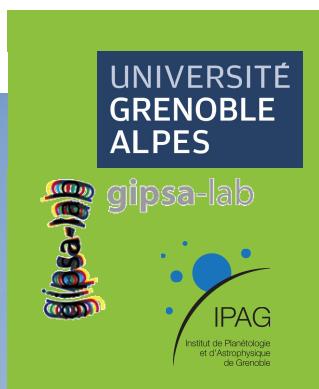


Grenoble, 11, 12 et 13 mai 2016.



## Programme du 4<sup>ème</sup> colloque du Groupe Hyperspectral de la Société Française de Photogrammétrie et de Télédétection



*1ère journée (mercredi 11 mai) :*

Accueil des participants et enregistrement (8h30-9h30).

## **ATELIER DE FORMATION AUX TECHNIQUES DE TÉLÉDÉTECTION**

**Thème A** (9h30-11h00) Tutorial « Physique de la télédétection hyperspectrale et prétraitements (correction atmosphérique des images) » par **Xavier Briottet**, directeur de recherches à l'ONERA/DOTA, Toulouse ([page web](#)).

Pause café

**Thème B** (11h30-13h00) Tutorial « Classification d'images hyperspectrales » par le professeur **Devis Tuia** du département Géographie de l'Université de Zurich

### **Abstract:**

In this tutorial, I will present the remote sensing image processing chain, and take the attendants on a tour of different strategies for feature extraction and classification of hyperspectral images. I will present powerful methodologies for remote sensing data classification: extracting knowledge from data, including automatic data normalization, classifiers that encode prior knowledge and invariances and semisupervised learning that exploit the information of unlabeled data. Beyond theory, I will also present results of recent studies illustrating the covered topics. Finally, I will provide code to the attendees to try the different methodologies and provide a solid ground for their future experimentations.

**Devis Tuia** was born in Mendrisio, Switzerland, in 1980. He received a diploma in Geography at the University of Lausanne (UNIL) in 2004, the Master of Advanced Studies in Environmental Engineering at the Federal Institute of Technology of Lausanne (EPFL) in 2005 and a Ph.D. in Environmental Sciences at UNIL in 2009. He was then a visiting postdoc researcher at the University of València, Spain and the University of Colorado, Boulder, CO, USA. He then worked as postdoc at EPFL under a Swiss National Foundation program. Since 2014, he is SNF Assistant Professor at the Department of Geography of the University of Zurich. His research interests include the development of algorithms for information extraction and data fusion of remote sensing images using machine learning algorithms. Dr. Tuia serves as a Chair of the IMAGE ANALYSIS AND DATA FUSION TECHNICAL COMMITTEE of the IEEE GRSS. He is an Associate Editor of the IEEE JOURNAL OF SELECTED TOPICS IN APPLIED EARTH OBSERVATION AND REMOTE SENSING. Visit <http://devis.tuia.googlepages.com/> for more information.

Pause déjeuner

**Thème C** Tutorial « *Problèmes inverses appliqués à l'analyse de données* » par le Professeur **José M. Bioucas-Dias** du Department of Electrical and Computer Engineering, IST, Université de Lisbonne ([page web](#)).

**C1** (14h00-15h30) Problèmes inverses appliqués à l'analyse de données : démélange spectral

Pause café

**C2** (16h00-17h30) Problèmes inverses appliqués à l'analyse de données : fusion de données

**Abstract:**

In hyperspectral imaging, the sensors measure the electromagnetic energy scattered in their instantaneous field view in hundreds or thousands of spectral channels. The very high spectral resolution of hyperspectral images enables a precise identification of the sensed materials via spectroscopic analysis, facilitating countless applications; e.g., earth observation and remote sensing, food safety, pharmaceutical process monitoring and quality control, as well as biomedical, industrial, and forensic applications. The extraction of useful information from hyperspectral images calls for sophisticated inference methods. The sources of difficulties are, namely, the high dimensionality and size of hyperspectral data, spectral mixing (linear and nonlinear), low spatial resolution (there is a trade-off between spectral and spatial resolution), and other degradations, such as noise and atmospheric effects. The tackling of these difficulties corresponds to a suite of inverse problems that are currently on the research agenda, namely hyperspectral unmixing, denoising, super-resolution and fusion, compressive acquisition, segmentation, and classification.

The tutorial is focused on three hyperspectral imaging inverse problems: denoising, unmixing, and fusion/super-resolution. Although these three problems are different in their details, they share a common objective: to restore original images from degraded versions. The degradation mechanisms include a) the presence of various types of noise, in the case of denoising, b) noise, blur, and downsampling, in the case of fusion and super-resolution, and c) spectral mixing (linear and nonlinear), in the case of unmixing. For each inverse problem, the underlying mathematical problem is formulated and the available solutions, ranging from the classical to the state-of-the-art, are summarized and compared.

**José Bioucas-Dias** received the EE, MSc, PhD, and ``Agregado'' degrees from Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa Portugal, in 1985, 1991, 1995, and 2007, respectively, all in electrical and computer engineering. Since 1995, he has been with the Department of Electrical and Computer Engineering, IST, where he is an Associate Professor. He is also a Senior Researcher with the Pattern and Image Analysis group of the Instituto de Telecomunicações, which is a private non-profit research institution.

His research interests include inverse problems, signal and image processing, pattern recognition, optimization, and remote sensing. Jose Bioucas-Dias has

introduced scientific contributions in inverse problems, signal and image processing, pattern recognition, optimization, and remote sensing. He is included in Thomson Reuters' Highly Cited Researchers 2015 list.

José Bioucas-Dias has been involved in several editorial activities. He was an Associate Editor for IEEE TCS, IEEE TIP, is an Associate Editor for IEEE TGRS and an Senior Associate Editor for IEEE TIP. He has been a member of program/technical committees of several international conferences.

Pour chaque thème un premier temps sera dédié à l'introduction des principaux concepts, formalismes et algorithmes. Dans un deuxième temps, l'accent sera mis sur l'utilisation pratique d'un outil en particulier, qui servira aussi d'illustration.

Accueil des participants et enregistrement (17h00-18h00).

## *2ème journée (jeudi 12 mai) : colloque*

Le colloque va se dérouler avec des communications de nature mixte. Les participants présenteront leurs travaux sous forme de présentations orales (format : 20 minutes avec des questions) ou poster pour promouvoir au mieux les possibilités d'échange.

### **INTRODUCTION – INFORMATIONS**

8h30-8h40 Présentation du site grenoblois et du colloque  
Mauro Dalla Mura (Gipsa-Lab) et Sylvain Douté (IPAG)

8h40-8h50 Présentation générale SFPT-GH  
Rodolphe Marion (CEA/LDG)

8h50-9h10 Présentation de l'UMS Safire  
Aurélien Bourdon (Directeur de Safire).

**SESSION 1a** (9h10-10h30) : méthodologie (classification / démélange / fusion)  
Modérateur Mathieu Fauvel et Mauro Dalla Mura

A. Zullo, F. Ferraty, M. Fauvel Débruitage d'images hyperspectrales avec un modèle de bruit hétéroscléastique.

Guillaume Tochon, Mauro Dalla Mura, Miguel Angel Veganzones, Jocelyn Chanussot Segmentation hierarchique d'images multimodales hyperspectral/LiDAR.

Laetitia Loncan, Jocelyn Chanussot, Xavier Briottet, Sophie Fabre Super-Resolution: a pre-processing step for Hyperspectral Pansharpening.

Lucas Drumetz, Wotao Yin, Jocelyn Chanussot, Christian Jutten Prise en compte de la variabilité spectrale liée à la géométrie lors du démélange d'images hyperspectrales.

*Pause café*

**SESSION 1b** (11:00-11h40) : méthodologie (classification / démélange / fusion)  
Modérateur Mathieu Fauvel et Mauro Dalla Mura

M. A. Veganzones, J. Cohen, R. Cabral Farias, J. Chanussot and P. Comon NONNEGATIVE TENSOR CP DECOMPOSITION OF HYPERSPECTRAL DATA.

Marie-Françoise Devaux, Frédéric Jamme, Mohamed Hanafi, Fabienne Guillon Multibloc analysis of multimodal and multiresolution hyperspectral images Application to plant cell wall analysis

**SESSION 2** (11h40-12h40) : milieux littoraux

Modérateurs Audrey Minghelli et Christophe Delacourt (Touria Bajjouk)

Mireille Guillaum, Audrey Minghelli, Malik Chami, Bruno Lafrance, Yannick Deville, Véronique Serfaty Analyse des fonds en zone littorale méditerranéenne française (Port-Cros) par imagerie hyperspectrale aérienne : (du projet HypMed au) projet

HypFoM.

Tristan Petit, Touria Bajjouk, Pascal Mouquet, Sébastien Rochette, Benoit Vozel and Christophe Delacourt Hyperspectral remote sensing of coral reefs by semi-analytical model inversion - comparison of inversion schemes.

M. Lennon , N. Thomas , S. Smet , M. de Lagarde , J.P. Quod , J.B. Nicet , D. Corman , F. Gauthiez Intégration et mise en oeuvre opérationnelle d'un drone hyperspectral longue endurance.

*Pause déjeuner*

**SESSION 3** (14h00-15h40): milieux urbains/HYEP

Modérateurs Christiane Weber et Xavier Briottet

C Weber, X Briottet, C. Mallet, S Gadal Hyperspectral Imagery for Environmental urban Planning: HYEP.

G. Roussel, C. Weber, X. Briottet et X. Ceamanos Comparaison de deux méthodes de correction atmosphérique à différentes résolutions pour des applications de classification d'images hyperspectrales.

Walid Ourghemmi, Sébastien Gadal, Gintautas Mozgeris, Vytaute Juodkiene, Donatas Jonikavicius, Grzegorz Skupinski, Christiane Weber Generation of urban objects spectral database using laboratory hyperspectral imager in Kaunas city (Lithuania).

Sébastien Gadal, Walid Ourghemmi Identification of urban objects using spectral library combined with airborne hyperspectral imaging.

Yannick Devillea, Fatima Zohra Benhalouchea, Moussa Sofiane Karoui, Abdelaziz Ouamri Bilinear matrix factorization methods and application to unsupervised unmixing of urban hyperspectral images.

*Pause café*

**SESSION 4** : (16h10-17h30) astrophysique / planétologie

Modérateurs François Andrieu et Céline Meillier

Raphael Bacher, Florent Chatelain, Olivier Michel Source Halo Advanced Detection and Estimation : une méthode de détection du Circum-Galactic Medium.

Axel Boulais, Yannick Deville and Olivier Berné A geometrical blind separation method for hyperspectral astrophysical images with unconstrained sum and pure pixels.

Céline Meillier, Pascal Bianchi, Walid Hachem Déconvolution distribuée pour les grandes images hyperspectrales en interférométrie radio.

François Andrieu and Frédéric Schmidt Inversions bayésiennes massives avec tables de données.

17h30 -19h30 **SESSION POSTERS** + Cocktail dinatoire

S. Douté, M. A. Veganzones, and M. Dalla Mura Hypsimars a tool to simulate multi-angular hyperspectral images for Martian 3D scenes.

Delphine Pauwels, Guillaume Tochon, Mauro Dalla Mura, Jocelyn Chanussot Détection et suivi de panaches de gaz dans des séquences vidéo hyperspectrales infrarouges par démélange spectral.

Théo Masson, Mauro Dalla Mura, Marie Dumont, Jocelyn Chanussot, Pascal Sirguey Comparaison entre différentes approches basées sur le démélange spectrale pour l'estimation des cartes de couverture neigeuse.

M. A. Veganzones, J. Cohen, R. Cabral Farias, R. Marrero , J. Chanussot and P. Comon MULTILINEAR SPECTRAL UNMIXING OF HYPERSPECTRAL MULTIANGLE IMAGES.

Paolo Addesso HYPERSPECTRAL PANSHARPENING USING CONVEX OPTIMIZATION AND COLLABORATIVE TOTAL VARIATION REGULARIZATION.

François Weber, Eric Moulines, Sidonie Lefebvre, Marc Bousquet, Nicolas ROUX Hyperspectral textured background modelling for anomaly detection.

A. Minghelli, M. Guillaume, Philippe Déliot , Rodolphe Marion, M. Peirache Cartographie des fonds marins à partir d'images hyperspectrales aériennes par correction de l'atténuation du signal du fond par la colonne d'eau.

C Weber, S Zinko, T Lampert et P Gancarski HYEP: des bases de données spectrales à l'usage de la communauté.

Arnaud Le Bris, Nesrine Chehata, Xavier Briottet, Nicolas Paparoditis Optimisation de la configuration d'un instrument superspectral aéroporté pour la classification en milieu urbain.

Sylvie Dutheoit, Mathieu Fauvel, Anne Jacquin, Johanna Albetis and Eve Laroche-Pinel Detection of the Flavescence dorée grapevine disease by hyperspectral imagery - Spectral signatures analysis and development of a specific vegetation index.

Josselin Aval, Sophie Fabre, Xavier Briottet, Emmanuel Zenou, David Sheeren, Mathieu Fauvel Vers la classification automatisée d'une grande diversité d'espèces d'arbres en milieu urbain européen orientée pixel à partir de données hyperspectrales.

Kaouther Tabia, Xavier Desquesnes, Yves Lucas, Sylvie Treuillet Contours actifs sur graphe pour la segmentation d'images hyperspectrales.

Audrey Geairon, Dušan Veličković, Fabienne Guillon, Luc Saulnier, Hélène Rogniaux

A new image of wheat cell walls revealed through mass spectrometry imaging

Corcel M, Barron C, Guillon F, Devaux M-F Segmentation d'images multispectrales par une méthode de k-means multi-échelle

S.Meulenzyer

S.E.M. ADVANCED IMAGE ANALYSIS TOOLS APPLIED TO CEMENT AND CONCRETE

## MICROSTRUCTURE: A REVIEW OF 'SPECTRO-SPATIAL' STRATEGIES AND CASES OF APPLICATION

20h00-21h00 **CONFÉRENCE** grand publice consacrée à l'exploration de la planète Pluton par la mission américaine « New Horizons » par Bernard Schmitt (IPAG).

*3ème journée (vendredi 13 mai) : colloque*

**SESSION 5** (8h30-10h10): sols

Modérateurs Cécile Gomez et Véronique Carrère

Gomez C., Adeline K., Bacha S., Driessen B., Lagacherie P., Briottet X. Impact of the spectral resolution of VNIR/SWIR imaging sensors on clay content prediction.

E. Ducasse, R. Oltra-Carrió, A. Hohmann, A. Bourguignon, X. Briottet, G. Grandjean  
Discrimination d'argiles à partir de mesures hyperspectrales de laboratoire.

Aurélien Bablet , Françoise Viallefont , Xavier Briottet , Sophie Fabre , Stéphane Jacquemoud Modélisation de la réflectance des sols nus en fonction de leur teneur en eau dans le domaine réflectif.

Martin Brossard, Rodolphe Marion, Véronique Carrère, Maïwenn Lothodé Apport de l'imagerie hyperspectrale pour la caractérisation des minéraux industriels et miniers.

V. Achard, X. Ceamanos, D. Dubucq Démélange linéaire pour la détection et la caractérisation d'hydrocarbure onshore.

Pause café

**SESSION 6** (10h40-12h00) : végétation

Modérateurs Jean Baptiste Féret et Nathalie Gorretta

J.-B. Féret, N. Barbier, D. Berveiller, J.-P. Gastellu-Etchegorry, E. Grau, G. Hmimina, M.-J. Lefèvre-Fonollosa, G. le Maire, J. Oliveira, C. Proisy, K. Soudani, G. Vincent Estimation de la biodiversité des forêts tropicales par imagerie hyperspectrale : Avancées du projet HyperTropik.

Sylvain Jay, Nathalie Gorretta, Ryad Bendoula, Fabienne Maupas Estimation de la teneur en chlorophylle foliaire sur la betterave sucrière par imagerie hyperspectrale de proxi-détection : étude de l'impact de la résolution spatiale.

Eloïse Lancelot - Philippe Courcoux - Sylvie Chevallier - Alain Le-Bail -Benoît Jaillais Imagerie hyperspectrale proche infrarouge (NIR-HSI) appliquée à la quantification de la teneur en eau de produits céréaliers.

BEN ARFA Jouda, BERGES Jean Claude, BELTRANDO Gérard, KATLANE Rim, ZARGOUNI Fouad Apport de l'imagerie hyperspectrale du capteur Hypéron pour la détection des mutations environnementaux des oasis littorales de Gabès.

Pause déjeuner

**SESSION 7** (13h30-14h50): atmosphère

Modérateurs Sébastien Payan et Rodolphe Marion

Aurélie Quéméner, Rodolphe Marion Détection de gaz industriels par filtrage adapté CTMF en imagerie hyperspectrale.

S. Gousset, E. Le Coarer, N. Guerineau, Y. Ferrec, L. Croize CarboSPOC-21 : suivi journalier de la concentration des gaz à effet de serre depuis l'espace par spectrométrie à transformée de Fourier ultra-compact.

Y. Philippets, R. Marion, P.-Y. Foucher, X. Briottet Détection et identification par filtrage adapté de panaches d'aérosols industriels en imagerie hyperspectrale.

S. Payan, N. Huret, V. Catoire, S. Langlois, G. Salerno, T. Roberts, D. Rodriguez, A. Pola Fossi, A. La Spina, T. Caltabiano, S. Chevrier, Y. Ferrec Utilisation d'imageurs infrarouges hyperspectraux pour l'étude de panaches volcanique : la campagne IMAGETNA.

Pause café

**TABLE RONDE** (15h20-16h20) : capteurs

Animation Etienne LeCoarer (IPAG) et Nicolas Guérineau (ONERA DOTA)

Information et discussion autour

- de l'enjeu de la miniaturisation des capteurs hyperspectraux
- du pixel intelligent : intelligence embarquée, processus de réduction de données à bord, etc.

16h20-16h30 Clôture du colloque et futurs rendez-vous

(SFPT-GH 2017 Brest, Ecole hyperspectrale organisée par l'ANR HYEP, etc...)