

**D. LESSELIER – DR1 CNRS → 2020 !?! Lucky Lucky ... Unlucky you ???**

**THEME DE RECHERCHE = Imagerie Physique ?**

Synthèse originale/porteuse/ de champs disciplinaires voire nouveau paradigme ?  
Des exemples qui sont/seront/L2S++ ! Enfin, qui sait !

---

— **Conférence de célébration trentenaire**



**8 pléniers** (mathématique → sciences de l'application), **18 mini-symp.** 4 à 5 interv. : Inverse Scattering, Inverse Statistical Methods, Compressive Sensing, Regularization Methods – Theory, — – Algorithms, Physical Imaging (de L2S), Inverse Problems in Biology, Hybrid Medical Imaging, Applied Inverse Problems in Industry, ...

→ **Tous mots clés, clés au L2S hier et plus encore demain**

*France : 2/8 pléniers (Fink LANGEVIN, Sabatier), 3/18 mini-symposia organisés (tous Paris Saclay), ≈ poignée intervenants (INRIA/EDF, LAAS, LIP J. Fourier, ...) sur 77 (+ 1 conjoint avec L2S !) (1 Singapore en // avec L2S)*

*Qui assista ? Lambert - Lesselier - Li (PhD) - Rodeghiero (PhD) - Cai (post-doc) - Massa, mais pas SIGNAL ... pas GPI à « t » ☹, sauf Cai*

— **Echec Ding CR2-07 Methodologies for Physical Imaging** N°07/04 « imagerie physique, imagerie médicale, robotique médicale, etc. »

→ **Renforcer L2S++ au niveau junior par de l'excellence**, méthodes mathématiques et statistiques pour l'imagerie, Multiple Signal Classification, Subspace-based Optim. Method, Bayesian Compressive Sensing, imageries indust. & biologique, télédétection, imagerie multi-physique, physique computationnelle, traitement signal/image

— **Agrément Chaire DIGITEO 2015-17 (SIRENA) Efficient inversion strategies for non-invasive monitoring of complex structures**

[av. L2S, CEA LIST, ELEDIA ou Electromagnetic Diagnostic Research Center, Trento]

→ **Atout majeur, L2S++ et DIGITEO** : Réseaux senseurs sans fil (WSN), systèmes support à la décision (DSS), Apprentissage par l'Exemple (LBE), méta-modèles, contrôle/évaluation non-destructif (NDT-NDE), santé structurel (SHM)

*Qui vient ? Massa (4 mois annuel), Salucci (post-doc 2 ans ≥ Déc. 14), 2 PhDs (1 CEA LIST, 1 L2S++, ≥ Déc. 14) sous Massa, allié avec autres (CEA, L2S++ ou LGEP++)*

*+ Profs invités L2S++ PSUD en attente ... 61 (Rocca - Trente, av. Frayssse), 63 (Bilicz - Budapest, av. Lesselier ... Lambert).*

**Vers LIA franco-italien ? Vers combinaison CENTRALE-SUPELEC & Univ. Trente & etc. ? Vers application ERC Grant Massa 2015**

## Alliances

### — AAP Progr. Modèles Numériques

#### **ByPASS 2014-17 Méthodes Bayésiennes pour le diagnostic et la Probabilité de détection Assistée par la Simulation**

[av. L2S (& SATIE Rodet), CEA LIST, ELEDIA - Trente, PHIMECA, EADS IW, EDF R&D]

→ Traitement/gestion incertain, PoD aidée par simulation, consolidée par expérience, décision automatique, fiabilité, méta-modèles, SVM, + sof. CIVA, Athena EDF, OpenTurns + outils logiciels (NdT-kit EADS)

#### **Coopérations recherche, apprentiss. académiques, dévelop. industriels, dont**

- Trento : Dept. **Information Engineering** and Computer Science  
[Chaire, DIGITEO post-doc, PhDs, ANR, Schools, invités, etc.]
- Manchester : Dept. **Mathematics**  
[invités, travaux communs]
- Electronic Science & Technology of China : → **PBS SECURITE** ☹  
Institute of Applied **Physics**  
[invités, 2 PhDs 1 3 ans Liu 1 1 an au SATIE Tu]
- Singapore (NUS) : Dept. **Electrical** and Computer **Engineering**  
& Institute for **High Performance Computing** A\*star  
[invités, travaux communs, logiciels conjoints]
- Kookmin : Dept. **Mathematics**  
[invités, travaux communs]

+ en partenaires naturels :

CEA LIST : Dépt. **Imagerie** et **Simulation** pour le Contrôle (*est ED STIC*), SATIE : Systèmes d'**Information** & Analyse **Multi-Echelles**, LGEP++ : Pôle **Electromagnétisme**; ENS Ulm : Dépt. **Mathématiques** et **Applications**

### — Le/un point de rencontre vital des GDR

- **ONDES** (Imagerie & inversion, Ondes & imagerie en milieux complexes et biologiques, Extraction de l'information & physique des images (*joint avec ISIS*))
- **ISIS** (Information, Signal, Image et ViSion (Image & Vision, Méthodes & Modèles en Traitement de Signal), **MASCOT-NUM** Méthodes d'Analyse Stochastique pour les COdes et Traitements NUMériques, **MIA** Math. Imagerie et Applications)

#### **Bon, qui ? Lesselier en (CO-, tjrs CO !) charge de**

- **PhD vrais** : Rodeghiero (DIGITEO 3), Li (CSC 3), Liu (CSC 1), Pipis (LIST 3)
- **PhD officieux** : Tu (CSC sandwich, an 2 de UESTC Chengdu, Rodet en charge)
- « morceau » **PhD** SIRENA (hopefully 0 ... Lambert ?),
- **Post-doc officiel** : Ding (DIGITEO -> Oct. 15)
- + **participe** post-doc Cai (ANR -> Oct. 15) (resp. Lambert & Rodet) en invité ByPass ...

#### **MAIS évidemment sont clés tout autant déjà, souvent +**

**Zhong** (auj. IHPC) (vs. Rodeghiero, Li, Liu, Ding), **Lambert** (L2S ... LGEP++) (vs Rodeghiero, Ding, Cai), **Rodet** (auj. SATIE) (vs Cai), **Lescarret** (vs Li & Liu), **Massa** (vs Ding, vs tt Chaire), **Ding** (vs Rodeghiero), **Cai & Ding** (vs elles-mêmes)

+ **tas de gens autour Chaire DIGITEO SIRENA**

+ **Fraysse** (fusion données av Bachelor Boston) + synthèse sensors (autour Rocca)

## — Mais de quoi parle-je ?

### Approche multi-disciplinaire pour des problèmes d'imagerie combinant

- compréhension physique (traduite par modèles mathématiques choisis avec soin)
- développement algorithmique intelligent

### Le but

- déterminer la structure interne d'un matériau ou structure
- détecter un endommagement possible
- décrire une propriété particulière ou une forme de désorganisation

### A partir de

- données recueillies de manière +/- incomplète dans un contexte incertain dont un paramètre de modèle est le design approprié des géométries et propriétés (électromagn., photo., élast.) systèmes de sources et capteurs

### Gardant le lien intime et l'interaction entre

- approche computationnelle de la physique sous-jacente (incluant le choix de modèle),
- traitement de données
- algorithmes de (re)construction d'image efficaces

### Sachant que les logiciels développés doivent

- se confronter aux situations contrôlées de laboratoire (e.g., plate-forme GERIM2)
- s'insérer dans plates-formes logicielles, outils d'analyse métiers, s'embarquer au + près des structures

## — Et que fais-je au « GPI nouveau », au « L2S++ » ?

### Apport à « t » (av. Massa - Chair Holder DIGITEO)

- 1,3 permanents seniors, 6+ PhDs<sup>1</sup>, 2+ post-docs<sup>2</sup>, batterie contrats & coopérations

### Idée ?

- point de force en formation à/par recherche Paris Saclay (Dépt. STIC, ED STIC),
- indispensables au cœur partenariats nationaux/internat., académ./industriels
- à fortifier/construire/ liens Chine = UESTC Chengdu + Xidian Univ., Singapour = NUS, Italie = Univ. Trento, Corée = Kookmin, USA (à nouveau) = Northeastern Univ. Boston

### Donnant raison à

- Bernard Picinbono « électromagnétisme est signal »,
- Habib Ammari : « imagerie mathématique & statistique »
- Oliver Dorn : « problèmes inverses et imagerie en thématiques flexibles partagent de + en + av traitement du signal et de l'image »
- beaucoup : « ne vaut que si physique vaut ! »

## — Il ne faut pas oublier de faire fructifier ce dont « je viens » (Maxwell !)

### Ainsi, dans l'écosystème grenoblois, L2S++ et Paris-Saclay seront là :

- *biannuel Intern. Symp. on Applied Electromagnetics and Mechanics, ISEM 2017* [chairs Mazauric Schneider Electric & Lesselier L2S, égide GE2LAB et Institut Néel, av. support L2S & Schneider & ...
- *annuel Electromagnetic Non-Destructive Evaluation International Workshop, ENDE 2017* [chairs Reboud CEA LIST & Lesselier L2S, égide CEA LIST & L2S]

---

<sup>1</sup> Comptant en « + » Tu qui est au SATIE sous Rodet pour 1 an

<sup>2</sup> Comptant en « + » Cai qui est tjrs L2S++, mais de fait re-quitte le SATIE sous Rodet et sera sous Lambert qui devient LGEP++ ...