

---

# Line Garnero (1955-2009)

## La pluridisciplinarité au cœur

*Hommage à Line Garnero,  
Directrice de recherche de 1<sup>re</sup> classe au CNRS*

**Sylvain Baillet<sup>1,2</sup>, Jean Brunol<sup>3</sup>, Pierre Chavel<sup>3</sup>, Olivier Colliot<sup>1</sup>,  
Mireille Cuniot-Ponsard<sup>3</sup>, Didier Dormont<sup>1,4</sup>, Philippe Lalanne<sup>3</sup>,  
Jacques Martinerie<sup>1</sup>, Bernard Renault<sup>1</sup>,  
Catherine Tallon-Baudry<sup>1</sup> et Bernard Zalc<sup>1</sup>**

1. *Centre de Recherche de l'Institut du Cerveau et de la Moelle épinière,  
UPMC - UMRS 975 INSERM - UMR 7225 CNRS  
Hôpital de la Salpêtrière 47, Bd de l'Hôpital 75651 Paris cedex 13  
sbaillet@mcw.edu*
2. *Department of Neurology, Medical College of Wisconsin, Milwaukee, États-Unis*
3. *Laboratoire Charles Fabry, Institut d'Optique  
UMR de l'Université Paris Sud et du CNRS, UMR 8501, Orsay*
4. *Service de Neuroradiologie, Hôpital de la Salpêtrière, Paris*

*Abstract. Line Garnero passed away in the night between July 12 and 13, 2009 after an intense but too short a battle against cancer. Line was one of the most active scientific figures of the medical imaging community. A major motivation to Line has always been to facilitate communication and mutual understanding amongst her collaborators, to help them build strong multidisciplinary partnerships and projects. In that respect, she was a visionary of the evolution in the organization and conceptions of academic research for multidisciplinary research. She has always been a strong proponent of an open and translational approach to research in applied science, within her group, her laboratory and as a Deputy Director of the new Research Center of the Brain and Spinal Chord Institute which has been inaugurated just recently on the campus of La Salpêtrière Hospital in Paris (France). This research center illustrates the multidisciplinary approach that Line cherished and nurtured all along her career: 400 scientists are now sharing the same environment and workspace to work on all aspects of neuroscience research: from genes to behavior and neuroimaging. This short text is a tribute to Line, and an attempt from some of her closest collaborators, to summarize her major contributions.*

## 1. Introduction

Avec la disparition de Line Garnero survenue dans la nuit du 12 au 13 juillet 2009 suite à un cancer fulgurant, notre communauté scientifique a perdu une de ses figures les plus actives. Spécialiste des techniques d'imagerie cérébrale, elle a toujours eu à cœur de faire mieux communiquer et davantage travailler ensemble des experts issus de disciplines complémentaires. En ce sens, elle a été visionnaire en promouvant l'apport essentiel de la pluridisciplinarité en recherche appliquée. Ce dialogue et travail entre disciplines, elle l'a défendu et promu au sein de son équipe, de son laboratoire, et au cœur du Centre de recherche de l'Institut du cerveau et de la moëlle épinière (CRICM ; UPMC - UMRS 975 INSERM - UMR 7225 CNRS) – un Centre unique en son genre et à son image, regroupant plus de 400 spécialistes des neurosciences : des gènes au comportement et à la neuroimagerie, situé sur le site de La Pitié-Salpêtrière, à Paris – dont elle venait d'être nommée directrice-adjointe, et dont elle avait inspiré les lignes de force scientifiques et su insuffler l'état d'esprit collaboratif des participants. Elle avait auparavant dirigé le laboratoire de neurosciences cognitives et imagerie cérébrale (LENA, unité propre du CNRS, UPR 640), de 2005 à 2008. Membre de la section 08 du Comité national de 1987 à 1995, elle a été présidente du Conseil scientifique du département des sciences et technologies de l'information et de la communication (STIC) du CNRS de 2000 à 2004, membre de la Commission d'évaluation de l'INRIA de 2005 à 2008 et était membre du Comité de direction de l'IFR 49 de Neuroimagerie, Ile-de-France.

Nous résumons ici en quelques pages, les contributions essentielles de Line à sa communauté scientifique.

## 2. Parcours scientifique

Ancienne élève de l'École Normale Supérieure de Fontenay-aux-Roses (1975-79), agrégée de sciences physiques (1978), Line Garnero découvre la recherche grâce à un stage à l'Institut d'optique sur le campus de la faculté d'Orsay de l'Université Paris XI, fin 1978 dans le cadre de son DEA d'optique cohérente ; un laboratoire dans lequel elle développera ses premières expériences scientifiques pendant près de 15 ans. Ses collègues de l'époque s'aperçoivent bien vite que Line sait rapidement franchir les étapes qui feront d'elle un chercheur indépendant et visionnaire. Dès mars 1981, en à peine 18 mois, elle soutient sa thèse de troisième cycle intitulée « Problèmes statistiques et localisation en imagerie tridimensionnelle, application à l'imagerie médicale » sous la direction de Jean Brunol. Elle entre au CNRS dès le mois d'octobre de cette même année. C'est la période du grand colloque national initié par le ministre de la Recherche de l'époque, J.P. Chevènement, sur le système français de recherche, dans lequel elle s'investit avec enthousiasme : les deux voies majeures de son parcours de chercheur, la reconstruction d'images et la contribution au débat sur le système de recherche français, assortie d'engagements multiples, sont dès lors tracées.

Elle soutient sa Thèse d'État le 15 janvier 1987 sur la « Reconstruction d'images tomographiques à partir d'un ensemble limité de projections ». Entre-temps, elle s'est imposée pour animer l'activité de recherche sur la formation d'images médicales par des procédés d'acquisition et de traitement de données élaborés. C'est ainsi qu'aux côtés de Nicole de Beaucoudrey et toujours à l'Institut d'Optique, elle reprend l'activité conduite par Jean Brunol, qui avait été initiée par deux collègues et maîtres, Serge Lowenthal et Jacques Fonroget. Très vite, elle développe un talent pour communiquer avec ses collègues travaillant aux aspects plus fondamentaux de l'analyse du signal et des images. Dès lors, et tout au long de sa carrière, elle développera cette capacité à repérer dans ses lectures et collaborations – notamment via le groupement de recherche ISIS dans lequel Line a également joué un rôle d'animateur important – les techniques de traitement les plus en pointe, dont elle sent bien qu'elles pourraient contribuer à une nette avancée dans le domaine applicatif qui la passionne. Certains aspects de ses travaux intéressent aussi les industriels. Initialement attirée par le désir de contribuer au progrès de l'imagerie du corps humain, Line a en effet bien vite constaté que le cadre mathématique de ses méthodes s'appliquait aussi bien à d'autres questions comme le contrôle industriel et y a consacré quelques efforts couronnés de succès. À côté des projets d'imagerie médicale à rayonnements ionisants, elle s'intéresse à des applications de contrôle non destructif et d'imagerie micro-onde, au point que ses contrats servent en partie à financer d'autres travaux du groupe de physique des images auquel elle appartient, dirigé à l'époque par Pierre Chavel.

Vers 1993 naît chez Line le projet ambitieux de participer à la grande aventure humaine et scientifique de l'exploration du fonctionnement du cerveau. Elle est en effet contactée par Bernard Renault, qui dirige le laboratoire LENA sur le site de la Salpêtrière. Il a identifié Line en tant que spécialiste des problèmes inverses en imagerie biomédicale et a en tête un nouveau projet qu'il sait ne pouvoir mener au succès qu'en faisant appel à des spécialistes de cette discipline. Depuis sa création en 1948 par Antoine Rémond, le LENA est un laboratoire de neurosciences impliqué dans le développement de techniques quantitatives d'analyse des signaux électrophysiologiques, notamment ceux capturés par la technique de l'électroencéphalographie (EEG). Bernard Renault souhaite équiper le site de La Salpêtrière d'un nouvel instrument : le magnétoencéphalographe (MEG), plus sensible et précis que l'EEG pour la localisation de l'activité électrique des assemblées de cellules neuronales. Si l'instrument MEG est mature, ce n'est pas encore le cas pour les techniques de traitement du signal et de modélisation des propriétés électromagnétiques des tissus de l'encéphale, qui sont nécessaires à une analyse complète des mesures.

Line entretient alors une collaboration soutenue avec Bernard Renault et ses collègues du LENA. Elle participe aux premiers colloques internationaux traitant du biomagnétisme, afin de mieux comprendre les enjeux et les potentiels de cette nouvelle technique, capable de mesurer des champs magnétiques dix milliards de fois plus faibles que le champ magnétique terrestre. Elle recrute ses premiers

étudiants sur ce projet : Gildas Marin va développer des modèles réalistes de l'électromagnétisme cérébral obtenus par segmentation des images anatomiques issues de l'imagerie par résonance magnétique (IRM), puis maillage tétraédrique et utilisation de la méthode des éléments finis ; Sylvain Baillet travaillera avec Line à des techniques de reconstruction d'images des courant neuronaux dans le cadre bayésien de modèles de distribution a priori des courant corticaux par champs de Markov. Ces approches, entre autres, ont placé d'entrée son groupe dans le peloton des équipes innovantes en matière de traitement des signaux MEG.

Ces coups d'essai vont l'encourager à former sa propre équipe de recherche en intégrant définitivement le LENA au cours de l'été 1996. Ce choix montre toute sa détermination à apporter sa pierre à l'édifice des connaissances d'un sujet difficile. Elle participe alors activement à la demande de création d'Unité propre de recherche CNRS « Neurosciences cognitives et imagerie cérébrale » qui sera accordée cette même année. Ses nouveaux collègues peuvent témoigner de la valeur de ses engagements scientifiques et personnels, et surtout de sa volonté de créer avec tous les membres de son nouveau laboratoire d'accueil un lieu d'échanges interdisciplinaires, à l'interface entre les recherches fondamentales et cliniques.

Incontestablement, c'est son apport à l'interdisciplinarité du laboratoire, ses échanges, fructueux, libres et passionnants pour tous ceux qui ont eu la chance d'y participer et le grand nombre d'étudiants et de post-doctorants qu'elle a contribué à former qui ont œuvré à renouveler les problématiques scientifiques de l'imagerie fonctionnelle cérébrale humaine. Line publie donc abondamment durant ces presque dix années avec sa nouvelle équipe (voir liste des publications ci-dessous).

En 2004, elle est élue à la tête de l'UPR 640 ; elle la dirigera pendant 4 ans. Signe de l'altruisme et de l'intégrité de Line : elle cède alors la direction de son équipe à son ancien étudiant, Sylvain Baillet, qui avait intégré le CNRS en 2000, afin de mieux se concentrer sur la direction d'un laboratoire de près de 70 personnes. Sous sa direction se développent de nouvelles collaborations, notamment avec les équipes cliniques de La Salpêtrière, et le Centre MEG-EEG (UPMC, CNRS, INSERM, AP-HP) acquiert une reconnaissance internationale.

Elle développe de nouvelles thématiques de traitement d'images IRM, motivées par des applications cliniques bien identifiées. Le fruit de cette diversification est symbolisé par le logiciel sous licence SACHA et les publications associées, issues des travaux de son étudiante Marie Chupin, dédiés à la segmentation et à la volumétrie automatiques d'une structure cérébrale cruciale dans le développement de la maladie d'Alzheimer : l'hippocampe. Elle collabore donc activement avec le service du Pr Bruno Dubois à La Salpêtrière. L'industrie pharmaceutique s'intéresse aussi à ce logiciel qui pourrait permettre de détecter des modifications précoces de l'hippocampe chez les patients et donc de quantifier les effets de nouvelles molécules thérapeutiques. Cette thématique de « neuroanatomie computationnelle » devient alors un point central de ses recherches, et Line a été soutenue encore récemment et entre autres, par l'Agence nationale pour la recherche (ANR), dans le

cadre d'un projet de grande envergure sur la compréhension et la modélisation de la mémoire humaine qu'elle coordonnait.

Elle avait également entrepris plus récemment en collaboration avec Francisco Varela et Jacques Martinerie, d'étudier les propriétés dynamiques des réseaux cérébraux avec en point de mire, de nouveaux principes d'interfaces cerveau-machine. Elle s'est aussi intéressée à l'étude fondamentale de la coordination inter-subjective, ouvrant ainsi ses recherches à des applications de psychologie sociale.

Fin 2005 naît l'idée de créer un centre de recherche en neurosciences sur le site de La Salpêtrière. C'est un véritable campus de recherche en apparence disparate (génétique, très nombreuses pathologies cliniques, imagerie, enregistrements cellulaires, neuropsychologie clinique et cognitive, biologie moléculaire, etc.) regroupant plus de 800 personnes, dont une large majorité de personnels des organismes de recherche publics (CNRS, INSERM, UPMC, AP-HP). Line s'investit totalement dans la construction d'un projet fédérateur et forcément pluridisciplinaire : elle est dans son élément. Avec Bernard Zalc, futur directeur du centre de recherche, elle entreprend d'animer les discussions, rassurer les partenaires, motiver les troupes et structurer cette entreprise assez unique en France et dans le monde. Que d'heures et quelle énergie passées en réflexions, discussions, négociations pour aboutir à un projet cohérent à la fois scientifiquement et humainement, regroupant 21 équipes. Après un véritable marathon d'évaluations successives, discriminantes et pointues, c'est un succès puisqu'en 2009 est créé le Centre de Recherche de l'Institut du Cerveau et de la Moelle épinière (CRICM ; UPMC ; Inserm UMRS 975 INSERM ; CNRS UMR 7225). Elle devait y diriger une nouvelle équipe, nommée COGIMAGE, bien évidemment multidisciplinaire, bien évidemment aux frontières du traitement de l'information et des enjeux cliniques et des neurosciences fondamentales. Line sera nommée, tout naturellement si l'on peut dire, Directrice-adjointe du CRICM, fonction que la maladie ne lui a laissée que quelques mois à exercer.

### **3. Son engagement au-delà du laboratoire**

Nous l'avons vu plus haut, son engagement dans la vie de la recherche a été précoce et très fort. Elle participe activement à des réflexions syndicales qui mettent en pratique son attachement profond pour l'organisme CNRS. Cette activité soutenue conduit Line au Comité national, dont elle sera secrétaire scientifique de la section 08 puis présidente du Conseil scientifique du département STIC pendant toute l'existence de ce dernier, de 2001 à 2005. Sa détermination à se rendre disponible pour la cause d'autrui l'amènera à siéger longtemps dans les commissions administratives paritaires.

#### 4. Notre souvenir de Line

Sa carrière trop brève a démontré que Line plaçait la pluridisciplinarité au cœur de sa perception de la recherche. Dans ses mains, ce concept n'était pas juste un mot facile et pratique : elle savait dialoguer, écouter et échanger avec les experts des autres disciplines. En ce sens, elle fut visionnaire car alors, les profils multidisciplinaires n'étaient pas toujours bien évalués lors du recrutement de jeunes chercheurs. Ses qualités, unanimement reconnues et appréciées par ses pairs, en faisaient un être rare. Dans un milieu où l'égo est parfois au centre de la table, Line frappait par sa modestie et était peu soucieuse de ses propres promotions. Elle était aussi très franche dans ses relations, et dévouée à ses équipes et à leurs thématiques.

Ses collègues se souviennent donc de son charisme, de sa capacité à percevoir les problèmes de relations humaines et à intervenir auprès de chacun, dès qu'elle se sentait en mesure d'aider. Line laisse dans sa communauté professionnelle l'empreinte de sa douceur et de sa patience, qui s'accompagnaient d'exigence, de détermination, d'un dynamisme sans faille et d'une énergie qui n'a jamais vacillé avant l'attaque finale de la maladie.

Ses amis de l'Institut d'Optique et du CRICM se sentent aujourd'hui orphelins. Mais ils savent que ce n'est pas ce genre de fidélité qu'aurait souhaité Line. Ils auront donc le courage de porter dans leur mémoire l'image de Line vaillante, attachante, attentive, battante, passionnée, telle qu'ils l'ont toujours connue.



## Bibliographie

À noter que les recherches initiées par Line Garnero se poursuivent à travers son équipe et ses collaborations. Des articles sont actuellement encore soumis ou en cours de publication

1. J. Brunol, L. Garnero, and J.C. Saget, "Analysis of Coding of Information in High-Resolution Longitudinal Tomography", *Optics Communications* 35(3), 311-316 (1980).
2. L. Garnero, J. Brunol, and S. Lowenthal, "Statistical Problems in Transaxial Tomography - Application To Localized Tomography", *Optica Acta* 28(8), 1071-1085 (1981).
3. L. Garnero and J. Brunol, "Technical Problems in Emission Computed Axial-Tomography", *Optics Communications* 48(1), 21-27 (1983).
4. N. De Beaucoudrey and L. Garnero, "Off-Axis Multi-Slit Coding for Tomographic X-Ray-Imaging of Microplasma", *Optics Communications* 49(2), 103-107 (1984).
5. L. Garnero, "Non-iterative, limited-angle tomographic imaging using eigenfunctions adapted to space-limited objects," *Optica Acta* 31(4), 391-401 (1984).
6. N. De Beaucoudrey, L. Garnero, and J.P. Hugonin, "Tomographic Imaging with Multislit Coding Aperture - Results In Laser Plasmas X-Ray Microimaging", *Acta Polytechnica Scandinavica-Applied Physics Series* (150), 289-292 (1985).
7. L. Garnero, J.P. Hugonin, and N. De Beaucoudrey, "Iterative limited angle tomographic imaging using constrained natural pixels", *Acta Polytechnica Scandinavica-Applied Physics Series* (150), 268-271 (1985).
8. L. Garnero, J.P. Hugonin, and N. De Beaucoudrey, "Limited-Angle Tomographic Imaging Using A Constrained Natural-Pixel Decomposition", *Optica Acta* 33(5), 659-671 (1986).
9. N. Joachimowicz, J.C. Bolomey, C. Pichot, A. Franchois, J.P. Hugonin, L. Garnero, and G. Gaboriaud, "Quantitative Microwave Tomography For Noninvasive Control Of Hyperthermia - Preliminary Numerical Results", presented at the Meeting on *Advances in Medical Microwave Imaging*, Lille, France, Nov 17, 1989.
10. M. Azzi, P. Turlier, J.R. Bernard, and L. Garnero, "Mapping Solid Concentration In A Circulating Fluid Bed Using Gammametry", *Powder Technology* 67(1), 27-36 (1991).
11. L. Garnero, A. Franchois, J.P. Hugonin, C. Pichot, and N. Joachimowicz, "Microwave imaging - complex permittivity reconstruction by simulated annealing", *IEEE Transactions On Microwave Theory And Techniques*, 39(11), 1801-1807 (1991).
12. D. Prévost, P. Lalanne, L. Garnero, and P. Chavel, "Quasi-static algorithm for image restoration preserving discontinuities", *Proc. SPIE*, vol 2304, p. 156-164, 1994.
13. D. Prévost, P. Lalanne, L. Garnero, and P. Chavel, "Algorithm and hardware solution to VLSI retinas performing stochastic optimization", *Proc. SPIE*, vol 2424, p. 478-488, 1995.
14. B. Renault and L. Garnero, "New developments in electric and magnetic functional brain imaging", *M S-Medecine Sciences* 12, 119-122 (1996).

15. S. Baillet and L. Garnero, "A Bayesian approach to introducing anatomic-functional priors in the EEG/MEG inverse problem", *IEEE Transactions on Biomedical Engineering* 44(5), 374-385 (1997).
16. F. Coutand, L. Garnero, and J. Fonroget, "Anatomical data fusion for quantitative reconstruction in myocardial tomoscintigraphy using a spline model of the thorax organs", *IEEE Transactions on Biomedical Engineering* 44(7), 575-584 (1997).
17. L. Garnero, S. Baillet, G. Marin, B. Renault, C. Guerin, and G. Meunier, "Introducing priors in the EEG/MEG inverse problem", 14th *International Congress of EEG and Clinical Neurophysiology*, Florence, Italy, Aug 24-29, 1997.
18. C. Guerin, G. Marin, L. Garnero, and G. Meunier, "Methods based on finite elements for the computation of electric and magnetic fields in electroencephalography and magnetoencephalography", *Journal De Physique III* 7(12), 2419-2431 (1997).
19. J.P. Lachaux, L. Pezard, L. Garnero, C. Pelte, B. Renault, F.J. Varela, and J. Martinerie, "Spatial extension of brain activity fools the single-channel reconstruction of EEG dynamics", *Human Brain Mapping* 5(1), 26-47 (1997).
20. V. Pouthas, P. Maquet, L. Garnero, A.M. Ferrandez, and B. Renault, "Neural bases of time estimation: a PET and ERP study", 14th *International Congress of EEG and Clinical Neurophysiology*, Florence, Italy, Aug 24-29, 1997.
21. U. Hassler, L. Garnero, and P. Rizo, "X-ray dual-energy calibration based on estimated spectral properties of the experimental system", *IEEE Transactions on Nuclear Science* 45(3), 1699-1712 (1998).
22. G. Marin, C. Guerin, S. Baillet, L. Garnero, and G. Meunier, "Influence of skull anisotropy for the forward and inverse problem in EEG: Simulation studies using FEM on realistic head models", *Human Brain Mapping* 6(4), 250-269 (1998).
23. V. Pouthas, L. Garnero, A.M. Ferrandez, and B. Renault, "Spatial and temporal imaging of brain activity during processing of temporal information", *Cahiers De Psychologie Cognitive-Current Psychology of Cognition* 17(4-5), 1068-1069 (1998).
24. S. Baillet, L. Garnero, G. Marin, and J.P. Hugonin, "Combined MEG and EEG source imaging by minimization of mutual information", *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 46(5), 522-534 (1999).
25. Y. Cointepas, I. Bloch, and L. Garnero, "A discrete homotopic deformable model dealing with objects with different local dimensions", 8th *International Conference on Discrete Geometry for Computer Imagery (DGCI 99)*, Marne-la-Vallée, France, Mar 17-19, 1999.
26. L. Garnero, J. Fonroget, F. Coutand, and P. Bailly, "Inverse problems in emission tomography - Recent trends", *Annales de Physique*, 24(3), 153-193 (1999).
27. S. Baillet, L. Garnero, and B. Renault, "Distributed source reconstruction using a non-linear spatio-temporal regularization method: An alternative to LORETA", 10th *International Conference on Biomagnetism*, Santa Fe, Nm, 1999, 2000.
28. V. Pouthas, L. Garnero, A.M. Ferrandez, and B. Renault, "ERPs and PET analysis of time perception: Spatial and temporal brain mapping during visual discrimination tasks", *Human Brain Mapping*, 10(2), 49-60 (2000).



29. H. Rifai, I. Bloch, S. Hutchinson, J. Wiart, and L. Garnero, "Segmentation of the skull in MRI volumes using and taking the partial volume effect into account deformable model", *Medical Image Analysis*, 4(3), 219-233 (2000).
30. M. Senasli, L. Garnero, A. Herment, and E. Mousseaux, "3D reconstruction of vessel lumen from very few angiograms by dynamic contours using a stochastic approach", *Graphical Models*, 62(2), 105-127 (2000).
31. S. Baillet, L. Gavit, O. David, and L. Garnero, "Multiresolution schemes for M/EEG source characterization", *Neuroimage*, 13(6), S68-S68 (2001).
32. S. Baillet, J.J. Riera, G. Marin, J.F. Mangin, J. Aubert, and L. Garnero, "Evaluation of inverse methods and head models for EEG source localization using a human skull phantom", *Physics in Medicine and Biology*, 46(1), 77-96 (2001).
33. Y. Cointepas, I. Bloch, and L. Garnero, "A cellular model for multi-objects multi-dimensional homotopic deformations", *Pattern Recognition*, 34(9), 1785-1798 (2001).
34. Y. Cointepas, J. F. Mangin, L. Garnero, J. B. Poline, and H. Benali, "BrainVISA: Software platform for visualization and analysis of multi-modality brain data", *Neuroimage* 13(6), S98-S98 (2001).
35. A.C. Croize, L. Garnero, R. Ragot, H. Benali, and Y. Burnod, "Spatio-temporal dynamics of cortical networks supporting visuospatial working memory processes revealed by a MEG, EEG and fMRI study", *International Journal of Psychophysiology*, 41(3), 224-224 (2001).
36. A.C. Croize, L. Garnero, R. Ragot, H. Benali, and Y. Burnod, "Spatio-temporal model of neuronal networks involved in a visuo-spatial", *Neuroimage*, 13(6), S653-S653 (2001).
37. O. David, L. Garnero, and F. Varela, "Estimation of the phase synchrony of neural sources via the MEG/EEG inverse problem", *Neuroimage*, 13(6), S105-S105 (2001).
38. P. Dokladal, R. Urtasun, I. Bloch, and L. Garnero, "Segmentation of 3D head MR images using morphological reconstruction under constraints and automatic selection of markers", *International Conference on Image Processing (ICIP 2001)*, Thessaloniki, Greece, Oct 07-10, 2001.
39. L. Gavit, S. Baillet, J.F. Mangin, J. Pescatore, and L. Garnero, "Multiresolution framework to MEG/EEG source imaging", *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 48(10), 1080-1087 (2001).
40. J. Mattout, L. Garnero, M. Pelegrini-Issac, and H. Benali, "Multivariate source localization approach for MEG/EEG inverse problem", *Neuroimage*, 13(6), S196-S196 (2001).
41. J. Mattout, L. Garnero, M. Pelegrini-Issac, H. Benali, and I. Ieee, "Statistical method for source localization in MEG/EEG tomographic reconstruction problem", *International Conference on Image Processing (ICIP 2001)*, Thessaloniki, Greece, Oct 07-10, 2001.
42. S. Meunier, L. Garnero, A. Ducorps, L. Mazieres, S. Lehericy, S.T. du Montcel, B. Renault, and M. Vidailhet, "Human brain mapping in dystonia reveals both endophenotypic traits and adaptive reorganization", *Annals of Neurology*, 50(4), 521-527 (2001).

43. J. Pescatore, I. Bloch, S. Baillet, and L. Garnero, "FEM tetrahedral mesh of weed tissues from MRI under geometrical and topological constraints for applications in EEG and MEG", *Neuroimage*, 13(6), S218-S218 (2001).
44. M. Chupin, D. Hasboun, F. Poupon, S. Baillet, L. Garnero, and I. Ieee, "Segmentation of the amygdalo-hippocampal complex by competitive region growing", *IEEE International Symposium on Biomedical Imaging*, Washington, D.C., Jul 07-10, 2002.
45. O. David and L. Garnero, "Time-coherent expansion of MEG/EEG cortical sources", *Neuroimage*, 17(3), 1277-1289 (2002).
46. O. David, L. Garnero, D. Cosmelli, and F.J. Varela, "Estimation of neural dynamics from MEG/EEG cortical current density maps: Application, to the reconstruction of large-scale cortical synchrony", *IEEE Transactions on Biomedical Engineering* 49(9), 975-987 (2002).
47. D.L. Cheyne, W. Gaetz, L. Garnero, J.P. Lachaux, A. Ducorps, D. Schwartz, and F.J. Varela, "Neuromagnetic imaging of cortical oscillations accompanying tactile stimulation", *Cognitive Brain Research*, 17(3), 599-611 (2003).
48. Y. Cojan, S. Meunier, S. Lehericy, L. Garnero, M. Vidailhet, and B. Renault, "Neural networks involved in akinesia in Parkinson's disease: A MEG/fMRI study", *Journal of Psychophysiology*, 17(1), 55-55 (2003).
49. O. David, D. Cosmelli, D. Hasboun, and L. Garnero, "A multitrial analysis for revealing significant corticocortical networks in magnetoencephalography and electroencephalography", *Neuroimage*, 20(1), 186-201 (2003).
50. P. Dokladal, I. Bloch, M. Couprie, D. Ruijters, R. Urtasun, and L. Garnero, "Topologically controlled segmentation of 3D magnetic resonance images of the head by using morphological operators", *Pattern Recognition*, 36(10), 2463-2478 (2003).
51. P.J. Lahaye, J.B. Poline, G. Flandin, S. Dodel, and L. Garnero, "Functional connectivity: studying nonlinear, delayed interactions between BOLD signals", *Neuroimage*, 20(2), 962-974 (2003).
52. S. Lehericy, S. Meunier, L. Garnero, and M. Vidailhet, "Dystonia: contributions of functional imaging and magnetoencephalography", *Revue Neurologique*, 159(10), 874-879 (2003).
53. S. Meunier, S. Lehericy, L. Garnero, and M. Vidailhet, "Dystonia: Lessons from brain mapping", *Neuroscientist*, 9(1), 76-81 (2003).
54. K. N'Diaye, L. Garnero, and V. Pouthas, "Contingent negative/magnetic variation during time perception: Simultaneous MEG and EEG recordings", *Journal of Psychophysiology*, 17(1), 56-56 (2003).
55. D. Cosmelli, D. Olivier, J.P. Lachaux, J. Martinerie, L. Garnero, B. Renault, and F. Varela, "Waves of consciousness: ongoing cortical patterns during binocular rivalry", *Neuroimage*, 23(1), 128-140 (2004).
56. A.C. Croize, R. Ragot, L. Garnero, A. Ducorps, M. Pelegrini-Issac, K. Dauchot, H. Benali, and Y. Burnod, "Dynamics of parietofrontal networks underlying visuospatial short-term memory encoding", *Neuroimage*, 23(3), 787-799 (2004).

57. K. Jerbi, S. Baillet, J.C. Mosher, G. Nolte, L. Garnero, and R.M. Leahy, "Localization of realistic cortical activity in MEG using current multipoles", *Neuroimage*, 22(2), 779-793 (2004).
58. K. Jerbi, J.P. Lachaux, S. Baillet, L. Garnero, and Ieee, "Imaging cortical oscillations during sustained visuomotor coordination in MEG", *2nd IEEE International Symposium on Biomedical Imaging*, Arlington, VA, Apr 15-18, 2004.
59. P.J. Lahaye, S. Baillet, J.B. Poline, L. Garnero, and Ieee, "Fusion of simultaneous fMRI/EEG data based on the electro-metabolic coupling", *2nd IEEE International Symposium on Biomedical Imaging*, Arlington, VA, Apr 15-18, 2004.
60. K. N'Diaye, R. Ragot, L. Garnero, and V. Pouthas, "What is common to brain activity evoked by the perception of visual and auditory filled durations? A study with MEG and EEG co-recordings", *Cognitive Brain Research*, 21(2), 250-268 (2004).
61. F. Amor, D. Rudrauf, V. Navarro, K. N'Diaye, L. Garnero, J. Martinerie, and M. Le Van Quyen, "Imaging brain synchrony at high spatio-temporal resolution: application to MEG signals during absence seizures", *Signal Processing*, 85(11), 2101-2111 (2005).
62. I. Bloch, J. Pescatore, and L. Garnero, "A new characterization of simple elements in a tetrahedral mesh", *Graphical Models*, 67(4), 260-284 (2005).
63. F. Darvas, M. Rautiainen, D. Pantazis, S. Baillet, H. Benali, J.C. Mosher, L. Garnero, and R.M. Leahy, "Investigations of dipole localization accuracy in MEG using the bootstrap", *Neuroimage*, 25(2), 355-368 (2005).
64. C. Delmaire, A. Krainik, S.T. du Montcel, E. Gerardin, S. Meunier, J.F. Mangin, S. Sangla, L. Garnero, M. Vidailhet, and S. Lehericy, "Disorganized somatotopy in the putamen of patients with focal hand dystonia", *Neurology*, 64(8), 1391-1396 (2005).
65. J. Mattout, M. Pelegrini-Issac, L. Garnero, and H. Benali, "Multivariate source prelocalization (MSP): Use of functionally informed basis functions for better conditioning the MEG inverse problem", *Neuroimage*, 26(2), 356-373 (2005).
66. C. Menuel, L. Garnero, E. Bardinet, F. Poupon, D. Phalippou, and D. Dormont, "Characterization and correction of distortions in stereotactic magnetic resonance imaging for bilateral subthalamic stimulation in Parkinson disease", *Journal of Neurosurgery*, 103(2), 256-266 (2005).
67. K. N'Diaye, M. Pfeuty, R. Ragot, L. Garnero, and V. Pouthas, "Parsing the temporal evolution of brain activity in duration discrimination with electro- and magnetoencephalography", *12th Annual Meeting of the Cognitive-Neuroscience-Society*, New York, NY, Apr 09-12, 2005.
68. M. Besserve, L. Garnero, and J. Martinerie, "Cross-spectral discriminant analysis (CSDA) for the classification of brain computer interfaces" *3rd International IEEE/EMBS Conference on Neural Engineering*, Kohala Coast, HI, May 02-05, 2007.
69. M. Besserve, K. Jerbi, F. Laurent, S. Baillet, J. Martinerie, and L. Garnero, "Classification methods for ongoing EEG and MEG signals", *Biological Research*, 40(4), 415-437 (2007).
70. M. Chupin, A.R. Mukuna-Bantumbakulu, D. Hasboun, E. Bardinet, S. Baillet, S. Kinkingnehun, L. Lemieux, B. Dubois, and L. Garnero, "Anatomically constrained

- region deformation for the automated segmentation of the hippocampus and the amygdala: Method and validation on controls and patients with Alzheimer's disease", *Neuroimage*, 34(3), 996-1019 (2007).
71. Z. Cimatti, D.P. Schwartz, F. Bourdain, S. Meunier, J.P. Bleton, M. Vidailhet, B. Renault, and L. Garnero, "Time-frequency analysis reveals decreased high-frequency oscillations in writer's cramp", *Brain*, 130, 198-205 (2007).
  72. K. Jerbi, J.P. Lachaux, K. N'Diaye, D. Pantazis, R.M. Leahy, L. Garnero, and S. Baillet, "Coherent neural representation of hand speed in humans revealed by MEG imaging", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 104(18), 7676-7681 (2007).
  73. M. Besserve, J. Martinerie, and L. Garnero, "Non-invasive classification of cortical activities for Brain Computer Interface: A variable selection approach", *5th IEEE International Symposium on Biomedical Imaging – From Nano to Macro*, Paris, France, May 14-17, 2008.
  74. M. Besserve, M. Philippe, G. Florence, F. Laurent, L. Garnero, and J. Martinerie, "Prediction of performance level during a cognitive task from ongoing EEG oscillatory activities", *Clinical Neurophysiology*, 119(4), 897-908 (2008).
  75. M. Chupin, G. Chetelat, L. Lemieux, B. Dubois, L. Garnero, H. Benali, F. Eustache, S. Lehericy, B. Desgranges, and O. Colliot, "Fully automatic hippocampus segmentation discriminates between early Alzheimer's disease and normal aging, *5th IEEE International Symposium on Biomedical Imaging - From Nano to Macro*, Paris, France, May 14-17, 2008.
  76. M. Chupin, E. Gerardin, R. Cuingnet, C. Boutet, L. Lemieux, S. Lehericy, H. Benali, L. Garnero, and O. Colliot, "Fully Automatic Hippocampus Segmentation and Classification in Alzheimer's Disease and Mild Cognitive Impairment Applied on Data From ADNI", *1st Computational Hippocampal Anatomy and Physiology Workshop*, New York, NY, Sept 06, 2008.
  77. O. Colliot, G. Chetelat, M. Chupin, B. Desgranges, B. Magnin, H. Benali, B. Dubois, L. Garnero, F. Eustache, and S. Lehericy, "Discrimination between Alzheimer disease, mild cognitive impairment, and normal aging by using automated segmentation of the hippocampus", *Radiology*, 248(1), 194-201 (2008).
  78. A. Dossevi, D. Cosmelli, L. Garnero, and H. Ammari, "Multivariate reconstruction of functional networks from cortical sources dynamics in MEG/EEG", *IEEE Transactions on Biomedical Engineering* 55(8), 2074-2086 (2008).
  79. L. Bergouignan, M. Chupin, Y. Czechowska, S. Kinkingnehun, C. Lemogne, G. Le Bastard, M. Lepage, L. Garnero, O. Colliot, and P. Fossati, "Can voxel based morphometry, manual segmentation and automated segmentation equally detect hippocampal volume differences in acute depression?", *Neuroimage*, 45(1), 29-37 (2009).
  80. M. Chupin, A. Hammers, R.S.N. Liu, O. Colliot, J. Burdett, E. Bardinet, J.S. Duncan, L. Garnero, and L. Lemieux, "Automatic segmentation of the hippocampus and the amygdala driven by hybrid constraints: Method and validation", *Neuroimage*, 46(3), 749-761 (2009).

81. S.S. Dalal, S. Baillet, C. Adam, A. Ducorps, D. Schwartz, K. Jerbi, O. Bertrand, L. Garnero, J. Martinerie, and J.P. Lachaux, "Simultaneous MEG and intracranial EEG recordings during attentive reading", *Neuroimage*, 45(4), 1289-1304 (2009).
82. J.L.P. Soto, D. Pantazis, K. Jerbi, J.P. Lachaux, L. Garnero, and R.M. Leahy, "Detection of Event-Related Modulations of Oscillatory Brain Activity with Multivariate Statistical Analysis of MEG Data", *Human Brain Mapping* 30(6), 1922-1934 (2009).
83. E. Gerardin, G. Chételat, M. Chupin, R. Cuingnet, B. Desgranges, H.-S. Kim, M. Niethammer, B. Dubois, S. Lehéricy, L. Garnero, F. Eustache, O. Colliot, and the ADNI, "Multidimensional classification of hippocampal shape features discriminates Alzheimer's disease and mild cognitive impairment from normal aging", *Neuroimage*, 2009, 47, 1476-1486
84. M. Chupin, E. Gerardin, R. Cuingnet, C. Boutet, L. Lemieux, S. Lehéricy, H. Benali, L. Garnero, O. Colliot and the ADNI, "Fully automatic hippocampus segmentation and classification in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment applied on data from ADNI", *Hippocampus*, 2009, 19, 579-587.

**Sylvain Baillet** est un ancien étudiant de Line, avec laquelle il a développé des techniques de reconstructions d'images pour l'imagerie électromagnétique cérébrale. Après un séjour postdoctoral à l'université de Californie du sud (Los Angeles) de 1998 à 2000, il rejoint le groupe de Line en tant que chargé de recherche CNRS. En 2005, Line lui cède la direction de son groupe et en 2008, part en détachement du CNRS auprès du Medical College of Wisconsin, où il occupe un poste de professeur associé de neurologie et de biophysique et est Directeur scientifique du centre de magnétoencéphalographie (MEG).

**Jean Brunol** est Senior Vice President Business & Operations Strategy et membre du Comité exécutif - Federal Mogul Corporation. Entré en 2005 chez Federal Mogul, Jean Brunol est en charge du développement du Groupe, de ses activités internationales, de la stratégie et du contrôle de ses opérations. Il était précédemment Senior Vice President de la Stratégie et des Opérations Internationales d'IVECO. M. Brunol a démarré sa carrière chez Thomson où, pendant 10 ans, il s'est occupé des activités de diagnostic médical par l'image. Il assume ensuite, pendant 7 ans, chez Valéo une direction de l'activité transmission avant d'être promu Directeur général de l'activité électronique et membre du Comité exécutif du groupe. En mai 1997, il est nommé Directeur général et membre du Conseil d'administration du leader mondial des batteries industrielles SAFT. Né à Béziers, M. Brunol est diplômé de l'École Normale Supérieure de Saint Cloud, agrégé de l'université et Docteur d'État en physique.

**Pierre Chavel** directeur de recherche au CNRS, a été responsable, à la suite de Serge Lowenthal, du groupe de recherche où travaillait Line Garnero à l'Institut d'Optique. Il travaille sur l'acquisition et le traitement de signaux par voie optique.

**Olivier Colliot** a reçu son doctorat en sciences (traitement du signal) de Telecom-ParisTech (France) en 2003. Il a été de 2003 à 2005, en séjour postdoctoral à l'université de McGill (Canada). En 2005, il a rejoint l'UPR640 CNRS, dirigée alors par Line Garnero. Ses recherches s'intéressent aux techniques de morphométrie cérébrale, d'apprentissage par ordinateur, et d'imagerie IRM à très haut champ.

**Mireille Cuniot-Ponsard** est chercheur à l'Institut d'Optique. Elle s'est liée d'amitié avec Line lorsqu'elles étaient étudiantes à L'Ecole Normale Supérieure de Fontenay.

**Didier Dormont** est professeur des universités. Praticien hospitalier, spécialiste en radiologie et imagerie médicale. Il codirige avec Catherine Tallon-Baudry l'équipe CogImage dont Line Garnero avait porté le projet lors de la création du Centre de Recherche de l'Institut du Cerveau et de la Moëlle.

**Philippe Lalanne** est directeur de recherche au CNRS. Ses travaux de recherche à l'Institut d'Optique se situent à l'interface entre nanotechnologie/nanoscience et optique.

**Jacques Martinerie** est diplômé en informatique et statistiques et a obtenu son doctorat en sciences (mathématiques) de l'université Paris 6 en 1976. Peu après, il est ingénieur de recherche au CNRS (LENA-CNRS-UPR640), où il a dirigé l'équipe d'acquisition et analyse de données. Entre 1987 et 1989, il a été nommé visiting professor en informatique au Medical College of Pennsylvania, à Philadelphie (USA). De 2001 à 2008, il a dirigé l'équipe de neurodynamique au LENA. Il a rejoint en 2009 le Centre de Recherche de l'Institut et de la Moëlle Épineière (CRICM). Ses recherches concernent en priorité les techniques d'analyse de données, la modélisation et l'analyse de signaux électrophysiologiques cérébraux pour l'imagerie fonctionnelle et les interfaces cerveau-machine.

**Bernard Renault** a été chercheur au CNRS de 1975 à 2010. Docteur ès sciences naturelles de l'université Pierre et Marie Curie (1983), directeur de recherche classe exceptionnelle au CNRS, fondateur et directeur des unités CNRS de psychophysologie cognitive puis de neurosciences cognitives et imagerie cérébrale (1989-2004). Fondateur et responsable du Centre MEG-EEG Pitié-Salpêtrière (1998-2008).

**Catherine Tallon-Baudry** est l'actuelle responsable scientifique du Centre MEG de la Pitié-Salpêtrière et co-responsable de l'équipe CogImage du Centre de Recherche de l'Institut Cerveau Moëlle (CNRS / INSERM / UPMC).

**Bernard Zalc** dirige le Centre de Recherche de l'Institut et de la Moëlle Épineière (CRICM), dont Line était Directrice-adjointe. Ce centre de recherche regroupe toutes les équipes de recherche en neurosciences du site de l'hôpital de la Salpêtrière : 25 équipes, soit plus de 400 personnes dédiées à la recherche fondamentale et clinique et l'enseignement (<<http://www.cricm.upmc.fr/>>). Dr. Zalc est un expert de la biologie de la myéline, qui est un constituant des cellules nerveuses, ainsi que des pathologies qui lui sont reliées, dont la sclérose en plaques. Il a récemment développé des projets de recherche concernant les oligodendrocytes au cours du développement, qui sont les cellules formant la myéline au sein du système nerveux central.