

---

**Etat civil**

---

- Status: né le 16 juin 1966, à Bourg-en-Bresse (01), France. Nationalité française.
- Pays: France (résidence et activité professionnelle)
- Langues: Français (langue maternelle), Anglais (courant), Espagnol (intermédiaire), Allemand (scolaire)
- URL: [perso.ens-lyon.fr/patrice.abry/](http://perso.ens-lyon.fr/patrice.abry/), [patrice.abry@ens-lyon.fr](mailto:patrice.abry@ens-lyon.fr)

---

**Carrière**

---

- 2010-présent: CNRS, Directeur de Recherche, 1ère classe, Laboratoire de Physique, ENS de Lyon, UMR 5672
- 2005-2010: CNRS, Directeur de Recherche, 2ème classe, Laboratoire de Physique, ENS de Lyon, UMR 5672
- 1999-2005: CNRS, Chargé de Recherche, 1ère classe, Laboratoire de Physique, ENS de Lyon, UMR 5672
- 1995-1999: CNRS, Chargé de Recherche, 2ème classe, Laboratoire de Physique, ENS de Lyon, UMR 5672
- 1991-1995: Professeur agrégé, détaché dans l'enseignement supérieur (agrégé préparateur à l'ENS de Lyon)

---

**Formation et Diplômes**

---

- 2001: **Habilitation à Diriger les Recherches (HDR)** Univ. Lyon I, ENS de Lyon
- 1994: **Thèse de doctorat** – (*mention très honorable, félicitations du Jury*) Univ. Lyon I  
*Thèse publiée comme un livre (en français, 1996)*
- 1991: **Diplôme d'Etudes Approfondies (DEA)** - Rang: 2/12 Univ. Lyon I
- 1989: **Agrégation** en Sciences Physiques (opt. Physique Appliquée) - Rang: 4/47 parmi 600 candidats.
- 1986-90: **Elève Normalien** à l'Ecole Normale Supérieure (ENS) de Cachan

---

**Distinctions et Récompenses**

---

- 2020: Prix *Michel Monpetit* - INRIA, Académie des Sciences, Institut de France.
- 2011: Election au grade de IEEE Fellow, pour  
“*contributions to the theory of fractal and multifractal analysis in signal and image processing*”
- 2007: Conférence invitée à l'Académie des Sciences, pour la journée  
*Avancées en Sciences de l'Information par leurs auteurs* .pdf
- 2007: Prix Fondation del Duca *Jeune Equipe de Recherche*, Académie des Sciences, Institut de France.
- 1994: Prix de la meilleure thèse en Automatique et Traitement du Signal pour les années 1993 et 1994, décerné conjointement par le CNRS, AFCET et le Ministère de l'éducation de la recherche et de la technologie.

---

**Best Paper Awards**

---

- 2019: Meilleur article de *Passive and Active Measurement*. (PAM), Chili, 2019  
En collaboration avec R. Fontugne (JP), K. Fukuda (JP), E. Bautista 5Mexico).
- 2016: Meilleur article de *European Signal Processing Conference*. (EURASIP), Budapest  
En collaboration avec H. Wendt, S. Combexelle, J.-Y. Tourneret, S. Mac Laughlin (UK).
- 2013: Meilleur article de *IEEE Int. Sympos. Computer-Based Medical Syst.* (CBMS), Porto, Portugal  
En collaboration avec J. Spilka, V. Chudacek (CZ), M. Doret (HFME, Lyon).
- 2000: Meilleur article de l'année 2000 EURASIP (EUROPEAN ASSOCIATION FOR SIGNAL PROCESSING),

---

**Productions scientifiques**

---

- **Brevet:** *Real-Time Estimation of Long Range Dependent Parameters*, AU1998PP01692 (05.02.1999)  
*Inventors:* D. Veitch, M. Roughan, P. Abry. *Promoters:* Ericsson Australia Pty. Ltd, Royal Melbourne Institute of Technology Melbourne, VIC3000 (AU); National Council for Scientific Research (CNRS, FR)
- **Dépôt à l'Agence pour la Protection des Programmes:** *Sketch Multiresolution Traffic Analysis (Analyse du trafic par sketch-multirésolution)* (13/08/2007), enregistré à l'Agence pour la Protection des Programmes par le CNRS et l'ENS de Lyon. *Inventeurs:* P. Abry, P. Borgnat, G. Dewaele.
- **Publications scientifiques:** ([liste complète](#))  
H-factors 32 / 36 / 53 — Citations 4097 / 5425 / 12619 (ISI / Scopus / GoogleScholar: 31.08.2021)
  - 1 livre en tant qu'auteur (en français, 1997)
  - 2 livres en tant que directeur de collections (en français, 2002, en anglais, 2009)
  - 3 articles de vulgarisation scientifiques: *La Recherche* (03/2005 et 12/2011), *Proc. IEEE* (05/2002)
  - 121 articles de recherches dans des journaux internationaux (à comité de lecture)
  - 23 articles de recherches comme chapitres de livres (à comité de lecture)
  - 178 articles de recherches dans des les actes de conférences internationales (à comité de lecture)
- **Logiciels partagés / MATLAB toolboxes :** ([liste exhaustive et téléchargements ici](#))
  - [Projet de recherche MultiFracs](#) [Analyse multifractale](#)
  - [Wavelet based analysis of scaling phenomena](#) [Synthesis of multivariate time series](#)
  - [Wavelet Leader Multifractal Analysis](#) [Products of random matrices for time series synthesis](#)
  - [Fractal Connectivity](#) [Critical Moment Estimator](#)

---

**Enseignements**

---

- **Traitement Statistique du Signal; Analyse de Données** ENS de Lyon  
Contribution à la création et à la mise en place de nombreux enseignements en *Traitement Statistique du Signal* et *Analyse de données* aujourd'hui proposé au Département des Sciences de la matière de l'ENS de Lyon  
2 cours de 12h (par an en moyenne sur les 20 dernières années.)

---

**Encadrement: Doctorants et Post-Doctorants**

---

- 11 Post-Doctorants: **J. Lengyel** (Hongrie, *Géographie et invariance d'échelle*, 2020-21),  
**M. Dumeur** (France, *Neurosciences*, 2019), **D. La Rocca** (Italia, *Neurosciences*, 2018),  
**R. Leonarduzzi** (Argentina, *Univariate Multifractal*, 2015-2016), **J. Spilka** (CZ, 2014, *Rythme cardiaque fetal*),  
**G. Lozenguez** (F, 2013-14, *Systèmes de partage de bicyclettes*), **J. Hamonier** (F, 2013-14, *multifractal*),  
**V. Chudacek** (CZ, 2013, *Rythme cardiaque fetal*), **H. Helgason** (Island, 2009-10, *Statistiques*),  
**B. Vedel** (F, 2008, *Analyse multifractale*), **B. Dewaele** (F, 2007, *Internet*)
- 11 PhD Students: **Charles-Gérard Lucas** (F., *autosimilarité multivariée*, 09/2023),  
**B. Pascal** (F., *Optimization*, 09/2020, Post-Doc), **E. Bautista** (Mexico, *Graph*, 08/2019: Post-Doc),  
**J. Frecon** (F., *Optimization*, 08/2016: Post-Doc), **G. Michau** (F.-Australia, *Transport*, 03/2016: Industrie),  
**R. Leonarduzzi** (Argentina, *Scale Invariance*, 11/2014: Industrie),  
**A. Costard** (F, *Dépendances conditionnelles*, 11/2014: Industrie),  
**F. Angeletti** (F, *Physique Statistique*, 2012: PostDoc),  
**H. Wendt** (Austria, *Multifractal*, 2008: CNRS CRCN, Univ. Toulouse),  
**B. Lashermes** (F, *Hydrodynamic turbulence*, 2005: Professeur agrégé en lycée),  
**P. Chainais** (F, *Cascades infiniment divisibles*, 2001: Professeur Université, Lille).

---

**Administration de la Recherche Nationale et Internationale**

---

- 2021-present: Directeur de l'**INSTITUT DES SYSTÈMES COMPLEXES** à l'ENS Lyon.
- 2016-2021: Membre (élu) du CoNRS (Comité National de la Recherche Scientifique, Section7, INS2I)
- 2014-2019: Membre (élu) du Conseil Scientifique de l'Ecole Normale Supérieure de Lyon
- 2011 Chargé de Mission, INSIS, CNRS, France
- 2004-2020 Responsable de l'équipe de recherche **SIGNAUX SYSTÈMES & PHYSIQUE** du Laboratoire de Physique de l'ENS de Lyon (18 personnes: 9 permanents, 9 PhDs et PostDocs, 300 kEuros/an),
- 2004-2020: Membre (nommé) du Conseil de Laboratoire, laboratoire de Physique, ENS de Lyon
- 2001-2007 Expert-Evaluateur pour la Commission Européenne, Research Directorates General - ISTC
- 2006-present: Membre de jury d'HDR (Habilitation à Diriger les Recherches) jury: 7
- 1998-present: Membre de jury de thèse: 25 en France, 8 à l'étranger (Belgique, Suisse, Portugal, Inde, Argentine)

---

**Animation de la Recherche Nationale et Internationale**

---

- 2021-present: Chair du **CHALLENGE AND DATA COLLECTIONS** Committee, IEEE SPS.
- 2019-present: Co-président du comité de programme du **COLLOQUE GRETSI**.
- 2016-2019: Membre (élu) du comité EURASIP **Theoretical and Methodological Trends in Signal Processing**
- 2014-2019: Membre (élu) du comité IEEE-SPS Signal processing Theory and Method (**SPTM**)
- 2004-2010 Editeur associé pour *IEEE Transactions on Signal Processing*
- 2005-2010 Editeur associé pour *EURASIP Signal Processing*
- 2004-2010 Membre (élu) du comité IEEE-SPS Signal processing Theory and Method (**SPTM**)

---

**Organisation de Conférences Internationales et Editeur Associé**

---

**Présidence de comité de programme ou d'organisation de conférences:**

- SPaM 2019. Présidence du comité de programme de 3rd Signal Processing and Monitoring in Labour Workshop (Porto, Octobre 2019), 70 participants, .[www](#)
- SPaM 2017. Présidence du comité de programme de 2nd Signal Processing and Monitoring in Labour Workshop (Oxford, octobre 2017), 70 participants, .[www](#)
- SPaM 2015. Création et (co-)présidence des comités d'organisation et de programme de 1st Signal Processing and Monitoring in Labour Workshop (Lyon, F, 17-19 mars 2015), 70 participants, .[www](#)
- GRETSI 2015. (co-)Présidence du comité d'organisation (Lyon, F) 500 participants, .[www](#)
- Multifractal Analysis: From Theory to Applications and Back. (co-)Présidence du comité de programme (BIRS, Banff, Canada, 2014) 50 participants, .[www](#)
- Complexity in Physics. (co-)Présidence du comité d'organisation. (Lyon, F, 2009) 120 participants, .[www](#)
- Wavelet and Multifractal Analysis. (co-)Présidence du comité d'organisation. (Carghèse, 2004) 60 p., .[www](#)

**Comité d'organisation de conférences:** IEEE Statistical Signal Processing (Madison, WI, USA, 2007), IEEE ICASSP (New-Orleans, 2017)

**Comité de programme de conférences:** ICASSP (2004-2010 et 2014-2019); GRETSI (2005-2013); EUSIPCO (2006); SPIE Wavelet Applications in Industrial Processing (2003-2007); Self-Similarity and App. (2002-2006)

**Editeur invité:** – *IEEE Signal Proc. Mag.*, Special Issue "Signal Processing for Art Investigation" (2014) .[www](#)  
– *Signal Proc.*, Special Issue "Image Processing for Digital Art Work" (2013) .[www](#)

**Organisation de sessions spéciales dans des conférences:** CAMSAP *Non Linear and Multivariate analysis for signals and images* (Guadeloupe, 2019); EUSIPCO *Recent Advances in Multifractal Analysis and Applications* (France, 2015), EMBC Minisymposium *Complexity in Biomedical Signals* (Japan, 2013) .[www](#); GRETSI, *Sensor Networks* (F, 2009); GRETSI, *Signal Processing and Internet Traffic* (Belgium, 2005)

---

**Conférences Invitées**


---

- Vulgarisation scientifique:** i) “*Rythme cardiaque fetal intrapartum*”, Les Conférences embarquées du parc de la Tête d’or (rencontre avec le grand public, organisée par la DR7 CNRS, Lyon). [.www](#) (F, 28/08/2021)  
 ii) “*Rythme cardiaque fetal intrapartum et apprentissage statistique*”, Académie de Savoie, [.www](#) (F, 2016)  
 iii) Conférences “*Fractales*”, Cité des Sciences [.www](#) (F, 2008)  
 iv) “*Avancées en Sciences de l’Information par leurs auteurs*”, Académie des Sciences [.pdf](#) (F, 2007)
- Conférences plénières:** i) IEEE International Workshop on Computational Advances in Multi-Sensor Adaptive Processing (CAMSAP) [.www](#) (Guadeloupe, 2019)  
 ii) 8th International Workshop on BioSignal Interpretation (BSI) [.www](#) (Japan, 2016)  
 iii) VI Latin American Conference on Biomedical Engineering [.www](#) (ARG, 2014)  
 iv) XIV Reunión de Trabajo en Procesamiento de la Información y Control (RPIC) [.www](#) (ARG, 2011)  
 v) Asian Internet Engineering Conference (AINTEC) [.www](#) (Thailand, 2009)  
 vi) 4th Workshop on Traffic Monitoring and Analysis [.www](#) (Spain, 2009)
- Conférence Tutorielle:** i) IEEE Int. Conf. on Acoust. Speech & Sig. Proc. (ICASSP) [.pdf](#) (Czech Rep., 2011)
- Conférences invitées dans des conférences internationales :** i) 2019 IEEE International Symposium on Information Theory (ISIT), Paris, France. Conférence invitée pour la session spéciale *Applications to Fine Arts* [.www](#) ; ii) 2019 Heritage: sciences and technology, World meeting, Paris, France. Conférence invitée [.www](#) ; iii) 2018 Image Processing for Art Investigations, Ghent, Belgium. Conférence invitée [.www](#) ; iv) 2017 CALO-TYPE: rencontre autour de la photographie du 19ème siècle, Paris, France. Conférence invitée [.www](#) ; v) 2016 Asilomar Conference on Signals, Systems, and Computers, Asilomar, USA. Conférence invitée pour la session spéciale *Image processing for Art Investigations*. [.www](#) ; vi) 1st Signal processing and Monitoring in labour Workshop (ENSLyon, France, 2015, [.www](#)) ; vii) Scale-free Dynamics and Networks in Neurosciences (CRM, Montreal, Canada, 2013, [.www](#)) ; viii) Power laws (Complex Systems Institute, Lyon, F, 2013, [.www](#)) ; ix) Long-Range Dependence, Self-Similarity and Heavy Tails (Research Triangle Park, NC, USA, 2012, [.www](#)) ; x) Mathematics: Muse, Maker, and Measure of the Arts (BIRS, Banff, Canada, 2011, [.www](#)) ; xi) Int. Conf. Probability and Mathematical Statistics (Lithuania, 2010) ; xii) Conf. Analysis and its Applications (Indian Institute of Science, India, 2009) ; xiii) New Mathematical Frontiers in Network Multi-Resolution Analysis (IPAM, UCLA, USA, 2008) ; xiv) Wavelet Theory and Applications (National University of Singapore, 2008) ; xv) Int. Symp. Applications and the Internet (Japan, 2007) ; xvi) Int. Conf. Harmonic Analysis and Applications (ARG, 2006) ; xvii) INTIMATE Workshop (Paris, F, 2006) ; xviii) WAVE 2006 (EPFL, Switzerland, 2006).
- Cours dans des Ecoles d’Eté:** i) New Trends in Applied Harmonic Analysis (Mar del Plata, ARG, 2013, [.www](#));  
 ii) Indian Institute of Science (Bangalore, India, 2009);  
 iii) Signals, Images and Complex Systems (Peyresq, F, 2008, [.www](#));  
 iv) Taller sobre Multifractalidad y Autosimilaridad (Caracas, Venezuela, 2005).

---

**Projets de recherche récents (porteur)**


---

- **MultiFracs** : 2016-2021, ANR, Analyse multifractale multivariée pour les neurosciences
- **FETUSES** : 2014-2017, ANR, Traitement du signal pour le rythme cardiaque fetal
- **AMATIS** : 2012-2015, co-porteur, ANR, Analyse MultiFrActale pour le Traitement de l’Image et du Signal
- **Myocardial** : 2011-2012, PICS CNRS-CONICET (France-Argentine), Traitement du signal pour le rythme cardiaque adulte
- **Statistical Anomaly detection** : 2010-2011, PICS CNRS-JSPS (France-Japon), Cyber-sécurité

---

**Projets de recherche récents (participant)**


---

- **DARLING** : 2019-2022, ANR, Graph Signal Processing for Neurosciences
- **GRAPHSIP** : 2015-2017, ANR, Traitement de signaux sur graphes
- **MATCHA** : 2015-2016, PICS CNRS-JSPS (France-Japon), Multiscale analysis for clinical Heart rate variability assessment
- **VELINNOV** : 2013-2015, ANR "Sociétés innovantes", Les vélos en libre service automatisé. Un système sociotechnique innovant et ses appropriations sociales
- **SCHUBERT** : 2010-2012, ANR, SScaling in HUMAN Brain

---

**Activités de Médiation/Vulgarisation Scientifique**


---

- **La covid-19: regards et questions interdisciplinaires** : Création en 2021 d’un cycle de séminaires interdisciplinaires et "Grand Public" dédié à la circulation de la parole scientifique sur la Covid19 directement des chercheurs vers les citoyens et la société [programme et enregistrements](#)
- **Comment mieux estimer l’évolution spatio-temporelle de la pandémie ?** intervention invitée dans l’émission de France Culture " La Méthode Scientifique" du 25/03/2021. [.www](#)



- **L'algorithme qui fiabilise le taux de reproduction du covid 19** : Interview et article publié dans la rubrique *Innovateurs* du journal Les Échos le 25 novembre 2020. .www
- **Comment mieux estimer l'évolution du taux de reproduction de la covid-19 ?** Communications CNRS (INP & INS2I) (6 novembre 2020). .www
- **Le couloir du temps : la science au service du patrimoine** : Contribution à la fresque CNRS/RATP, exposée sur les murs de la station de métro "Montparnasse" à l'automne 2015. .www
- **Reconnaitre l'origine d'une photographie d'art grâce à l'analyse multifractale de sa texture** : Communications CNRS (INP & INS2I) (17 août 2014). .www
- **Conférences en Collèges et Lycées** : régulièrement.

— **Résultats principaux et collaborations internationales** Pour les références [Xx], voir [ma liste de publication](#)

**Invariance d'échelle multivariée (2017-2021)**: À l'ère du *déluge de données*, où un grand nombre de signaux sont disponibles pour l'analyse d'un même système (e.g., activité cérébrale, climat, . . .), une limitation critique de l'invariance d'échelle réside dans le fait que seuls des modèles et outils d'analyse univariée sont disponibles. Nous explorons actuellement des terrains quasi vierges, ceux de l'analyse multifractale multivariée ([A106], [A101]) et de l'autosimilarité multivariée ([A96], [A97]). Avec S. Jaffard, H. Wendt, G. Didier (USA).

**Cybersécurité (2007-14)**: La variabilité forte, intrinsèque et légitime du trafic constitue un obstacle majeur dans la détection d'anomalies ou d'attaques sur Internet. Nous avons proposé une technique d'auto-référencement temps réelle et non supervisée du trafic par projections aléatoires (sketches), qui, combiné aux estimées de statistiques d'attributs fractals, permet de discriminer entre trafics légitimes et anormal et d'identifier les adresses IP fautives. Ces travaux ont été très bien accueillis dans les meilleurs journaux et conférences du domaine ([A41], [C62]: 30/59/161, [C52]: -/57/125, [A42]: 13/19/45), et suscité de nombreuses invitations (AINTEC2009, TMA2009). (Coll. K. Fukuda, Nat. Inst. Info., K. Cho, Internet Initiative Japan, Tokyo, Japan; CNRS-WIDE)

**Variabilité cardiaque fœtal intrapartum Intrapartum Fetal Heart Rate Variability (2010-16)**: Nous avons montré que l'invariance d'échelle de la variabilité cardiaque, combinée à des techniques d'apprentissage statistique parcimonieux permettaient de réduire le nombre d'interventions à tort pendant l'accouchement (césariennes) [A45], [A50], [A83], [A94]. Ces résultats nous ont valu un exposé invité à EMBC2013, un keynote à BSI2016, et ont reçu un Best Paper Award à CBMS2013 [C89]. (Coll. M. Doret, obstétricienne à l'Hôpital-femme-Mère-Enfant, Lyon, F; J. Spilka, V. Chudachek, (CZ), ANR Grant FETUSES 2012-14).

**Analyse multifractale et Wavelet-leader (2007-2021)**: En combinant des résultats mathématiques avancés, nous avons construit des outils bien-fondés théoriquement et opérationnels en pratique, les wavelet-leaders, qui permettent une mise en oeuvre effective de l'analyse multifractale sur de vraies données [A30], qui s'étendent aisément aux images ou champs vectoriels [A39], qui s'adaptent à d'autres mesures de régularité utiles en pratique [A76], [A77], qui permettent d'estimer des spectres non concaves [A86]. Ces outils sont massivement utilisés par la communauté de recherche grâce à une *boîte-à-outils* librement accessible et documentée, qui a largement renouvelé la pratique réelle de l'analyse multifractale. MATLAB INC. nous a contacté, consulté et a décidé d'inclure notre outil d'analyse multifractale par Wavelet Leaders depuis la version 2016 de sa *Wavelet Toolbox*. (avec S. Roux, ENS de Lyon ; S. Jaffard, Math., Paris, F; H. Wendt, Signal Proc., Toulouse, F; V. Pipiras, Math., UNC, USA; ANR Grant AMATIS, 2011-15).

**Trafic Internet et autosimilarité (1996-2000 puis 2015-2017)**: Nos travaux ont joué un rôle pionnier dans la mise en évidence des phénomènes d'invariance d'échelle dans le trafic informatique, mesurés à travers différents réseaux et sur différents continents. Ils ont suscité un très grand nombre de citations et de travaux ultérieurs. Avec D. Veitch (Melbourne Univ., Australia). Nous avons en 2015-2017 révisité le travail séminal de 1996-2000 ([A5], [A14], [A18], [A41], [A85], [V1], [V2]), et montré avec de meilleurs outils et sur une base de données japonaises de 14 ans et 3 jours de trafic internet que le modèle initialement proposé restait parfaitement d'actualité malgré un internet de masse et qui n'a cessé d'évoluer. (avec K. Fukuda, NII, K. Cho, IJ, Japon).

**Autosimilarité et Ondelettes (1995-99)**: Nous avons proposé un estimateur "ondelettes" du paramètre d'autosimilarité, robuste et efficace en pratique devenu état-de-l'art et massivement utilisé dans les applications réelles et largement cité, avec P. Flandrin (ENS Lyon, F), D. Veitch (Melbourne University, Australie). [B1], [A8]

**Turbulence hydrodynamique et ondelettes (1992-2008)**: Nous avons mis en évidence l'absence de lien mesurable entre deux notions fondamentales de la théorie de la turbulence et heuristiquement associées, l'intermittence statistique et l'intermittence spatio-temporelle (structures cohérentes), ainsi qu'une limitation intrinsèque et fondamentale dans l'analyse multifractale de la turbulence (effet de linéarisation). Avec S. Fauve (ENS paris) et J.-F. Pinton (ENS Lyon). [A9], [A35]

**Contribution à la théorie des ondelettes (1992-96)**: Nous avons construit une technique originale et opérationnelle de synthèse et design de bases d'ondelettes semi- et bi-orthogonales, de leurs duales et construction des algorithmes correspondants avec P. Flandrin (ENS Lyon, F), A. Aldroubi (Van der Bilt Univ, USA) (Livre, [A3], [A7]).