



JOURNÉES IMAGERIE OPTIQUE NON-CONVENTIONNELLE

GDR ISIS – GDR Ondes

**Réunion parrainée par la Société Française d'Optique, Club
« Physique et Imagerie » et par le club EEA**

11-12 mars 2009, ESPCI, Paris.

Comité de programme

Président : Vincent Devlaminck, LAGIS, Lille

Mehdi Alouini, Université Rennes 1

Laurent Bigué, MIPS, Mulhouse

Remi Carminati, Laboratoire d'Optique Physique, ESPCI, Paris.

Arnaud Dubois, Institut d'Optique, Palaiseau

Christophe Ducottet, Laboratoire Hubert Curien, St Etienne

François Goudail, Institut d'Optique, Palaiseau

Olivier Haeberlé, MIPS, Mulhouse

Bernard Lejeune, LSOL, Brest

Ali Mohammad-Djafari, LSS, Gif s/ Yvette

Philippe Réfrégier, Institut Fresnel, Marseille

Anne Sentenac, Institut Fresnel, Marseille

Nicolas Treps, Laboratoire Kastler Brossel, Paris

Table des matières

1.	Introduction.....	3
2.	Programme des journées.....	4
3.	Liste des participants.....	7

1. Introduction

Le domaine de l'imagerie connaît un développement sans précédent. En effet, en raison des progrès des capteurs, des composants optiques et des moyens de calcul, de nombreuses mesures physiques, autrefois ponctuelles, deviennent imageantes.

Cette nouvelle génération de systèmes d'imagerie trouve ses applications dans de nombreux domaines : télédétection, défense, contrôle industriel, astronomie, sciences du vivant, ... Ils permettent de former des images à partir de nouveaux phénomènes physiques, mais fournissent souvent des images bruitées, où l'extraction et la mise en forme de l'information sont des enjeux essentiels. Le domaine de l'imagerie optique « non conventionnelle » se situe donc au carrefour de plusieurs disciplines : la physique, la conception de systèmes et le traitement des images.

L'objectif de ces journées était de réunir les chercheurs et les ingénieurs de ces différents domaines afin d'échanger des idées, dans le but de concevoir des systèmes d'imagerie efficaces et d'évaluer leurs applications potentielles.

Ces journées étaient communes aux GDR ISIS et Ondes. Elles étaient organisées dans le cadre du groupe thématique commun aux GDR ISIS et Ondes « Extraction de l'information et physique des images ». Elles étaient parrainées par deux sociétés savantes : la Société Française d'Optique (SFO), à travers son club « Physique et imagerie optique », et le club EEA.

Un appel à communication a été lancé en novembre 2009, où on sollicitait des propositions de communications de natures théorique et applicative provenant des milieux universitaires et industriels, sur les thèmes suivants (liste non exhaustive) :

- Télédétection : imagerie thermique, térahertz, hyperspectrale, polarimétrique, radar, holographique, interférométrique, haute résolution
- Imagerie biomédicale : microscopie, OCT, imagerie multi-photonique, imagerie dans les milieux diffusants
- Méthodes de traitement des images issues de ces différents capteurs
- Problèmes inverses appliqués à l'imagerie : l'art de combler le manque d'information dans les observations par une information a priori pour construire une image de la quantité non observable souhaitée.
- Applications des ces systèmes d'imagerie : télédétection, contrôle industriel, défense, astronomie, sciences du vivant, ...

La réunion s'est déroulée sur deux jours, à l'Ecole Supérieure de Physique et de Chimie Industrielles (ESPCI). Elle a donné lieu à 2 exposés invités, 26 contributions orales et rassemblé 88 participants.

2. Programme des journées

Mercredi 11 mars

10H00-10H40 –CONFÉRENCE INVITÉE

« **Imagerie Multi-Ondes ou comment imager l'élasticité des tissus à haute résolution** »

Mathias Fink, ESPCI, Collège de France, Paris.

10H40-12H10 – IMAGERIE DE POLARISATION

Modérateur : Jihad Zallat

« **Evolution de la cohérence spatiale des ondes partiellement polarisées dans les milieux aléatoires** »

Philippe Réfrégier, Institut Fresnel, Marseille.

« **Imagerie polarimétrique endoscopique** »

Jérôme Desroches, Dominique Pagnoux, Frédéric Louradour, Eric Suran, Julien Brévier, Alain Barthélémy XLIM, Limoges.

« **Analyse de signaux ellipsométriques pour l'imagerie optique sélective** »

L. Arnaud, J. Sorrentini, M. Zerrad, C. Deumié, C. Amra - Institut Fresnel, Marseille.

« **Microscopie CARS polarisée** »

Fabiana Munhoz, Sophie Brustlein, Sophie Brasselet, Hervé Rigneault - Institut Fresnel, Marseille.

12h10-14h00 : REPAS

14H00-15H10 – IMAGERIE DE POLARISATION (SUITE)

« **Reconstruction 3D par polarimétrie basée sur le modèle perspectif** »

Rindra Rantson, Christophe Stolz, David Fofi, Fabrice Mériaudeau - Le2i, Le Creusot.

« **Reconstruction bayésienne des images de Stokes et de Mueller : modélisation des données polarimétriques par champ de Markov** »

C. Heinrich,¹ J. Zallat,¹ M. Petremand,¹ G. Sfikas,^{1,2} C. Nikou,² N. Galatsanos,³

¹LSIIT, Univ Strasbourg – ²Univ of Ioannina, Grèce – ³Univ of Patras, Grèce.

« **Estimation et détection dans des images de degré de polarisation en présence d'illumination non uniforme** »

Arnaud Bénére,^{1,2} François Goudail,¹ Mehdi Alouini,^{2,3} Daniel Dolfi,²

¹Institut d'Optique, Palaiseau - ²Thales Research and Technology, Palaiseau – ³Institut de Physique de Rennes.

15H10-16H20 – NOUVEAUX MODES D'IMAGERIE

Modérateur : Olivier Haeberlé

« **Localisation de l'émission du second harmonique dans les métamatériaux non-linéaires : applications à l'imagerie biphotonique** »

E. Centeno, C. Ciraci - Groupe d'étude des semi-conducteurs, Montpellier.

« Doubler la résolution latérale des microscopes à balayage »

Nicolas Sandeau¹, Hervé Rigneault²

¹BioMoCeTi, Univ Pierre et Marie Curie, Paris. ²Institut Fresnel, Marseille.

« Comparaison entre un masque complexe généré par holographie et un masque de phase binaire pour l'augmentation de la profondeur de champ »

Frédéric Diaz^{1,2}, François Goudail², Brigitte Loiseaux¹, Jean-Pierre Huignard¹

¹Thales Research & Technology, Palaiseau. ²Institut d'Optique, Palaiseau.

16h20-16h50 : PAUSE

16h50-17h10 – NOUVEAUX MODES D'IMAGERIE (SUITE)

« Moyens et travaux expérimentaux de l'Onera associés à la simulation numérique de la chaîne physique d'imagerie active laser »

Dominique Hamoir, Laurent Hespel, Philippe Barillot, Aurélie Bonnefois, Marcel Caes, Bruno Duchenne, Michel Fracès, Yves-Michel Frédéric, Franck Helias, Jacques Isbert, Jean-Paul Lafforgue, Nicolas Rivière, Bernard Tanguy, Michel Tauvy, Olivier Vaudelin, Marie-Thérèse Velluet

ONERA, Département d'Optique Théorique et Appliquée (DOTA), Toulouse.

17h10-18h20 – PROBLÈMES INVERSES

Modérateur : Philippe Réfrégier

« Une approche bayésienne en tomographie microonde 3D »

H. Ayasso, B. Duchêne, A. Mohammad-Djafari – L2S, Supélec, Gif-sur-Yvette.

« Limites quantiques de la super résolution pour l'imagerie des structures discrètes sub-longueur d'onde »

Mikhaïl I. Kolobov - PHLAM, Univ de Lille I.

« Démélange et déconvolution 4D(x,y,lambda,t) de données astronomiques pour l'extraction de supernovae »

F. Soulez^{1,2,3}, S. Bongard⁴, E. Thiébaud¹ - ¹CRAL. ²LaHC. ³CNDRI. ⁴LPNHE.

Jeudi 12 mars

9h-9h40 –CONFÉRENCE INVITÉE

« La Microscopie Holographique Digitale : une nouvelle technique en imagerie cohérente »,

Christian Depeursinge, Advanced Photonics.Lab., EPFL, Lausanne.

9h40-10h40 – IMAGERIE INTERFÉROMÉTRIQUE ET HOLOGRAPHIQUE

Modérateur : Arnaud Dubois

“Microscopie tomographique diffractive à haute résolution”

¹M. Debailleul, ¹V. Georges, ¹B. Simon, ¹M. Sarmis, ²R. Morin, ¹O. Haeberlé

¹MIPS, Mulhouse. ²CINAM, Marseille.

« Tomographie Optique par diffraction dans une configuration de microscopie en réflexion totale interne »

J. Girard, G. Maire, H. Giovannini, K. Belkebir, P. Chaumet, A. Talneau*, A. Sentenac

Institut Fresnel, Marseille. *Laboratoire de Photonique et de Nanostructures, Marcoussis.

« Etude du rapport signal sur bruit pour le traitement d'hologrammes de particules par approche problèmes inverses »

J. Gire¹, C. Ducottet¹, C. Fournier¹, L. Denis¹, E. Thiébaud²

¹Laboratoire Hubert Curien, ²Centre de Recherche Astronomique de Lyon.

10h40-11h10 : PAUSE

11h10-11h50 – IMAGERIE INTERFÉROMÉTRIQUE ET HOLOGRAPHIQUE (SUITE)

« Microscopie complexe (amplitude, phase) par réinjection optique dans un micro-laser, application à l'imagerie d'objets biologiques »,

Olivier Hugon, Eric Lacot, Olivier Jacquin - Laboratoire de spectrométrie physique, Grenoble.

« Caractérisation structurelle et optique des couches épaisses et complexes par interférométrie polychromatique »

P.C. Montgomery et D. Montaner - Institut d'Electronique du Solide et des Systèmes, Strasbourg.

11h50-12h30 – IMAGERIE POUR LA BIOLOGIE

Modérateur : Mehdi Alouini

« Spectromicroscopie IR induite par effet photothermique (PTIR) Application au l'étude de Rhodobacter Capsulatus. »

C. Mayet, A. Dazzi, R. Prazeres, F. Glotin, J. M. Ortega – Lab. de chimie physique, Univ Paris Sud, Orsay.

« Photothermal Imaging and Absorption Spectroscopy »

Cécile Leduc, Vivien Octeau, David Lasne, Laurent Cognet et Brahim Lounis. - CPMOH, Bordeaux.

12h30-14h20 : REPAS

14h20-15h00 – IMAGERIE POUR LA BIOLOGIE (SUITE)

« High resolution surface plasmon spectroscopy for imaging biological nanoassemblies »

F. Argoul, L. Berguiga, J. Elezgaray*, T. Roland, N. Hugo, P. Milani, A. Fahys, A. Arneodo
Ecole Normale Supérieure de Lyon et Université de Lyon - (*) Université de Bordeaux

« Microscopie par génération de troisième harmonique (THG) : mécanisme de contraste, accord de phase et applications biologiques »

Nicolas Olivier, Delphine Débarre, Emmanuel Beaurepaire - LOB, Ecole Polytechnique.

15h00-16h10 – TOMOGRAPHIE DANS LES MILIEUX DIFFUSANTS

Modérateur : Christophe Ducottet

« Elimination de l'autofluorescence des tissus par factorisation en matrices non-négatives »

Anne-Sophie Montcuquet^{1,2}, Lionel Hervé¹, Jean-Marc Dinten¹, Jérôme Mars²

¹LISA, CEA-LETI, Grenoble. ²GIPSA-Lab, St Martin d'Hères.

« Tomographie par cohérence optique plein champ à deux longueurs d'ondes »

Delphine Sacchet, Julien Moreau, Patrick Georges, Arnaud Dubois - Institut d'Optique, Palaiseau.

« Tomographie optique diffuse de fluorescence : apport d'une transformation en ondelettes des mesures temporelles »

Nicolas Ducros^{1,2}, Anabela Da Silva³, Jean-Marc Dinten¹, Françoise Perrin²

¹CEA-LETI, Grenoble. ²CREATIS, Lyon. ³Institut Fresnel, Marseille.

3. Liste des participants

Prénom	Nom	Organisme	Email
Mehdi	ALOUINI	Univ Rennes 1 - Thales	
Claude	AMRA	Institut Fresnel, Marseille	
Philippe	ANTOINE	PAMO, UCL, Belgique	
M. Rosaria	ANTONELLI	LPICM - Ecole Polytechnique	
Françoise	ARGOUL	UMR5672-Lab Phys. - ENS Lyon	
Hacheme	AYASSO	L2S, Supelec.	
Alain	BARTHELEMY	XLIM - Phot	
Emmanuel	BEAUREPAIRE	Ecole Polytechnique	
Jean- Jacques	BELLANGER	U642- Univ Rennes 1	
Cindy	BELLANGER	THALES R&T	
Arnaud	BENIERE	Institut d'Optique	
Vladislav	BESKROVNY	Univ. Lille 1	
Laurent	BIGUE	MIPS - Univ Haute Alsace	
Maude	BLAISE	SAGEM DS	
Laure	BLANC-FERAUD	I3S - INRIA	
Michel	BROEKAERT	SAGEM, Argenteuil	
Emmanuel	CENTENO	GES-Univ Montpellier2	
Michel	CHAPRON	ETIS	
Kevin	CONTRERAS	Institut d'Optique	
Daniel	DAUGERON	LPCE, Orléans	
Alexandre	DAZZI	Lab. de Chimie Physique	
Marcio	DE MORAES MARIM	Institut Pasteur - ENST	
Christian	DEPEURSINGE	EPFL - Lausanne	
Jérôme	DESROCHES	XLIM, Limoges	
Viviane	DEVAUGES	LPPM	
Frédéric	DIAZ	Thales TRT	
Arnaud	DUBOIS	Institut d'Optique	
Bernard	DUCHENE	LSS - CNRS / Supelec	
Christophe	DUCOTTET	Lab. Hubert Curien, St Etienne	
Nicolas	DUCROS	CEA Grenoble	
Benoît	FORGET	Univ Paris Descartes	
Enric	GARCIA-CAUREL	LPICM - Ecole Polytechnique	
Luc	GENDRE	MIPS - Mulhouse	
Luc	GENDRE	MIPS, Mulhouse	

Vincent	GEORGES	MIPS - Univ Haute Alsace
Frédéric	GIANNI	IRIT-TCI- Univ Toulouse 3
Jules	GIRARD	Institut Fresnel
Jérôme	GIRE	Labo. Hubert Curien - St Etienne
François	GOUDAIL	Institut Fresnel, Marseille
Michel	GROSS	LKB-ENS Paris
Steve	GUYOT	LISSI - Univ Paris 12
Olivier	HAEBERLE	MIPS, Mulhouse
Dominique	HAMOIR	ONERA / DOTA
Olivier	HUGON	LSP - UJF Grenoble
Jean-Pierre	HUIGNARD	THALES R&T
Olivier	JACQUIN	LSP - UJF Grenoble
Fadwa	JOUD	LKB - ENS Paris
Eric	LACOT	LSP - UJF Grenoble
Eric	LANTZ	LOPMD - Univ Franche Comté
Juilen	LAVERDANT	Lab. Neuro Physiologie Cellulaire
Cécile	LEDUC	CPMOH - Bordeaux
Mickael	LELEK	Institut Pasteur
Corinne	LORENZO	TCI-LBCMCP- Toulouse
Guillaume	MAIRE	Institut Fresnel
Guillaume	MAIRE	Institut Fresnel, Marseille
Mokrane	MALEK	CORIA
Noura	MATALLAH	Institut d'Optique
Vannary	MEAS-YEDID	Institut Pasteur
Karine	MONIER	Lab Joliot-Curie- ENS Lyon
Anne-Sophie	MONTCUQUET	CEA Grenoble
Paul	MONTGOMERY	InESS, Strasbourg
Fabiana	MUNHOZ	Institut Fresnel
Tatiana	NOVIKOVA	LPICM - Ecole Polytechnique
Dominique	PAGNOUX	XLIM, Limoges
Pascale	PARREIN	CEA
Céline	PASANAU	Institut d'Optique
Marius	PELOUX	Institut d'Optique
Artyom	PETROSYAN	Lab. Phys. ENS Lyon
Rindra	RANTOSON	Le2i - Univ. de Bourgogne
Philippe	REFREGIER	Institut Fresnel, Marseille
Muriel	ROCHE	Institut Fresnel, Marseille
Michelle	ROTH	Inst Langevin - ESPCI
David	ROUSSEAU	Univ. Angers
Amine	SALHI	PAMO, UCL, Belgique

Nicolas	SANDEAU	UPMC
Anne	SENTENAC	Institut Fresnel
Antoine	SIMON	INSERM U642, LTSI Rennes
Ludovic	SOGNO	Qioptiq
Jacques	SORRENTINI	Institut Fresnel
Ferreol	SOULEZ	TSI/CRAL
Christophe	STOLZ	Le2i – Le Creusot
Jean	TABOURY	Institut d'Optique
Nicolas	TROUVE	ONERA
Guillaume	VALVERDE	EDF R&D
Nilanthi	WARNASOORIYA	ESPCI - Lab d'Optique
Antoine	WOJDYLA	LOB - Ecole Polytechnique
Jihad	ZALLAT	LSIIT – Strasbourg
Myriam	ZERRAD	Institut Fresnel, Marseille