

# Erwan Le Pennec

Professeur Associé - HdR

École Polytechnique

Département de Math Appliquées / CMAP



## État Civil

Né le : 4 mai 1976

À : Courbevoie (92), France

Nationalité : Française

Adresses : **CMAP / École polytechnique**

Bureau 00.20.31

École polytechnique

91128 Palaiseau Cedex (France)

(+33) 1 69 33 45 74

**Domicile**

38 rue du Père Corentin

75014 Paris (France)

Adrél : [Erwan.Le-Pennec@polytechnique.edu](mailto:Erwan.Le-Pennec@polytechnique.edu)

Web : <http://www.cmap.polytechnique.fr/~lepennec>

## Parcours

2013

**Professeur Associé**, École polytechnique, Département de Math Appliquées / CMAP .

**Porteur** de la chaire *Data scientist* créé par l'École polytechnique, Keyrus, Orange et Thalès et portée par la fondation de l'X

En détachement d'Inria

2010

**CR1**, Inria Saclay, Projet SELECT.

**HdR**, Université Paris Sud, *Some (statistical) applications of Ockham's principle* (soutenue le 19 mars 2013)

2004

**Maître de conférence**, Université Paris Diderot (Paris 7), *Laboratoire de Probabilités et Modèles Aléatoires* (équipe de Statistique).

**Délégation**, Inria Saclay, Projet SELECT (2009-2010)

2002

**Post-doctorant**, École Polytechnique, CMAP.

**Contrat avec Let It Wave** entreprise créée par S. MALLAT, Ch. BERNARD, J. KALIFA et E. LE PENNEC dans le domaine du traitement d'images. LET IT WAVE a reçu en 2002 le premier prix national de l'innovation du Ministère de la Recherche et de l'ANVAR

**Contrat avec la DGA** (*Apprentissage et classification de signaux par réseaux de bandelettes et matching-poursuit*)

1998

**Doctorant**, École polytechnique, CMAP.

**Thèse** sous la directions de S. MALLAT (*Bandelettes et représentation géométrique des images*) financée par une bourse AMN et un contrat avec ALCATEL SPACE (soutenue le 19 décembre 2002)

**Monitorat**, Université Paris X (Nanterre) (1999-2002)

1995

**Élève de l'ENS Cachan**, Section Mathématique.

**Agrégation de mathématiques** (1998) / **DEA Mathématiques et Intelligence Artificielle**, ENS Cachan (1997)

## Thèmes de recherche

**Signal** Bandelettes et représentation adaptée à la géométrie des images avec des applications à la compression et au débruitage, méthodes à patches, imagerie hyperspectrale, détection dans des textures complexes

**Statistiques** Bandelettes et estimation par sélection de modèles, maxiset des estimateurs par sélections de modèles, estimation de densité par pénalisation  $\ell_1$ , estimation de copules, needlets adaptées à la transformée de Radon, estimation de densités conditionnelles et extensions des mélanges de gaussiennes

**Apprentissage** Classification de signaux sonores, détection, reconnaissance (et compression) de visages, agrégation PAC-bayésienne, classification non supervisée, science des données, visualisation

## Publications et communications

- Articles :
13. *Adaptive Estimation in the Nonparametric Random Coefficients Binary Choice Model by Needlet Thresholding*. E. GAUTIER et ELP. *EJS* 12 (2018). DOI : 10.1214/17-EJS1383
  12. *Unsupervised segmentation of hyperspectral images with spatialized Gaussian mixture model and model selection*. S. COHEN et ELP. *OGST* 69.2 (2014), p. 245-260. DOI : 10.2516/ogst/2014013
  11. *Mixture of Gaussian regressions model with logistic weights, a penalized maximum likelihood approach*. L. MONTUELLE et ELP. *Electron. J. Statist.* 8.1 (2014), p. 1661-1695. ISSN : 1935-7524. DOI : 10.1214/14-EJS939
  10. *Partition-Based Conditional Density Estimation*. S. COHEN et ELP. *ESAIM Probab. Stat.* 17 (2013), p. 672-697. DOI : 10.1051/ps/2012017
  9. *Radon needlet thresholding*. G. KERKYACHARIAN, ELP et D. PICARD. *Bernoulli* 18.2 (2012), p. 391-433. DOI : 10.3150/10-BEJ340
  8. *Adaptive Dantzig density estimation*. K. BERTIN, ELP et V. RIVOIRARD. *Ann. Inst. H. Poincaré Probab. Statist.* 47.1 (2011), p. 43-74. DOI : 10.1214/09-AIHP351
  7. *European research platform IPANEMA at the SOLEIL synchrotron for ancient and historical materials*. L. BERTRAND, M.-A. LANGUILLE, S. COHEN, L. ROBINET, C. GERVAIS, S. LEROY, D. BERNARD, ELP, W. JOSSE, J. DOUCET et S. SCHÖDER. *J. Synchrotron Radiat.* 18.5 (2011), p. 765-772. DOI : 10.1107/S090904951102334X
  6. *Bandlet Image Estimation with Model Selection*. C. DOSSAL, ELP et S. MALLAT. *Sig. Process.* 91.12 (2011), p. 2743-2753. DOI : 10.1016/j.sigpro.2011.01.013
  5. *Maxisets for Model Selection*. F. AUTIN, ELP, J.-M. LOUBES et V. RIVOIRARD. *Constr. Approx.* 31.2 (2010), p. 195-229. DOI : 10.1007/s00365-009-9062-2
  4. *Thresholding methods to estimate the copula density*. F. AUTIN, ELP et K. TRIBOULEY. *J. Multivariate Anal.* 101.1 (2010), p. 200-222. DOI : 10.1016/j.jmva.2009.07.009
  3. *Inversion of noisy Radon transform by SVD based needlets*. G. KERKYACHARIAN, G. KYRIAZIS, ELP, P. PETRUSHEV et D. PICARD. *Appl. Comput. Harmon. Anal.* 28.1 (2010), p. 24-45. DOI : 10.1016/j.acha.2009.06.001
  2. *Bandelet Image Approximation and Compression*. ELP et S. MALLAT. *Multiscale Model. Sim.* 4.3 (2005), p. 992-1039. DOI : 10.1137/040619454
  1. *Sparse Geometrical Image Representation with Bandelets*. ELP et S. MALLAT. *IEEE Trans. Image Process.* 14.4 (2005), p. 423-438. DOI : 10.1109/TIP.2005.843753
- Brevets :
2. *Method and apparatus for processing or compressing n-dimensional signals with warped wavelets packets and bandelets*. C. BERNARD, J. KALIFA, ELP et S. MALLAT. PCT/EP02/14903. (2002)
  1. *Method and apparatus for processing or compressing n-dimensional signals by foveal filtering along trajectories*. ELP et S. MALLAT. 09/834,587. (2001)
- Actes :
- (conf. intl.)
6. *An aggregator point of view on NL-Means*. ELP et J. SALMON. *SPIE Wavelet XIII 09*. San Diego, (2009). DOI : 10.1117/12.826881
  5. *NL-Means and aggregation procedures*. J. SALMON et ELP. *ICIP 09*. (2009), p. 2977-2980. DOI : 10.1109/ICIP.2009.5414512
  4. *Geometrical Image Estimation with Orthogonal Bandlets Bases*. G. PEYRÉ, ELP, C. DOSSAL et S. MALLAT. *SPIE Wavelet XII 07*. San Diego, (2007). DOI : 10.1117/12.731227
  3. *Geometrical Image Compression with Bandelets*. ELP et S. MALLAT. *VCIP 03*. Special Session. Lugano, (2003). DOI : 10.1117/12.509904
  2. *Bandelet Representations for Image Compression*. ELP et S. MALLAT. *ICIP 01*. Special Session. Thessaloniki, (2001). DOI : 10.1109/ICIP.2001.958939
  1. *Image Compression with Geometrical Wavelets*. ELP et S. MALLAT. *ICIP 00*. Vancouver, (2000). DOI : 10.1109/ICIP.2000.901045
- (conf. natl.)
11. *Une nouvelle représentation de la polysomnographie par une technique de machine learning non supervisée*. G. SOLELHAC, M. BRIGHAM, C. MARINI, P. BOUCHEQUET, M. CHENNAOUI, E. L. PENNEC et D. LÉGER. T. 15. 1. Résumés du Congrès du Sommeil ®. Marseille, 23-25 novembre 2017. (2018), p. 49. DOI : 10.1016/j.msom.2018.01.132
  10. *Optimisation d'arbre de décision pour un problème de détection précoce d'anomalies foetales*. R. BESSON, ELP et S. ALLASSONNIÈRE. *Journée de la SFdS*. Avignon, (2017)
  9. *Détection automatique de cibles sous-résolues*. S. THIVIN, ELP et M. PRENAT. *Journée de la SFdS*. Lille, (2015)
  8. *Agrégation PAC-bayésienne d'estimateurs par projection*. L. MONTUELLE et ELP. *Journée de la SFdS*. Rennes, (2014)
  7. *Détection de cibles dans des textures complexes, une approche par segmentation d'images en zones stationnaires*. S. THIVIN, ELP et M. PRENAT. *Journée de la SFdS*. Rennes, (2014)
  6. *Régression gaussienne à poids logistiques et maximum de vraisemblance pénalisé*. L. MONTUELLE et ELP. *Journée de la SFdS*. Toulouse, (2013)
  5. *Segmentation non supervisée d'image hyperspectrale par mélange de gaussiennes spatialisé*. S. COHEN et ELP. *GRETSI 11*. Bordeaux, (2011)

- 4. *Agrégation d'estimateurs pour le débruitage d'image*. ELP et J. SALMON. *Journée de la SFdS*. Bordeaux, (2009)
- 3. *Débruitage géométrique d'image dans des bases orthonormées de bandelettes*. ELP, C. DOSSAL, G. PEYRÉ et S. MALLAT. *GRETSI 07*. Troyes, (2007)
- 2. *Bandelettes et représentation géométrique des images*. ELP et S. MALLAT. *GRETSI 03*. Paris, (2003)
- 1. *Représentation d'image par bandelettes et application à la compression*. ELP et S. MALLAT. *GRETSI 01*. Toulouse, (2001)
- Rapp. tech. : 4. *Adaptive Estimation in the Nonparametric Random Coefficients Binary Choice Model by Needlet Thresholding (extended version)*. E. GAUTIER et ELP. Rapp. tech. Inria (2013)
- 3. *Conditional Density Estimation by Penalized Likelihood Model Selection and Applications*. S. COHEN et ELP. Rapp. tech. INRIA (2011)
- 2. *Thresholding methods to estimate the copula density*. F. AUTIN, ELP et K. TRIBOULEY. Rapp. tech. Extended version arXiv:0802.2424. LPMA (2008)
- 1. *Adaptation of regular grid filterings to irregular grids*. C. BERNARD et ELP. Rapp. tech. CMAP (2003)
- Mémoires : 3. « Some (statistical) applications of Ockham's principle ». ELP. HdR. Université Paris Sud (2013)
- 2. « Bandelettes et représentations géométriques des images ». ELP. Thèse de doct. École Polytechnique (2002)
- 1. « Modélisation des images par ondelettes ». ELP. Mém. de mast. DEA MVA, Cachan (1997)
- Vulgarisation : 4. *El arte de cortar las cabezas sin dañar las*. ELP. *Revista del Profesor de Matemática* (2016)
- (articles) 3. *L'art de couper les têtes sans faire mal*. ELP. *Mathématiques, l'explosion continue* (2013)
- 2. *Des lunettes pour un télescope spatial sans aller dans l'espace?* ELP et D. PICARD. *Math Enigmes Express (CIJM)* (2007)
- 1. *Compression d'image*. ELP. *Image des mathématiques (CNRS)* (2006)
- Art. soumis : 3. *PAC-Bayesian aggregation of linear estimators*. L. MONTUELLE et ELP (2018)
- 2. *Clustering and Model Selection via Penalized Likelihood for Different-sized Categorical Data Vectors*. E. DERMAN et ELP (2017)
- 1. *Conditional Density Estimation by Penalized Likelihood Model Selection*. S. COHEN et ELP (2013)

## Étudiants

- Doctorat : 6. F. LOGÉ-MUNEREL. (coenc. avec É. MOULINES). Université Paris Saclay/Air Liquide. (2017) / 5. R. BESSON. (coenc. avec S. ALLASSONNIÈRE). Université Paris Saclay. (2016) / 4. E. DERMAN. Université Paris Saclay/Ellis Car. (2016-2017) / 3. S. THIVIN. (coenc. avec M. PRENAT). Université Paris Sud/Thales Optronics. (2012-2015) / 2. L. MONTUELLE. (coenc. avec S. COHEN). Université Paris Sud. (2011-2014) / 1. J. SALMON. (coenc. avec D. PICARD). Université Paris Diderot. (2007-2010)
- Master : 13. R. BESSON. (coenc. avec S. ALLASSONNIÈRE). MSV. (2016) / 12. M. MORS. MVA. (2015) / 11. K. ISAEVA. 3A Polytechnique. (2014) / 10. M. POSSON. M2 Orsay. (2013) / 9. S. THIVIN. (coenc. avec M. PRENAT). M2 Orsay/Thales Optronics. (2012) / 8. L. MONTUELLE. (coenc. avec S. COHEN). M2 Orsay. (2011) / 7. M. MORENCEY. M1 ENS Cachan. (2008) / 6. Z. GONG. LIW / Master NUS, Singapore. (2007) / 5. J. SALMON. M2MO. (2007) / 4. A. D'HALLUIN. (coenc. avec S. MALLAT). Stage d'option École Polytechnique. (2003) / 3. J. HUAULME. (coenc. avec S. MALLAT). DEA MVA. (2003) / 2. A. MIKHALENKOV. (coenc. avec S. MALLAT). Fin d'étude Telecom Paris. (2003) / 1. P. GÉLARD. DEA MVA. (2001)

## Enseignement

- Polytechnique : The Art of Linear Regression (Cours, M1 2016-), Statistical Learning and Nonparametric Statistics (Cours, M1 2015-2016), Signal Processing (Cours, M1 2013-2015), EA Math Appli (2013-), EA Startup (2013-), Machine Learning (Cours, M2 Data Science et Data Science Starter Program (2014-))
- Paris Diderot : MT131 (Mathématiques), L1 MASS / Physique (TD 2004-2006), Projet Algorithmique et Informatique, M1 Mathématiques et Applications (Cours/TD 2004-2008), Statistiques Fondamentales, M1 Mathématiques et Applications (TD 2004-2009, Cours 2009), Méthode Basique en Statistique, M2 Modélisation Aléatoire (TD 2007-2009), Analyse des Séries Temporelles, M1 Mathématiques et Applications (TD 2005-2009 / Cours 2008-2009), Approximation en ondelettes, M2 Modélisation Aléatoire (Cours/TD 2009-)
- Monitorat : Mathématiques en première année de DEUG de gestion (TD 1999-2002), Probabilités - statistiques en seconde année de DEUG de gestion (TD 1999-2002)
- Vacations : Ondelettes (TD DEA, cours d'été, formation continue, M2, ...) (1998-), Analyse de Fourier et Traitement du Signal à l'école des Ponts (Cours/TD 2004-2013), Séminaire de Statistiques M1 ENSAE (Cours, 2009-), Introduction à la Statistique et l'Économétrie L3 ENSAE (Cours, 2012-2014), Traitement du signal L3 ENS Ulm (TD 2012-2013)

## Autres

- Chaire : Porteur de la chaire *Data Scientist* de l'École polytechnique

Qualif. : Qualifié à la fonction de professeur par la section 26 (2014-2019)

Projet : Responsable de l'ANR Parcimonie (2009-2013)

Jury : Examineur de l'oral spécifique de mathématiques du concours d'entrée à l'ENS Cachan (2011-2013)

Administration : Co-direction de l'équipe SIMPAS du CMAP (2013-)

Co-responsable de la mention Data Sciences du M2 Mathématiques et Applications de Paris Saclay (2014-)

Co-responsable du Data Science Starter Program de l'École polytechnique (2014-)

Membre du bureau du LabEx AMIES (Agence pour les Mathématiques en Interaction avec l'Entreprise et la Société), facilitateur IdF / Statistique et traitement du signal (2012-2015)

Membre du bureau du groupe MAS de la SMAI, responsable du site web (2011-2016)

Membre des commissions/comités de spécialistes de Paris Diderot (Paris 7) (2008-2009), de Paris X (Nanterre) (2007-2010), de Grenoble I (2008), de Angers (2009), de Marseille 1 (2010), de Paris Descartes (2010), de Caen (2011), de Lyon (2011), de Nice (2011) et de Grenoble (2012)

Coorganisateur du séminaire parisien de statistiques (2008-), du séminaire SMILE (2008-), du séminaire de probabilité et statistique d'Orsay (2013) et d'un groupe de travail X/Orsay (2009-2012)

Coorganisateur de la conférence *New Algorithms for Complex Data* en collaboration avec Los Alamos (2015)

Coorganisateur de la journée *Horizons de la Statistique* à Paris (2014)

Member du comité scientifique du *First International Meeting of Astro-Statistics in Valparaiso* (2013)

Membre du comité scientifique des JDS (2015)

Corresponsable du PA de Mathématiques Appliquées et du PA Data Sciences de l'École polytechnique(2013-)

Membre nommé du C.N.U., section 26 (2011-2015), membre du bureau élargi

Coorganisateur du Forum Emploi Maths (3e et 4e éditions, 2013-2015)

Membre de la Commission Scientifique de l'Inria Saclay IdF (2012-2013)

Membre du Comité de Suivi des Doctorants d'Inria Saclay (2010-2013)

Membre élu du conseil scientifique de l'UFR de Math de Paris Diderot (2009-2010) et du conseil du laboratoire LPMA (2009-2010)

Membre du comité d'organisation locale de SPA'06

Responsable technique du site web du LPMA (2005-2010)

Let It Wave : Fondateur (2001), R&D (2002-2004), Consultant (LIW 2004-2008, Zoran 2008-2011, CSR 2011-2012)