

# Barbara PASCAL

## Curriculum Vitæ

Nantes, France  
✉ [barbara.pascal@cnrs.fr](mailto:barbara.pascal@cnrs.fr)  
📄 <https://bpascal-fr.github.io>  
GitHub : [bpascal-fr](#)  
Française



### Parcours universitaire et scolaire

- 2017-2020 **Thèse de doctorat en Traitement du signal et des images**, *Laboratoire de Physique*, École Normale Supérieure de Lyon, France.
- 2016-2017 **Master Physique, concepts et applications (M2)**, *École Normale Supérieure de Lyon*, Lyon, France, *Mention très bien* **Rang 3<sup>ème</sup> (sur 27)**.
- Juil. 2016 **Agrégation de Mathématique**, *École Normale Supérieure de Lyon*, Option : Calcul scientifique **Rang 52<sup>ème</sup> (sur 300)**.
- 2014-2015 **Master de Physique (M1)**, *École Normale Supérieure de Lyon*, Lyon, France, **Rang 2<sup>ème</sup> (sur 46)**.
- 2013-2014 **Licence de Physique (L3)**, *École Normale Supérieure de Lyon*, Lyon, France, *Mention très bien* **Rang 7<sup>ème</sup> (sur 45)**.
- 2013-2017 **Élève fonctionnaire stagiaire normalienne**, *École Normale Supérieure de Lyon*, Lyon, France, Reçue sur le concours Mathématique Physique Informatique (MPI).
- 2010-2013 **Classe préparatoire Mathématiques-Physique MP\***, *Lycée Blaise Pascal*, Clermont-Ferrand, France, Option : Informatique.
- Juil. 2010 **Baccalauréat général**, *Lycée René Descartes*, Cournon d'Auvergne, France, *Mention très bien* – Scientifique, Option : Mathématiques.

### Recherche

- 2022- **Chargée de recherche CNRS**, *Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes*, France.
- Oct. 2020 - **Chercheuse post-doctorale**, *Laboratoire CRISAL*, Université de Lille, France, Sous la supervision de Rémi Bardenet.  
Processus ponctuels déterminantaux, zéros des fonctions analytiques gaussiennes et transformée temps-fréquence.
- Sept. 2017 - **Thèse de doctorat en Traitement du signal et des images**, *Laboratoire de Physique*, École Normale Supérieure de Lyon, France, Sous la direction de Patrice Abry et Nelly Pustelnik.  
-Sept. 2020 Estimation régularisée d'attributs fractals par minimisation convexe pour la segmentation de textures.  
Rapporteurs : Bruno Torrèsani et Gabriel Peyré.
- Avr.-Juil. 2017 **Stage de Master 2 en Traxent du signal et des images**, *Laboratoire de Physique*, École Normale Supérieure de Lyon, France, Encadré par Patrice Abry et Nelly Pustelnik.  
Analyse mutlifractale et optimisation convexe appliquées à la segmentation de textures.
- Mai-Juil. 2015 **Stage de Master 1 en Physique mathématique**, *Laboratoire de Physique*, École Normale Supérieure de Lyon, France, Encadré par Jean-Michel Maillet et Giuliano Niccoli.  
Modèles intégrables, matrices R quantiques et lien avec l'intégrabilité classique.
- Nov.-Déc. 2014 **Travaux pratiques de Master**, *Laboratoire de Physique*, École Normale Supérieure de Lyon, France, Encadré par Antoine Naert, en collaboration avec Juliette Monsel.  
Échanges d'énergie avec un thermostat dissipatif.
- Juin-Juil. 2014 **Stage de physique expérimentale Licence 3**, *Institut Lumière Matière*, Université Lyon 1, France, Encadré par Bruno Issenmann.  
Effet des vibrations sur un liquide piégé dans un milieu poreux.

### Production scientifique

## Articles de journaux

7. G. Fort, **B. Pascal**, P. Abry, et N. Pustelnik,  
“**Covid19 reproduction number : Credibility intervals by blockwise proximal Monte Carlo samplers,**”  
*IEEE Transactions on Signal Processing*, vol. 71, pp 888-900, 2023.  
hal-03611079
6. C.-G. Lucas, **B. Pascal**, N. Pustelnik, et P. Abry,  
“**Hyperparameter selection for Discrete Mumford–Shah,**”  
*Signal, Image and Video Processing (JCR)*, vol. 17, no. 5, pp 1897-1904, 2023.  
hal-03356059
5. **B. Pascal**, et R. Bardenet,  
“**A covariant, discrete time-frequency representation tailored for zero-based signal detection,**”  
*IEEE Transactions on Signal Processing (JCR)*, vol. 70, pp 2950–2961, 2022.  
hal-03553433
4. **B. Pascal**, P. Abry, N. Pustelnik, S. Roux, R. Gribonval, et P. Flandrin,  
“**Nonsmooth convex optimization to estimate the Covid-19 reproduction number space-time evolution with robustness against low quality data,**”  
*IEEE Transactions on Signal Processing (JCR)*, vol. 70, pp 2859–2868, 2022.  
hal-03348154
3. **B. Pascal**, S. Vaiteer, N. Pustelnik, et P. Abry,  
“**Automated data-driven selection of the hyperparameters for Total-Variation based texture segmentation,**”  
*Journal of Mathematical Imaging and Vision (JCR)*, pp 1-30, 2021.  
arXiv:2004.09434 [stat.ML]
2. **B. Pascal**, N. Pustelnik, et P. Abry,  
“**Strongly Convex Optimization for Joint Fractal Feature Estimation and Texture Segmentation,**”  
*Applied and Computational Harmonic Analysis (JCR)*, vol. 54, pp 303-322, 2021.  
arXiv:1910.05246 [math.OA]
1. **B. Pascal**, N. Pustelnik, P. Abry, J.-C. G  minard et V. Vidal,  
“**Parameter-free and fast nonlinear piecewise filtering. Application to experimental physics,**”  
*Annals of Telecommunications (JCR)*, vol. 75, no. 11, pp 655-671, 2020.  
arXiv:2006.03297 [physics.data-an]

## Pré-publications

1. J. Du, **B. Pascal**, et P. Abry,  
“**Performances compar  es d’estimateurs du coefficient de reproduction de la Covid19    l’aide de données synthétiques réalistes,**”  
Accepté au *GRETSI*, Grenoble, France, 2023. hal-04032614

## Actes de conférences internationales

5. H. Artigas, **B. Pascal**, G. Fort, P. Abry, et N. Pustelnik,  
“**Credibility interval design for COVID19 reproduction number from nonsmooth Langevin-type Monte Carlo sampling,**”  
*EUSIPCO2022*, Belgrade, Serbie, 29 juillet au 2 août 2022.
4. P. Abry, G. Fort, **B. Pascal**, et N. Pustelnik,  
“**Temporal evolution of the Covid19 pandemic reproduction number : Estimations from proximal optimization to Monte Carlo sampling,**”  
*IEEE EMBC*, Glasgow,   cosse, 11 au 15 juillet 2022. hal-03565440
3. **B. Pascal**, V. Mauduit, P. Abry, et N. Pustelnik,  
“**Scale-free texture segmentation : Expert feature-based versus Deep Learning strategies,**”  
*EUSIPCO2020*, Amsterdam, Pays-Bas, 18 au 22 janvier 2021.
2. **B. Pascal**, N. Pustelnik, P. Abry, M. Serres, et V. Vidal,  
“**Joint estimation of local variance and local regularity for texture segmentation. Application to multiphase flow characterization,**”  
*IEEE ICIP*, Athens, Grâce, 7 au 10 octobre 2018.

1. **B. Pascal**, N. Pustelnik, P. Abry, et J.-C. Pesquet,  
“**Block-coordinate proximal algorithms for scale-free texture segmentation,**”  
*IEEE ICASSP*, Calgary, Alberta, Canada, 15 au 20 avril 2018.

## Actes de conférences nationales

5. **B. Pascal**, et R. Bardenet,  
“**Une famille de représentations covariantes de signaux discrets et son application ‘a la détection de signaux à partir de leurs zéros,**”  
*GRETSI*, Nancy, France, 6 au 9 septembre 2022. [hal-03614725](#)
4. H. T.V. Le, **B. Pascal**, N. Pustelnik, M. Foare, et P. Abry,  
“**Algorithmes proximaux rapides déroulés pour l’analyse d’images fractales homogènes par morceaux,**”  
*GRETSI*, Nancy, France, 6 au 9 septembre 2022. [hal-03621545](#)
3. P. Abry, G. Fort, **B. Pascal**, et N. Pustelnik,  
“**Estimation et intervalles de crédibilité pour le taux de reproduction de la Covid19 par échantillonnage Monte Carlo Langevin proximal,**”  
*GRETSI*, Nancy, France, 6 au 9 septembre 2022. [hal-03611891](#)
2. T. Busser, **B. Pascal**, N. Pustelnik, P. Abry, M. Serres, R. Philippe, V. Vidal,  
“**Écoulement gaz-liquide dans un milieu poreux confiné : caractérisation par analyse d’images,**”  
*Rencontres du non-linéaire*, Lille, France, 27 mars 2019.
1. **B. Pascal**, T. Busser, N. Pustelnik, P. Abry, et V. Vidal,  
“**Segmentation d’images texturées en grande dimension. Application à l’analyse d’écoulements multiphasiques,**”  
*GRETSI*, Lille, France, 26 au 29 août 2019.

## Communications en conférences internationales

5. **B. Pascal**, et R. Bardenet,  
“**The Kravchuk transform : a novel covariant representation for discrete signals amenable to zero-based detection tests,**”  
*Determinantal and permanental point processes, quantum physics, and signal processing*, Lyon, France, 30 mai au 10 juin 2022.
4. **B. Pascal**, et R. Bardenet, *Mini-cours invité* ([https://github.com/bpascal-fr/mini-course\\_SP-and-GAF](https://github.com/bpascal-fr/mini-course_SP-and-GAF))  
“**Point processes and spatial statistics in time-frequency analysis,**”  
*Stochastic Geometry Days*, Dunkerque, France, 15 au 19 novembre 2021.  
[Matériel pdf](#), [notebooks PYTHON](#) et [données disponible en ligne](#)
3. **B. Pascal**, et R. Bardenet, *Mini-cours invité* ([https://github.com/bpascal-fr/mini-course\\_SP-and-GAF](https://github.com/bpascal-fr/mini-course_SP-and-GAF))  
“**Point processes and spatial statistics in time-frequency analysis,**”  
*Stochastic Geometry Days*, Dunkerque, France, 15 au 19 novembre 2021.  
[Matériel pdf](#), [notebooks PYTHON](#) et [données disponible en ligne](#)
2. **B. Pascal**, N. Pustelnik, et P. Abry,  
“**Joint estimation of local variance and local regularity for texture segmentation,**”  
*Curves and Surfaces*, Arcachon, France, 28 juin au 4 juillet 2018.
1. **B. Pascal**, N. Pustelnik, et P. Abry,  
“**Combining Local Regularity Estimation and Total Variation Optimization for Scale-Free Texture Segmentation,**”  
*SIAM IS*, Bologna, Italy, 5 au 8 juin 2018.

## Écoles d’été

1. **Sparsity for Physics, Signal and Learning** (Attendance), Paris, France, Juin 24-27, 2019.

## Logiciels

4. **KRAVCHUK-TRANSFORM-AND-ITS-ZEROS**  
(<https://github.com/bpascal-fr/kravchuk-transform-and-its-zeros>)  
Calcul de la transformée de Kravchuk d'un signal discret, représentation du spectrogramme associé sur la « sphère temps-fréquence ». Test de détection de signal à partir des statistiques spatiales des zéros du spectrogramme de Kravchuk.
3. **GEOSTO-PP-FOR-TF** (<https://github.com/bpascal-fr/GeoSto-PP-for-TF>)  
Notebooks PYTHON de démonstration et données réelles pour le mini-cours "*Point processes and spatial statistics in time-frequency analysis*". Zéros de spectrogramme du bruit blanc gaussien, d'un signal synthétique bruité et d'un signal d'onde gravitationnelle. Échantillonnage des zéros de la fonction gaussienne analytique plane.
2. **STEIN-PIECEWISE-FILTERING** (<https://github.com/bpascal-fr/stein-piecewise-filtering>)  
Boîte à outils pour le débruitage de signaux, de signaux multivariés et d'images favorisant des comportements réguliers par morceaux avec réglage automatique des hyperparamètres grâce à des stratégies de Stein.
1. **GSUGAR** (<https://github.com/bpascal-fr/gsugar>)  
Sélection automatique et pilotée par les données des hyperparamètres à partir d'un estimateur généralisé du gradient de l'erreur quadratique pour la segmentation de textures fractales (en 2D) ou de processus fractals (en 1D).

## Séminaires invités

12. Séminaire Signal et Apprentissage, Institut de Mathématiques de Marseille (I2M), France  
**"The Kravchuk transform : a novel covariant representation for discrete signals amenable to zero-based detection tests."**  
18 mars 2022. Organisatrice : Caroline Chaux
11. Groupe de travail Processus Ponctuels et Applications, CRISAL & Laboratoire Paul Painlevé, Université de Lille  
**"The Kravchuk transform : a novel covariant representation for discrete signals amenable to zero-based detection tests."**  
11 mars 2022. Organisateurs : Mylène Maida et Michaël Fanuel.
10. Groupe de travail Image, Mathématiques Appliquées à Paris 5 (MAP5), Université de Paris  
**"Analyse de données non stationnaires : représentations, théorie, algorithmes et applications."**  
7 mars 2022. Organisateur : Rémy Abergel.
9. Séminaire du pôle Géométrie, Apprentissage, Information, Algorithmes (GAIA), GISPA-Lab, Grenoble  
**"Processing nonstationary data : representations, theory, algorithms and applications."**  
16 décembre 2021. Organisateurs : Guillaume Becq.
8. Séminaire de l'équipe Signal Image et Son (SIMS), LS2N, Nantes  
**"Processing nonstationary data : representations, theory, algorithms and applications."**  
10 décembre 2021. Organisateurs : Clément Huneau.
7. Séminaire de Statistique et Optimisation, Institut de Mathématiques de Toulouse  
**"Texture segmentation based on fractal attributes using convex functional minimization with generalized Stein formalism for automated regularization parameter selection"**  
12 octobre 2021. Organisateurs : Mélisande Albert, Adrien Mazoyer et Pierre Weiss.
6. Groupe de travail Processus Ponctuels et Applications, CRISAL & Laboratoire Paul Painlevé, Université de Lille  
**"A link between Majorana Stellar representation of pure spin states and Coulomb gas on the sphere"**  
28 mai 2021. Organisateur : Mylène Maida.
5. Séminaire Cristolien d'Analyse Multifractale (SCAM), Centre de Mathématiques, Créteil, France  
**"Segmentation de textures à partir d'attributs fractals par minimisation de fonctionnelle, with réglage automatique des hyperparamètres"**  
4 février 2021. Organisateurs : Stéphane Jaffard et Stéphane Seuret.
4. Séminaire Signal and Image, Institut de Mathématiques de Marseille (I2M), France  
**"Texture segmentation based on fractal attributes using convex functional minimization with generalized Stein formalism for automated regularization parameter selection."**  
27 novembre 2020. Organisateurs : Caroline Chaux.
3. Séminaire Image, Optimisation and Probabilités (IOP), Institut de Mathématiques de Bordeaux, France  
**"How scale-free texture segmentation turns out to be a strongly convex optimization problem?"**  
12 mars 2020. Organisateurs : Arthur Leclaire et Camille Male.
2. Séminaire de l'équipe SIGMA, CRISAL Lille, France  
**"How scale-free texture segmentation turns out to be a strongly convex optimization problem?"**  
3 mars 2020. Organisateurs : Pierre-Antoine Thouvenin et Vincent Itier.

1. Image and Signal Processing Seminars, ICTEAM, Université Catholique de Louvain  
"How scale-free texture segmentation turns out to be a strongly convex optimization problem?"  
10 décembre 2020. Organisateur : Laurent Jacques.

## Encadrement de stage

- Avril-Août. 2023 **Stage d'option École Centrale Nantes**, *Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes*, Anass El Moubaraki, co-encadré avec Gwenaël Samain et Sébastien Bourguignon.  
Strong piecewise linearity regularization based on the l0-norm. Application to the estimation of the Covid19 reproduction number.
- Mai-Juil. 2021 **Stage de 3<sup>ème</sup> année École Polytechnique**, *Institut de Mathématiques de Toulouse*, Hugo Artigas, co-encadré avec Gersende Fort, Nelly Pustelnik et Patrice Abry.  
Intervalles de crédibilité pour l'estimation du taux de reproduction de la Covid-19.
- Avril-Août. 2021 **Stage de fin d'études d'ingénieur**, *Laboratoire de Physique*, École Normale Supérieure de Lyon, France, Baptiste Desnos, co-encadré avec Nelly Pustelnik et Patrice Abry.  
Algorithmes proximaux déroulés pour la segmentation de textures par apprentissage profond.
- Juil.-Sept. 2020 **Stage de recherche de M2**, *Laboratoire de Physique*, École Normale Supérieure de Lyon, France, Charles-Gérard Lucas, co-encadré avec Patrice Abry et Nelly Pustelnik.  
Détection d'interfaces multivariées par fonctionnelles de Mumford-Shah.
- Juin-Juil. 2019 **Stage ingénieur**, *Laboratoire de Physique*, École Normale Supérieure de Lyon, France, Loris Helmlinger, co-encadré avec Nelly Pustelnik.  
Segmentation de textures sur des séries temporelles pour l'étude des écoulements multiphasiques orientée attributs v.s. apprentissage profond.

## Engagements auprès de la communauté scientifique

### — Activité de *peer reviewing*

- *SIAM Journal of Imaging Sciences*.
- *IEEE Transactions on Image Processing*.
- *IEEE Transactions on Signal Processing*.
- *IEEE Signal Processing Letters*.
- *Inverse Problems and Imaging*.

### — Groupe de lecture Équipe SIMS & LS2N

#### "Machine learning and applications"

Séances mensuelles autour de contributions récentes en apprentissage statistique.

Oct. 2022 -

Participante régulière.

### — Groupe de lecture Équipe SIGMA du CRISAL

#### "Determinantal Point Processes : theoretical bases and applications"

Réunions bi-mensuelles en mode hybride sur d'un article de recherche présenté par un membre du groupe. Maintien d'une archive des séances passées (articles, présentation, résumés, notes) à destination du groupe.

Sept. 2021 - Sept. 2022

Organisatrice.

Oct. 2020 - Juil. 2021 Co-organisatrice avec Arnaud Poinas.

### — Groupe de travail CRISAL & Laboratoire Paul Painlevé

#### "Processus ponctuels et applications"

Séances hebdomadaires autour de résultats majeurs de géométrie stochastique et de leurs applications.

Oct. 2020 - Sept. 2022

Participante régulière.

### — Séminaire des doctorants et post-doctorants Équipe SIGMA du CRISAL

Réunions mensuelles, hybrides si besoin, autour d'une présentation d'intérêt scientifique ou académique.

Sept. 2021 - Sept. 2022

Co-organisatrice avec Pierre Palud.

Janv. 2020 - Juil. 2021 Co-organisatrice avec Quentin Mayolle.

## Diffusion scientifiques et actions tournées vers le grand public

- Intervenante pour le Rendez-vous des Jeunes Mathématiciennes et Informaticiennes

*Inria Lille (16 et 17 octobre 2021).*

*Animation d'ateliers de mathématiques et d'informatique à destination des lycéennes désireuses d'embrasser un projet d'études scientifiques ambitieux.*

— **Guide pour l'Académie des sciences à Lyon**

*Musée des Confluences (13 et 14 février 2020).*

*Accompagnement de classes de lycéens pour un ensemble d'ateliers scientifiques.*

— **Participation au programme Réviser ton bac avec la BmL!, partenariat avec l'association ENSeigner**

*Bibliothèque de Gerland et Médiathèque du Bachut (Avril - Juin 2019).*

*Ateliers de révisions du baccalauréat proposés dans les bibliothèques du réseau lyonnais.*

## ■ Enseignement

### École Centrale Lille

#### *Tronc commun de 1<sup>ère</sup> année (L3)*

— **Théorie de la mesure et intégration de Lebesgue** ..... 2021-2022

Travaux dirigés ..... 14h

### Université Claude Bernard Lyon 1

#### *Master Mathématiques Appliquées et Statistiques*

— **Optimisation convexe non lisse - M2** ..... 2018-2019, 2020-2021

Cours magistral et implémentation numérique (PYTHON) ..... 6h+1h30

À partir des notes de Nelly Pustelnik

### École Normale Supérieure de Lyon

#### *Formation à l'Enseignement, Agrégation et Développement Professionnel*

— **Préparation à l'agrégation de mathématiques** ..... 2017-2018, 2018-2019, 2019-2020

Correction de leçons et oraux blancs ..... 16h

— Entraînement aux oraux — Préparation et évaluation de leçons

#### *Classes préparatoires à l'enseignement supérieur (CPES)*

— **Mathématiques** ..... 2017-2018, 2018-2019, 2019-2020

Colles (interrogations orales) ..... 28h

#### *Master Physique, concepts et applications*

— **Traitement du signal et des images - M1** ..... 2017-2018, 2018-2019, 2019-2020

Travaux dirigés et implémentation pratique (MATLAB) ..... 8h

— Processus autorégressifs, estimation spectrale v.s. paramétrique — Filtrage optimal  
— Signaux non stationnaires — Déconvolution, traitement d'images

#### *Licence de Physique*

— **Traitement du signal - L3** ..... 2018-2019, 2019-2020

Travaux dirigés ..... 8h

— Variables aléatoires — Estimation spectrale  
— Processus aléatoires et estimation — Tests statistiques

— **Introduction à  $\LaTeX$  - L3** ..... 2017-2018, 2018-2019, 2019-2020

Exercices et implémentation (TEXMAKER, ZOTERO) ..... 6h

— Créer un document — Insérer des tableaux, figures et formules mathématiques  
— Générer une bibliographie en utilisant BibTeX

#### *Master Systèmes Complexes - IXXI*

— **Physique statistique - M2** ..... 2017-2018, 2018-2019, 2019-2020

Travaux dirigés ..... 8h

— Ensembles statistiques — Transitions de phase  
— Systèmes désordonnés

## Compétences linguistiques

Français	Langue maternelle
Anglais	Niveau professionnel
Espagnol	Rudiments

*Lu, écrit, parlé*

## Compétences en programmation et bureautique

Matlab	Maîtrise approfondie	Python	Numpy, Scipy, Keras
Latex	Maîtrise approfondie, TikZ	Inkscape	Usage courant
OS	Windows, macOS, Linux (Connaissances de bases)		