

# Gabriel Pallier

Attaché Temporaire Enseignement et Recherche

Sorbonne Université  
Inspé de l'académie de Paris et IMJ-PRG  
✉ [gabriel.pallier@inspe-paris.fr](mailto:gabriel.pallier@inspe-paris.fr)  
🌐 <http://www.pallier.org/gabriel>

Né le 3 mai 1992 (29 ans) à Paris (France).  
Nationalité française.

## Parcours

- sept 2021 – août 2022 **Attaché Temporaire Enseignement et Recherche**, Sorbonne Université, Paris, France.  
Institut National Supérieur du Professorat et de l'Éducation de l'académie de Paris.  
Associé à l'équipe Géométrie et Dynamique, IMJ-PRG (Paris).
- oct 2019 – août 2021 **Post-doctorant**, *Università di Pisa (11 mois) et Université de Fribourg (12 mois)*, Pisa et Fribourg, Italie et Suisse.  
ERC Project : Geometry of Metric Groups. Encadré par Enrico Le Donne.
- sept 2016 - août 2019 **Doctorant**, *Laboratoire de mathématiques d'Orsay, Université Paris-Saclay*, Orsay, France.
- sept 2015 - août 2016 **Master recherche « Arithmétique, Analyse, Géométrie »**, Université Paris-Saclay, Orsay, France.
- 2014 – 2015 **Master « Formation d'enseignants pour le supérieur »**, *Ecole normale supérieure Paris-Saclay*, Cachan, France.
- 2011 – 2014 **Élève cycle ingénieur, École polytechnique**, Palaiseau, France.
- 2009 – 2011 **Classes préparatoires aux grandes écoles MPSI-MP\***, *Lycée Louis le Grand*, Paris, France.

## Titres et diplômes

- sept 2019 **Doctorat en mathématiques**, Université Paris-Saclay, Orsay, France.  
Thèse : *Géométrie asymptotique sous-linéaire : hyperbolicité, auto-similarité, invariants*, soutenue le 02.09.2019 Jury : Yves Benoist (président), Yves Cornuier, Tullia Dymarz (rapporteuse), Peter Haïssinsky (rapporteur), Pierre Pansu (directeur).
- 2015 **Agrégation externe de mathématiques**.  
Rang : 22.
- 2015 **Diplôme d'ingénieur**, *Ecole polytechnique*, Palaiseau.

## Travaux de recherche

Mon domaine de recherche se situe à l'interface de la théorie géométrique des groupes et de la géométrie métrique. Voir la notice sur les travaux de recherche et le résumé et projet en fin de ce document pour plus d'informations. Les travaux précédés de ★ dans la liste suivante seront présentés en cas d'audition. La numérotation correspond à l'ordre chronologique de pré-publication sur ArXiv.

### Publications

2. **Sublinear quasiconformality and the large-scale geometry of Heintze groups**, *Conformal Geometry and Dynamics* **24**, 131 – 163 (2020). ([arXiv:1905.08981](https://arxiv.org/abs/1905.08981)). L'analyse au bord à l'infini des applications sous-linéairement bilipschitzienne entre espaces hyperboliques est développée dans

cet article. On introduit une dimension conforme et des familles à paramètres d'espaces fonctionnels sur le bord à l'infini préservés. Conjointement à un théorème de Cornulier, ceci permet d'obtenir une classification partielle des espaces riemanniens homogènes de courbure strictement négative à équivalence sous-linéairement bilipschitzienne près. Nous distinguons également certains immeubles fuchsien.

1. ★ **Large-scale sublinearly Lipschitz geometry of hyperbolic spaces**, *J. Inst. Math. Jussieu* **19** (6), 1831–1876 (2020). ([journal](#), [arXiv 1801.05163](#)). Les équivalences sous-linéairement bilipschitziennes, introduites par Cornulier dans son étude des cônes asymptotiques des groupes de Lie et généralisant les quasiisométries, s'étendent aux bords de Gromov des espaces métriques hyperboliques d'une façon qui permet de distinguer les espaces symétriques de rang un de type non compact les uns des autres à équivalence sous-linéairement bilipschitzienne près.

## Pré-publications

4. **On the logarithmic coarse structures of Lie groups and hyperbolic spaces**, prépublication, soumise et révision soumise ([hal-03214831](#), [arXiv:2105.03955](#)). On investigate des remplacements de la rigidité quasiisométrique pour les équivalence sous-linéairement bilipschitziennes : notamment, peut-on caractériser l'ensemble des groupes localement compacts compactement engendrés  $G$  sous-linéairement bilipschitz-équivalents à un espace hyperbolique  $X$  (ou plus généralement, riemannien symétrique) donné ? On montre qu'une telle caractérisation est possible, quand  $X$  est un espace hyperbolique réel, ou bien complexe de dimension complexe 2, et  $G$  un groupe de Lie connexe. Dans le premier cas, cette caractérisation fait appel au pincement : un groupe de Lie connexe est sous-linéairement bilipschitz équivalent à  $\mathbb{H}_{\mathbb{R}}^n$  si et seulement s'il agit géométriquement sur des variétés riemanniennes de courbure sectionnelle négative arbitrairement pincée proche de  $-1$ . On formule également une caractérisation en termes de dégénération d'algèbres de Lie. Finalement, on compare la notion d'équivalence sous-linéairement bilipschitzienne à celle, plus classique, d'équivalence uniforme.
3. ★ avec C. Llosa Isenrich et R. Tessera, **Cone equivalent nilpotent groups with different Dehn functions**, prépublication soumise ([arXiv:2008.01211](#)) Pour une famille de groupes de Lie nilpotents réels  $N_k$  possédant des réseaux mais pas de dérivation de Carnot, de classe de nilpotence  $k \geq 3$  arbitrairement grande, on montre que la fonction de Dehn croît strictement plus lentement que celle du cône asymptotique. On obtient par ailleurs des exemples où l'ordre de croissance de la fonction de Dehn n'est pas prédit par un seul invariant cohomologique, répondant par la négative à une question posée par R. Young en 2008. Finalement, on déduit un renforcement du fait que  $N_k$  n'est pas quasiisométrique à son gradué, déjà impliqué par le théorème de Shalom en 2004 sur l'invariance par quasiisométrie des nombres de Betti.

## En préparation

- avec E. Le Donne et X. Xie, **On groups whose distances are roughly similar** On met en évidence une propriété, partagée par une large famille de groupes de Lie connexes résolubles, qui consiste en ce que toutes les distances riemanniennes invariantes à gauche sont quasi-similaires entre elles. Quand elle a lieu, cette propriété permet parfois une manifestation affaiblie de la rigidité des quasiisométries (mise en évidence pour les groupes semi-simples sans facteur compact de centre trivial par Pansu, Kleiner et Leeb dans les années 1990) : les quasiisométries de ces groupes sont des isométries approchées, bien que n'étant pas nécessairement à distance bornée d'isométries.

## Autre projet

- avec Y. Qing, **Sublinear bilipschitz equivalence and sublinearly Morse boundaries** Dans ce projet en cours, on montre que les équivalences sous-linéaire préservent une version modifiée de la frontière sous-linéaire Morse introduite par Qing, Rafi et Tiozzo. Nous pensons que cette construction invariante, bien que différente en général, donne la même frontière dans le cas des groupes modulaires de surfaces.

---

## Exposés de recherche

### Conférence et séminaires invités

- 27.04.2022 (à venir) **Geometry/Topology seminar, à distance**, *University of California, Santa Barbara, États-Unis.*
- 04.03.2022 **Séminaire de Géométrie Dynamique**, *Laboratoire Paul Painlevé, Lille, France.*
- 10.11.2021 **Geometry Seminar**, *ETH Zürich, Zurich, Switzerland.*  
Exposé : Invariants for sublinear bilipschitz equivalence
- 25.10.2021 **Colloquium**, Géométrie et Dynamique, IMJ-PRG, Paris.  
Exposé : Quasiisométries et groupes de Lie
- 01.10.2021 **Colloquium (à distance)**, *Bowling Green State University (virtuel), Ohio, États-Unis.*  
Exposé : Quasiisometries and Lie groups
- 13.04.2020 **Topology Seminar (à distance)**, *University of Wisconsin - Milwaukee, Milwaukee, United States.*  
Exposé : Invariants for sublinear bilipschitz equivalence
- 06.2019 **Séminaire Teich**, *Institut de Mathématiques de Marseille, Marseille, France.*  
Exposé : Géométrie à grande échelle des groupes de Lie de courbure strictement négative
- 19.03.2019 **Analysis and Geometry Seminar**, *School of Mathematics research, Bristol, Royaume-Uni.*  
Exposé : On the large-scale sublinear geometry of Heintze spaces
- 20.11.2018 **Paroles aux jeunes chercheurs 2018 : groupes et géométrie**, *Institut Camille Jordan, Lyon, France.*  
Exposé : Sublinear-conformal dimension

### Autres séminaires

- 17.03.2022 **Séminaire d'algèbre, topologie et géométrie**, *Laboratoire Jean Dieudonné, Nice, France.*
- 10.03.2022 **Séminaire Géométrie, Algèbre, Dynamique et Topologie**, *Institut de Mathématiques de Bourgogne, Dijon, France.*
- 21.01.2022 **Séminaire Géométrie, Algèbre, Algèbres d'opérateurs**, *Laboratoire de mathématiques Blaise Pascal, Clermont-Ferrand, France.*
- 17.12.2020 **Oberseminar Geometrie**, *Université de Fribourg, Switzerland.*  
Exposé : Coarse geometry of Fuchsian buildings
- 15.10.2020 **Bern–Fribourg Seminar**, *Université de Fribourg, Switzerland.*  
Exposé : Cone-equivalent nilpotent groups with different Dehn functions
- 16.02.2020 **Geometry Seminar**, *Department of Mathematics and Statistics, University of Jyväskylä, Finland.*  
Exposé : Invariants for sublinear bilipschitz equivalence
- 18.03.2019 **Topology seminar**, *Mathematical Institute, Oxford, UK.*  
Exposé : Invariants for sublinearly bilipschitz equivalence
- 21.02.2019 **Seminar of the topology research group**, *Institut für Algebra und Geometrie, Karlsruhe, Germany.*  
Exposé : Invariants for sublinearly bilipschitz equivalence

## Contributions courtes et posters dans des conférences

- 26.07.2021 **Young Geometric Group Theory X**, Newcastle (virtual), Royaume-Uni.  
Lightning talk (5 min) : Sublinear coarse structures and Lie groups
- 09.06.2021 **GAGTA-14 Geometric and Asymptotic Group Theory with Applications**, Edinburgh, Écosse.  
Dehn functions of nilpotent Lie groups (à distance, 30 min)
- 09.2019 **Geometry and Analysis: celebrating the mathematics of Pierre Pansu**, *Mathematical Institute*, Oxford, UK.  
Poster
- 16.02.2019 **Subriemannian geometry and beyond II**, Jyväskylä, Finland.  
Exposé : On sublinearly quasisymmetric homeomorphisms
- 15.05.2018 **Colloque Inter'actions 2018**, Lyon, France.  
Exposé : Géométrie hyperbolique à grande échelle
- 03.09.2017 **Paroles aux jeunes chercheurs 2017 : dynamique et géométrie**, *IRMAR*, Rennes, France.  
Poster : Large-scale sublinearly Lipschitz hyperbolic geometry

## Séminaires de jeunes chercheurs et chercheuses

- 11.11.2021 **Geometry graduate student colloquium**, *ETH*, Zurich.  
Tilting at Euclid's windmill.
- 26.02.2018 **Séminaire des doctorants**, *Laboratoire de Mathématiques Jean Leray*, Nantes.
- 12.2017 **Séminaire des doctorants**, *IRMAR*, Rennes.
- 06.2017 **Séminaire des doctorants**, *LAGA*, Créteil.
- 06.2017 **Séminaire des doctorants**, *Laboratoire de Mathématiques d'Orsay*, *Université Paris-Sud*, Orsay, France.

---

## Séjours de recherche

- Février 2020 **Mathematical institute**, *Oxford*, UK.  
Doctorant invité (3 semaines) avec Cornelia Drutu.
- Mars-Juin 2014 **Instituto Nacional de Matematica Pura e Aplicada**, *Rio de Janeiro*, Brésil.  
Stage de recherche (prédoc, 3 mois) encadré par Harold Rosenberg, thème : surfaces minimales dans  $\mathbb{H}^3 \times \mathbb{R}$  et difféomorphismes harmoniques.

---

## Expérience d'enseignement

- 2021 - 2022 (en cours) **Formateur (ATER)**, *Inspé de l'académie de Paris*, Paris, France.  
Temps complet 192 heures, mathématiques et didactique des mathématiques en Master Métiers de l'Enseignement, de l'Education et de la Formation (MEEF), parcours premier et second degré.
- M1 MEEF 1<sup>er</sup> degré UE « **Savoirs, didactique et pratiques pédagogiques en mathématiques** ».  
Cours magistraux et travaux dirigés en charge partagée, travaux pratiques sur les outils numériques (Geogebra, Scratch, tableurs).  
**Atelier de pratique pédagogique** "La géométrie des solides" au cycle 3 (CM1, Ecole Boursault, Paris).  
UE **Renforcement en mathématiques** (soutien, sur les thèmes disciplinaires et didactiques mathématiques au programme).
- M2 MEEF 1<sup>er</sup> degré Visites sommatoires des professeurs des écoles stagiaires.
- M1 MEEF 2<sup>nd</sup> degré UE mixte **Algèbre linéaire : didactique**. Cours magistraux et TD.  
Encadrement des **Ecrits réflexifs** sur le thème « Calcul littéral au cycle 4 ».
- M2 MEEF 2<sup>nd</sup> degré UE **Rédiger des mathématiques** (préparation aux écrits du CAPES externe).  
Encadrement de mémoires.  
Visites de suivi des stagiaires.
- 2020-2021 **Assistant-docteur**, *Université de Fribourg*, Fribourg, Suisse.  
Semestre de printemps Travaux dirigés du cours analyse IV, 28 heures. 4<sup>ème</sup> semestre de licence.  
Contenu : calcul différentiel à plusieurs variables, éléments d'analyse complexe, fonctions harmoniques et théorie du potentiel. Semi-distanciel.
- Semestre d'automne Organisation du séminaire libre pour les étudiants de la branche complémentaire (c'est-à-dire, en licence et se destinant au certificat pour l'enseignement des mathématiques dans le secondaire, ou bien en master dans une autre discipline, de facto la physique). 16 heures d'exposés, et accompagnement des étudiants dans la préparation de leurs exposés.
- 2016 – 2019 **Doctorant-enseignant**, *IUT d'Orsay*, Orsay, France.  
Algèbre linéaire, analyse (calcul différentiel et intégral), calcul vectoriel, introduction à l'algorithmique avec Python en 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> année de **DUT mesures physiques**. 64 heures eq. TD (présentiel) par an, corrections des examens et conception d'interrogations de contrôle continu, participation à la rédaction du polycopié de cours d'algèbre linéaire.
- 2012 – 2015 **Interrogateur de mathématiques**, *Lycée Marcellin Berthelot, MP\**, St-Maur, France.  
50 heures par an en classe de MP\*. En 2013, préparation spécifique aux oraux des concours.
- Aug 2014 **Assistant**, *INSA Lyon*, Villeurbanne, France.  
Ecole d'été de l'INSA Lyon (préparation à l'entrée en 1<sup>ère</sup> année). 32 heures.  
Raisonnement et techniques de calcul niveau Baccalauréat scientifique en France.
- 2015 – 2018 **Animateur**, *Animath et Parimaths*, France.  
Préparation aux olympiades internationales 2015 (séjour d'été) et intervention au stage olympique junior 2015 à Cachan. Interventions au club **Parimaths** pour lycéens et lycéennes (8 heures par an).

---

## Responsabilités administratives et scientifiques

- Février 2021 – **Equipe actualités, Image des mathématiques**.  
Co-édition (depuis novembre 2021) de la revue de presse du site Image des Mathématiques. Participation à la rédaction de la rubrique Enseignement et des Brèves.

- Fev 2017 – Juin 2019 **Co-organisateur du séminaire [Mathematic Park](#)**, *Institut Henri Poincaré*, Paris, France.  
Séminaire adressé aux étudiants et étudiantes de premier cycle, aux enseignantes et enseignants de lycée et de classes préparatoires.
- 2020 – **Reviewer pour les bases de données de publications mathématiques.**  
Zbmath Open, Mathscinet
- 2017 – 2018 **Co-organisateur du séminaire des doctorant.e.s**, *Ecole doctorale math. Hadamard*, Orsay, France.

---

## Diffusion des mathématiques et de la science

- 2021 – 2022 **Participation à l'encadrement de stagiaires de Troisième.**  
Conception de l'atelier "petit voyage au pays des polytopes" pour deux groupes de stagiaires de Troisième à l'IMJ-PRG (durée : 2 heures) ; co-encadrement d'un stagiaire à l'Inspé de l'académie de Paris en février 2022.
- Oct 2016 – Mar 2018 **Accompagnateur d'ateliers [MATH.en.Jeans](#)**, *MATH.en.JEANS*, France.  
Collèges Dulcie September à Arcueil et Rosa Parks à Gentilly). Organisation de la "[Journée des clubs 2017](#)" à Orsay.
- Oct 2011 – Apr 2012 **Accompagnateur scientifique**, *La main à la pâte*, France.  
Stage de formation humaine de l'École polytechnique, à temps plein. Circonscription 18B, Paris. Co-conception et mise en oeuvre des séquences de Sciences et Technologie, cycles 1, 2, 3 dans 11 écoles : accompagnement en classe, gestion du matériel.

## Publications de type enseignement et diffusion

1. **Le jeu SET ou la pêche à la ligne**, *Quadrature* **106** (2017), 25-34 ([MR3699265](#) ; Zbl 1410.51006).
2. **Une géométrie pour les graphes d'amitié**, *Quadrature* **99** (2016), 16-19 ([MR3559028](#) ; Zbl 1365.51003).
3. (avec J. Darné, C. Freppel, W. Fujiwara et J. Moussou) **Coloriages spéculaires**, *Quadrature* **77** (2010), 40-44. (Zbl 1262.05060)

---

## Autres événements suivis

La liste suivante n'inclut pas les événements où j'ai présenté une contribution.

- 6 octobre – 8 octobre 2021 **Buildings 2021 (en ligne)**, *Otto von Guericke Universität Magdeburg*, Allemagne.
- 21 juin – 2 juillet 2021 **Ecole d'été et conférence [Curvature constraints and spaces of metrics \(en ligne\)](#)**, *Institut Fourier*, Grenoble, France.
- 23 – 28 février 2020 **Young Geometric Group Theory Meeting IX**, *Saint-Jacut-de-la-mer*, France.
- 8 – 19 juillet 2019 **Summer school [Aspects of Geometric Group Theory](#)**, *IHES*, France.
- 17 – 21 juin 2019 **[Aspects of Non-Positive and Negative Curvature in Group Theory](#)**, *CIRM*, France.
- 2 – 7 décembre 2018 **Borel Seminar 2018 [Topology and Dynamics in the Swiss Alps](#)**, *Les Diablerets*, Switzerland.
- 3 – 7 juillet 2017 **Thematic School [Quasi-Isometric Rigidity](#)**, *CIMI*, Toulouse, France.  
Programme "Invariants in low dimensional geometry and topology"

- 8 – 12 mai 2017 **Workshop Approximation, Deformation, Quasification**, *Isaac Newton Institute*, Cambridge, UK.  
Programme “Non Positive Curvature, Group Actions and Cohomology”
- 20 – 24 mars 2017 **Young Geometric Group Theory Meeting VI**, *Mathematical Institute*, Oxford, UK.
- 9 –13 juin 2017 **Workshop Non-positive curvature in action**, *Isaac Newton Institute*, Cambridge, UK.  
Programme “Non Positive Curvature, Group Actions and Cohomology”
- 28 – 30 novembre 2016 **GDR Platon conference Paroles au jeunes chercheurs en géométrie et groupes**, *IRMA*, Strasbourg, France.
- 13 juin – 1<sup>er</sup> juillet 2016 **Summer School Geometric Analysis, Metric geometry and Topology**, *Institut Fourier*, Grenoble, France.

## Autres

### Compétences

- Langues **français (langue maternelle), anglais (pratique professionnelle), italien, portugais, espagnol (notions).**
- Informatique **Matlab, Sage, GAP (calcul scientifique et calcul formel), Python, Ocaml (programmation),  $\LaTeX$  et PGF/TikZ.**
- Récompenses, prix
- 2015 – 2016 **Bourse de la Fondation Mathématique Jacques Hadamard pour les études de Master.**
- 2009 **International Tournament of Young mathematicians.**  
3<sup>ème</sup> prix avec l'équipe France 1.
- 2008 **Olympiades académiques de mathématiques.**  
Paris, 3<sup>ème</sup> prix

## Notice sur les travaux de recherche

Pour un résumé des travaux plus détaillé et un projet de recherche, voir plus loin.

La notion de quasiisométrie est un thème majeur du développement moderne de la théorie géométrique des groupes. Dans mon travail, je m'intéresse principalement aux quasiisométries de (ou entre) groupes de Lie connexes munis de distances géodésiques appropriées.

De nombreux invariants de quasiisométrie pour de tels groupes  $G$  sont connus et étudiés [4]. Ces derniers incluent notamment les cônes asymptotiques  $\text{Cone}(G)$ , qui sont informellement des « images du groupe vu de l'infini », avec toutes les informations qui peuvent leur être attachées, par exemple le groupe fondamental  $\pi_1(\text{Cone}(G))$ . Ce sont aussi la croissance et les invariants de remplissage, parmi lesquels la fonction de Dehn  $\delta_G$ , qui mesure d'une manière asymptotique la difficulté à remplir des boucles de longueur donnée dans le groupe.

Au travers de ce qu'ils retiennent sur la géométrie à grande échelle des groupes, ces invariants sont parfois apparentés ; par exemple si un groupe de Lie  $G$  a tous ses cônes asymptotiques simplement connexes, alors  $\delta_G$  est borné par une fonction polynomiale. Si les cônes asymptotiques sont de plus localement compacts alors on peut majorer le degré de croissance de  $\delta_G$  [3], et même estimer exactement la croissance [9], à partir de la connaissance d'un seul cône asymptotique.

Les quasiisométries ne sont pas les seules applications qui préservent toutes les caractéristiques des cônes asymptotiques, cependant : il en va de même des équivalences bilipschitz sublinéaires (SBE) [1]. En quelques mots, les équivalences bilipschitz sublinéaires sont obtenues en remplaçant les bornes additives de la quasiisométrie par une fonction sublinéaire de la distance au point de base. Ces équivalences se produisent tout naturellement entre paires de groupes de Lie non isomorphes pourvu

que ceux-ci aient une structure algébrique suffisamment proche ; ils conservent quelques structures grossières, quoique assez inhabituelles [2,8].

La classification des groupes de Lie à équivalence bilipschitzienne sublinéaire près est nécessairement moins fine que ce que l'on sait ou attend de la classification QI ; néanmoins certains invariants peuvent être dérivés de l'analyse quasi-conforme (dans un sens généralisé) sur les frontières des groupes de Lie qui sont Gromov-hyperboliques [6,7]. Avec de telles techniques, on peut s'attendre à des progrès partiels vers les classifications des groupes de Lie hyperboliques à quasiisométrie et SBE près, ainsi qu'une meilleure compréhension de la géométrie à grande échelle de ces groupes. Du côté des groupes de croissance polynomiale, à la suite de Cornulier et dans des travaux conjoints avec C. Llosa Isenrich et R. Tessera, nous avons exposé des paires de groupes de Lie (nilpotents) qui ont des cônes asymptotiques localement compacts simplement connexes bilipschitz-homéomorphes, mais des fonctions de Dehn différentes [5].

Je pourrais actuellement deux projets de recherche. Le premier est une collaboration avec E. Le Donne et X. Xie, dans laquelle nous essayons de caractériser les groupes de Lie connectés où toutes les distances géodésiques propres invariantes à gauche sont à peu près similaires. Le second est un travail en cours avec Y. Qing, dans lequel nous tentons d'examiner l'effet des équivalences bilipschitz sublinéaires sur les frontières de Morse sous-linéaires, introduites dans [10].

### Bibliographie de la notice sur travaux de recherche

- [1] Cornulier, Y., On sublinear bilipschitz equivalence of hyperbolic and nilpotent groups, *Ann. ENS.* 52, no 5, (2019) 1201–1242.
- [2] Dranishnikov, A. N. and Smith, J., On asymptotic Assouad-Nagata dimension, *Topology Appl.* 154 (2007), no. 4, 93–952.
- [3] Druţu, C., Remplissage dans des réseaux de  $\mathbb{Q}$ -rang 1 et dans des groupes résolubles, *Pacific J. Math.* 185 (1998), no. 2, 269–305.
- [4] Gromov, M., *Asymptotic invariants of infinite Groups*, Geometric group theory, Vol. 2, 1-295, LMS lecture notes 182.
- [5] Llosa Isenrich, C., Pallier, G., Tessera, R. *Cone-equivalent nilpotent groups with different Dehn function*. Preprint, disponible à l'adresse arXiv :2008.01211.
- [6] Pallier, G. Large-scale sublinearly Lipschitz geometry of hyperbolic spaces, *J. Inst. Math. Jussieu* 19 (6), 1831–1876 (2020).
- [7] Pallier, G. Sublinear quasiconformality and the large-scale geometry of Heintze groups. *Conform. Geom. Dyn.* 24, 131–163 (2020).
- [8] Pallier, G. *On the logarithmic coarse structures of Lie groups and hyperbolic spaces*. Preprint, available at arXiv 2105.03955.
- [9] Pansu, P. Croissance des boules et des géodésiques fermées dans les nilvariétés, *Ergodic Theory and Dynamical Systems* (1983), no. 3, 415–445.
- [10] Qing, Y., Rafi, K. and Tiozzo, G., *Sublinearly Morse Boundary II : Proper geodesic spaces*. Preprint disponible à l'adresse arXiv :2011.03481.