

# RAPPORT D'ACTIVITÉ SCIENTIFIQUE ENSEIGNEMENT ET RECHERCHE

Jean – François GIOVANNELLI

Groupe Signal – Image  
Laboratoire de l'Intégration du Matériau au Système  
(Université de Bordeaux – CNRS – BINP)

**Abrégé** — La première partie de ma carrière s'est déroulée à l'Université Paris-Sud et au Laboratoire des Signaux et Systèmes (Groupe Problèmes Inverses) : Doctorat *en 1995*, recrutement comme Maître de conférences *en 1997* puis Habilitation à diriger les recherches *en 2005*. J'ai ensuite choisi de causer une rupture dans mes activités en effectuant une mobilité : *en 2008*, j'ai été recruté comme Professeur à l'Université Bordeaux I et j'ai intégré le Laboratoire de l'Intégration du Matériau au Système (Groupe Signal – Image).

**Présentation du document** — Ce document démarre par un curriculum vitæ (page 1) qui synthétise l'ensemble de ma carrière. Il se poursuit par la description de mes activités de recherche (page 4) puis de mon engagement dans les activités pédagogiques (page 8). Il présente ensuite ma participation à la vie de la communauté (page 10) ainsi qu'une liste de publications et de thèses dirigées (pages 12 et 18).

## Table des matières :

Curriculum Vitæ . . . . .	p. 1
Activité de recherche . . . . .	p. 4
Activité pédagogique . . . . .	p. 8
Responsabilités collectives . . . . .	p. 10
Liste de publications . . . . .	p. 12
Liste de thèses dirigées . . . . .	p. 18

Le 7 mars 2017

# SYNTHÈSE DE LA CARRIÈRE

Jean – François GIOVANNELLI  
Groupe Signal – Image  
Laboratoire de l'Intégration du Matériau au Système  
Université de Bordeaux – CNRS – BINP

51 ans  
Mél. : Giova@IMS-Bordeaux.fr  
Web : giovannelli.free.fr

---

## Cursus

*Depuis 2008* : Professeur à l'Université de Bordeaux, section 61, affecté à l'IMS. Première classe *depuis 2013*.

*2005 - 2007* : Deux semestres de CRCT avec un séjour au LIF (INSERM) et un au LTCI (ENST).

*2005* : Habilitation à Diriger des Recherches, UPS.

*1997 - 2008* : Maître de conférences à l'UPS, section 61, affecté au LSS.

*1997* : Chercheur (6 mois) des Laboratoires de Recherche Fondamentale de la Société L'Oréal.

*1995 - 1997* : ATER à l'UPS puis post-doctorant au LSS.

*1991 - 1995* : Thèse de Doctorat en traitement du signal au LSS et monitorat à l'UPS.

*1990* : Ingénieur en Électronique, ENSEA.

---

## Recherche

**Thème de recherche** (voir page 4)

- Régularisation pour les problèmes inverses mal-posés, approches bayésiennes, pénalisations et contraintes.
- Aspects autodidacte (non-supervisé) et autocalibré (myope, semi-aveugle). Sélection de modèle.
- Inversion non-linéaire et linéaire / paramétrique et non-paramétrique.
- Modélisation de texture, variables cachées et modèles non-gaussiens.
- Outils privilégiés : optimisation convexe, échantillonnage stochastique.
- Problèmes : caractérisation spectrale, synthèse de Fourier, déconvolution, super-résolution. Inversion-segmentation. Sélection de modèle.
- Applications : imagerie biologique et médicale (protéomique, IRM, échographie), astronomique (Herschel, interférométrie), Radar (SAR, CloudSat, Doppler), géophysique (surveillance pollution, GeoTime), aéroportée et satellitaire,...

**Encadrements de thèses** (voir page 18) **et de post-doctorat**

- Participation à l'encadrement de treize thèses : neuf soutenues et quatre en cours.
- Encadrement de quatre post-doctorants.

**Publications** (voir page 12)

- Vingt-sept articles de revue d'audience internationale et à comité de lecture.
- Cinquante-deux communications dans des congrès internationaux référencés.
- Dix-neuf communications dans des congrès nationaux référencés.
- Co-coordonateur d'un ouvrage collectif (une version française et une version anglaise).
- Co-auteur de cinq chapitres d'ouvrages collectifs.
- Trois brevets. Un logiciel déposé et exploité.

**Collaborations** (voir page 6)

- Collaboration avec Department of Statistics, University College Oxford, *depuis 2014*.
- Collaboration avec School of Mathematical and Computer Science, Heriot Watt University, *depuis 2016*.
- Collaboration avec Laboratoire des Signaux et Systèmes, *depuis 2010*.
- Responsabilité de quinze collaborations applicatives de type académique et industriel.

**Sujet de recherche soutenu et financé par l'ANR**

- BHI-PRO (Bayesian Hierarchical Inversion in Proteomic), soutenu par l'ANR, programme blanc, *2011-2013*. Porteur Pierre GRANGEAT (CEA-LETI). Responsabilité de la partie centrale concernant les méthodes bayésiennes d'inversion dans un schéma hiérarchique.
- BNP-SI (Bayesian Nonparametric methods for Signal and Image Processing), soutenu par l'ANR, programme blanc, *2014-2017*. Porteur Pierre CHAINAIS / François CARON (INRIA).

**Responsabilité d'équipe** (voir page 10)

- Groupe Problèmes Inverses, LSS, *2003-2008*, quatre permanents, sept thésards.

---

**Enseignement**

---

**Création et responsabilité d'une filière de Master** (voir page 8)

- Co-créateur et responsable d'une filière de Master en Signal-Image *depuis 2011*.
- Responsable de partenariats internationaux : avec l'Université de Cluj-Napoca en Roumanie, *depuis 2011* et avec l'Université USEK au Liban, *depuis 2016*.
- Participation à une filière internationale *depuis 2014* (Image Processing and Computer Vision).

**Responsabilités de filière et implication**

- Responsable du parcours Signal-Image du Master en EEA, *2010-2011*.
- Responsable de la première année du Master IST (UPS), *2007-2008*.
- Forte implication dans l'évolution des filières (mise en place de la réforme LMD, accréditations...).

**Sujets d'enseignement** (voir page 8)

- Traitement des Signaux et des Images, Problèmes inverse et reconstruction d'images, approches bayésiennes en Signal-Image (estimation, détection, sélection).
- Création de six nouveaux enseignements, dont un en anglais, responsabilité de cinq enseignements.
- Cours magistraux, travaux dirigés et travaux pratiques, projets et stages (sujets et suivis).
- Licence et master, essentiellement en EEA, mathématiques appliquées, bio-statistiques.

**Interventions diverses**

- Intervenant à l'Université de Cluj-Napoca en Roumanie.
- Divers : ENSEIRB-MATMECA et ENSC, CNAM, Master OIV (Saint-Étienne), Master SIDS (Lyon), Master ISIC (École Polytechnique), DEA de GBM (Paris XII), Formation continue (Supélec et CEA), École d'analyse numérique et d'informatique (CEA – EDF – INRIA).

---

**Activités diverses**

---

**Implication dans la vie de la communauté** (voir page 10)

- Membre du Comité de Direction du GDR-ISIS, *depuis 2013*. Directeur Scientifique Adjoint pour le Thème : « Méthodes et modèles en traitement du signal et de l'image ».
- Membre du conseil d'administration de l'association GRETSI *de 2006 à 2013*.

- Membre du jury du Prix de thèse en *Signal, Image et Vision* décerné par le GRETSI, le Club EEA et le GDR-ISIS, pour les *éditions 2010, 2011 et 2012*.
- Membre actif du GDR-ISIS : organisation de journées dédiées aux *problèmes inverses*, comptant chaque fois une cinquantaine de participants, en *mars 2008, juin 2008, mars 2009, novembre 2014, mars 2017*.

#### Activité éditoriale et expertise (voir page 10)

- Membre du comité de programme du colloque GRETSI *depuis 2007* : responsable des thèmes *Problèmes inverses, déconvolution et Restauration, reconstruction, débruitage*. Seulement du second *depuis 2015*.
- Expert auprès de diverses revues internationales de premier plan : environ quarante articles au total.

#### Diffusion de la recherche

- Coordonnateur, avec Jérôme IDIER, d'un ouvrage collectif en l'honneur de Guy DEMOMENT, à l'initiative du club EEA. Version française (Hermès-Lavoisier, *2013*) et version anglaise (ISTE-Wiley, *2015*).
- Co-organisateur (avec P. FLANDRIN et L. BLANC-FÉRAUD) de deux écoles en *problèmes inverses* : école d'été de Peyresq (*20-26 juillet 2009*) et école de printemps de Porquerolles (*2-8 mai 2010*).
- Intervenant à l'école de Peyresq (*23-29 juin 2013*) consacrée à l'*optimisation en signal-image*.

#### Expertise, évaluation et sélection (voir page 10)

- Membre du comité d'évaluation scientifique « *Conception, Pilotage, Robotique, Signal & Image* » de l'ANR (CES-27) *en 2014*.
- Membre d'un comité d'expert en « *Automatique et Signal* » pour évaluation scientifique à mi-parcours ANR, *mars 2017*.
- Membre de dix-huit commissions de spécialistes et comité de sélection *entre 2000 et 2016*.
- Activités d'expertise pour le CEA concernant l'inversion et la gestion d'incertitude, *depuis 2016*.
- Participation à vingt-sept jurys de Thèse : dix-huit comme rapporteur, quatre comme président et un à l'étranger (Italie). Participation à quatre jurys d'Habilitation comme rapporteur.
- Membre du comité scientifique du Projet de Recherche Fédérateur CASSIOPÉE, ONÉRA (*2010*).

#### Portage de projet de création de poste et de structure (voir page 11)

- Initiateur de la création de Groupement d'Intérêt Scientifique réunissant EDF – CNRS – Supélec dans le domaine « *Signaux, Images et Commande optimale des procédés* » *en 2007-2008*.
- Porteur d'un projet de création de poste de Maître de conférences à l'Université Paris-Sud au titre du *Bonus Qualité Recherche* au *printemps 2003*.

#### Autres éléments de reconnaissance

- Membre élu au conseil d'UFR de Physique à l'Université Bordeaux 1 sur la *période 2012-2014*.
- Contrat d'encadrement doctoral et de recherche ou prime d'excellence scientifique *depuis 1999*.
- Classements aux concours de recrutement de Professeur : premier à l'Université Nice Sophia-Antipolis (poste 1103) et à l'Université Bordeaux 1 (poste 0461) au *printemps 2008* ; second à l'École centrale de Lyon (poste 0065) et à l'INSA de Lyon (poste 0567) au *printemps 2007* ; second à l'Université Paris-Sud (poste 2247) au *printemps 2006*.

## ACTIVITÉ DE RECHERCHE

- ➔ **Thème de recherche** : inversion, caractère mal-posé et régularisation.
- ➔ **Questions avancées** : solutions autodidactes (non-supervisées) et autocalibrées (myopes, semi-aveugles), inversion-classification, inversion-segmentation, sélection de modèle.
- ➔ **Problèmes « académique »** : analyse spectrale, synthèse de Fourier, déconvolution, restauration, inversion de Radon, reconstruction, super-résolution, rehaussement (points brillants, contours), segmentation, modélisation d'images (texture, région, contour, ...).
- ➔ **Outils méthodologiques de régularisation** :
  - ➔ Approche bayésienne, modèles hiérarchiques et graphiques, estimation optimale, sélection de modèles, échantillonnage (Gibbs, Metropolis-Hastings, Langevin, ...), calculs d'évidence.
  - ➔ Approche déterministe, pénalisations et contraintes, critères convexes, optimisation, Lagrangien augmenté, Alternative Direction Methods of Multipliers.
- ➔ **Applications visées** : imagerie biologique et médicale (protéomique, IRM, échographie), astronomique (Herschel, interférométrie), Radar (ouverture synthétique, CloudSat, Doppler), géophysique (surveillance, source de pollution, GeoTime), aéroportée et satellitaire, évaluation non-destructive, ...

### ➔ **Description : analyse historique et synthèse du travail**

Les recherches concernent le *signal-image* et plus précisément les *problèmes inverses*. De manière synthétique, cette thématique est motivée par une situation pratique particulièrement générique : on observe un phénomène d'intérêt par l'intermédiaire d'un instrument produisant des mesures qui ne renseignent que de manière dégradée. Ces dégradations sont souvent envisagées sous deux formes : structure (limites en résolution, en dynamique, en bande passante, ...) et incertitude (variabilité, bruit de mesure, erreur de modélisation, ...). On est alors capable de décrire le lien entre le phénomène et les mesures : on dispose d'un *modèle direct*. L'objet des traitements est au contraire de partir des mesures pour remonter au phénomène qui en est l'origine, et on parle de *problèmes inverses*. Le plus souvent, ils sont *mal-posés* : leurs résolutions n'est pas possible sur la seule base des mesures et nécessitent la prise en compte d'autres informations, dites a priori : on parle de *régularisation*.

On peut faire remonter les premières méthodes aux années 50 puis 60 (filtrage de Wiener puis de Kalman) dans un contexte plutôt stochastique. Dans les années 60 puis 70, Phillips, Twomey et Tikhonov puis Andrews et Hunt se consacrent plus explicitement aux problèmes inverses, dans un contexte plutôt déterministe. Ces solutions sont linéaires et allient simplicité de mise en œuvre, efficacité numérique et robustesse. Elles sont pertinentes pour des objets présentant une régularité en un certain sens mais insatisfaisantes en présence d'entorses, naturellement parcimonieuses, à cette régularité comme des impulsions ou des contours. Pour cela, dès la fin des années 70 puis dans les années 80-90 et ensuite, on voit apparaître diverses extensions.

A cette époque, pour la déconvolution de signaux, [1-2] introduisent l'idée de favoriser l'apparition d'impulsions en faible nombre dans un signal essentiellement nul. [1] propose des modèles Bernoulli-Gauss pénalisant le nombre d'impulsion (norme  $L_0$ ) et [2] propose déjà la pénalisation  $L_1$ , idée qui a récemment connu un furieux regain d'intérêt. Dans un contexte image, [3-4] introduisent des variables binaires (cachées) propices à l'apparition de contours délimitant des zones homogènes. Dans [4] ces variables sont non-interactives, seul leur nombre (norme  $L_0$ ) est pénalisé et pas leur position relative mais dans [3] elles sont interactives favorisant des contours réguliers. D'autres idées sont ensuite développées dans un cadre convexe [5] fondées sur des potentiels  $L_2-L_1$  (e.g., Huber) pénalisant toujours les petites fluctuations mais autorisant la préservation de ruptures.

Les choses ont largement évolué mais il s'agit là de travaux fondateurs dont on trouve, il me semble, nettement la trace dans les recherches qui ont suivi jusqu'à aujourd'hui encore. La majeure partie de mes activités

se situe dans cette veine mais je la focalise sur des questions avancées qui me paraissent maintenant appeler un investissement avec davantage d'impératif que la question de l'inversion elle-même : ajustement de paramètres instruments (auto-calibrée) et d'hyperparamètres (auto-didacte), estimation de variables cachées, couplage de l'inversion avec la segmentation, la classification et l'apprentissage [6-7] ainsi que la sélection de modèle [8]. Il s'agit de problèmes complexes, incluant des variables en grand nombre, de natures diverses et en interaction compliquée. Leur formalisation est naturellement possible grâce aux modèles hiérarchiques ou graphiques qui s'accompagnent en général d'un jeu de propriétés d'indépendance conditionnelles. L'inversion repose sur une stratégie bayésienne [9-10] déduite de cette structure et de ses propriétés. L'exploration des lois de probabilité tire partie à la fois de techniques d'optimisation [11-12] (descente de gradient, Lagrangien augmenté, Alternative Direction Methods of Multipliers), d'échantillonnage stochastique [13-15] (Monte-Carlo par chaîne de Markov, boucle de Gibbs imbriquant une étape de Metropolis-Hastings) ainsi que de leurs combinaisons.

- [1] J. Kormylo, *Maximum-likelihood seismic deconvolution*, Thèse de Doctorat, University of Southern California, 1979.
- [2] H. Taylor, S. Banks et F. McCoy, « Deconvolution with the  $l_1$  norm », *Geophysics*, vol. 44, n°1, pp. 39–52, 1979.
- [3] S. Geman et D. Geman, « Stochastic relaxation, Gibbs distributions, and the Bayesian restoration of images », *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.*, vol. 6, n°6, pp. 721–741, Nov. 1984.
- [4] A. Blake et A. Zisserman, *Visual reconstruction*, The MIT Press, Cambridge, USA, 1987.
- [5] R. M. Leahy et C. E. Goutis, « An optimization technique for constraint based image restoration and reconstruction », *IEEE Trans. Acoust. Speech, Signal Processing*, vol. ASSP-34, n°6, pp. 1629–1642, Dec. 1986.
- [6] C. M. Bishop, *Pattern Recognition And Machine Learning*, Information Science and Statistics. Springer-Verlag, New York, 2006.
- [7] T. Hastie, R. Tibshirani et J. Friedman, *The Elements of Statistical Learning : Data Mining, Inference, and Prediction*, Springer, New York, 2009.
- [8] T. Ando, *Bayesian model selection and statistical modeling*, Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, 2010.
- [9] A. Gelman, J. C. Carlin, H. S. Stern et D. B. Rubin, *Bayesian Data Analysis*, Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, 2004.
- [10] C. P. Robert, *Le choix bayésien : principes et pratique*, Statistiques et probabilités appliquées. Springer, Paris, France, 2006.
- [11] J. Nocedal et S. J. Wright, *Numerical Optimization*, Series in Operations Research. Springer Verlag, New York, 2008.
- [12] S. Boyd, N. Parikh, E. Chu, B. Peleato et J. Eckstein, *Distributed Optimization and Statistical Learning via the Alternating Direction Method of Multipliers*, vol. 3 de *Foundations and Trends in Machine Learning*, Now Publishers Inc, Hanover, 2011.
- [13] J.-M. Marin et C. P. Robert, *Bayesian Core. A Practical Approach to Computational Bayesian Statistics*, Texts in statistics. Springer, Paris, France, 2007.
- [14] C. P. Robert et G. Casella, *Monte-Carlo Statistical Methods*, Springer Texts in Statistics. Springer, New York, 2004.
- [15] D. Gamerman et H. F. Lopes, *Markov Chain Monte Carlo : stochastic simulation for Bayesian inference*, Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, 2006.

### ➔ Contributions plus marquantes

- ➔ Plusieurs contributions concernant les images texturées : modélisation, déconvolution et sélection de modèles [a,b,c].
- ➔ Deux contributions algorithmiques en échantillonnage tirant partie d'outils d'optimisation : l'une accélère les algorithmes de Metropolis-Hastings en exploitant la matrice de Fisher [d] et l'autre résout un problème, non résolu par ailleurs, d'échantillonnage gaussien en grande dimension [e].
- ➔ Une méthode optimale d'inversion-apprentissage et d'inversion-classification [f,g] pour la protéomique.
- ➔ Une méthode d'inversion auto-didacte (estimation des hyperparamètres) et auto-calibrée (estimation de paramètres instruments) à la fois dans le cadre standard de la déconvolution [h] et dans le cadre réel particulièrement délicat de la caméra SPIRE du satellite Herschel [i].
- ➔ Une méthode de reconstruction d'image super-résolue pour la caméra SPIRE du satellite Herschel [j].
- ➔ Une classe de modèles de champ aléatoire non-gaussien possédant une fonction de partition explicite permettant de construire des approches auto-didactes [k].



- [a] C. Vacar, **J.-F. Giovannelli** et Y. Berthoumieu, « Bayesian texture classification from indirect observation using fast sampling », en révision pour *IEEE Transactions on Signal Processing*, 2015.
- [b] C. Vacar, **J.-F. Giovannelli** et Y. Berthoumieu, « Bayesian texture and instrument parameter estimation from blurred and noisy images using MCMC », *IEEE Signal Processing Letters*, vol. 21, n°6, pp. 707–711, 2014.
- [c] C. Vacar, **J.-F. Giovannelli** et A.-M. Roman, « Bayesian texture model selection by harmonic mean », in *Proceedings of the International Conference on Image Processing*, Orlando, USA, septembre 2012.
- [d] C. Vacar, **J.-F. Giovannelli** et Y. Berthoumieu, « Langevin and Hessian with Fisher approximation stochastic sampling for parameter estimation of structured covariance », in *Proc. IEEE ICASSP*, Prague, May 2011, pp. 3964–3967.
- [e] F. Orieux, O. Féron et **J.-F. Giovannelli**, « Sampling high-dimensional gaussian fields for general linear inverse problem », *IEEE Signal Proc. Let.*, vol. 19, n°5, pp. 251–254, May 2012.
- [f] P. Szacherski, *Reconstruction de profils protéiques pour la recherche de biomarqueurs*, Phd Thesis, Université Bordeaux 1, Bordeaux, France, Dec. 2012.
- [g] P. Szacherski, **J.-F. Giovannelli**, L. Gerfault, P. Mahé, J.-P. Charrier, A. Giremus et P. Grangeat, « Classification of proteomic MS data as Bayesian solution of an inverse problem », vol. 2, pp. 1248–1262, Sep. 2014.
- [h] F. Orieux, **J.-F. Giovannelli** et T. Rodet, « Bayesian estimation of regularization and point spread function parameters for Wiener–Hunt deconvolution », *J. Opt. Soc. Amer.*, vol. 27, n°7, pp. 1593–1607, July 2010.
- [i] F. Orieux, **J.-F. Giovannelli**, T. Rodet et A. Abergel, « Estimating hyperparameters and instrument parameters in regularized inversion. illustration for Herschel/SPIRE map making », *Astron. Astrophys.*, vol. 549, Jan. 2013.
- [j] F. Orieux, **J.-F. Giovannelli**, T. Rodet, H. Ayasso et A. Abergel, « Super-resolution in map-making based on a physical instrument model and regularized inversion. Application to SPIRE/Herschel. », *Astron. Astrophys.*, 2012.
- [k] **J.-F. Giovannelli**, « Unsupervised Bayesian convex deconvolution based on a field with an explicit partition function », *IEEE Trans. Image Processing*, vol. 17, n°1, pp. 16–26, Jan. 2008.

➔ **Publications.** La liste de publications *depuis 2008* est présentée à la page 12 et la liste complète est disponible sur <http://giovannelli.free.fr/>.

➔ **Collaborations.** J’assume la responsabilité de diverses collaborations académiques ou industrielles, fondamentales ou plus appliquées, dont deux internationales.

- ➔ Department of Statistics, University College Oxford, *depuis 2014*, François CARON. Il s’agit d’une collaboration maintenant bien établie, incluant plusieurs séjours et échanges ainsi que le co-encadrement d’une thèse qui se termine *fin 2017*. Nos recherches portent sur les approches bayésiennes et notamment les algorithmes d’échantillonnage rapides en grande dimension.
- ➔ Collaboration avec School of Mathematical and Computer Science, Heriot Watt University, *depuis 2016*, Marcelo PEREYRA. Il s’agit d’une collaboration plus débutante, mais incluant le co-encadrement d’une thèse démarrée *fin 2016*. Nos recherches portent notamment sur la sélection de modèle pour les problèmes inverses dans un cadre bayésien.
- ➔ Laboratoire des Signaux et Systèmes *depuis 2010*, François ORIEUX. Nos activités concernent la reconstruction d’images en général par des méthodes stochastiques et une mise en œuvre par échantillonnage. Sur ce dernier volet nous nous consacrons aux méthodes d’échantillonnage rapides en grande dimension. Ces activités impliquent également un collaborateur d’EDF, Olivier FÉRON.
- ➔ CEA-CESTA : imagerie Radar, Pierre MINVIELLE. *Depuis 2008*, en SAR, nous nous intéressons à la reconstruction de trois cartes tridimensionnelles caractérisant l’interaction entre un milieu et une onde électro-magnétique polarisée. Plus récemment, *depuis 2014*, nous développons une activité liée à l’imagerie atmosphérique satellitaire (CloudSat) et à la prédiction-interpolation de l’environnement nuageux.
- ➔ CEA-LETI pour la *période 2004-2013* : protéomique, Pierre GRANGEAT et Laurent GERFAULT. Cette collaboration concerne plusieurs aspects et notamment la question de la découverte et de la validation de bio-marqueurs. Elle inclut également ma collègue de laboratoire Audrey GIREMUS.

- EDF : identification de source de pollution, *2001-2011*, Laurence CHATELLIER et Stephanie DUBOST. Sur un plan « signal » il s'agit d'une question d'estimation de paramètres à partir de signaux en dépendance non-linéaire avec ces paramètres. L'objectif appliqué concerne la détection de potentielles sources de pollution.
- IAS, sur la *période 1998-2012*, Alain ABERGEL : reconstruction d'images astronomiques, aspects non-supervisés et myopes. Nous nous sommes intéressé à la reconstruction d'images à partir des données du satellite Herschel (caméra SPIRE).



# ACTIVITÉ PÉDAGOGIQUE

## Un point fort : création et pilotage de filière

Arrivé à l'Université de Bordeaux pour l'*année 2008-2009*, je me suis fortement impliqué dans les activités pédagogiques et j'ai pris en charge la coordination des enseignements en *Signal-Image*. J'ai participé à plusieurs groupes de réflexion concernant l'évolution et la restructuration des enseignements de la discipline, notamment dans les filières en EEA et au delà en sciences physiques et pour l'ingénieur. Un point fort de mon activité concerne la création et l'animation d'une filière originale : il s'agit d'une filière de Master (première et deuxième année) en *Signal-Image*. Plus précisément, il y en a eu deux versions : la première version a fonctionné sur la *période 2011-2016*, cinq années universitaires, et nous démarrons cette *année 2016-2017* la nouvelle forme. Cette dernière est intitulée ISIS (pour Ingénierie des Systèmes pour l'Image et le Signal), partie intégrante du Master ISC (pour Ingénierie des Systèmes Complexes) au sein de l'UF SDI (Sciences de l'Ingénieur).

Le cursus est fondé sur de solides connaissances fondamentales en particulier en EEA, mais aussi en physique, informatique, mathématique pour de futurs ingénieurs et chercheurs. Il s'agit d'une formation de nature appliquée, où l'acquisition préalable de bases fondamentales doit se révéler un atout, conduisant à la maîtrise des outils et permettant de contribuer à leurs évolutions. La filière a l'ambition de se situer au premier plan au niveau régional et national pour mener les étudiants à un niveau d'excellence.

- La filière est optimisée pour proposer une formation de haut niveau en *Signal-Image* (vu comme une science pour l'ingénieur) pour un coût relativement limité en partageant plusieurs enseignements avec des filières en électronique, en automatique, en informatique et en mathématique.
- Dans le cadre de cette filière, soutenu et aidé par le service des relations internationales de l'Université, j'ai porté la création de deux accords d'échanges d'étudiants avec des Universités étrangères.
  1. Accord avec l'Université de Cluj-Napoca en Roumanie *depuis 2011*. Il s'appuie sur les liens historiques privilégiés entre mon équipe de recherche et cette université. Je bénéficie à ce niveau de l'aide de plusieurs collègues dont notamment Christian GERMAIN et Jean-Pierre DA COSTA. Nous accueillons chaque année quelques étudiants en provenance de cette Université.
  2. Un accord avec l'Université de USEK au Liban, plus récent, *depuis 2016*. Il s'appuie également sur les liens entre mon équipe de recherche et cette université. Nous avons d'ores et déjà plusieurs dossiers d'étudiants qui viendraient suivre leur seconde année de Master à Bordeaux en *2017-2018*.
- Au sein de cette filière, j'ai personnellement créé un enseignement d'une cinquantaine d'heures en anglais concernant les problèmes inverses, intitulée *Imaging and Inversion*. Cet enseignement est partagé avec la filière internationale *Image Processing and Computer Vision* portée par nos collègues de l'informatique.
- Pour la deuxième année de master, la filière recrute des étudiants en double inscription, en provenance d'écoles voisines (ENSEIRB-MATMECA et SupOptique), pour un total de l'ordre de dix à quinze étudiants chaque année.
- Plusieurs intervenants extérieurs sont impliqués, venant d'autres laboratoires (astronomie ou biostatistique par exemple), d'autres universités (Paris-Sud et Lyon), d'écoles voisines (ENSEIRB, Bordeaux Sciences Agro), organismes de recherche ou entreprises (CEA, EDF).
- En terme de fréquentation, la filière est viable : les effectifs n'ont jamais été inférieurs à dix en première année et à quinze en deuxième année *depuis sept ans*.
- Par ailleurs, environ 90% des étudiants entrant sont diplômés et parmi ceux-ci, environ 90% trouvent une situation et pour la majorité dans le domaine du *Signal-Image*.

## Description générale des enseignements : contenu, forme et volumes

Mes activités d'enseignement elles-mêmes se déroulent essentiellement dans les « filières en EEA » (Licence et Master) à l'Université de Bordeaux (et préalablement à l'Université Paris-Sud). Pour des volumes plus marginaux, j'interviens également dans des filières de mathématiques appliquées et de bio-statistiques. J'ai également été sollicité pour des interventions à l'extérieur de l'université : Institut Polytechnique de Bordeaux (MATMECA, ENSC et plus anciennement ENSEIRB), CNAM à Bordeaux, Master Sciences de l'Information des Dispositifs et des Systèmes à Lyon. J'ajoute qu'antérieurement, je suis intervenu dans plusieurs autres contextes : Master Ingénierie des Systèmes Industriels Complexes à l'École Polytechnique, ISTASE à Saint-Étienne, DEA de Génie Biologique et Médical à Paris XII. Également en formation continue à Supélec ainsi qu'au CEA, École d'été d'analyse numérique et d'informatique (CEA – EDF – INRIA).

En ce qui concerne la forme, elle a évolué largement mais elle est globalement équilibrée : cours magistraux, travaux dirigés et enseignements pratiques (TP, TER et projets ainsi que suivi de stages). Le volume annuel moyen est voisin de 230 heures (équivalent TD).

Globalement, mes interventions sont centrées sur le *traitement en signal-image* au sens large du terme et comportent trois volets.

1. *Enseignements fondamentaux* — Modèles déterministes et stochastiques en signal-image, temps continu et temps discret, transformée de Fourier, transformée de Laplace et transformée en  $z$ , convolution, filtrage... analyse au second ordre, corrélation, stationnarité, densité spectrale de puissance,...
2. *Problèmes inverses, restauration d'images et régularisation* — Pénalités quadratiques (Wiener, Kalman, Hunt), pénalités convexes, approches semi-quadratiques, lagrangien augmenté, question autodidacte (non-supervisée, estimation de paramètres instruments) et autocalibrée (estimation d'hyperparamètres), approche bayésienne, optimisation et échantillonnage stochastique,... Cet enseignement se déroule aujourd'hui en anglais.
3. *Estimation bayésienne en signal-image* — Modélisation de données et construction de vraisemblances, information de Fisher, coûts et risques, estimation optimale et moyenne a posteriori, échantillonnage stochastique,... Applications : analyse spectrale (corrélogramme, périodogramme, spectres de raies), estimation d'un canal de transmission,...

Au fur et à mesure de mes interventions, j'ai contribué sous différentes formes aux enseignements eux-mêmes et à leurs évolutions. J'ai proposé plusieurs nouveaux cours, plusieurs dizaines de nouveaux sujets de TP, TER et projets. A chaque fois, je m'attache à les bâtir autour d'applications pratiques et je fournis aux étudiants des signaux ou des images réels.

## Intervention à l'Université de Cluj-Napoca

Une demande plus singulière m'amène *depuis six ans* à intervenir à l'Université de Cluj-Napoca en Roumanie. Ces interventions concernent l'estimation : il s'agit de donner aux étudiants les outils de base en estimation de paramètres et de les utiliser au travers d'applications en traitement des signaux et des images. Le contexte est essentiellement celui des modèles gaussiens et stationnaires et le cadre méthodologique est celui l'estimation bayésienne. Il s'agit d'un enseignement de 25 heures où cours et exercices sont intégrés. La dernière partie illustre le propos au travers d'exemples d'applications et de la mise en œuvre de certains d'entre eux (travaux pratiques *Matlab*) : estimation de coefficient de corrélation, corrélogramme, périodogramme, analyse de spectres de raies, protéomique (exemples en biochimie), paramètres de mouvement entre images. Ces interventions contribuent à consolider notre filière de Master en *Signaux-Images* décrite au paragraphe précédent.

# IMPLICATION DANS LA VIE DE LA COMMUNAUTÉ

## Participation à l'animation scientifique de la communauté Signal-Image

- Membre du Comité de Direction du GDR-ISIS, *depuis 2013*. Directeur scientifique adjoint (avec Pierre BORGNAT et Cédric RICHARD) pour le thème A « *Méthodes et modèles en signal et image* » : gestion des budgets, arbitrage pour l'organisation de réunions, appel à projet, analyse des réponses, attribution des financements, définition des actions prioritaires ou nouvelles, réflexion prospective,...
- Membre du conseil d'administration de l'association GRETSI *de 2006 à 2013*. Elle anime la communauté scientifique dans le domaine du *Signal-Image* au travers de trois branches : le GDR-ISIS, le colloque GRETSI et la revue « *Traitement du signal* ».
- Membre du jury du prix de thèse en *Signal, Image et Vision* décerné par le GRETSI, le Club EEA et le GDR-ISIS, pour les *éditions 2010, 2011 et 2012*. Expertises de dossiers, participations aux délibérations du jury, classements des candidats, mise à jour des critères d'évaluation,...
- Co-organisateur (avec P. FLANDRIN et L. BLANC-FÉRAUD) de deux écoles en *problèmes inverses* : école d'été de Peyresq (*20-26 juillet 2009*) et école de printemps de Porquerolles (*2-8 mai 2010*). Nous avons à chaque fois attiré environ quatre-vingt candidats (académiques et industriels) et nous en avons retenu une cinquantaine.

## Activité éditoriale

- Membre du comité de programme du colloque GRETSI *depuis 2007*. Responsable de deux thèmes « *Problèmes inverses, déconvolution* » et « *Restauration, reconstruction, débruitage* ». Seulement du second *depuis 2015*. Répartition des expertises, suivi et relance(s), analyse des retours, synthèse et arbitrages, constitution des sessions et de leur présidence... Nous avons eu *en 2011* une trentaine de soumissions pour ces thèmes (augmentation de 50% par rapport à l'édition précédente) puis une cinquantaine *en 2013* et à nouveau une cinquantaine *en 2015*.
- Expert auprès de diverses revues internationales : IEEE Transactions on Image Processing, on Signal Processing, on Computational Imaging, on Geoscience and Remote Sensing, on Aerospace and Electronic Systems, revues Signal processing, Astronomy & Astrophysics (environ quarante articles au total).
- Coordonnateur, avec Jérôme IDIER, de la rédaction d'un ouvrage collectif de la collection IC2, en l'honneur de Guy DEMOMENT, à l'initiative du club EEA. Une version française (Hermès-Lavoisier) est parue *fin 2013* et une version anglaise (ISTE-Wiley) *début 2015*.

## Expertise, évaluation et sélection

- Membre du comité d'évaluation scientifique « *Conception, Pilotage, Robotique, Signal & Image* » de l'ANR (CES-27) *en 2014*. Analyse de dossiers, participation aux débats, sélection et classements.
- Membre d'un comité de cinq experts en « *Automatique et Signal* » pour l'évaluation scientifique à mi-parcours de sept projets financés par l'ANR en *mars 2017*.
- Participation à vingt-sept jurys de Thèse : dix-huit comme rapporteur, quatre comme président et un à l'étranger (Italie). Participation à quatre jurys d'Habilitation comme rapporteur.
- Membre de dix-huit commissions de spécialistes et comité de sélection : Université Bordeaux 1 en section 25/26 (*en 2010 et 2011*), Nice en section 61 (*en 2009 et 2012*), Lyon en section 61 (*en 2011*), UPS en section 61 (*en 2000-03*), Université de Paris 13 (*en 2001-03*) en sections 37/61/63.
- Membre du comité scientifique du Projet de Recherche Fédérateur CASSIOPÉE (ONÉRA), *en 2010* : analyse des objectifs du projet, de l'avancement scientifique et technologique ainsi que des faits marquants, perspectives, discussion et cadrage. Je me permets de préciser que mes collaborateurs de l'ONÉRA ne sont pas impliqués dans ce projet.

### Création d'un séminaire

- Créateur *en 2011* puis animateur d'un séminaire en *problèmes inverses* commun IMS - IMB - LABRI. Invitations de collègues, coordination, information, publicité, . . . Nous avons régulièrement une trentaine d'auditeurs. *En 2014*, dans le cadre de notre LabEx CPU, nous avons élargi le thème et il recouvre aujourd'hui l'ensemble de la problématique *Signal-Image*. J'ai passé le relai à un autre collègue *en 2016*.

### Mandat électif

- Membre élu au conseil de l'UFR de Physique à l'Université Bordeaux 1, sur la période *2012-2014*. Expertise de dossiers internes, rédaction de rapports, participations aux réflexions et délibérations des conseils et aux arbitrages, participation aux évolutions de la structure, fusion des Universités bordelaises, . . .

### Responsabilité pédagogique

- Co-créateur et actuel responsable d'une filière de Master en *Signal-Image*. Il s'agit de la filière décrite en détail à la page 8. Recrutement, accueil et suivi des étudiants, coordination pédagogique, relations avec l'administration et les secrétariats, préparation des emplois du temps, des sessions d'examens, des procès verbaux, délibérations des Jurys, . . .
- Dans le cadre de cette filière en *Signal-Image*, je suis responsable de notre partenariat avec les Universités de Cluj-Napoca en Roumanie et de USEK au Liban. Liens avec les relations internationales des deux Universités, suivi des conventions, présentation et défense aux conseils centraux, . . .
- Responsable du parcours *Signal-Image* du Master en EEA, *2010-2011*.
- Responsable de la première année du Master IST (Université Paris-Sud), *2007-2008*.

### Responsabilité d'équipe

- Groupe Problèmes Inverses, LSS, *2003-2008*, quatre permanents, une dizaine de thésards : représentation auprès de comités d'évaluation, communication avec les partenaires effectifs ou potentiels (industriels notamment), rédaction de rapport d'activité d'équipe, interface avec la direction du laboratoire et la division, gestion de budget, organisation de séminaires internes.

### Portage de projet de création de poste et de structure

- Initiateur de la création de Groupement d'Intérêt Scientifique réunissant EDF – CNRS – Supélec dans le domaine « *Signaux, Images et Commande optimale des procédés* », *en 2007-2008*. Il permet, d'une part, de renforcer les capacités d'analyse et de recherche du groupe EDF dans le domaine et d'autre part, de susciter la réflexion des partenaires académiques sur des problématiques plus appliquées. Il permet également d'engager des relations de partenariat durables (mise en réseau et partage des compétences).
- Porteur d'un projet de création de poste de Maître de conférences à l'Université Paris-Sud au titre du *Bonus Qualité Recherche* au *printemps 2003* afin de développer une collaboration LSS / IAS. Nous avons eu vingt-six candidats, dix retenus pour une audition et cinq finalement classés. Le collègue recruté, Thomas RODET, a pris la responsabilité de cette collaboration et il l'a largement développée.

## LISTE DE PUBLICATIONS

La liste de publications complète est disponible sur <http://giovannelli.free.fr/> et cette partie présente la liste *depuis 2008*.

### Articles de revues internationales référencées avec comité de lecture

- [1] P. Minvielle, P. Massaloux et **J.-F. Giovannelli**, « Indoor 3D radar imaging for low-RCS analysis », à paraître dans *IEEE Trans. on Aerospace and Electronic Systems*, 2017.
- [2] O. Féron, F. Orieux et **J.-F. Giovannelli**, « Gradient scan Gibbs sampler : An efficient algorithm for high-dimensional Gaussian distributions », *IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing*, vol. 10, n°2, pp. 343–352, mars 2016.
- [3] C. Vacar, **J.-F. Giovannelli** et Y. Berthoumieu, « Bayesian texture classification from indirect observations using fast sampling », *IEEE Transactions on Signal Processing*, vol. 64, n°1, pp. 146–159, 2016.
- [4] P. Szacherski, **J.-F. Giovannelli**, L. Gerfault, P. Mahé, J.-P. Charrier, A. Giremus, B. Lacroix et P. Grangeat, « Classification of proteomic MS data as Bayesian solution of an inverse problem », *IEEE Access*, vol. 2, pp. 1248–1262, septembre 2014.
- [5] C. Vacar, **J.-F. Giovannelli** et Y. Berthoumieu, « Bayesian texture and instrument parameter estimation from blurred and noisy images using MCMC », *IEEE Signal Processing Letters*, vol. 21, n°6, pp. 707–711, 2014.
- [6] A. Hazart, **J.-F. Giovannelli**, S. Dubost et L. Chatellier, « Inverse transport for point-like source estimation with a Bayesian parametric method coupled with MCMC algorithm », *Signal Processing*, vol. 96, pp. 346–361, mars 2014.
- [7] F. Orieux, **J.-F. Giovannelli**, T. Rodet et A. Abergel, « Estimating hyperparameters and instrument parameters in regularized inversion. Illustration for Herschel/SPIRE map making », *Astronomy and Astrophysics*, vol. 549, janvier 2013.
- [8] F. Orieux, O. Féron et **J.-F. Giovannelli**, « Sampling high-dimensional Gaussian fields for general linear inverse problem », *IEEE Signal Processing Letters*, vol. 19, n°5, pp. 251–254, mai 2012.
- [9] F. Orieux, **J.-F. Giovannelli**, T. Rodet, H. Ayasso, M. Husson et A. Abergel, « Super-resolution in map-making based on a physical instrument model and regularized inversion. Application to SPIRE/Herschel. », *Astronomy and Astrophysics*, vol. 539, mars 2012.
- [10] E. Thiebaut et **J.-F. Giovannelli**, « Image reconstruction in optical interferometry », *IEEE Signal Processing Magazine*, vol. 27, n°1, pp. 97–109, janvier 2010.
- [11] F. Orieux, **J.-F. Giovannelli** et T. Rodet, « Bayesian estimation of regularization and point spread function parameters for Wiener–Hunt deconvolution », *Journal of the Optical Society of America*, vol. 27, n°7, pp. 1593–1607, juillet 2010.
- [12] T. Rodet, F. Orieux, **J.-F. Giovannelli** et A. Abergel, « Data inversion for over-resolved spectral imaging in astronomy », *IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing*, vol. 2, n°5, pp. 802–811, octobre 2008.
- [13] **J.-F. Giovannelli**, « Unsupervised Bayesian convex deconvolution based on a field with an explicit partition function », *IEEE Transactions on Image Processing*, vol. 17, n°1, pp. 16–26, janvier 2008.

### Communications de congrès internationaux référencés avec comité de lecture et actes

- [1] T. Benoudiba, P. Minvielle, P. Massaloux et **J.-F. Giovannelli**, « A new regularization method for radar cross section imaging », in *The 11-th European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP 2017)*, Paris, France, mars 2017.



- [2] J. Sodjo, A. Giremus, N. Dobigeon et **J.-F. Giovannelli**, « A generalized Swendsen-Wang algorithm for Bayesian nonparametric joint segmentation of multiple images », in *Proceedings of the International Conference on Acoustic, Speech and Signal Processing*, New Orleans, USA, mars 2017.
- [3] **J.-F. Giovannelli** et A. Barbos, « Segmentation of piecewise constant images from incomplete, distorted and noisy data », in *Proceedings of the International Conference on Statistical Signal Processing*, Palma de Majorque, Espagne, juin 2016.
- [4] C. Michelet, P. Barberet, P. Desbarats, **J.-F. Giovannelli**, C. Schou, I. Chebil, M.-H. Delville, N. Gordillo, D.-G. Beasley, G. Devès, P. Moretto et H. Seznec, « An implementation of the NiftyRec medical imaging library for PIXE-Tomography reconstruction », in *International Conference on Nuclear Microprobe Technology and Applications*, Lanzhou, China, juillet 2016.
- [5] C. Mercier, A. Klich, C. Truntzer, V. Picaud, **J.-F. Giovannelli**, P. Ducoroy, P. Grangeat, D. Maucourt-Boulch et P. Roy, « Experimental design and statistical analysis to assess biomarker quantification », in *Conference of the International Society for Clinical Biostatistics*, Birmingham, Angleterre, août 2016.
- [6] F. Orieux, O. Féron et **J.-F. Giovannelli**, « Gradient scan Gibbs sampler : An efficient high-dimensional sampler application in inverse problems », in *Proceedings of the International Conference on Acoustic, Speech and Signal Processing*, Brisbane, Australie, avril 2015.
- [7] R. Rosu, A. Giremus et **J.-F. Giovannelli**, « Potts model parameter estimation in Bayesian segmentation of piecewise constant images », in *Proceedings of the International Conference on Acoustic, Speech and Signal Processing*, Brisbane, Australie, avril 2015.
- [8] **J.-F. Giovannelli** et A. Giremus, « Bayesian noise model selection and system identification based on approximation of the evidence », in *Proceedings of the International Conference on Statistical Signal Processing (special session)*, Gold Coast, Australie, juin 2014.
- [9] P. Massaloux, P. Minvielle et **J.-F. Giovannelli**, « Indoor 3D spherical near field RCS measurement facility : localization of scatterers », in *The 8th European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP 2014)*, The Hague, Pays Bas, avril 2014, pp. 2765–2769.
- [10] N. Dridi, A. Giremus, **J.-F. Giovannelli**, C. Truntzer, P. Roy, L. Gerfault, J.-P. Charrier, P. Ducoroy, C. Mercier et P. Grangeat, « Variable selection for noisy data applied in proteomics », in *Proceedings of the International Conference on Acoustic, Speech and Signal Processing*, Firenze, Italie, mai 2014, pp. 2833–2837.
- [11] L. Gerfault, A. Klich, C. Mercier, P. Roy, **J.-F. Giovannelli**, A. Giremus, P. Mahé, J.-P. Charrier, B. Lacroix et P. Grangeat, « Statistical analysis of Bayesian hierarchical inversion for MRM protein quantification and QDA serum sample classification », in *62th ASMS Conference on Mass Spectrometry and Allied Topics*, Baltimore, USA, juin 2014.
- [12] F. Adjed, **J.-F. Giovannelli**, A. Giremus, N. Dridi et P. Szacherski, « Variable selection for a mixed population applied in proteomics », in *Proceedings of the International Conference on Acoustic, Speech and Signal Processing*, Vancouver, Canada, mai 2013.
- [13] C. Vacar, **J.-F. Giovannelli** et A.-M. Roman, « Bayesian texture model selection by harmonic mean », in *Proceedings of the International Conference on Image Processing*, Orlando, USA, septembre 2012, vol. 19, p. 5.
- [14] P. Szacherski, **J.-F. Giovannelli**, L. Gerfault, A. Giremus et P. Grangeat, « Robust MS serum sample classification in proteomics by the use of inverse problems », in *IEEE International Workshop on Genomic Signal Processing and Statistics*, Washington, USA, décembre 2012.
- [15] L. Gerfault, P. Szacherski, **J.-F. Giovannelli**, J.-P. Charrier, P. Mahé et P. Grangeat, « A hierarchical SRM acquisition chain model for improved protein quantification in serum samples », in *RECOMB Satellite Conference on Computational Proteomics*, San Diego, USA, avril 2012.

- [16] C. Vacar, **J.-F. Giovannelli** et Y. Berthoumieu, « Langevin and Hessian with Fisher approximation stochastic sampling for parameter estimation of structured covariance », in *Proceedings of the International Conference on Acoustic, Speech and Signal Processing*, Prague, Czech Republic, mai 2011, pp. 3964–3967.
- [17] **J.-F. Giovannelli**, « Estimation of the Ising field parameter from incomplete and noisy data », in *Proceedings of the International Conference on Image Processing*, Brussels, Belgique, septembre 2011, pp. 1893–1896.
- [18] P. Szacherski, **J.-F. Giovannelli** et P. Grangeat, « Joint Bayesian hierarchical inversion-classification and application in proteomics. », in *Proceedings of the International Conference on Statistical Signal Processing*, Nice, France, juin 2011.
- [19] P. Grangeat, P. Szacherski, L. Gerfault et **J.-F. Giovannelli**, « Bayesian hierarchical reconstruction of protein profiles including a digestion model », in *59th ASMS Conference on Mass Spectrometry*, Denver, USA, juin 2011.
- [20] F. Orieux, **J.-F. Giovannelli** et T. Rodet, « Deconvolution with Gaussian blur parameter and hyperparameters estimation », in *Proceedings of the International Conference on Acoustic, Speech and Signal Processing*, Dallas, USA, 2010.
- [21] F. Orieux, T. Rodet et **J.-F. Giovannelli**, « Instrument parameter estimation in Bayesian convex deconvolution », in *Proceedings of the International Conference on Image Processing*, Hong-Kong, septembre 2010.
- [22] **J.-F. Giovannelli**, « Estimation of the Ising field parameter thanks to the exact partition function », in *Proceedings of the International Conference on Image Processing*, Hong-Kong, septembre 2010, pp. 1441–1444.
- [23] G. Guillot, Y. Xu, S. Kusmia, H. Hanachi, **J.-F. Giovannelli** et A. Herment, « Faster acquisition of MR images with double quantum filter by regularization », in *ISMRM*, Stockholm, Suède, mai 2010.
- [24] F. Orieux, T. Rodet et **J.-F. Giovannelli**, « Super-resolution with continuous scan shift », in *Proceedings of the International Conference on Image Processing*, Le Caire, Egypt, novembre 2009.
- [25] T. Rodet, F. Orieux, **J.-F. Giovannelli** et A. Abergel, « Data inversion for hyperspectral objects in astronomy », in *Proc. of IEEE International Workshop on Hyperspectral Image and Signal Processing*, Grenoble, France, août 2009.
- [26] P. Grangeat, G. Strubel, **J.-F. Giovannelli**, V. Brun, L. Gerfault, C. Paulus, A. Dupuis et J. Garin, « Robust statistical reconstruction of protein profiles in mass spectrometry », in *57th ASMS Conference on Mass Spectrometry*, Philadelphia, USA, juin 2009.
- [27] P. Grangeat, C. Paulus, L. Gerfault, G. Strubel, **J.-F. Giovannelli** et V. Brun, « Molecular profile reconstruction for proteomics », in « *Workshop Masspectrometry for Biomedical Applications* », Münster, Allemagne, novembre 2008.
- [28] G. Strubel, **J.-F. Giovannelli**, C. Paulus, L. Gerfault et P. Grangeat, « Bayesian estimation for molecular profile reconstruction in proteomics based on liquid chromatography and mass spectrometry », in *Proceedings of IEEE EMBS*, Lyon, France, août 2007, pp. 5979–5982.
- [29] A. Hazart, **J.-F. Giovannelli**, S. Dubost et L. Chatellier, « Contaminant source estimation in a two-layers porous environment using a Bayesian approach », in *Proceedings of the International Geoscience and Remote Sensing Symposium*, Barcelona, Espagne, juillet 2007, pp. 4757–4760.

### Communications de congrès nationaux référencés avec comité de lecture et actes

- [1] T. Benoudiba, P. Minvielle, P. Massaloux et **J.-F. Giovannelli**, « Régularisation parcimonieuse pour l'imagerie radar haute résolution », in *XX-ièmes Journées Nationales Microondes*, Saint-Malo, France, mai 2017.



- [2] A. Barbos, A. Giremus et **J.-F. Giovannelli**, « Bayesian noise model selection and system identification using Chib approximation based on the Metropolis-Hastings sampler », in *Actes du 25<sup>e</sup> colloque GRETSI*, Lyon, France, septembre 2015.
- [3] J. Sodjo, A. Giremus et **J.-F. Giovannelli**, « Expression explicite de l'évidence pour l'estimation du nombre de composantes d'un mélange de gaussiennes : cas particulier d'un petit nombre d'observations », in *Actes du 25<sup>e</sup> colloque GRETSI*, Lyon, France, septembre 2015.
- [4] L. Gerfault, J.-P. Charrier, **J.-F. Giovannelli** et P. Grangeat, « Automatisation non supervisée de la quantification par spectrométrie de masse », in *Congrès français de spectrométrie de masse et d'analyse protéomique*, Lyon, France, juin 2014.
- [5] N. Dridi, A. Giremus et **J.-F. Giovannelli**, « Sélection bayésienne de biomarqueurs : application à un problème de protéomique », in *Actes du 24<sup>e</sup> colloque GRETSI*, Brest, France, septembre 2013.
- [6] P. Szacherski, **J.-F. Giovannelli**, L. Gerfault et P. Grangeat, « Apprentissage supervisé robuste de caractéristiques de classes. Application en protéomique. », in *Actes du 23<sup>e</sup> colloque GRETSI*, Bordeaux France, septembre 2011.
- [7] B. Ait-El-Fquih, **J.-F. Giovannelli** et A. Girard, « Estimation bayésienne de sources de pollution de nappes phréatiques », in *Actes du 23<sup>e</sup> colloque GRETSI*, Bordeaux, France, septembre 2011.
- [8] **J.-F. Giovannelli**, « Estimation du paramètre du champ de Ising. Fonction de partition », Marseille, France, mai 2010, Journées de Statistique.
- [9] O. Féron, F. Orioux et **J.-F. Giovannelli**, « Echantillonnage de champs gaussiens de grande dimension », Marseille, France, mai 2010, Journées de Statistique.
- [10] L. Gerfault, G. Strubel, C. Paulus, **J.-F. Giovannelli** et P. Grangeat, « Évaluation statistique d'un algorithme bayésien pour la reconstruction de profils moléculaires par spectrométrie de masse », in *Actes du 22<sup>e</sup> colloque GRETSI*, Dijon, France, septembre 2009.
- [11] F. Orioux, T. Rodet, **J.-F. Giovannelli** et A. Abergel, « Inversion données pour l'imagerie spectrale sur-résolus en astronomie », in *Actes du 21<sup>e</sup> colloque GRETSI*, Troyes, France, septembre 2007, pp. 717–720.
- [12] G. Strubel, **J.-F. Giovannelli**, C. Paulus, L. Gerfault et P. Grangeat, « Approche bayésienne pour la reconstruction de profils de concentration de protéines associé aux laboratoires sur puce », in *Actes du 21<sup>e</sup> colloque GRETSI*, Troyes, France, septembre 2007.
- [13] G. Strubel, **J.-F. Giovannelli**, C. Paulus, L. Gerfault et P. Grangeat, « Reconstruction bayésienne de profils moléculaires », in *Actes du 21<sup>e</sup> colloque GRETSI*, Troyes, France, septembre 2007.

### Coordination d'un ouvrage collectif (une version française et une version anglaise)

- [1] **J.-F. Giovannelli** et J. Idier, Eds., *Méthodes d'inversion appliquées au traitement du signal et de l'image*, Traité IC2, Série traitement du signal et de l'image, Hermès, Paris, 2013.
- [2] **J.-F. Giovannelli** et J. Idier, Eds., *Regularization and Bayesian Methods for Inverse Problems in Signal and Image Processing*, ISTE Ltd and John Wiley & Sons Inc., London, 2015.

### Brevet

- [1] P. Szacherski, P. Grangeat et **J.-F. Giovannelli**, « Method and device for estimating biological or chemical parameters in a sample, corresponding method for aiding diagnosis », Brevet USA 13/438 977, CEA / CNRS, (extension du suivant), avril 2012.
- [2] P. Szacherski, **J.-F. Giovannelli** et P. Grangeat, « Procédé et dispositif d'estimation de paramètres biologiques ou chimiques dans un échantillon, procédé d'aide au diagnostic correspondant », Brevet 11-53008, CEA / CNRS, France, avril 2011.
- [3] G. Strubel, P. Grangeat et **J.-F. Giovannelli**, « Procédé d'estimation de concentrations de molécules dans un relevé d'échantillon et appareillage », Brevet 07-57-131, CEA / CNRS, France, août 2007.

**Autres communications**

- [1] **J.-F. Giovannelli**, A. Barbos, A. Giremus, R. Rosu et C. Vacar, « Segmentation of piecewise constant images from incomplete, distorted and noisy data », Téhéran, Iran, mai 2016, First International Workshop on « Big Data Mathematical and Statistical Tools for Life Science » (Invited talk).
- [2] **J.-F. Giovannelli**, A. Barbos, A. Giremus, R. Rosu et C. Vacar, « Segmentation of piecewise constant images from incomplete, distorted and noisy data », Arabie Saoudite, mars 2016, KAUST (Invited talk).
- [3] C. Mercier, A. Klich, C. Truntzer, V. Picaud, **J.-F. Giovannelli**, P. Ducoroy, P. Grangeat, D. Maucort-Boulch et P. Roy, « Prise en compte de la technologie dans la quantification des biomarqueurs », in *Journées des statisticiens de CLCC*, Starsbourg, France, mai 2016.
- [4] C. Mercier, A. Klich, C. Truntzer, V. Picaud, **J.-F. Giovannelli**, P. Ducoroy, P. Grangeat, D. Maucort-Boulch et P. Roy, « Prise en compte de la technologie dans la quantification des biomarqueurs », in *Atelier du Canceropôle Lyon Auvergne Rhône-Alpes (Workshop SIMONCO)*, Lyon, France, juin 2016.
- [5] **J.-F. Giovannelli**, A. Giremus, R. Rosu et C. Vacar, « Segmentation non-supervisée d'images constantes par morceaux à partir de données incomplètes. une approche bayésienne et un algorithme d'échantillonnage. », Marseille, France, octobre 2015, Journée « Estimation de données manquantes », GDR ISIS.
- [6] P. Minvielle, P. Massaloux et **J.-F. Giovannelli**, « Imagerie radar haute résolution 3D à polarisation variable », Paris, France, mars 2015, GDR-ISIS, Journées d'Imagerie Optique Non Conventiennelle.
- [7] **J.-F. Giovannelli**, « Restauration autodidacte et autocalibrée. Approche bayésienne et échantillonnage », Toulouse, France, décembre 2014, Journée « Panorama des techniques de restauration » CNES (Séminaire invité).
- [8] F. Orieux, O. Féron et **J.-F. Giovannelli**, « Large non-stationary Gaussian field simulation by optimisation », Bristol, Angleterre, août 2014, High-dimensional Stochastic Simulation and Optimisation in Image Processing Workshop.
- [9] **J.-F. Giovannelli**, « Pénalité  $l_2 + l_1$  et algorithme ADMM en synthèse de Fourier. Application à la radio-héliographie par interférométrie », Paris, France, octobre 2013, Journée « Optimisation convexe sous contraintes », GDR ISIS.
- [10] **J.-F. Giovannelli**, « Pénalité  $l_2 + l_1$  et algorithme ADMM en synthèse de Fourier. Application à la radio-héliographie par interférométrie », Paris, France, octobre 2013, Journée « Compressive Sensing », Thales (Séminaire invité).
- [11] F. Adjed, P. Szacherski, **J.-F. Giovannelli**, A. Giremus et N. Dridi, « Vers la découverte et la sélection : une approche bayésienne », in *Atelier PROSPECTOM*, Grenoble, France, novembre 2012.
- [12] P. Szacherski, **J.-F. Giovannelli** et P. Grangeat, « Reconstruction of proteomic profiles. Supervised learning of class characteristics », Paris, France, novembre 2011, GDR-ISIS, Journée Méthodes de Monte Carlo pour les problèmes inverses bayésiens.
- [13] **J.-F. Giovannelli**, « Estimation du paramètre du champ de Ising indirectement observé », Paris, France, mars 2011, Journée « Modèles de Markov cachés et extensions en traitement du signal et des images », GDR ISIS.
- [14] **J.-F. Giovannelli**, F. Orieux, T. Rodet et C. Vacar, « Convex deconvolution : unsupervised and myopic questions. Markov field with explicit partition function », Sophia-Antipolis, France, novembre 2011, Séminaire INRIA (Séminaire invité).
- [15] O. Féron, F. Orieux et **J.-F. Giovannelli**, « Échantillonnage de champs gaussiens de grande dimension, le cas non creux et non circulant », Paris, France, mars 2011, Séminaire BigMC (Séminaire invité).
- [16] **J.-F. Giovannelli**, « Inversion régularisée en synthèse de Fourier. Interférométrie en imagerie astrophysique et résonance magnétique en imagerie médicale », Bordeaux, France, janvier 2010, Journées « Analyse Harmonique en Problèmes Inverses, IMB (Séminaire invité).

- [17] **J.-F. Giovannelli**, « Aspects non-supervisé (et myope) en déconvolution convexe. Champ de Markov à fonction de partition explicite », Bordeaux, France, janvier 2010, Séminaire de Probabilité et Statistique (Séminaire invité).
- [18] P. Grangeat, L. Gerfault, **J.-F. Giovannelli**, C. Paulus et V. Brun, « Reconstruction de profils moléculaires en protéomique », Grenoble, France, décembre 2010, Séminaire Daniel Dautreppe, Imagerie médicale et modélisation multi-échelle (Séminaire invité).
- [19] **J.-F. Giovannelli**, « Reconstruction d'image en synthèse de Fourier. Applications en radio-héliographie et en IRM », Toulouse, France, janvier 2009, Journée « restauration des images » CNES (Séminaire invité).
- [20] **J.-F. Giovannelli**, « Inversion régularisée en synthèse de Fourier : interférométrie en imagerie astrophysique et résonance magnétique en imagerie médicale », Toulouse, France, octobre 2009, LATT – CESR (Séminaire invité).
- [21] F. Orioux, **J.-F. Giovannelli**, T. Rodet et A. Abergel, « Instrument model and data inversion for SPIRE : Bayesian inversion for map making », Didcot, Angleterre, octobre 2009, SPIRE consortium meeting.
- [22] P. Grangeat, G. Strubel, **J.-F. Giovannelli**, V. Brun, C. Paulus, L. Gerfault, A. Dupuis et J. Garin, « Robust statistical reconstruction of protein profiles in mass spectrometry », in *5-ième réunion annuelle Technologies pour la Santé*, Saclay, France, octobre 2009.
- [23] A. Hazart, **J.-F. Giovannelli**, S. Dubost et L. Chatellier, « Estimation paramétrique de source de pollution à partir de mesures irrégulières et parcellaires dans la nappe phréatique », Paris, France, avril 2008, Journée « Échantillonnage irrégulier », GDR ISIS.
- [24] **J.-F. Giovannelli**, « Un champ à potentiel convexe et à fonction de partition explicite. Application à la déconvolution non-supervisée », Lille, France, novembre 2008, Polytech'Lille (Séminaire invité).
- [25] P. Grangeat, C. Paulus, G. Strubel, **J.-F. Giovannelli**, L. Gerfault, E. Mery, N. Sarrut, V. Brun, A. Dupuis et J. Garin, « Reconstruction de profils moléculaires pour la protéomique haute sensibilité à composants intégrés », Paris, France, juin 2008, « Première journée du groupe AQS (Analyse d'images, quantification et statistique) » (Séminaire invité).
- [26] G. Strubel, **J.-F. Giovannelli** et P. Grangeat, « Méthode bayésienne de reconstruction de profils moléculaires », Grenoble, France, octobre 2008, « Journée Protéomique et Statistique ».

## Rapports de contrats

- [1] **J.-F. Giovannelli** et A. Giremus, « Prédiction et interpolation de l'environnement nuageux : inférence spatio-temporelle à partir de gros volumes de données », Rapport de contrat CEA-CESTA, N° 2015-378, GSI, juillet 2016.
- [2] **J.-F. Giovannelli**, « Imagerie SAR tridimensionnelle à données incomplètes en mode polarisé », Rapport de contrat CEA-CESTA, N° 2011-598 / M454, GSI, décembre 2012.
- [3] **J.-F. Giovannelli**, « Méthodes statistiques et inversion en protéomique : bilan et perspectives », Rapport de contrat CEA-LETI, convention N° U/14.68, GSI, décembre 2012.
- [4] **J.-F. Giovannelli**, « Méthodes statistiques et inversion en protéomique : perspectives d'accélération algorithmiques », Rapport de contrat CEA-LETI, convention N° U/14.68, GSI, décembre 2011.

## DIRECTION DE THÈSES

Je me suis impliqué dans la direction de treize thèses (neuf soutenues et quatre en cours). La liste suivante donne les éléments essentiels (titre, date, répartition de l'encadrement, financement) et précise le devenir des doctorants.

**Benjamin HARROUÉ** (*depuis 2017*), « *Reconstruction-segmentation en signal et image. Aspect autodidacte-autocalibré et sélection de modèle* », directeur scientifique, co-encadrement Marcelo PEREYRA (School of Mathematical and Computer Science, Heriot Watt University). Financement académique.

**Thomas BENOUDIBA** (*depuis 2016*), « *Imagerie ISAR-3D à données incomplètes en mode polarisé pour le contrôle industriel* », directeur scientifique, co-encadrement Pierre MINVIELLE (CEA-CESTA). Financement : bourse CEA.

**Andrei BARBOS** (*depuis 2014*), « *Sélection de modèle et estimation de paramètre pour les problèmes inverses.* », directeur scientifique, co-encadrement François CARON (Department of Statistics, University College Oxford). Financement académique.

**Jessica SODJO** (*depuis 2014*), « *Modèles et méthodes bayésiennes non paramétriques pour la reconstruction et la segmentation d'images* », encadrement minoritaire, directeur scientifique Audrey GIREMUS (GSI, IMS). Co-encadrement François CARON, Nicolas DOBIGEON. Financement académique (ANR BNP-SI).

**Cornelia VACAR** (*2010-2014*), « *Bayesian approach for texture deconvolution-segmentation. Unsupervised and myopic aspects* », directeur scientifique, encadrement à hauteur de 70 %, co-encadrement Yannick BERTHOUMIEU (GSI, IMS). Financement académique.

*A l'issue de son Doctorat, Cornelia VACAR a été recrutée par la société FEI Visualization Sciences Group, spécialisée dans les outils avancés de visualisation 3D.*

**Pascal SZACHERSKI** (*2010-2012*), « *Molecular profile reconstruction for biomarker discovery* », encadrement à hauteur de 50 %, co-encadrement Pierre GRANGEAT, collaboration CEA-LETI. Financement : bourse CEA.

*Après son Doctorat, Pascal SZACHERSKI a été recruté par la société Movea, start-up issue du CEA spécialisée dans les outils avancés de capture du mouvement. Il est aujourd'hui au sein de la Société TRW à Coblenz.*

**François ORIEUX** (*2006-2009*), « *Inversion bayésienne : aspects non-supervisés et sur-résolus en milieu incertain et application aux données du satellite Herschel* », encadrement à hauteur de 50 %, co-encadrement Thomas RODET et Alain ABERGEL, collaboration IAS. Financement académique (bourse présidence, UPS).

*A la suite de son Doctorat, François ORIEUX a effectué un Post-Doctorat à l'Institut Pasteur en imagerie par illumination structurée. Il a ensuite été Ingénieur de Recherche au CNRS, à l'Institut d'Astrophysique de Paris. Il est aujourd'hui Maître de conférences à l'Université Paris-Sud.*

**Grégory STRUBEL** (*2005-2008*), « *Profile reconstruction for analysis microsystems applied to biology and health care* », encadrement à hauteur de 50 %, co-encadrement Pierre GRANGEAT, collaboration CEA-LETI. Financement : bourse CEA.

*A la suite de son Doctorat, Grégory STRUBEL a occupé un poste de Bio-mathématicien dans un service de recherche de la société bioMérieux. Aujourd'hui, il est ingénieur d'études dans la société AUSY et y réalise des missions d'expertise pour AREVA et EDF-SEPTEN.*

**Aurélien HAZART (2004-2007)**, « *Estimation paramétrique de sources de pollution à partir de mesures dans la nappe phréatique* », encadrement à hauteur de 50 %, co-encadrement Stephanie DUBOST et Laurence CHATELLIER, collaboration Direction des Études et Recherches, EDF. Financement : bourse CIFRE.

*Aurélien HAZART a effectué un Post-Doctorat au Riken Brain Science Institute (Tokyo), en séparation et localisation de sources pour le diagnostic précoce de la maladie d'Alzheimer. Aujourd'hui, il est ingénieur recherche et développement pour Geosphere Environmental Technology (Tokyo) et réalise des études sur l'inversion de modèles numériques pour des questions environnementales.*

**Gilles ROCHEFORT (2001-2005)**, « *High resolution imaging from video sequences* », encadrement à hauteur de 10 %, co-encadrement Frédéric CHAMPAGNAT et Guy LE BESNERAIS, collaboration ONÉRA. Financement : bourse ONÉRA.

*A l'issue de sa soutenance de thèse, Gilles ROCHEFORT a été recruté par la société Realeyes3D, département Recherche, Développement, Innovation. Il y a développé et validé des applications de traitement d'images pour les caméras des téléphones mobiles. Il est aujourd'hui au sein de la société Oce Printing Systems qui développe des outils d'impression grand format et haute qualité.*

**Vincent SAMSON (1999-2002)**, « *Detection of punctual moving objects in image sequences* », encadrement à hauteur de 40 %, co-encadrement Frédéric CHAMPAGNAT, collaboration ONÉRA. Financement : bourse ONÉRA.

*Vincent SAMSON a été post-doctorant au sein de l'équipe VISTA de l'INRIA à Rennes. Il y a travaillé sur la reconnaissance et la classification d'événements dans une vidéo, en exploitant des techniques de Support Vector Machines et d'apprentissage statistique ou neuronal. Il est aujourd'hui ingénieur d'études au sein de la société Astrium (Toulouse).*

**Redha BOUBERTAKH (1998-2002)**, « *Fourier synthesis and application to Magnetic Resonance Imaging* », encadrement à hauteur de 50 %, co-encadrement Alain HERMENT, collaboration Unité INSERM Imagerie Médicale Quantitative. Financement académique.

*Redha BOUBERTAKH a effectué un séjour Post-Doctoral en traitement d'images pour l'IRM cardiaque au département Computer Science de University College à Londres. Il y est resté ensuite comme ingénieur au sein de la Division of Imaging Sciences.*

**Philippe CIUCIU (1996-2000)**, « *Markovian high resolution spectral analysis and application to meteorological radars* », encadrement à hauteur de 20 %, co-encadrement Jérôme IDIER, collaboration société Thomson-CSF-AIRSYS (Daniel MULLER and Guy DESODT). Financement académique.

*Philippe CIUCIU a réalisé un stage post-doctoral au Service Hospitalier Frédéric Joliot (CEA, Orsay) en traitement de signaux pour l'IRM fonctionnelle puis il y a été recruté comme chercheur permanent. Il est aujourd'hui Principal Investigator pour l'entité Neurospin du CEA et s'intéresse aux neurosciences cognitives et notamment à la neuro-dynamique.*