

# Pierre Chainais

né le 30 mai 1972

## Fonction actuelle & déroulement de carrière

- Depuis 2011 **Maître de Conférences HDR, section CNU 61, Ecole Centrale Lille**, LAGIS UMR CNRS 8219 / INRIA SequeL, titulaire de la PES 2011-2015.
- 2010-2011 **Délégation INRIA Lille-Nord Europe, (1 an)**, projet SEQUEL.
- 2010 **Qualifié PR CNU 61.**
- 2008-2009 **Délégation CNRS**, LIMOS.
- 2002-2011 **Maître de Conférences, section CNU 61, Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand II**, ISIMA - LIMOS UMR CNRS 6158, titulaire PEDR 2007-2011.

## Fonctions précédentes

- jan-sept.2002 **A.T.E.R. à l'ISIMA.**
- sept-dec.2001 **Agrégé Préparateur à l'ENS Lyon.**
- 1998-2001 **Allocataire Moniteur, ENS Lyon.**
- 1997-1998 **Scientifique du Contingent (puis congé, enseignant vacataire).**
- sept.1993-juil.1997 **Élève de l'Ecole Normale Supérieure de Lyon.**

## Titres universitaires

- Septembre 2009 **Habilitation à Diriger des Recherches, Université Blaise Pascal, Clermont II, Processus aléatoires invariants d'échelle et analyse multirésolution pour la modélisation d'observations de systèmes physiques .**  
*Jury : P. Flandrin (DR CNRS, section 7, rapporteur), B. Torrèsani (PR, section 29, rapporteur), B. Dubrulle (DR CNRS, section 2, rapporteur), M. Unser (PR EPF Lausanne, examinateur), A. Quilliot (PR, section 27, examinateur), P. Abry (DR CNRS, section 7, examinateur)*
- Novembre 2001 **Doctorat de Physique, ENS Lyon.**  
*Cascades log-infiniment divisibles et analyse multirésolution. Application à l'étude des intermittences en turbulence, dirigé par Patrice Abry, E.N.S. Lyon*
- 1997 **D.E.A. Physique statistique et phénomènes non-linéaires, ENS Lyon.**  
mention Bien
- 1996 **Agrégation de Sciences Physiques (option Physique), reçu 47ème.**
- 1995 **Magistère de Sciences de la Matière, ENS Lyon,** mention Bien.
- 1994 **Licence de Mathématiques, ENS Lyon,** mention Assez-Bien.

## Publications

**13 articles dans des revues internationales**, (*IEEE Trans. on Info. Theo.*, *PAMI*, *J. of Math. Im. & Vis.*, *Nanotechnology*,...).

**18 actes de conférences internationales**, (*ICASSP*, *ICIP*, *MLSP*, *CAMSAP*, *ESANN*, *SPIE*).

**13 actes de conférences nationales**, (*GRETSI*, *CaP*).

## Thèmes de recherche

- 2011-... **traitement statistique du signal et des images, apprentissage de dictionnaire, problèmes inverses, approches bayésiennes non paramétriques....**
- 2005-2011 **modélisation statistique des images naturelles, synthèse de textures multifractales, synthèse sur la sphère, les variétés, analyse d'images du Soleil....**
- 2000-2011 **analyse multifractale, analyse en ondelettes, invariance d'échelle, processus stochastiques, cascades infiniment divisibles, alpha-stables, synthèse de textures, analyse sur la sphère....**
- 1998-2005 **modélisation statistique des écoulements turbulents, systèmes physiques désordonnés, trafic internet....**

## Faits marquants récents

- 2010-2011 **Mobilité à Lille en 2010 (délégation INRIA) puis recrutement MCF à Centrale Lille en 2011..**
- 2012 **Création du programme *Décision & Analyse de Données* (option DAD) en 3ème année à Centrale Lille, (435h de formation, 24 étudiants/promo).**
- 2013 **Coordinateur du projet ANR BNPSI.**
- 2013 **Obtention de 2 financements de thèse (Centrale Lille, Univ. Lille 1/Région).**
- 2013 **Porteur de la proposition de nouvelle équipe-projet INRIA ABYSS, (*A Bayesian Statistical Signal & image processing*).**
- 2013 **Entrée au CA du GRETSI.**
- 2013 **Co-responsable de l'action "Apprentissage" du GDR ISIS, (2013-2016).**

Ma mutation à l'Ecole Centrale Lille en 2011 s'est accompagnée d'une importante évolution thématique vers le traitement statistique du signal et des images, l'apprentissage de dictionnaire, les problèmes inverses et les approches bayésiennes non paramétriques. Les efforts consentis pour cet investissement dans un nouveau champ thématique commencent à porter leurs fruits, notamment à travers la préparation (2 articles de revue en préparation) et la soumission d'articles (1 article de revue et 1 ICASSP soumis) et via le soutien obtenu pour les nouveaux projets associés. En parallèle, côté enseignement, j'ai la responsabilité de la nouvelle option DAD que j'ai créée en dernière année à Centrale Lille.

---

## Responsabilités administratives

- 2013-1017 **Coordinateur du projet ANR BNPSI**, *Bayesian Non Parametrics for Signal and Image processing*, IMS Bordeaux, INRIA Bordeaux, IRIT Toulouse, CEA Saclay.
- 2012-... **Création et Responsabilité de l'option Décision & Analyse de Données**, *3ème année Centrale*.
- 2013 **Membre du Comité de Sélection de 61ème section**, *Université Lille 1*.
- 2006-2009 **Membre élu du Conseil Scientifique de l'Université Blaise Pascal**.
- 2009-2010 **Membre élu du Conseil de laboratoire du LIMOS**.
- 2003-2007 **Membre de la Commission de Spécialistes de 61ème section**.

---

## Vie de la communauté

**Membre du CA du GRETSI depuis 2013.**

**Co-responsable action "Apprentissage" du GDR ISIS depuis 2013**, *organisateur d'une journée Apprentissage de représentations et traitement du signal*, prévue février 2014, Télécom Paris.

**Porteur de la candidature de Lille à l'organisation du GRETSI 2017.**

**Membre du GDR ISIS depuis 1998**, *co-organisateur d'une journée Synthèse de processus à lois d'échelle*, 11 mars 2004, Télécom Paris.

**Organisation d'un Groupe de Travail Math-Physique**, *ENS Lyon (2000-2001)*.

**Rapporteur**, *pour l'ANR et pour les revues IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions on Signal Processing, IEEE Transactions on Image Processing, Signal Processing, Image and Vision Computing, European Physical Journal B, Phys. Rev. Letters, Phys. Rev. E, IEE Proceedings on Generation, Transmission & Distribution, et pour les conférences ICASSP 2013, ICASSP 2014, SSP 2012, EUSIPCO 2012 & 2013, ICWAPR 2008, GRETSI 2007.*

---

## Activités d'encadrement

- Depuis 2013 **Hong Phuong Dang**, *Thèse sur Contrat Doctoral Ecole Centrale Lille*, (co-encad. 75% + E. Duflos 25%, 2013-2016), *Approches bayésiennes non paramétriques et apprentissage de dictionnaire pour les problèmes inverses en traitement d'image*.
- Depuis 2013 **Linh Nguyen**, *Thèse sur Contrat Doctoral Univ. Lille 1 + Région*, (co-encad. 50% + J.-P. Laval 50%, 2013-2016), *Reconstruction de champs de vecteurs finement résolus à partir de mesures à basse résolution*.
- Depuis 2013 **Owais Mehmood**, *Thèse sur Contrat Doctoral IFSTTAR*, (co-encad. 10% + C. Achard Paris 6, 2012-2015), *Système multi-caméras pour l'analyse automatique du comportement de «foule» - application à la surveillance des pôles multimodaux de transport*.
- 2013 **Membre du jury (examineur) de thèse de Nicolas Perpète**, *Thèse de Mathématiques, Université Lille 1*, *Construction et étude de quelques processus multifractals*.
- 2006-2009 **Emilie Koenig**, *Thèse sur BDI CNRS*, (à 100%), *Modélisation d'images et de textures multi-dimensionnelles : application à des systèmes physiques (non soutenue pour raisons personnelles)*.

- 2004-2008 **Zahra Hamou-Mamar**, *Thèse sur CDD SMTC (3 ans)*, co-encadrée à 80% avec Alexandre Aussem, Professeur Lyon 1, **soutenue le 18 juillet 2008**.  
Analyse temps-échelle et reconnaissance des formes pour le diagnostic du système de guidage d'un tramway sur pneumatiques. Jury : A. Aussem (Professeur Lyon 1, co-Directeur), P. Chainais (MCF UBP, co-Directeur), P. Aknin (DR INRETS, Rapporteur), S. Canu (Professeur, INSA Rouen, Rapporteur), A. Quilliot (Professeur UBP, Président), P. Charlat (SMTC, Examineur).
- mai-juin 2013 **Pierre Pfennig**, *Stage 2ème année Centrale*.  
Bornes sur l'erreur d'une méthode rapide de super-résolution
- mai-déc. 2012 **Emmanuel Zidel-Cauffet**, *Stage 2ème année Centrale*, (co-encad. P. Bas.  
Stéganalyse des images texturées
- mai-juin 2012 **Louis Dacquet**, *Stage 2ème année Centrale*.  
Approche bayésienne non paramétrique de la déconvolution aveugle d'images naturelles
- mai-août 2010 **Adrien Deniaud**, *Stage IUT Informatique*.  
Conception d'une interface pour un logiciel de synthèse de texture procédurale
- avril-sept. 2006 **Hélène Toussaint**, *Stage ingénieur*, financement SMTC.  
Développement et mise au point d'un logiciel de détection d'anomalie sur les galets de guidage du Translohr (tramway sur pneus clermontois).

### 17 projets d'ingénieurs de 2ème et 3ème année.

Projets de 120h à l'ISIMA (3 par an depuis 2002). Exemples de sujets : extraction de formes géométriques dans des images, visualisation de champs scalaires multifractals tridimensionnels (C++/OpenGL), développement d'un simulateur de liaisons hertziennes terrestres (Java / JSP), implémentation de la méthode d'analyse multi-échelle auto-adaptative EMD (Empirical Mode Decomposition) (C++), simulation de textures 2D et 3D (C / Matlab)...

## Financements et Contrats

- 2013 **Projet ANR Blanc BNPSI (porteur)**.  
Bayesian Non Parametric approaches to Signal & Image processing
- 2013 **Bonus Qualité Recherche, (10000 €)**.  
Estimation spatiale et temporelle des interactions moléculaires dans la cellule vivante
- 2008-2009 **Contrat avec PSA, (20000 €)**.  
Modélisation d'un champ de pression en paroi d'un véhicule ; séparation des composantes turbulente et acoustique par méthodes multi-échelle.
- 2007 & 2008 **Projet Hubert Curien (EGIDE) Tournesol (communauté belge francophone)**,  
Collaboration avec l'Observatoire Royal de Belgique.  
Modélisation et segmentation d'images de la couronne solaire dans l'extrême ultra-violet.
- 2003-2006 **Contrat avec le SMTC, financement de la thèse Z. Hamou et du stage de H. Toussaint**.  
Projet SYSCOGA : diagnostic du système de guidage d'un tramway sur pneumatiques.
- 2006 **Bonus Qualité Recherche, (7000 €)**.  
Modélisation d'images naturelles issues de systèmes physiques désordonnés.

---

## Invitations

- 25 nov. 2013 **Journée "Analyse et inférence pour les réseaux"**.
- 11 sept. 2013 **Club Image TOTAL**.
- 12-14 nov. 2012 **Journées Bordelaises d'Analyse et Modélisation des Images**, *Bordeaux*.
- 9-13 juil. 2012 **Workshop NatImages**, *Nice*.
- Décembre 2010 **Instituto de Astofísica de Canarias**, *La Laguna, Tenerife*, séjour invité 1 semaine, séminaire.
- Mai 2010 **Astronomical Data Analysis VI**, *Monastir, Tunisie*, orateur invité.
- Février 2010 **Werner-Reichardt Centre for Integrative Neuroscience**, *Université de Tübingen, Institute for Theoretical Physics*, séminaire invité.
- Décembre 2009 **Mathematical Image Analysis'2009**, *Paris*, orateur invité.
- Janvier 2009 **Workshop on Models and Images for Porous Media'2009**, *Paris*, orateur invité.
- Janvier 2007 **INRIA Rocquencourt**, séjour invité d'une semaine, collaboration avec J. Barral.
- Novembre 2001 **Rice University**, *Houston*, collaboration avec R. Riedi, 3 semaines.

---

## Activités d'enseignement

**1. Ecole Centrale Lille**, 2011-..., service complet.

- (resp.) **Création & Responsabilité de l'option Décision et Analyse de Données**, 3ème année (20 étudiants, 435h/élève).
- 34h **Cours/TD Décision et Apprentissage**, 3ème année.
- 16h **Cours/TD Traitement d'image**, 3ème année.
- 16h **Cours/TD Représentation et compression de l'information**, 3ème année.
- 24h **Cours/TD Ondelettes et applications**, 2ème année.
- 16h **Cours/TD Traitement de l'information multimédia**, 2ème année.
- 22h **TD/TP Traitement du Signal**, 1ère année.
- 16h **Encadrement et suivi de projets d'étude**.

**2. Univ. Clermont-Ferrand II, ISIMA**, 2001-2008, service complet.

- 2× 34h **Cours/TD de Traitement du Signal**, 1ère année.
- 16h **Cours/TD de Traitement du Signal**, étudiants étrangers N+1.
- 22h **Cours/TD de Modélisation des processus aléatoires**, 2ème année.
- 10h **Cours/TD Compression**, 3ème année.  
option Réseaux & Télécom
- 33h **Cours/TD de Physique pour les Télécommunications**, 2ème année.  
option Réseaux & Télécom. Mise en place de Travaux Pratiques *Hyperfréquences*
- 22h **Cours/TD de Mécanique des fluides**, 2ème année.
- Encadrement de projets informatiques et suivi de stages**, 2ème & 3ème année.
- Encadrement de mini-projets informatiques**, 1ère année.

**3. ENS Lyon, 1998-2001, moniteur puis Agrégé Pr..**

50h, de 1998/99 à 2001/02 **Travaux Pratiques d'Electromagnétisme**, *Préparation à l'Agrégation de Sciences Physiques.*

Modulation/démodulation, hyperfréquences, propriétés magnétiques des matériaux, puissance, mesures de champs magnétiques.

**Épreuves écrites Agrégation blanche**, (en 2000/01).

**4. Divers, 1998-2001, vacataire.**

48h, en 97/98 **Travaux Pratiques de Traitement du Signal**, *2<sup>ème</sup> année*, École d'ingénieurs C.P.E. Lyon.

Filtrage adapté, détection quadratique. . .

20h, 97/98 à 99/00 **Cours de Transferts Thermiques**, *1<sup>ère</sup> année*, École d'ingénieurs ITECH Lyon.

## Publications

### Articles de revue

A noter : 1 article de journal et 1 article de conférence internationale (ICASSP) soumis, 2 articles de journal en préparation (en lien avec ICASSP 2014 et CAMSAP 2013).

- [A1] B. Lebental, P. Chainais, P. Chenevier, N. Chevalier, E. Delevoye, J.-M. Fabbri, S. Nicoletti, P. Renaux, A. Ghis. Aligned carbon nanotubes based ultrasonic microtransducers for durability monitoring in civil engineering, *Nanotechnology*, Vol. 22, 395501, 2011.
- [A2] P. Chainais, E. Koenig, V. Delouille, J.-F. Hochedez. Virtual super resolution of scale invariant textured images using multifractal stochastic processes, *Journal of Mathematical Imaging and Vision*, vol. 39, no. 1, pp. 28-44, 2011.
- [A3] P. Abry, P. Chainais, L. Coutin, et V. Pipiras. Multifractal random walks as fractional Wiener integrals, *IEEE Trans. on Information Theory*, Vol. 55 no 8, pp.3825-3846, 2009.
- [A4] V. Delouille, P. Chainais, J.-F. Hochedez. Quantifying and containing the curse of high resolution coronal imaging. *Annales Geophysicae*, Vol. 26 no 10, pp.3169-3184, 2008.
- [A5] S. Gissot, J.-F. Hochedez, P. Chainais, J.-P. Antoine, 3D reconstruction from SECCHI-EUVI images using an optical-flow algorithm : method description and observation of an erupting filament, *Solar Physics*, Vol. 252, no 2, pp. 397-408, 2008.
- [A6] V. Delouille, P. Chainais, J.-F. Hochedez. Spatial and temporal noise in solar EUV observations, *Solar Physics*, Vol. 248, pp. 441-455, 2008.
- [A7] P. Chainais. Infinitely divisible cascades for the statistical modeling of natural images. *IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, Vol. 29, no 12, pp. 2105-2119, 2007.
- [A8] F.G. Schmitt, P. Chainais. On causal stochastic equations for log-stable multiplicative cascades, *European Physical Journal B*, Vol. 58, pp. 149-158, 2007.
- [A9] P. Chainais. Multidimensional infinitely divisible cascades. Application to the modelling of intermittency in turbulence. *European Physical Journal B*, Vol. 51 no. 2, pp. 229-243, 2006.
- [A10] P. Chainais, R. Riedi, P. Abry. Non scale invariant infinitely divisible cascades. *IEEE Transactions on Information Theory*, Vol. 51 no 3, pp 1063–1083, March 2005.
- [A11] P. Chainais, R. Riedi, P. Abry. Warped infinitely divisible cascades : beyond power laws. *Traitement du Signal*, Vol. 22 no 1, 2005.
- [A12] B. Lashermes, P. Abry, P. Chainais. New insights in the estimation of scaling exponents. *International Journal of Wavelets, Multiresolution and Information Processing*, Vol. 2 no 4, pp. 497-523, Dec. 2004.
- [A13] P. Chainais, P. Abry, et J. Pinton. Intermittency and coherent structures in a turbulent flow : a wavelet analysis of joint pressure and velocity measurements. (15p.) *Phys. Fluids*, **11**, 11, pp. 3524–3539, 1999.

### Actes de conférences internationales (avec comité de lecture)

- [C1] P. Chainais, P. Pfennig, A. Leray. Quantitative control of the error bounds of a fast super-resolution technique for microscopy and astronomy, *Proc. of ICASSP*, 2014.
- [C2] P. Chainais, C. Richard. Learning a common dictionary over a sensor network, *Proc. of CAMSAP*, 2013.
- [C3] P. Chainais. Towards dictionary learning from images with non gaussian noise, *Proc. of Machine Learning and Signal Processing (MLSP)*, Santander, 2012.
- [C4] P. Chainais, V. Delouille, J.-F. Hochedez. Scale invariant images in astronomy through the lens of multifractal modeling, *Proc. of ICIP*, 2011.

- [C5] E. Koenig, P. Chainais, Virtual resolution enhancement of scale invariant textured images using stochastic processes, *IEEE Proceedings of ICIP'09*, Le Caire, 2009.
- [C6] Z. Hamou Mamar, P. Chainais, A. Aussem, Combining learning methods and time-scale analysis for defect diagnosis of a tramway guiding system, *IEEE Proceedings of MED'08*, Ajaccio, 2008.
- [C7] E. Koenig, P. Chainais, Multifractal analysis on the sphere, *Proceedings of ICISP'08*, Cherbourg, 2008.
- [C8] P. Chainais, V. Delouille, J.-F. Hochedez. Modeling images of the Quiet Sun in the extreme ultraviolet, *Proceedings of SPIE Wavelet XII*,(15 p.) San Diego, 2007.
- [C9] Z. Hamou-Mamar, P. Chainais, A. Aussem Probabilistic classifiers and time-scale representations : application to the monitoring of a tramway guiding system *Proceedings of European Symposium on Artificial Neural Networks ESANN'2006*.
- [C10] A. Aussem, P. Chainais. Modeling switching dynamics using prediction experts operating on distinct wavelet scales. *Proceedings of European Symposium on Artificial Neural Networks ESANN'2006*
- [C11] P. Chainais. Infinitely divisible multiplicative cascades to model the statistics of natural images. *IEEE Proceedings of Int. Conf. on Image Processing ICIP 2005*.
- [C12] V. Barra, V. Delouille, J.F. Hochedez, P. Chainais, Segmentation of EIT Images using a fuzzy clustering algorithm : a preliminary study, *Proceedings of European SPM-11*, Leuven, sept. 2005.
- [C13] B. Lashermes, Ch. Baudet, P. Abry, P. Chainais. Limitation of scaling exponents estimation in turbulence. *Advances in Turbulence X*, ISBN : 84-95999-55-2, 2004.
- [C14] H. Zhou, K. M. Hou, J. Ponsonnaille, L. Gineste, J. Coudon, G. de Sousa, C. de Vaulx, J.-J. Li, P. Chainais, R. Aufrère, A. Amamra, J.-P. Chanet. Remote continuous cardiac arhythmias detection and monitoring. *Proc. of 2nd International Conference on E-health in Common Europe*. Krakow, March 2004.
- [C15] B. Lashermes, P. Abry, P. Chainais. Scaling exponent estimation for multiscaling processes. *Proc. of the Int. Conf. on Acoust. Speech and Sig. Proc.*. IEEE, Montréal, 2004.
- [C16] B.Lashermes, P. Abry et P. Chainais. New insights on the estimation of scaling exponents. *Wavelet and Statistics Conference*. Villard de Lans, Sept. 2003.
- [C17] D. Veitch, P. Abry, P. Flandrin, et P. Chainais. Infinitely divisible cascade analysis of network traffic data. *Proc. of the Int. Conf. on Acoust. Speech and Sig. Proc.* IEEE, Istanbul, 2000.
- [C18] P. Chainais, P. Abry, et D. Veitch. Multifractal analysis and  $\alpha$ -stable processes : a methodological contribution. Dans *Proc. of the Int. Conf. on Acoust. Speech and Sig. Proc.* IEEE, Istanbul, 2000.
- [C19] P. Chainais, E. Lévêque, P. Abry, et C. Baudet. Remarkable features of multiplier distributions in turbulence. *Advances in Turbulence VIII*, pp.755-758. Kluwer, 2000.

#### **Actes de conférences nationales (avec comité de lecture)**

- [N1] P. Bas, P. Chainais, E. Zidel-Cauffet. Quantification adaptative pour la stéganalyse d'images texturées, *Actes du GRETSI*, 2013.
- [N2] P. Chainais, C. Richard. Distributed dictionary learning over a sensor network, *Actes de CaP*, 2013.
- [N3] P. Chainais, M. Chevadonne, J.M. Favreau, Synthèse de textures multifractales directement sur des surfaces 3D, *Proc. of GRETSI*, 2011.
- [N4] P. Chainais, B. Lebental, Caractérisation statistique d'une assemblée de nanotubes en imagerie microscopique, *Proc. of GRETSI*, 2011.
- [N5] E. Koenig, P. Chainais. Amélioration virtuelle de la résolution d'images du Soleil par augmentation d'information invariante d'échelle, *Actes du GRETSI*, Dijon, 2009.



- [N6] P. Chainais, M. Pachebat. Simulation de champs de pression en paroi par des processus aléatoires, *Actes du GRETSI*, Dijon, 2009.
- [N7] P. Chainais, F. Schmitt. Intégrales stochastiques et cascades multiplicatives log-stables, *Actes du GRETSI*, Troyes, 2007.
- [N8] P. Chainais, V. Delouille, J.-F. Hochedez. Modélisation des images de Soleil calme dans l'extrême ultra-violet, *Actes du GRETSI*, Troyes, 2007.
- [N9] P. Chainais, J.J. Li. Synthèse de champs scalaires multifractals : application à la synthèse de texture, *Actes du GRETSI 2005*.
- [N10] B. Lashermes, P. Abry, P. Chainais. De l'estimation des exposants de lois d'échelle. *Actes du GRETSI*, Paris, 2003.
- [N11] P. Chainais, R. Riedi, P. Abry. Non scale invariant infinitely divisible cascades. *Actes du GRETSI*. Paris, 2003.
- [N12] P. Chainais, R. Riedi, P. Abry. Scale invariant infinitely divisible cascades. *PSIP'03*, Grenoble, 2003.
- [N13] P. Chainais, S. Roux, P. Abry, et D. Veitch. Analyse et modélisation de séries temporelles à l'aide de cascades. Application à l'étude du trafic internet. *Actes du GRETSI*, Toulouse, 2001.