

Thomas Gallouët

Place du Saucy, 13
4130 Tilff, Belgique
✉ thomas.gallouet@gmail.com
✉ thomas.gallouet.fr
marié, 3 enfants



Parcours professionnel

- 2016– **Post-doctorant**, *Équipe de Probabilité et Statistique, Département de Mathématiques, Université de Liège, Belgique.*
Sous la direction d'Yvik Swann.
- 2015–2016 **Post-doctorant**, *CMLS, École Polytechnique, Palaiseau.*
Sous la direction de Yann Brenier et Quentin Mérigot.
- 2014–2015 **Post-doctorant**, *Université Libre de Bruxelles, Belgique et Equipe-projet MEPHYSTO, Inria Lille - Nord Europe, Villeneuve d'Ascq.*
Sous la direction d'Antoine Gloria.
- 2012–2014 **Post-doctorant**, *Equipe-projet MEPHYSTO, Inria Lille - Nord Europe, Villeneuve d'Ascq.*
Sous la direction de Claire Chainais-Hillairet.
- 2011 – 2012 **ATER**, *UMPA, ENS de Lyon.*
- 2008 – 2011 **Allocataire de Recherche et Moniteur**, *UMPA, ENS de Lyon*
[2008-2009, *~10 mois d'arrêt de travail suite à un accident*].
- 2004 – 2008 **Elève normalien de l'École Normale Supérieure de Lyon.**

Formation-Diplômes

- Déc. 2012 **Doctorat de Mathématiques**, *UMPA, ENS de Lyon*, Titre :
« Transport Optimal : Régularité et Applications. » Thèse réalisée et soutenue à l'École Normale Supérieure de Lyon, dirigée par Cédric Villani.
Jury : Vincent Calvez, Jose Antonio Carrillo, Lucilla Corrias, Ludovic Rifford, Sylvia Serfaty, Cédric Villani, Hatem Zaag.
- Juillet 2007 **Agrégation de Mathématiques**, *rang 70.*
- Juillet 2007 **Master 2 Recherche de Mathématiques**, *ENS de Lyon*, Mention Bien.

Thèmes de recherche

- Transport optimal et EDP - flot gradient - équations d'advection-diffusion homogène - équation de Keller-Segel - équations d'Euler incompressible - schémas numériques.
- Régularité du transport optimal sur des variétés riemanniennes, et contraintes géométriques.

- Analyse des équations aux dérivées partielles - analyse numérique - méthodes volumes finis.
- Transport optimal et probabilités, statistique. Méthode de Stein, quantiles multivariés, construction et implémentation d'estimateurs.

Participation à des groupes de recherches

- 2017-2021 **Membre de l'ANR MAGA**, porté par *Quentin Mérigot*.
L'ANR MAGA a pour but de développer des solveurs numériques pour l'équation de Monge-Ampère (donc pour le transport optimal) et de les appliquer à des EDPs non linéaires.
- 2015-2016 **Transport Optimal et Méthodes de Stein**, *Participation à un groupe de travail sur le lien entre transport optimal et méthodes de Stein à l'université de Liège*.
Séances mensuelles.
- 2014-2017 **Membre de l'ANR GeoPor**, porté par *Clément Cancès*.
L'ANR GeoPor vise à réinterpréter sous forme de flots gradients les équations gouvernant les écoulements complexes en milieux poreux afin d'améliorer la compréhension des modèles et les performances des méthodes numériques associées.
- 2013-2014 **GT OT**, *Animation d'un groupe de travail sur le transport optimal à l'université Libre de Bruxelles*.
Sept séances : Existence du transport optimal ; Transport optimal et approche flot gradient ; Transport optimal et inégalités ; Régularité du transport optimal.

Exposés sur invitation

- Nov. 2017 **Geometric Science of Information (GSI)**, *Paris*, Invited speaker.
- Avril. 2017 **workshop on Optimal Transport and PDEs at GSSI**, *L'Aquila, Italia*, Invited speaker.
- Mars 2017 **Journées EDP de l'Institut Elie Cartan de Lorraine**, *Metz*, Invited speaker.
- Oct. 2016 **Journées MokaTAO**, *Paris*, Journée de rencontre des équipes Inria Mokaplan et McTAO, Invited speaker.
- Août 2016 **Conférence : The cut locus : A bridge over differential geometry, optimal control and transport**, *Bangkok*, Invited speaker.
- Juillet 2016 **Workshop : Computational Optimal Transportation**, *Montréal*, Invited speaker.
- Nov. 2015 **Mokalien Meeting**, *Université de Paris Dauphine*, Invited speaker.
- Sept. 2015 **Workshop in Nonlinear PDEs**, *ULB, Bruxelles*.
- Avr. 2014 **Steklov Mathematical Institute, Russian Academy of Sciences**, *Moscou*, International Youth Conference Geometry and Control, Invited speaker.

Exposés à des séminaires

- avril 2017 **Université du Littoral**, *Calais*.

- Mars 2017 **Institut Camille Jordan-ENS de Lyon**, *Lyon*, Séminaire EDP, Modélisation et Calcul scientifique de Lyon.
- Sept. 2016 **Institut de Mathématiques de Toulouse**, *Toulouse*, Séminaire de l'équipe Mathématiques pour l'Industrie et la Physique.
- Mars 2016 **Institut de Mathématiques de Marseille**, *Marseille*, Séminaire d'Analyse Appliquée.
- Mars 2016 **Tecnico Lisboa**, *Lisbonne*, Analysis, Geometry, and Dynamical Systems Seminar.
- Août 2014 **Université Libre de Bruxelles**, *Bruxelles*, Brussels Summer School of Mathematics.
- Nov. 2013 **Laboratoire Jean Kuntzmann**, *Grenoble*, Séminaire LJK-Géométrie-Images : Calcul des variations.
- Mai 2013 **Institut Elie Cartan**, *Nancy*, Séminaire de Géométrie.
- Mars 2013 **Laboratoire d'Analyse, Topologie, Probabilités**, *Marseille*, Séminaire d'Analyse Appliquée.
- Fév. 2013 **Institut Fourier**, *Grenoble*, Séminaire de Physique Mathématique.
- Janv. 2013 **Laboratoire J.A. Dieudonné**, *Nice*, Séminaire de Géométrie et Analyse.
- Nov. 2012 **Laboratoire de Mathématiques**, *Chambéry*, Journées EDP Rhones-Alpes Auvergne.
- Oct. 2012 **Laboratoire Paul Painlevé Univ. Lille 1**, *Lille*, Journée d'équipe Analyse numérique et EDP.
- Oct. 2012 **Université Libre de Bruxelles**, *Bruxelles*, Séminaire Analyse non linéaire et EDP.
- 2011 **Laboratoire Jean Kuntzmann**, *Grenoble*, Groupe de travail Transport Optimal.
- 2010 **Unité de Mathématiques Pures et Appliquées, Ecole Normale Supérieure de Lyon**, *Lyon*, Sémin' ENS de Lyon.
- 2009 **Unité de Mathématiques Pures et Appliquées, Ecole Normale Supérieure de Lyon**, *Lyon*, Séminaire doctorant.

———— Séjours de recherche

- 2016 **Erwin Schrödinger International Institute for Mathematics and Physics**, *Vienne, Autriche*, 1 semaine.
Invité par Yann Brenier.
- 2010 **Banff International Research Station (BIRS)**, *Banff, Canada*, Optimal transportation and applications, une semaine.
Invited participant.
- 2010 **Australian National University**, *Canberra, Australie*, 3 mois.
Invité par Neil Trudinger.
- 2009 **Australian National University**, *Canberra, Australie*, 3 mois.
Invité par Neil Trudinger.

Encadrement d'étudiants

2017 **Université de Liège**, *Encadrement du stage de 3BA (L3) de Jean-Paul Greven*, 3 mois, « Calcul numérique du transport optimal par relaxation entropique. ».

2016 **Université Libre de Bruxelles**, *Encadrement du stage de M1 de Cédric Oms*, 3 mois, « Optimal constant in Sobolev inequality using optimal transport. ».

Activités d'enseignement

Mes différentes expériences d'enseignement sont complémentaires. D'abord à l'ENS de Lyon devant un public d'étudiants en mathématiques, puis à l'Université Libre de Bruxelles avec des étudiants de Bio-ingénierie et de Chimie. Je détaille mon expérience dans l'annexe "L'enseignement en détails". J'ai également l'année dernière donné un TD/tutorat pour le M2 Orsay/École Polytechnique. Cette année je donne des TD à l'Université de Liège. Le Syllabus du cours MATH-F214 ainsi que les feuilles de TD sont disponibles sur ma page web. Les pédagogies pour l'ensemble de ces enseignements sont très différentes, et m'ont permis de développer une capacité à m'adapter au public.

— à l'Université de Liège

2016-2017 **Géométrie**, *M1 Mathématique*, TD/tutorat, 24h.
Enseignant : M. Lecomte. *Géométrie différentielle*.

— à l'École Polytechnique-Université Paris Sud-Orsay

2015-2016 **Transport Optimal**, *M2 Mathématique*, Td/tutorat, 24h.
Enseignant : Yann Brenier. *Méthodes de transport optimal en analyse et en géométrie*.

— à l'Université Libre de Bruxelles

2013-2014 **Complément de Mathématiques F214**, *L2/BA2 Chimie et Bio-ingénierie*, Cours, 24h.
Titulaire du cours. *Analyse complexe ; Série de Fourier ; Opérateurs ; Transformée de Fourier ; Transformée de Laplace*.

— à l'ENS de Lyon

2011-2012 **Equations aux Dérivées Partielles**, *L3 Math.*, TD, 36h.
Enseignant : Vincent Calvez.

Topologie/Calcul différentiel, *L3 Math.*, TD, 36h.
Enseignant : Laurent Berger.

EDP elliptiques, *Préparation à l'Agrégation de Math.*, Cours, 4h.

Préparation à l'Agrégation de Math., Oraux Blancs, 12h.

2010-2011 **Calcul différentiel**, *L3 Math.*, TD, 36h.
Enseignant : Jean-Claude Sikorav.

Préparation à l'Agrégation de Math., Oraux Blancs, 12h.

2009-2010 **Topologie**, *L3 Math.*, TD, 36h.
Enseignant : Jean-Claude Sikorav.

Préparation à l'Agrégation de Math., Oraux Blancs, 12h.

2007-2008 **Analyse complexe**, *L3 Math.*, TD, 36h.
Enseignant : Martin Deraux.

— Autres Activités d'enseignement

- 2011-2012 **Tutorat**, *ENS de Lyon, UMPA*, 24h.
2010-2011 **Diffusion du savoir**, *Exposés de mathématiques au collège et participation à MathALyon*.
2008-2011 **Tutorat**, *ENS de Lyon, UMPA*, 12h/an.
2008-2011 **Colles**, *Classe passerelle de l'ENS de Lyon (MPSI) et Lycée du Parc (MP)*.

Responsabilités administratives et collectives

Reviewer, *Communications in Partial Differential Equations*.

- 2015 **Membre du comité d'organisation de la rencontre *Gradient flows in Paris***, ANR Geopor, Paris, 22-23 juin 2015.
2010 – 2012 **Membre élu du conseil de laboratoire**, *Représentant des doctorants*, UMPA, ENS de Lyon.

Rapport sur les travaux de recherche

Le charme du transport optimal est double. D'une part il combine par essence plusieurs domaines des mathématiques comme la géométrie riemannienne, l'analyse ou encore les probabilités. En effet, par définition un transport optimal est une application qui va transporter une mesure sur une sur une autre pour un coût donné. On peut penser à la meilleure façon d'envoyer un tas de sable situé sur une partie du globe vers un trou sur une autre partie de ce globe, tout en minimisant les distances parcourues. D'autre part cette théorie ne se limite pas à elle même mais trouve des applications et conséquences surprenantes dans presque tous les domaines des mathématiques. Cette diversité de sujets nécessite plusieurs années pour en prendre la pleine mesure. Au fil des collaborations et nouvelles expériences j'ai pris le recul nécessaire pour en apprécier et appréhender pleinement la potentialité. Ce sont ces étonnantes et enrichissantes interactions entre domaines et interlocuteurs qui me motivent à travailler sur ces sujets.

Ma thèse s'est axée sur la régularité du transport optimal et sur l'équation de Keller-Segel. J'ai ensuite effectué un post-doctorat en analyse numérique et en calcul scientifique, suivi d'un autre portant sur le calcul numérique, via le transport optimal, de solutions d'équations aux dérivées partielles (EDP) en mécanique des fluides, comme par exemple les équations d'Euler incompressible. J'ai commencé en septembre 2016 un nouveau post-doctorat portant sur les interactions, théoriques et numériques, entre transport optimal et méthode de Stein d'une part et statistique d'autre part.

• Régularité du transport optimal sur une variété riemannienne

- J'ai d'abord étudié le lien entre la théorie de la régularité du transport optimal sur une variété riemannienne donnée et la géométrie de cette variété. En collaboration avec Ludovic Rifford (Université de Nice–Sophia Antipolis, Labo. J.-A. Dieudonné), et Alessio Figalli (ETH Zürich, Suisse) nous démontrons une conjecture de Cédric Villani dans certains cas particuliers. La conjecture est la suivante : si le tenseur de Ma-Trudinger-Wang (outil clé de la régularité) associé à la distance géodésique quadratique d'une variété riemannienne est positif, alors les domaines d'injectivité de cette variété sont convexes. Notre contribution est de démontrer ce résultat dans le cas non focal en toutes dimensions et dans le cas focal régulier en dimension 2.

— Au début de ma thèse, j’ai également calculé le tenseur de Ma-Trudinger-Wang pour des coûts donnés par un Lagrangien de type Tonelli. Des travaux similaires avaient été entrepris simultanément et publiés par Paul Lee et Robert McCann. Ces résultats constituent le chapitre 2 de ma thèse.

- **Problème de quantification de la masse, équations d’advection-diffusion**

La deuxième partie de ma thèse est liée aux équations aux dérivées partielles (EDP). Certaines EDP peuvent être considérées comme des flots gradients dans l’espace de Wasserstein W_2 . C’est le cas de l’équation de Keller-Segel en dimension 2. Pour cette équation je m’intéresse au problème de quantification de la masse lors de l’explosion des solutions ; cette explosion apparaît si la masse initiale est supérieure à un seuil critique M_c . Nous cherchons alors à montrer qu’elle consiste en la formation d’une mesure de Dirac de masse M_c . En collaboration avec Vincent Calvez (UMPA, ENS de Lyon) nous considérons un système discret particulière en dimension 1 ayant le même comportement que l’équation de Keller-Segel. Pour ce modèle nous exhibons des bassins d’attractions à l’intérieur desquels l’explosion se produit avec seulement le nombre critique de particules. Finalement nous nous intéressons au profil d’explosion : à l’aide d’un changement d’échelle parabolique nous montrons que la structure de l’explosion correspond aux points critiques d’une certaine fonctionnelle. Notre apport principal est l’introduction et le contrôle de seconds moments localisés. Pour cette partie nous avons également développé un schéma numérique.

Plus récemment nous avons utilisé l’approche 1D particulière pour l’étude de l’explosion pour l’équation des milieux poreux avec une interaction homogène et équilibrée d’énergie initiale positive. Notre principale contribution ici est de montrer que la forte non-linéarité impose non plus de considérer uniquement l’évolution du second moment mais une puissance bien choisie de ce second moment, puis d’étudier les inégalités fonctionnelles associées à cette dynamique.

- **Schémas volumes finis pour des modèles de corrosion**

Lors de mon séjour post-doctoral à l’INRIA Lille (équipe MEPHYSTO), j’ai approfondi mes connaissances en analyse numérique et en calcul scientifique. En collaboration avec Claire Chainais Hillairet, nous avons introduit un schéma volumes finis, totalement implicite, permettant le calcul direct de l’état pseudo stationnaire du système d’EDP dit DPCM modélisant la corrosion. Les difficultés du système d’équations couplées DPCM sont triples : (i) il est non linéaire, (ii) c’est un problème à frontière libre, pour lequel la dynamique des points du bord est couplée avec les conditions aux bords et (iii) les conditions aux bords sont de type Robin. Même pris un par un ces phénomènes ne sont pas faciles à comprendre. Par exemple les conditions de Robin aux bords nous font perdre les estimations d’énergie.

J’ai implémenté le schéma volumes finis dans le code industriel CALIPSO développé par l’ANDRA. Ces recherches m’ont donc permis de traiter une EDP depuis son étude théorique jusqu’à sa résolution numérique effective en utilisant Fortran, Python, Matlab et les scripts bash. J’ai également prouvé l’existence de solutions pseudo-stationnaires pour deux versions simplifiées de DPCM. Plus récemment j’ai implémenté dans CALIPSO un schéma de type BDF2 afin de monter en ordre en temps sur le schéma évolutif déjà présent.

- **Approche par flots gradients dans des métriques de type Wasserstein de certains problèmes dissipatifs**

Avec Léonard Monsaingeon nous avons étudié des schémas de type Jordan-Kinderlehrer-Otto (JKO) pour la métrique de Kantorovich-Fisher-Rao (métrique définie sur les mesures de Radon positives). Cette approche s'applique par exemple à des modèles de croissance de tumeur. En collaboration avec Clément Cancès et Léonard Monsaingeon nous avons mis en évidence le couple variété riemannienne, énergie libre associé à des systèmes EDPs d'écoulements multiphasiques en milieux poreux. Dans une seconde contribution nous avons montré, via cette approche, l'existence de solutions à ces systèmes d'EDP. Ce résultat d'existence était inconnu pour plus de trois phases (sauf cas très particuliers).

- **Équations d'Euler incompressible**

En collaboration avec Quentin Mérigot, nous approchons les solutions régulières des équations d'Euler incompressible par des flots d'EDO à valeurs dans des espaces de dimension finie. Cette approche est basée sur l'interprétation d'Arnold de l'équation d'Euler en tant que géodésiques de l'espace des difféomorphismes qui préservent la mesure et des travaux de Yann Brenier. À notre approche est naturellement associée un schéma numérique que nous implémentons et pour lequel nous montrons également la convergence vers des solutions régulières des équations d'Euler incompressible. Plus récemment avec Francois-Xavier Vialard nous avons mis en évidence une structure similaire entre l'équation de Camassa-Holm et le transport optimal unbalanced à celle existante entre le transport optimal et l'équation d'Euler incompressible. Nous montrons également l'existence d'une nouvelle projection polaire. Cette interprétation ouvre entre autre la voie à des schémas numériques lagrangiens à la Brenier pour l'équation de Camassa-Holm.

- **Transport Optimal et Statistique.**

Dans des travaux encore en cours je m'intéresse avec M. Hallin et T. Verdebout à la définition de quantile, rang, signe et profondeur pour des distributions directionnelles, c'est à dire à valeurs dans S^n . De telles notions ont récemment été proposées pour le cas de distributions à valeurs dans \mathbb{R}^n . Avec M. Hallin, Y. Swan et G. Mijoule nous construisons des estimateurs pour ces notions et montrons leur convergence.

■ **Projet de recherche : résumé et objectifs**

Mon projet de recherche porte sur le transport optimal, abordé à la fois d'un point de vue théorique et numérique, et de son application dans différents domaines des mathématiques. Il peut être structuré en trois axes : régularité du transport optimal et géométrie riemannienne ; transport optimal et EDP ; transport optimal et statistique. Je détaille les questions et directions de recherche auxquelles je souhaite me consacrer dans les prochaines années dans le projet joint au dossier. Parmi elles, certaines s'ancrent solidement dans des travaux récents et en cours ; d'autres sont plus prospectives et ambitieuses. Ce projet s'inscrit ainsi à la fois dans une temporalité à court terme (1 à 2 ans) et à plus long terme (3 à 5 ans).

- **Une théorie générale pour la régularité du transport sur une variété riemannienne.**

Une telle théorie est connue pour de nombreux coûts dans \mathbb{R}^n , l'étendre au cas riemannien serait une contribution majeure reliée à la conjecture de Villani. Les travaux que j'ai effectués pendant ma thèse et ensuite sont un premier pas dans cette direction.

- **Équation de type Euler incompressible et approches par énergie modulée.**

La méthode des géodésiques approchées *à la Brenier*, que nous avons utilisée pour les équations d'Euler incompressible, repose sur l'injection des applications préservant la mesure (\mathcal{S}) dans les fonctions L^2 et sur le calcul de la projection d'un élément de L^2 sur \mathcal{S} . Il est possible de prolonger cette construction à de nombreux autres ensembles \mathcal{S} dans des espaces métriques de type L^2 , retrouvant ainsi différentes équations de la mécanique des fluides pour lesquelles nous pouvons développer une théorie *à la Brenier*, aussi bien de façon théorique que numérique. Citons par exemple l'équation de Camassa-Holm qui est à la distance de Kantorovich-Fischer-Rao ce que l'équation d'Euler incompressible est à la distance de Wasserstein. Une autre question importante est la convergence des schémas particuliers utilisés dans l'étude des équations d'advection-diffusion (ci-dessous), une approche de type énergie modulé semble pertinente ici.

- **Approche de type flots gradients pour des métriques inspirées de Wasserstein de certains problèmes dissipatifs.**

Je souhaite prolonger l'étude des approches flots gradients effectuée en collaboration avec L. Monsaingeon et C. Cancès, que ce soit pour le modèle "dead-oil" ou la métrique KFR. Je souhaite également concevoir des schémas numériques adaptés à cette structure de flot gradient, en utilisant en particulier le schéma semi-discret de Q. Mérigot ou encore le schéma ALG(2)-JKO de J.D. Benamou, G. Carlier, et M. Laborde.

- **Phénomènes d'explosion pour des équations d'advection-diffusion homogènes.**

C'est l'équation de Keller-Segel en dimension 2 qui nous a amenés à étudier un problème particulière en dimension 1. Même s'il semble possible d'étendre certains outils introduits dans le cas particulière à celui de la dimension 1 continue, de nouveaux arguments seront nécessaires pour la dimension 2. Nous proposons, auparavant, de construire des schémas semi-discrets en espace de type Lagrangien, pour étudier le phénomène d'explosion pour les équations d'advection-diffusion homogènes en dimension 2.

- **Transport Optimal et Statistique.**

Le transport optimal donne une définition naturelle des notions de quantile, rang, profondeur et signe dans le cas multivarié (en dimension plus grande que 1). Les outils numériques, comme le schéma semi-discret ou la relaxation entropique, permettent le calcul de transport optimaux sont bien adaptés à ce cadre. En parallèle à l'étude théorique de ces notions, je souhaite utiliser ces solveurs pour construire des estimateurs et boîtes noires faciles à utiliser, en vue d'études statistiques de données réelles. Ces solveurs seront rendus disponibles en R et en python.

Cette diversité de sujets nécessitera bien évidemment plusieurs années pour en prendre la pleine mesure. Au cours de mes recherches passées, j'ai eu l'opportunité d'approfondir mes connaissances dans plusieurs branches des mathématiques (analyse, géométrie, probabilités, analyse numérique et plus récemment statistique) en lien avec

le transport optimal. Je souhaite continuer à utiliser cet éventail de connaissances mathématiques dans mes projets de recherche. Il me semble que mes expériences passées démontrent mon goût à la fois pour la recherche en mathématiques et en mathématiques appliquées, ma capacité à m'adapter rapidement à de nouvelles thématiques et à collaborer avec une nouvelle équipe de recherche. J'ai ainsi pu, au cours de mes différentes expériences, me créer un assez vaste réseau de collaborateurs.

Publications

Articles publiés - acceptés pour publications

- [1] Calvez V. et Gallouët T.O. *Particle approximation of the one dimensional Keller-Segel equation, stability and rigidity of the blow-up*. Discrete and Continuous Dynamical Systems - Series Vol 36, Issue 3, 1175 - 1208 (2015).
- [2] Figalli A., Gallouët T.O. et Rifford L. *On the convexity of injectivity domains on nonfocal manifolds*. SIAM Journal on Mathematical Analysis, Vol. 47, Issue 2, 969-1000 (2015).
- [3] Cancès C., Gallouët T.O., Monsaingeon L. *The gradient flow structure for incompressible immiscible two-phase flows in porous media*. C. R. Acad. Sci. Paris, Ser. I(353) :985– 989 (2015).
- [4] Chainais-Hillairet C., Gallouët T.O. *Study of a pseudo-stationary state for a corrosion model : existence and numerical approximation*. Nonlinear Analysis : Real World Applications 31, pp. 38-56 (2016).
- [5] Gallouët T.O. et Monsaingeon L. *A JKO splitting scheme for Kantorovich-Fisher-Rao gradient flows*. SIAM Journal on Mathematical Analysis, Vol. 49, Issue 2. (2017)
- [6] Gallouët T.O. et Mérigot Q. *A Lagrangian scheme à la Brenier for the incompressible Euler equations*. Accepted for publication in *Foundations of Computational Mathematics (2017)* arXiv :1605.00568.

Articles en revision

- [7] Cancès C., Gallouët T.O. et Monsaingeon L. *Incompressible immiscible multiphase flows in porous media : a variational approach*. arXiv :1607.04009. En revision pour Analysis and PDE (2017)
- [8] Calvez V. et Gallouët T.O. *Blow-up phenomena for gradient flows of discrete homogeneous functionals*. (2016) arXiv :1404.0139, minor revision.

Articles soumis pour publication

- [9] Gallouët T.O. et Vialard F.X. *From unbalanced optimal transport to the Camassa-Holm equation*. (2016) arXiv :1609.04006.
- [10] Gallouët T.O., Laborde M. and Monsaingeon L. *A splitting scheme for very degenerate advection-reaction-diffusion equations*.

Travaux en cours

- Gallouët T.O., Hallin M., Verdebout T., Mijoule G. and Swan Y. Research program on *Multivariate Quantile, Rank, depth and signs for directional distributions*. and Multivariate Quantile estimators
- Gallouët T.O., Mijoule G. and Swan Y. *Convergence rate in W_α spaces*.
- Figalli A., Gallouët T.O. et Rifford L. *On the convexity of injectivity domains in focal cases*.
- Gallouët T.O. Ghezzi R. et Vialard F.X. *On the Regularity of unbalanced optimal transport maps and for other ecological costs*.