

# Ingrid Lacroix-Violet

née le 6 mai 1979, mariée, 1 enfant  
PR, section CNU 26.

Institut Elie Cartan de Lorraine  
✉ [ingrid.lacroix@univ-lorraine.fr](mailto:ingrid.lacroix@univ-lorraine.fr)

## Position actuelle

Depuis sept. 2021 **Professeure**, *Université de Lorraine*, Polytech Nancy  
Institut Elie Cartan de Lorraine, UMR CNRS 7502.

## Parcours professionnel

Oct. 2007 **Maître de conférence**, *Université de Lille*, Polytech Lille  
-Août 2021 Laboratoire Paul Painlevé, UMR CNRS 8524.  
2007 **ATER**, *Université Sciences et technologie de Lille*, 1 mois  
2007 **ATER**, *Université Blaise Pascal*, Clermont-Ferrand, 8 mois  
2004-2006 **Monitrice**, *Université Blaise Pascal*, Clermont-Ferrand  
2004-2006 **Allocataire de recherche du MESR**

## Cursus universitaire

Novembre 2017 **Habilitation à diriger des recherches**, *Université de Lille*  
**Titre** : Comportements asymptotiques, conditions aux limites et analyse numérique pour des modèles fluides.  
**Jury** : X. Antoine (rapporteur), S. Benzoni-Gavage, R. Carles, C. Chainais-Hillairet, L. Chupin (rapporteur), E. Feireisl (rapporteur excusé) et F. Lagoutière.  
Novembre 2006 **Thèse**, *Université Blaise Pascal*, Clermont-Ferrand, en co-tutelle avec l'Université Johannes Gutenberg de Mayence en Allemagne sous la direction d'Ansgar Jüngel et Yue-Jun Peng  
**Titre** : Existence of solutions and asymptotic limits of the Euler-Poisson and the quantum drift diffusion systems. Applications to plasmas and semiconductors.  
**Jury** : F. Méhats, T. Goudon (rapporteur), I. Gasser (rapporteur), G. Huber, A. Jüngel et Y.-J. Peng.  
2002-2003 **DEA de Mathématiques appliquées**, *Université Blaise Pascal*, Clermont-Ferrand II, mention Bien

## Thèmes de recherche

- Analyse mathématique et simulation numérique de modèles fluides classiques et quantiques
- Recherche d'inégalités d'entropies pour différents types d'équations
- Modélisation et analyse mathématique en physique des plasmas
- Conditions aux limites artificielles et transparentes
- Analyse mathématique et numérique de la corrosion

### Revues internationales (avec comité de lecture)

- [1] G. Dujardin, I. Lacroix-Violet. *High order linearly implicit methods for evolution equations* ESAIM: M2AN 56 (2022) 743–766.
- [2] D. Bresch, M. Gisclon, I. Lacroix-Violet, A. Vasseur. *On the exponential decay for compressible Navier-Stokes-Korteweg equations with a drag term* Journal of Mathematical Fluid Mechanics volume 24, 11 (2022).
- [3] C. Besse, S. Descombes, G. Dujardin, I. Lacroix-Violet. *Energy preserving methods for nonlinear Schrödinger equations* IMA Journal of Numerical Analysis, 41 no. 1 (2021), 618-653.
- [4] D. Bresch, M. Gisclon, I. Lacroix-Violet. *On Navier-Stokes-Korteweg and Euler-Korteweg systems: application to quantum fluids models* Archive for Rational Mechanics and Analysis, 233 no. 3 (2019), 975-1025.
- [5] I. Lacroix-Violet, A. Vasseur. *Global weak solutions to the compressible quantum Navier-Stokes equation and its semi-classical limit* Journal de Mathématiques Pures et Appliquées, 114 (2018), 191-210.
- [6] C. Besse, G. Dujardin, I. Lacroix-Violet. *High order exponential integrators for nonlinear Schrödinger equations with application to rotating Bose-Einstein condensates* SIAM Journal on Numerical Analysis, 55-3 (2017), 1387-1411.
- [7] C. Besse, M. Ehrhardt, I. Lacroix-Violet. *Discrete Artificial Boundary Conditions for the linearized Korteweg de Vries equation* Numerical Methods for Partial Differential Equations, 32 no. 5 (2016), 1455-1484.
- [8] M. Gisclon, I. Lacroix-Violet. *About the barotropic compressible quantum Navier-Stokes equations* Nonlinear Analysis Series A: Theory, Methods and Applications, 128 (2015), 106-121.
- [9] C. Chainais-Hillairet, P.L. Colin, I. Lacroix-Violet. *Convergence of a finite volume scheme for a corrosion model* International Journal of Finite Volumes, 27 (2015).
- [10] C. Chainais-Hillairet, I. Lacroix-Violet. *On the existence of solutions for a drift-diffusion system arising in corrosion modelling* Discrete and Continuous Dynamical System, Series B, 20 no. 1 (2015).
- [11] C. Besse, J. Coatleven, S. Fliss, I. Lacroix-Violet, K. Ramdani. *Transparent boundary conditions for locally perturbed infinite hexagonal periodic media.* Communications in Math Sciences, 11 no. 4 (2013), 907-938.
- [12] C. Chainais-Hillairet, I. Lacroix-Violet. *The existence of solutions to a corrosion model.* Applied Mathematical Letters, 25 (2012), 1784-1789
- [13] C. Besse, F. Charles, J.P. Dudon, T. Goudon, I. Lacroix-Violet, L. Navoret, N. Vauchelet. *Numerical approximation of Knudsen layer for the Euler-Poisson systems.* ESAIM: Proc. CEMRACS'10 research achievements: Numerical modeling of fusion, 32, 177–194, (2011).

- [14] C. Besse, S. Borghol, J.P. Dudon, T. Goudon, I. Lacroix-Violet. *Hydrodynamic Regimes, Knudsen Layer, Numerical Schemes: Definition of boundary fluxes*. Advances in Applied Mathematics and Mechanics, 3 no. 5 (2011), 519-561.
- [15] A. Jüngel, I. Violet. *Mixed entropy estimates for the porous medium equation with convection*. Discrete and Continuous Dynamical Systems, Series B, 12 no. 4 (2009), 783-796.
- [16] C. Chainais-Hillairet, Y.J. Peng, I. Violet. *Numerical solutions of Euler-Poisson systems for potential flows*. Applied Numerical Mathematics, 59 no. 2 (2009), 301-315.
- [17] I. Violet. *High-order expansions in quasi-neutral limit of the Euler-Poisson system for a potential flow*. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, 137A (2007), 1101-1118.
- [18] A. Jüngel, I. Violet. *First-order entropies for the Derrida-Lebowitz-Speer-Spohn equation*. Discrete and Continuous Dynamical Systems, Series B, 8 no. 4 (2007), 861-877.
- [19] A. Jüngel, I. Violet. *The quasi-neutral limit in the quantum drift-diffusion equations*. Asymptotic Analysis, 53 no. 3 (2007), 139-157.
- [20] Y.J. Peng, I. Violet. *Example of supersonic solutions to a steady state Euler-Poisson system*. Applied Mathematical Letters, 19 (2006), 1335-1340.
- [21] Y.J. Peng, I. Violet. *Asymptotic expansions in a steady state Euler-Poisson system and convergence to the incompressible Euler equations*. M3AS, 15 no. 5 (2005), 717-736.

### Actes de congrès internationaux

- [22] C. Chainais-Hillairet, P.L. Colin, I. Lacroix-Violet. *Convergence of a finite volume scheme for a corrosion model* in proceedings of The International Symposium of Finite Volumes for Complex Applications VII Berlin, June 15-20, (2014).
- [23] I. Lacroix-Violet. *Some results on the Euler-Poisson system for plasmas and semiconductors* in Some Problems on Nonlinear Hyperbolic Equations and Applications, The French-Chinese Summer Institute on Applied Mathematics held at Fudan University, Shanghai, September 1-21, 2008. Edited by Ta-t sien Li, Yue-Jun Peng, Bopeng Rao. Series in Contemporary Applied Mathematics, CAM 15, World Scientific, (2010).
- [24] C. Besse, S. Borghol, J.P. Dudon, T. Goudon, I. Lacroix-Violet. *On hydrodynamic model for LEO spacecraft charging* in Some Problems on Nonlinear Hyperbolic Equations and Applications, The French-Chinese Summer Institute on Applied Mathematics held at Fudan University, Shanghai, September 1-21, 2008. Edited by Ta-t sien Li, Yue-Jun Peng, Bopeng Rao. Series in Contemporary Applied Mathematics, CAM 15, World Scientific, (2010).

### Articles Soumis

- [25] G. Dujardin, A. Nahas, I. Lacroix-Violet. *A numerical study of vortex nucleation in 2D rotating Bose-Einstein condensates* (2022)

- [26] G. Dujardin, I. Lacroix-Violet. *High order linearly implicit methods for semilinear evolution PDEs* (2023)
- [27] G. Dujardin, I. Lacroix-Violet.  *$\hat{A}$  and  $\hat{I}$ -stability of collocation Runge–Kutta methods* (2023)

## Exposés

### Conférences

- Juin 2023 **Shocking Developments: New Directions in Compressible and Incompressible Flows: A Conference in Honor of Alexis Vasseur’s 50th Birthday**, *Leipzig, Allemagne*  
Some results about the quantum Navier-Stokes model
- Mars 2023 **Journées EDP de l’IECL**, *Metz*  
Méthodes numériques pour l’équation de Schrödinger non linéaire.
- Juin 2022 **Congrès National d’Analyse Numérique**, *Evian*, Conférencière plénière  
Méthodes linéairement implicites pour l’équation de Schrödinger non linéaire.
- Juin 2019 **Women in PDEs**, *Vienne, Autriche*  
Energy preserving numerical methods for NLS
- Juin 2015 **Congrès SMAI 2015**, *Les Karellis*  
Existence de solutions pour Navier-Stokes quantique, compressible et barotropique
- Juin 2015 **Congrès SMAI 2015**, *Les Karellis*  
Conditions limites artificielles discrètes pour l’équation KdV
- Mai 2010 **Congrès National d’Analyse Numérique**, *Carcans-Maubuisson*  
Du microscopique au macroscopique : quels flux numériques choisir?
- Sept. 2008 **French-Chinese summer institute on applied mathematics**, *Shanghai, Chine*  
Some results on the Euler-Poisson system for plasmas and semiconductors
- Mars 2007 **Deuxième session du GdR MOAD (CNRS 2948)**, *Lille*  
Limites asymptotiques et résultats numériques pour le système d’Euler-Poisson
- Nov. 2006 **Journées EDP Rhône-Alpes**, *Saint-Etienne*  
Limite de quasi-neutralité dans les équations de dérive-diffusion quantiques
- Juin 2006 **Congrès National d’Analyse Numérique**, *Lorient*  
Système d’Euler-Poisson : solutions numériques dans le cas stationnaire pour le flot potentiel
- Oct. 2004 **Summer school on Mathematical modeling and computational challenges in plasmas physics and applications**, *Cargèse*  
Asymptotic expansions in a steady state Euler-Poisson system for plasmas

### Séminaires

- Fév. 2024 **Séminaire EDPAN**, *Université Clermont Auvergne*  
A préciser.

- Fév. 2022 **CAM Webseminar**, *Chalmers University of Thechnology*  
Linearly implicit numerical methods.
- Mars 2021 **Webinaire EDP de l'IECL**, *Université de Lorraine*  
Extensions du schéma de relaxation pour l'équation de Schrödinger.
- Avril 2020 **Webinaire modélisation et calcul scientifique**, *Université Paris 13*  
Schémas numériques de type relaxation pour l'équation de Schrödinger non linéaire.
- Avril 2020 **Webinaire d'analyse numérique et calcul scientifique**, *Université de Besançon*  
Méthodes linéairement implicites pour des équations d'évolution
- Janv. 2020 **Séminaire au CMAP**, *Ecole Polytechnique*  
Schémas numériques de type relaxation pour l'équation de Schrödinger non linéaire.
- Nov. 2019 **Séminaire modélisation, analyse et calcul scientifique**, *Lyon*  
Schémas numériques de type relaxation pour l'équation de Schrödinger non linéaire.
- Mars 2019 **Séminaire à l'IMB**, *Université de Bourgogne Franche-Comté*  
Méthodes numériques d'intégration en temps pour NLS. Application aux condensats de Bose-Einstein.
- Fév. 2019 **Séminaire EDP de l'IECL**, *Université de Lorraine*  
Analyse mathématique du modèle de Navier-Stokes quantique
- Janv. 2019 **Groupe de travail EDP**, *Université Paris-Est Créteil*  
Analyse mathématique du modèle de Navier-Stokes quantique
- Oct. 2018 **Séminaire d'Analyse numérique**, *Université de Rennes 1*  
Méthodes numériques pour NLS. Application aux condensats de Bose-Einstein
- Mai 2018 **Séminaire ACSIOM de l'IMAG**, *Université de Montpellier*  
Analyse mathématique du modèle de Navier-Stokes quantique
- Avril 2018 **Séminaire à l'IMB**, *Université de Bourgogne Franche-Comté*  
Intégrateurs exponentiels pour NLS avec application aux condensats de Bose-Einstein
- Avril 2018 **Séminaire de l'équipe analyse appliquée de l'I2M**, *Université d'Aix-Marseille*  
Intégrateurs exponentiels pour NLS avec application aux condensats de Bose-Einstein
- Fev. 2017 **Séminaire d'analyse du Lamfa**, *Université d'Amiens*  
Etude du modèle de Navier-Stokes quantique.
- Mars 2015 **Séminaire d'Analyse numérique**, *Université de Rennes 1*  
Conditions limites artificielles discrètes pour l'équation KdV
- Mai 2014 **Séminaire d'Analyse numérique et EDP**, *Université de Lille*  
Etude théorique et numérique d'un modèle de corrosion
- Avril 2014 **Séminaire d'EDP du LAMA**, *Université de Savoie*  
Etude théorique et numérique d'un modèle de corrosion
- Mai 2013 **Séminaire analyse et edp**, *Université libre de Bruxelles*  
Résultats d'existence de solutions pour un modèle de corrosion
- Mai 2013 **Séminaire modélisation mathématique mécanique et numérique**, *Université de Caen*  
étude d'un modèle de corrosion

- Déc. 2011 **Fachbereich Mathematik und Naturwissenschaften, Angewandte Mathematik - Numerische Analysis (AMNA)**, *Bergische Universität Wuppertal*  
Transparent boundary conditions for locally perturbed infinite hexagonal periodic media
- Mars. 2011 **Séminaire d'analyse du Lamfa**, *Université d'Amiens*  
De BGK vers Euler: analyse de couche limite et flux numériques
- Oct. 2010 **Séminaire de recherche, Institute for Analysis and Scientific Computing**, *Technische Universität, Wien*  
Hydrodynamic limits and boundary conditions
- Oct. 2007 **Séminaire d'analyse numérique et EDP**, *Université Lille 1*  
Système de dérive-diffusion quantique et limite de quasi-neutralité
- Fév. 2007 **Séminaire d'analyse et probabilité du Ceremade**, *Université de Paris Dauphine*  
Système de dérive-diffusion quantique et limite de quasi-neutralité
- Janv. 2007 **Séminaire de l'équipe Equations aux dérivées partielles et applications**, *Université de Poitiers*  
Quelques résultats sur le système d'Euler-Poisson
- Avril 2006 **Séminaire d'EDP du LAMA**, *Université de Savoie*  
Limites asymptotiques dans le système d'Euler-Poisson
- Sept. 2005 **Séminaire de Mathématiques appliquées**, *Université Blaise Pascal*  
Limite de quasi-neutralité dans les équations de dérive-diffusion quantiques

### Groupes de travail

- Fév. 2012 **Réunion annuelle de l'ANR Microwave**, *Nancy*  
Conditions limites transparentes pour un domaine infini localement perturbé à périodicité hexagonale
- Déc. 2010 **Réunion annuelle de l'ANR Microwave**, *Nancy*  
Approximation d'opérateur DtN pour l'équation de Schrödinger avec potentiel périodique
- Fév. 2006 **Groupe de travail EDP**, *Université Blaise Pascal*  
Modèles de fluide quasi-neutre pour des plasmas de courant non nul, d'après un article de P. Crispel, P. Degond et M.H. Vignal
- Juin 2004 **Groupe de travail EDP**, *Université Blaise Pascal*  
Développements asymptotiques dans le système d'Euler-Poisson

### Exposé de vulgarisation

- Juin 2015 **Stage de Mathématiques 2015**, *Université de Lille 1*, (stage à destination d'élèves de seconde)  
Le pendule en mouvement

### Séjours à l'étranger

- Mai 2016 **Invitée par A. Jüngel**, *Technische Universität de Vienne, Autriche*, (5 jours)

- Janvier 2012 **Invitée par A. Vasseur**, *University of Texas à Austin, USA*, (12 jours)
- Décembre 2011 **Invitée par M. Ehrhardt**, *Bergische Universität de Wuppertal, Allemagne*, (18 jours)
- Octobre 2010 **Invitée par A. Jüngel**, *Technische Universität de Vienne, Autriche*, (10 jours)
- Juin 2007 **Invitée par A. Jüngel**, *Technische Universität de Vienne, Autriche*, (7 jours)
- Mai-Juillet 2006 **Pré-doc Deutscher Akademischer Austausch Dienst (DAAD)**, *Gutenberg Universität de Mainz, Allemagne*, (3 mois)
- Mai-Juillet 2005 **Pré-doc DAAD**, *Gutenberg Universität de Mainz, Allemagne*, (3 mois)
- Juin-Août 2004 **Pré-doc DAAD**, *Gutenberg Universität de Mainz, Allemagne*, (3 mois)

## Encadrements de thèses

- Depuis Sept. 2019 **Anthony Nahas**, *Thèse*, réalisée à l'Université de Lille, co-encadrée avec G. Dujardin

### **Vortex dans les condensats de Bose-Einstein**

Physiquement les condensats de Bose-Einstein correspondent à un gaz de bosons dilué à très basse température. Mathématiquement, lorsqu'ils sont soumis à un fort confinement et à une forte rotation, ils présentent des vortex qui sont une manifestation macroscopique d'un phénomène purement quantique. Le sujet de cette thèse est consacré à l'analyse et la simulation numérique des condensats de Bose-Einstein en rotation dans le cas à une seule espèce et rotation variable ou dans le cas multi-espèces.

- Sept. 2012 **Pierre-Louis Colin**, *Thèse*, réalisée à l'Université de Lille 1, co-encadrée avec  
-Juin 2016 C. Chainais-Hillairet, soutenue le 26/06/2016

### **Etude théorique et numérique de modèles mathématiques de corrosion**

L'étude de la corrosion est un enjeu industriel et environnemental important : les phénomènes de corrosion interviennent par exemple dans le stockage des déchets radioactifs. Dans ce contexte, la modélisation et la simulation sont essentielles pour décrire, analyser et prévoir les effets de la corrosion. L'objectif de cette thèse était d'étudier la convergence et le comportement asymptotique de schémas numériques adaptés au modèle de corrosion.

- Oct 2007 **Saja Borghol**, *Thèse*, réalisée à l'Université de Lille 1, co-encadrée avec C.  
-Sept. 2010 Besse et T. Goudon, soutenue le 15/09/2010

### **Etude de la charge externe d'un satellite en orbite LEO.**

En orbite basse terrestre, le plasma dans lequel évolue le satellite étant dense, passer à la limite hydrodynamique dans le modèle cinétique traditionnellement utilisé fait sens et cela permet d'avoir un modèle moins coûteux à simuler numériquement. La thèse concernait donc des questions liées à un tel passage à la limite. En particulier, il s'agissait de construire des flux numériques adaptés à un modèle fluide lorsque celui-ci est vu comme la limite hydrodynamique d'un problème cinétique pour lequel la condition aux bords est connue. Bien sûr, cette construction devait prendre en compte les phénomènes de couches limites qui apparaissent.

---

## Encadrement de stages

### Stages de recherche

Juin–Juillet 2020 **Esther Roubinowitz**, *Stage de M1*, réalisé à l'Université de Lille, co-dirigé avec G. Dujardin

**Implémentation de plusieurs méthodes numériques d'intégration en temps de l'équation de Schrödinger non linéaire pour des problèmes d'optique.**

Dans le cadre de problèmes d'optiques, nous considérerons l'équation de Schrödinger non linéaire 1D. Le but du stage sera de découvrir et implémenter des méthodes numériques permettant l'intégration en temps de cette équation et de les comparer sur quelques cas tests "académiques".

Janvier–Juillet 2019 **Anthony Nahas**, *Stage de M2*, réalisé à l'Université de Lille, co-dirigé avec G. Dujardin

**Numerical study of local minimizers of a Bose-Einstein energy functional in 2-D.**

Le but du stage est tout d'abord de se familiariser avec une étude qualitative théorique des minimiseurs de l'énergie associée à l'équation de Gross-Pitaevskii (dans le cas d'un condensat à une seule composante) ainsi qu'à l'implémentation d'une méthode de gradient permettant leur visualisation. Il s'agit ensuite d'étendre cette étude au cas de condensats de Bose-Einstein multi-composantes.

Janvier–Juillet 2018 **Adila Latrech**, *Stage de M2*, réalisé à l'Université de Lille, co-dirigé avec G. Dujardin

**Simulation numérique de condensats de Bose-Einstein**

Le but du stage était de mettre en place une méthode numérique (méthode de gradient) permettant d'obtenir des solutions approchées des points critiques de l'énergie de l'équation de Gross-Pitaevskii pour un condensat à une seule espèce (d'abord en 1D puis en 2D), afin de visualiser les résultats théoriques de la littérature.

Avril–Juillet 2011 **Pierre Mille**, *Stage de M1*, réalisé à l'Université de Lille 1, co-dirigé avec T. Goudon

**Limite hydrodynamique et flux numérique.**

Le sujet de stage faisait directement suite à la thèse de S. Borghol et concernait le même type de construction de flux numériques. Après avoir considéré le cas 1-d en espace et 1-d en vitesse au cours de la thèse de S. Borghol, ce stage a permis de traiter également le cas 1-d en espace et 3-d en vitesse.

### Stages pédagogiques

Avril–Juillet 2013 **Hélène Bloquet**, *Stage GIS4 Polytech'Lille*, réalisé à l'Université de Lille 1, co-dirigé avec S. DeBièvre (responsable CEMPI) et A. Etien (responsable des stages de polytech)

**Refonte du site web du labex CEMPI**

Il s'agissait de transformer le site web du labex CEMPI en un véritable outil de communication interne et externe.

---

## Suivis d'élèves apprentis ingénieurs Polytech

Depuis septembre 2014 je participe à l'encadrement d'élèves ingénieurs au sein de Polytech en étant leur encadrante école. D'abord dans la formation Ingénierie d'Exploitation des Systèmes de Production par Apprentissage de Polytech Lille puis dans la formation Informatique,

Automatique, Robotique, Réseaux par apprentissage de Polytech Nancy. Ces étudiants étaient ou sont en contrat d'apprentissage avec différentes entreprises des Hauts-de-France ou du Grand Est.

- 2022–... **Zarour Imed**, Ecole Polytech Nancy et Orange
- 2022–... **Souchaud Juliette**, Ecole Polytech Nancy et HGH Systèmes infrarouges Paris
- 2022–2023 **Noel Théo**, Ecole Polytech Nancy et EDF CNPE de Saint-Laurent-des-eaux
- 2021–... **Guillaume Huet**, Ecole Polytech Nancy et SNCF Réseaux
- 2021–... **Mame-Faly Niang Ndiaye**, Ecole Polytech Nancy et Orange
- 2020–2021 **Sullivan Nyamalonji**, Ecole Polytech Lille et SNCF
- 2020–2021 **Allan Cierniack**, Ecole Polytech Lille et Arc Tooling
- 2019–2022 **Zakariae Kaddou**, Ecole Polytech Lille et SNWM Equipementier automobile
- 2018–2021 **Elouan Rommel**, Ecole Polytech Lille et EDF CNPE Gravelines
- 2017–2020 **Noémie Gauducheau**, Ecole Polytech Lille et Renault Douai
- 2016–2019 **Axel Sorel**, Ecole Polytech Lille et EDF CNPE Gravelines
- 2015–2018 **Rodolphe Couvois**, Ecole Polytech Lille et EDF CNPE Gravelines
- 2014–2017 **Tony Deprest**, Ecole Polytech Lille et Imprimerie Nationale

---

## Jurys de thèse et d'habilitation à diriger des recherches

- 2022 **Membre du jury de Thèse de G. Kemlin**, Décembre 2022, École des ponts ParisTech
- 2022 **Membre rapportrice du jury de Thèse de Q. Chauler**, Juillet 2022, Rennes
- 2022 **Membre du jury de Thèse de D. Gasperini**, Mars 2022, Nancy
- 2021 **Présidente du jury de Thèse de I. Zaafrani**, Décembre 2021, Nancy
- 2019 **Membre du jury de Thèse de I. Bensouilah**, Novembre 2019, Lille
- 2019 **Membre du jury d'HDR de D. Sanchez**, Juillet 2019, Toulouse

---

## Contrats et projets scientifiques

- 2015–2021 **Projet INRIA RAPSODI**, *responsable : C. Chainais-Hillairet*, Centre de Recherches INRIA Lille Nord Europe
- 2014–2015 **Projet INRIA MEPHYSTO**, *responsable : A. Gloria*, Centre de Recherches INRIA Lille Nord Europe
- 2007–2014 **Projet INRIA SIMPAF**, *responsable : T. Goudon puis A. Gloria*, Centre de Recherches INRIA Lille Nord Europe
- 2015 **Projet PEPS égalité**, *Porteuse du projet*  
Etude théorique et numérique du système de Navier-Stokes quantique.

- 2013–2017 **Projet ANR Becasim**, *Responsable du pôle Lille*  
Simulation numérique avancée pour les condensats de Bose-Einstein : Modèles numériques déterministes et stochastiques, Calcul haute performance, Simulation d'expériences physiques.
- 2009–2013 **Projet ANR MicroWave**, *Membre de l'équipe et responsable du site web*  
Analyse microlocale et méthodes numériques pour les ondes.
- 2007–2011 **Contrat de recherche avec Thalès (ex Alcatel Alenia Space)**, *Membre de l'équipe*  
Etude de la charge externe des satellites en orbite basse.

## Responsabilités administratives

### Organisation de conférences et séminaire

- 2023 **Co-organisatrice de la masterclass EDP**, *Nancy*, 26-27 Janvier 2023
- 2021 **Co-organisatrice du workshop Asymptotic behavior of systems of PDE arising in physics and biology: theoretical and numerical points of view, fourth edition**, *Lille*, 16-19 Novembre 2021
- 2020 **Co-organisatrice d'une journée analyse appliquée des Hauts de France**, *Lille*, 26 Novembre 2020
- 2018 **Co-organisatrice du workshop Asymptotic behavior of systems of PDE arising in physics and biology: theoretical and numerical points of view, third edition**, *Lille*, 28-31 Août 2018
- 2014–2017 **Organisatrice du séminaire AN-EDP**, *Laboratoire Paul Painlevé*, Université Lille 1
- 2016 **Co-organisatrice du workshop Asymptotic behavior of systems of PDE arising in physics and biology: theoretical and numerical points of view, second edition**, *Lille*, 15-17 juin 2016
- 2015 **Co-organisatrice du minisymposium Etude de modèle quantiques**, *Congrès SMAI 2015, Azureva Les Karellis*, 8-12 juin 2015
- 2014 **Organisatrice des journées de l'ANR Becasim (réunion annuelle)**, *Lille*, 4-5 septembre 2014
- 2014 **Co-organisatrice du minisymposium Méthodes numériques avancées pour les systèmes superfluides décrits par l'équation de Gross-Pitaevskii**, *Canum, Carry-Le-Rouet*, 3 avril 2014
- 2013 **Co-organisatrice du workshop Asymptotic behavior of systems of PDE arising in physics and biology: theoretical and numerical points of view**, *Lille*, 6-8 novembre 2013
- 2011 **Membre du comité d'organisation des quatrièmes journées d'accueil des nouveaux recrutés en mathématiques**

## Commissions et conseils

- Depuis 2022 **Conseil du pôle AM2I**, *Membre élue*, Université de Lorraine
- Depuis 2022 **Conseil d'administration de Polytech Nancy**, *Membre élue*, Université de Lorraine
- Depuis 2022 **Commission de choix de Polytech Nancy**, *Membre élue actuellement mais également présidente de la commission du 01/01/2022 au 03/05/2023*), Université de Lorraine, Cette commission a pour but de décider du profil des postes d'enseignant-chercheur de l'école (MCF, PR, ATER), d'établir des classements pour les ATER, d'étudier et valider les classements des postes d'enseignants PRAG ...
- 2020–2021 **Conseil de la Fédération de recherche des Hauts de France**, *Membre nommée, représentante du laboratoire Paul Painlevé*, Université de Lille
- 2019–2021 **Commission Emploi Recherche**, *Membre nommé de cette commission dont le rôle consiste à proposer un avis sur les candidatures aux financements de thèses, post-docs et délégations*, INRIA Lille Nord Europe
- Sept. 2017–  
Sept. 2018 **Jury de domaine**, *Membre du jury de domaine mathématique dont le rôle est d'examiner et classer les demandes de bourses de thèse ainsi que d'effectuer le suivi des thèses en cours*, Université de Lille
- Janv. 2015 –  
Dec. 2019 **Conseil du laboratoire Paul Painlevé**, *Membre élue du conseil de laboratoire*, Université Lille 1
- 2012–2015 **Commission de Développement Technologique**, *Membre nommé de cette commission dont le rôle consiste à examiner et classer les dossiers de demandes d'actions de développement technologique et d'assurer le suivi des ingénieurs*, INRIA Lille Nord Europe

## Responsabilités pédagogiques

- Depuis 2021 **Responsable de parcours (renommée responsabilité des activités en entreprise en 2023)**, *Spécialité IA2R à Polytech Nancy, Université de Lorraine*, pour les 3 années du cycle d'ingénieur en formation par apprentissage  
Cette responsabilité concerne plus particulièrement toute la gestion des retours d'alternance et des relations entreprise mais inclut également le suivi pédagogique des apprentis pour les 3 années de formation ainsi que la suppléance de la responsable de la filière.
- 2016–2021 **Responsable d'année**, *Département Ingénierie d'Exploitation des Systèmes de Production à Polytech'Lille, Université de Lille*, pour la 3ème année du cycle d'ingénieur en formation par apprentissage

## Autres

- 2023 **Membre des experts extérieurs au CA**, *pour l'avancement des MCF et des PR*, Université de Lorraine
- 2023 **Évaluatrice extérieure**, *pour la phase 2 du programme Émergence*, Université de Bordeaux
- 2022 **Rapportrice extérieure au CA**, *pour les demandes de prime RIPEC*, Université de Lorraine

- 2018 **Membre des experts extérieurs au CA**, pour l'avancement des MCF, Université de Lille
- 2012–2021 **Responsable de site web**, Labex CEMPI, Université de Lille
- 2008–2012 **Membre de l'Opération Postes**
- 2005–2006 **Représentante suppléante des doctorants**, Laboratoire de mathématiques, Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand

## Résumé des travaux de recherche

Durant ma thèse [16, 17, 18, 19, 20, 21], j'ai considéré deux systèmes différents utilisés dans la modélisation mathématique et la simulation numérique des semi-conducteurs et des plasmas : le système d'Euler-Poisson stationnaire et le système de dérive-diffusion quantique. Plus précisément, j'ai obtenu des résultats d'existence de solutions et étudié des limites de paramètres pour ces systèmes. J'ai également réalisé des simulations numériques du modèle d'Euler-Poisson stationnaire.

Depuis ma thèse, mes recherches portent sur des questions aussi bien théoriques (recherche d'inégalité d'entropie, existence de solutions, limites de paramètres) que numériques (construction de conditions aux limites adaptées, dérivation, convergence et comportement asymptotique de schémas numériques). Les travaux plus théoriques concernent l'équation des milieux poreux, le modèle de Navier-Stokes quantique et un modèle de corrosion qui a également fait l'objet d'une étude numérique. D'un point de vue plus numérique, je me suis intéressée à la construction de conditions aux limites pour différents modèles et de différentes manières, ainsi qu'à l'équation de Gross-Pitaevskii.

Avec A. Jüngel, j'ai obtenu de nouvelles estimations a priori pour l'équation des milieux poreux avec convection [15]. En effet, nous avons montré que les sommes pondérées d'entropies d'ordre 1 et 0 sont des fonctionnelles de Lyapunov si le poids de l'entropie d'ordre 0 est assez grand suivant la force de la convection.

En collaboration avec D. Bresch, M. Gisclon et A. Vasseur, je me suis intéressée à des questions d'existence de solution, de limite semi-classique et de limite de faible viscosité pour le modèle de Navier-Stokes quantique [4, 5, 8]. Ces résultats utilisent différentes techniques telles que l'ajout d'un terme de pression froide dans les équations, l'utilisation de solutions re-normalisées en vitesse, des inégalités d'entropie relative... Nous avons également obtenu dans [2] un résultat de retour à l'équilibre avec décroissance exponentielle pour les solutions faibles globales du modèle de Navier-Stokes-Korteweg via l'ajout d'un terme de traînée et l'utilisation d'une entropie relative analogue à celle introduite dans [4].

Avec C. Chainais-Hillairet, j'ai montré l'existence de solutions pour le modèle de corrosion DPCM stationnaire ([12]) puis évolutif ([10]). Il s'agit d'un modèle de dérive-diffusion dont l'originalité réside dans les conditions aux limites qui sont de type Robin-Fourier et induisent un couplage fort. Avec P.L. Colin [9, 22], nous avons ensuite montré la convergence et étudié le comportement asymptotique d'un schéma numérique volumes finis bien adapté au modèle.

Je me suis également intéressée à la construction de conditions aux limites adaptées à un modèle fluide macroscopique lorsque celui-ci est vu comme la limite hydrodynamique d'un modèle cinétique pour lequel les conditions aux limites sont connues [13, 14, 24]. Par ailleurs, j'ai aussi travaillé à la construction de conditions aux limites artificielles permettant de réduire à un domaine borné un problème initialement posé en domaine non borné. Avec C. Besse, J. Coatleven, S. Fliss et K. Ramdani [11], nous avons proposé une méthode permettant de

construire l'opérateur Dirichlet-to-Neumann (DtN) pour des milieux périodiques localement perturbés à symétrie hexagonale; avec C. Besse et M. Ehrhardt [7], nous avons dérivé les conditions limites adaptées à l'équation KdV complètement discrétisée.

Enfin, avec C. Besse et G. Dujardin [6], nous avons développé une classe d'intégrateurs exponentiels d'ordre élevé pour l'équation de Gross-Pitaevskii (utilisée dans la modélisation des condensats de Bose-Einstein). Nous avons pour cela tiré partie d'un changement de variables permettant de revenir aux coordonnées Lagrangiennes (*i.e.* dans le repère lié au condensat en rotation). Cependant ces méthodes ne préservant pas l'énergie, nous nous sommes ensuite, en collaboration avec S. Descombes, intéressés à l'étude de méthodes numériques permettant de la préserver et si possible d'ordre élevé. Dans [3], nous avons en particulier considéré la méthode de relaxation (initialement présentée par C. Besse dans le cas d'une non linéarité cubique) qui préserve une énergie discrète. Pour celle-ci nous avons tout d'abord démontré qu'il s'agit bien d'une méthode d'ordre 2 (résultat qui n'avait jusque là été obtenu que numériquement) puis nous en avons proposé une généralisation au cas de non linéarités de puissances quelconques permettant de préserver également une énergie discrète et restant d'ordre 2.

La particularité de la méthode de relaxation est qu'il s'agit d'une méthode linéairement implicite, à chaque pas de temps la résolution d'un système linéaire suffit, ce qui en fait une méthode peu coûteuse. Dans [1], en collaboration avec G. Dujardin, nous avons proposé une méthode permettant de construire une généralisation d'ordre élevé de cette méthode (en particulier les méthodes restent linéairement implicites), via des méthodes de type Runge-Kutta et une approximation d'ordre élevé de la non linéarité, pouvant s'appliquer à toute une variété d'équations d'évolution dont l'équation de Schrödinger. Le résultat de convergence est obtenu uniquement dans le cas des EDOs. Nous avons étendu ce résultat de convergence au cas des EDPs et en particulier au cas de l'équation de Schrödinger et de l'équation de la chaleur [26]. Enfin dans [27], nous avons étudié des conditions de  $\hat{A}$  et  $\hat{T}$  stabilité pour les méthodes de collocation, conditions de stabilité qui nous sont utiles pour démontrer la convergence des méthodes linéairement implicites dans le cas des EDPs.

Avec G. Dujardin et A. Nahas nous avons proposé dans [25] une étude numérique des vortex dans les condensats de Bose-Einstein en rotation dans le cas bi-dimensionnelle. L'article propose à la fois une méthode de gradient, pour laquelle nous avons développé un critère d'arrêt spécifique adapté, mais également un algorithme de calcul numérique de l'indice des vortex ou des nappes de vortex. Les résultats numériques obtenus ont permis de retrouver des conjectures physique aussi bien dans le cas mono-espèce que deux espèces. Les performances numériques de la méthode numérique ainsi développée ont été comparée à celles de GPESLab, toolbox matlab qui avait été développée par Xavier Antoine et Romain Duboscq.

Toutes mes publications sont disponibles dans HAL.