direction d'Etienne Ghys (actuellement membre de l'académie des sciences).

Entre 1994 et 1995 j'étais au service national (comme scientifique du contingent). Durant ce service, j'ai enseigné aux futurs médecins militaires de l'école du service de santé des armées de Lyon-Bron. C'était très instructif.

J'ai soutenu ma thèse en décembre 1996. Après quoi, avec l'année de monitorat de normalien qui me restais, je suis allé à Bordeaux comme invité au laboratoire de maths pures.

En **septembre 1998**, je suis recruté comme maître de conférence à l'UBS pour intégrer le laboratoire de maths LMAM (futur LMBA). Je suis toujours membre de ce laboratoire.

Je suis passé Hors classe en 2013 puis au 6 ème échelon en septembre 2018, il y a 3 ans.

2 Activités pédagogiques

2.1 Activité d'enseignement

Durant ces vingt années, j'ai enseigné à tous les niveaux du L1 au master 2 recherche. J'ai toujours enseigné les mathématiques, en algèbre, analyse ou géométrie. Le format de mes enseignements était très classiques : cours magistraux ou TD. Cependant, il y a une exception : de 2010 jusqu'en 2020, j'ai été à l'origine de la création d'un master MEEF prépa capes de math qui depuis 2013 était entièrement à distance.

Dans ce **master MEEF à distance**, nous avions des étudiants partout dans le monde (Afrique, Amérique du sud, Europe...) et partout en France (toutes les régions). Il s'agissait de Français expatriés pour diverses raisons qui cherchaient soit à préparer leur retour en France avec un poste, soit à briguer un poste à l'étranger avec un diplôme français. Cette expérience était très enrichissante : nous donnions des classes virtuelles (sous Via svi, bien connu désormais !) depuis 10 ans déjà !

L'autre expérience majeure a été de donner un cours de **master 2 recherche** à Nantes en 2017 dans le master de mathématiques fondamentales et appliquées. C'était très riche d'avoir aussi dans l'auditoire, des collègues chercheurs qui venaient apprendre dans des domaines proches des leurs.

2.2 Présentation synthétique des enseignements

Pour le niveau licence : Cours et TD sur toutes les années L1, L2 et L3 en tous les domaines (algèbre, analyse et géométrie).

Niveau master 1 : Analyse complexe dans le M1 de mathématiques et applications des mathématiques de l'UBS. (4h par semaine)

niveau master 1 : Cours du master MEEF à distance : 6 à 8h par semaine pendant 10 ans. À la fois des cours de préparation à l'oral (maths générales) et des cours disciplinaires (25 étudiants par an).

Niveau master 2 : cours de Géométrie discrète et combinatoire dans le DESS MSO (Modélisation, Simulation et Optimisation) de l'UBS. Durant 10 ans.

Niveau master 2 Recherche : Cours à Nantes en 2017 : 35h de cours (10 étudiants).

Les cours à distance dès 2010 étaient un vrai défi à l'époque. Nous nous sommes lancés dans cette aventure qui nous a beaucoup apporté, autant dans la richesse des étudiants que nous pouvions atteindre (souvent des ingénieurs en reconversion), que par la nature même de l'enseignement tout à inventer. Le paradoxe de cette histoire est que pour des raisons de réforme du Capes, depuis cette année, nous ne proposons plus de formation MEEF à distance !

Responsabilités pédagogiques : Entre 2000 et 2011, j'ai été directeur d'étude des L2 MIS (math-Info-Stat). Un volume d'environ 80 étudiants en moyenne.

Depuis sa création 2010 (j'étais dans le petit groupe qui l'a monté), j'ai été directeur d'étude du master MEEF (prépa capes de math). Dans ce cadre, je suis allé plusieurs fois suivre les oraux du capes (à Nancy ces dernières années).

Depuis 2019, je suis directeur d'étude des L1 MIS. Nous avons plus de 90 étudiants aux profils variés.

Je souligne deux aspects importants :

- d'abord, depuis 2 ans déjà nous proposons un accompagnement pédagogique aux néo-entrants : le dispositif "Oui-si", qui est délicat à gérer. En particulier, la liaison (et le recrutement !) avec les enseignants des cours de soutien demande beaucoup d'engagement. C'est vraiment une réussite, les étudiants sont très contents !

- depuis cette année (rentrée 2020), nous avons des LAS licence accès santé dans la licence MIS. C'est là encore une aventure particulière de participer avec des professeurs de médecine de Rennes pour installer cette nouvelle filière chez nous, en discussion avec toute la région. C'est passionnant de travailler comme cela, entre UFR très différents (droit, éco, gestion, médecine...) Nous avons 8 étudiants inscrits à la rentrée en LAS math-info-stat.

2.3 Autres activités pédagogiques

Tous les ans depuis 20 ans, je donne des exposés dans le cadre de la **fête de la science**. Chaque année, je change de thème, mais je parle toujours de mathématiques qui ont une dynamique actuelle, à travers un théorème que je peux raconter au grand public : c'est un défi chaque année !

Aussi, tous les ans j'accueille des stagiaires du lycée ou collège qui viennent découvrir la vie d'un chercheur en mathématiques. Ces jeunes repartent ravis, avec une idée réelle de ce qu'est la vie d'un enseignant chercheur.

En 2020, j'ai aussi donné au lycée Lesage de Vannes, un exposé sur "le paradoxe de Banach-Tarski" aux élèves de classes prépa (100 étudiants présents). J'ai trouvé un auditoire passionnant.

En 2019, je suis allé, à la demande du CNRS, remettre le prix audimath à un élève de collège près de Vannes. La récompense était : "un exposé d'un chercheur". voir : <https://audimath.math.cnrs.fr/videodimath/> C'était très riche d'échange avec les élèves et les professeurs.

3 Activités scientifiques

3.1 Présentation synthétique des thématiques de recherche

Ma thématique principale de recherche est la **géométrie de groupes**. J'étudie par exemple des sous-groupes discrets de groupes de Lie classiques par leurs actions sur des espaces singuliers comme les immeubles de Tits. L'idée générale est de définir des propriétés géométriques naturelles, liées aux géodésiques par exemple, qui induisent des propriétés remarquables pour les groupes d'isométries des espaces associés : par exemple admettre des représentations linéaires, avoir la propriété (T), de Haagerup...

Durant toutes mes recherches, j'ai découvert de nouvelles familles de groupes qui montrent la grande richesse de ce monde de la géométrie à courbure négative ou nulle, inspiré par la géométrie hyperbolique.

3.2 Cinq publications principales

D'abord [14] qui décrit une façon géométrique très simple et naturelle de caractériser les immeubles de Tits. C'est essentiel car dans ce domaine, il y a de nombreux espaces exotiques et cette définition les contient tout naturellement et est locale.

Dans [12], je décris un exemple nouveau de groupe exotique qui a une propriété remarquable quant aux automorphismes de l'immeuble associé. Cette propriété n'est toujours pas bien comprise et fait l'objet de recherches actives en ce moment.

Dans [9], nous donnons un résultat dans un cadre bien formalisé d'une idée qui était admise, mais jamais formalisée et démontrée jusqu'alors.

Dans [2] plus récemment, nous décrivons une toute nouvelle idée de classification des plats dans des complexes à courbure négative. Il s'agit là d'un premier article d'une longue liste je l'espère dans cette catégorie qui sera très très riche !

Enfin dans [1], nous montrons l'infinie richesse d'une certaine famille de groupes en donnant des invariants géométriques efficaces pour définir ou distinguer des espaces localement isomorphes (mais pas globalement).

3.3 Encadrement doctoral et scientifique

J'ai encadré en stage de master 2 une étudiante de Rennes 1 en 2018. Cette année, il y avait un cours de master 2 à Grenoble sur mes thématiques de recherche, il y avait trois étudiants intéressés par un stage avec moi, mais cela n'a pas abouti.. covid, risque de confinement...

3.4 Diffusion et rayonnement

Je suis régulièrement sollicité pour expertiser (referee) des articles qui abordent les immeubles de Tits.

Aussi, je suis expert pour le FNRS, depuis plusieurs années, (analogue du CNRS en Belgique), je fais des rapports sur des demandes de financements (type ANR) dans le domaine des immeubles de Tits.

J'ai passé deux séjours d'une semaine (2015 et 2018) à Montréal invité par Mikaël Pichot, mon co-auteur principal. Cette collaboration est fondamentale pour moi. En retour, j'ai invité à plusieurs reprises Mikaël pour des semaines de travail en direct. Au quotidien, nous travaillons par skype depuis plus de quinze ans maintenant !

Pour ce qui est de la vulgarisation, sur le site du CNRS <http://images.math.cnrs.fr/> j'ai publié 15 articles ces dix dernières années.

Tous les ans, trois fois par an, je participe (avec exposé parfois) au séminaire Quimpériodique à Quimper qui rassemble les chercheurs de l'ouest (Brest, Rennes, Vannes, Angers, Nantes) sur la géométrie au sens large. C'est un grand moment d'échange en direct très recherché par tous.

En novembre 2020, j'ai donné un exposé au **Séminaire virtuel francophone** (géré depuis Grenoble). C'est un lieu de rencontre hebdomadaire de nombreux mathématiciens francophone sur la géométrie des groupes (35 personnes à chaque séances).

Je publie régulièrement des articles sur **le site du CNRS : images des maths**. C'est là encore un bon moyen de communiquer la recherche à travers des thématiques précises : partir d'un petit résultat accessible pour donner envie de pousser plus loin les recherches et les apprentissages.

4 Responsabilités collectives

Je suis au labo le responsable de la bibliothèque, je supervise les achats.

Au LMBA, je suis aussi directeur adjoint sur le site de Vannes, ce qui signifie qu'en l'absence du directeur, je signe les affaires courantes, et veille au mieux à la continuité (en liaison tant que possible avec le directeur quand il est en voyage) de l'activité. Je suis membre aussi du conseil du laboratoire, et j'ai été aussi souvent membre du conseil de département (math-Info-Stat).

5 Liste des publications

Liste des articles publiés dans des revues internationales avec comité de lecture :

[1] **Barré**, Sylvain; Pichot, Mikaël On the isomorphism types of Moebius-Kantor complexes. *J. Geom.* 110 (2019), no. 3, Paper No. 51, 17 pp.

[2] **Barré**, Sylvain; Pichot, Mikael Aut(F2) puzzles. *Geom. Dedicata* 199 (2019), 225–246.

[3] **Barré**, Sylvain; Pichot, Mikaël La propriété de décroissance rapide pour le groupe de Wise. (French) [The rapid decay property for the Wise group] *Ann. Inst. Fourier (Grenoble)* 65 (2015), no. 2, 709–724.

[4] **Barré**, Sylvain; Pichot, Mikaël Random groups and nonarchimedean lattices. *Forum Math. Sigma* 2 (2014), Paper No. e26, 39 pp.

[5] **Barré**, Sylvain; Pichot, Mikaël Removing chambers in Bruhat-Tits buildings. *Israel J. Math.* 202 (2014), no. 1, 117–160.

- [6] **Barré**, Sylvain; Pichot, Mikaël An exotic group with the Haagerup property. Bull. Belg. Math. Soc. Simon Stevin 20 (2013), no. 3, 451–460.
- [7] **Barré**, Sylvain; Pichot, Mikaël The 4-string braid group B_4 has property RD and exponential mesoscopic rank. Bull. Soc. Math. France 139 (2011), no. 4, 479–502.
- [8] **Barré**, Sylvain; Pichot, Mikaël Existence d'immeubles triangulaires quasi-périodiques. (French) [Existence of quasiperiodic triangular buildings] Math. Ann. 350 (2011), no. 1, 227–242.
- [9] **Barré**, Sylvain; Pichot, Mikaël Sur les immeubles triangulaires et leurs automorphismes. (French) [Triangular buildings and their automorphisms] Geom. Dedicata 130 (2007), 71–91.
- [10] **Barré**, Sylvain; Zeghib, Abdelghani Real and discrete holomorphy: introduction to an algebraic approach. J. Math. Pures Appl. (9) 87 (2007), no. 5, 495–513.
- [11] **Barré**, Sylvain La propriété de Haagerup pour des complexes localement symétriques. (French) [The Haagerup property for locally symmetric complexes] C. R. Acad. Sci. Paris Sér. I Math. 333 (2001), no. 4, 279–284.
- [12] **Barré**, Sylvain Immeubles de Tits triangulaires exotiques. (French) [Exotic triangular Tits buildings] Ann. Fac. Sci. Toulouse Math. (6) 9 (2000), no. 4, 575–603.
- [13] **Barré**, Sylvain Sur les polyèdres de rang 2. (French) [Polyhedra of rank two] Séminaire de Théorie Spectrale et Géométrie, No. 15, Année 1996–1997, 99–104, Sémin. Théor. Spectr. Géom., 15, Univ. Grenoble I, Saint-Martin-d'Hères, [1997].
- [14] **Barré**, Sylvain Polyèdres finis de dimension 2 à courbure ≤ 0 et de rang 2. (French) [Two-dimensional finite polyhedra with curvature ≤ 0 and rank 2] Ann. Inst. Fourier (Grenoble) 45 (1995), no. 4, 1037–1059.

4 articles soumis : En cours de diffusion (soumis) :

[A] **Barré**, Sylvain ; Pichot, Mikaël : "Surgery on discrete groups" (2017) arXiv:1611.08544v2

[B] **Barré**, Sylvain ; Pichot, Mikaël : Random group cobordisms of rank $7/4$ (2018) arXiv:1708.00914v1

[C] **Barré**, Sylvain ; Pichot, Mikaël :Surgery on $\text{Aut}(F_2)$ arXiv:2101.01211

[D] **Barré**, Sylvain ; Pichot, Mikaël : Pauli matrices and ring puzzles arXiv:2009.02236

Publications sur le site du CNRS : "Images des Maths" **15 articles publiés** voir : <http://images.math.cnrs.fr/Barre-Sylvain.html>