

## Cycle de Conférences du Laboratoire MIPS 2013-2014

15 mai 2014 à 14h00

**Petit Amphithéâtre – ENSISA-Lumière**

# ANALYSE ET SYNTHÈSE DE TEXTURES POUR LA CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX : DE L'ESTIMATION DE PROPRIÉTÉS PHYSIQUES AU MATÉRIAU VIRTUEL

**Pr Christian Germain**

Laboratoire de l'Intégration du Matériau au Système – Université de Bordeaux  
christian.germain@agro-bordeaux.fr

Les matériaux, qu'ils soient observés en 2D ou 3D, font souvent apparaître des textures fortement anisotropes. C'est le cas des structures filaires, stratifiées, ou encore des structures en réseaux cubiques par exemple. L'estimation des paramètres morphologiques de ces textures permet d'accéder à des propriétés clés de ces matériaux. Cela pose toutefois plusieurs questions, et trois d'entre elles seront abordées dans cet exposé.

1/ Comment tirer profit du caractère anisotrope des matériaux étudiés ? Une méthode consiste à estimer les directions locales des images [2] [3] et d'exploiter le champ d'orientation résultant, soit pour détecter les motifs d'intérêt [3][7], soit pour caractériser statistiquement ce champ [1].

2/ Comment s'assurer que la mesure effectuée sur une image est représentative du matériau, et si c'est le cas, comment lui associer une mesure de confiance ? Cette question peut se ramener à l'étude du comportement asymptotique des variances d'estimation [4,6] et ainsi apporter quelques éléments de réponse à cette question difficile.

3/ Enfin, lorsque les capteurs disponibles ne peuvent fournir qu'une vue 2D du matériau, est-il possible d'accéder à la structure 3D du matériau [8] ? La réponse à cette question est généralement non mais dans certains cas, moyennant quelques hypothèses supplémentaires, il est possible de synthétiser des textures 3D plausibles à partir d'échantillon 2D [5,9].

Pour ces trois questions, des applications orientées matériaux et fondées sur des images de microscopie optique, électronique (SEM et TEM), ou sur des données tomographiques seront présentées.

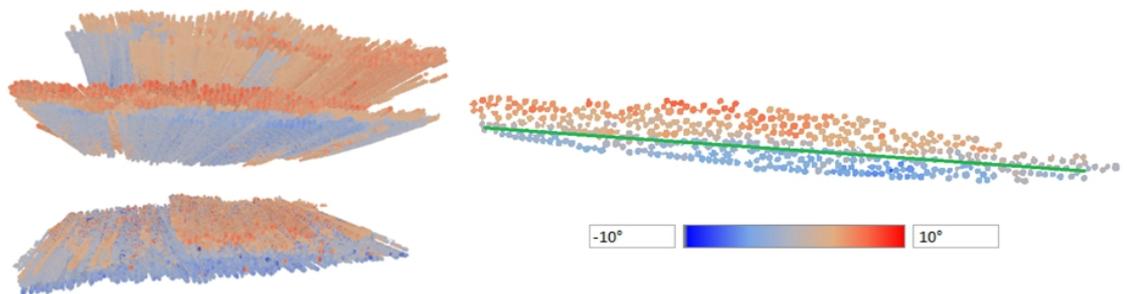


Figure 1. Orientation des fibres d'un fil : représentation 3D (à gauche) et 2D (à droite) des orientations de fibres à l'aide de la palette colorée indiquée. Un plan de cisaillement apparaît clairement au sein du fil.

- [1] Blanc R., Germain Ch., Da Costa J.P., Baylou P., Cataldi M., Composites Part A: Applied Science and Manufacturing, **37**, p. 197 (2006)
- [2] Michelet F, Da Costa, J.P., Lavielle O., Berthoumieu Y., Baylou P., Germain Ch., Signal Processing **87**, p. 1655 (2007)
- [3] Mulat Ch., Donias M., Baylou P., Vignoles G., Germain Ch., J. of Elect. Imaging **17**, p. 0311081 (2008)
- [4] Blanc R., Da Costa J.P., Stitou Y., Baylou P., Germain Ch., IEEE Trans. On Image Processing **17**, p.1481 (2008)
- [5] Leyssale J.M., Da Costa J.P., Germain Ch, Weisbecker P., Vignoles, G.L., Appl. Phys. Lett. **95**, p. 231912 (2009)
- [6] Blanc R., Baylou B., Germain Ch., Da Costa J.P., Microscopy and Microanalysis **16**, p. 273 (2010)
- [7] Da Costa J.P., Galland F., Roueff A., Germain Ch. Journal of Electronic Imaging **21**, p. 021102 (2012)
- [8] Da Costa, J.P., Oprean S., Baylou P., Germain Ch., Microscopy and Microanalysis **19**, p. 1678 (2013)
- [9] Urs R.D., Da Costa J.-P., Germain Ch., IEEE Trans. On Image Processing, Sous presse (2014)