LABORATOIRE DE CRISTALLOGRAPHIE ET SCIENCES DES MATERIAUX

Equipe : Matériaux et Procédés

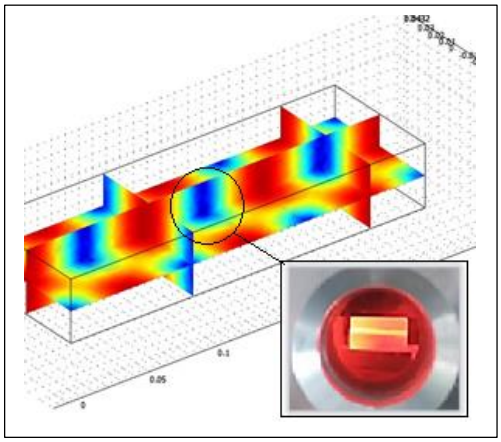
Contact

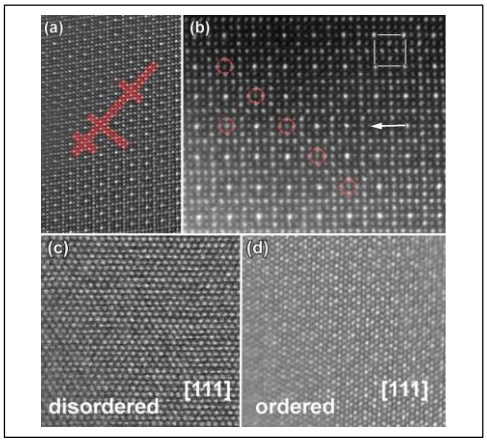
Responsable : Sylvain MARINEL
Tel +33(0)2 31 45 13 69 sylvain.marinel@ensicaen.fr
CRISMAT – UMR6508
ENSICAEN, 6 boulevard du Maréchal Juin, F-14050 CAEN cedex4

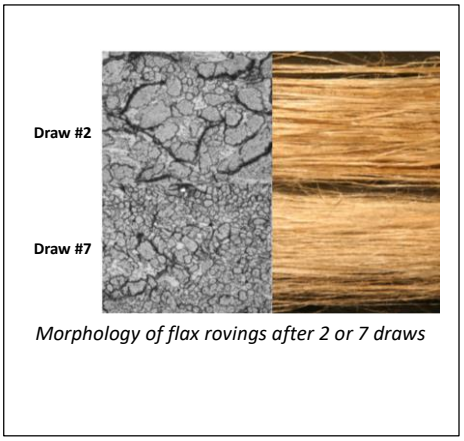
Enseignants-chercheurs		Chercheurs CNRS		Autres personnels		Doctorants / Postdocs
P. Bernstein	PR (EM)	M. Gomina	CR	C. Folton	IE	Abdelhamid Bourhim, Thomas Chivazza, Julie Dorenlor, Tristan Garnault, Thomas Grippi, Gabin Guélou, Pavan Kumar Ventrapati, Gabriel Kerbart, Maxime Lelièvre, Alexis Ribet, Julien Cellier, Valentin Rougier, Philippe Agaciak, Zakariya Boufaida, Abdelghani Hajlane, Alexandre Obeid
S. Eve	MCF	E. Guilmeau	DR	C. Couder	AI	
C. Harnois	MCF	C. Manière	CR			
E. Hug	PR					
P. Jouannot-C.	MCF					
S. Marinel	PR					
M. Martinez	MCF					
J. Noudem	PR					

Présentation

Les principaux axes de recherche de l'équipe concernent la synthèse et l'optimisation des propriétés fonctionnelles et structurales des matériaux, mais aussi l'amélioration et le développement de procédés de mise en forme innovants (frittage). Les relations "structure, microstructure et propriétés des matériaux" font partie des préoccupations des chercheurs de l'équipe, et cela pour divers matériaux (céramiques, métaux et composites) et propriétés (électriques, thermiques, magnétiques, supraconductrices, mécaniques, optiques, etc.). Une partie de ces études concerne l'impact des conditions de miniaturisation sur les propriétés, les phénomènes multiphysiques couplés (thermoélectricité, couplages magnétomécaniques, etc.), et la durabilité des matériaux sous sollicitations extrêmes (fluage, corrosion, irradiation). L'approche numérique et la modélisation est également une direction de recherche privilégiée, qui permet de progresser dans la compréhension des procédés et des propriétés des matériaux. Les membres de notre équipe travaillent en étroite collaboration avec le milieu industriel, grâce à des partenariats forts avec le tissu industriel local et des contrats collaboratifs au niveau national et international.



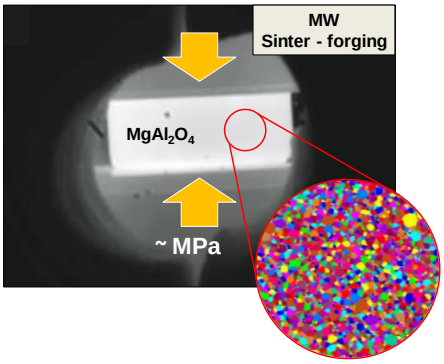




Morphology of flax rovings after 2 or 7 draws

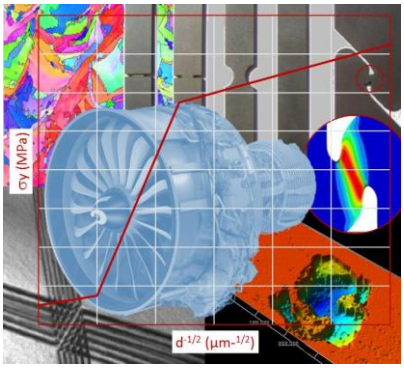
Axes de recherche

Frittage et Céramiques



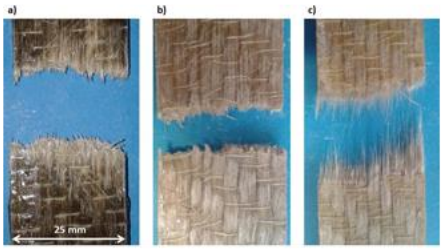
Cette thématique concerne la synthèse de céramiques fonctionnelles et structurales. Les compétences développées vont de la synthèse des oxydes, nitrures, sulfures, intermétalliques à leurs propriétés. Le frittage (SPS, micro-ondes) est un outil de mise en forme largement utilisé, mais aussi un axe propre de recherche, dont la maîtrise permet de contrôler les propriétés physiques et mécaniques des matériaux élaborés.
Mots clés : mécanosynthèse, frittage, modélisation, formes complexes, microstructures, propriétés physiques.

Métallurgie



Cette thématique s'intéresse à l'impact et au contrôle des microstructures d'alliages métalliques sur les propriétés structurales (plasticité, endommagement), fonctionnelles (propriétés électriques et magnétiques) et de durabilité (corrosion). Les alliages étudiés proviennent de collaborations industrielles, mais sont aussi élaborés par frittage ou fabrication additive.
Mots clés : fabrication additive, plasticité, joints de grains, maclage, multimatériaux, fluage.

Composites



Effects of hydrothermal aging on the fracture profile of an unsaturated polyester / flax fiber composite: as fabricated (a); immersed in water at 23°C for 70 days (b); in water at 70°C for 70 days (c).

Les matériaux composites biosourcés incorporant des fibres végétales sont maintenant bien identifiés en termes de leurs potentiels applicatifs (allègement des structures, réduction de la pollution environnementale en phase de production, biodégradabilité en fin de vie). Nos travaux qui se situent dans le cadre du Labcom FLAXLAB portent sur trois points cruciaux : (a) compréhension des mécanismes de défibrage afin d'optimiser les fibres et les semi-produits (rubans); (b) maîtrise des couplages thermique-hydraulique-mécanique afin d'adapter la mise en œuvre usuelle des composites à fibres synthétiques au cas des fibres végétales ; (c) corréler ces travaux au comportement hydromécanique des composites biosourcés sur le long terme (durabilité).

Collaborations

Collaborations industrielles : Thales Aliena Space, Solvay, Solcera, Ariane, Faurecia, APERAM, Airbus Helicopters, Thermocoax, Axfil, Probent, Depestele, Safran
Collaborations nationales: Armines, Ecole des Mines Saint-Etienne, SIMAP Grenoble, ICMCB Bordeaux, MATEIS Lyon, ISCR Rennes, IJL Nancy, ILL Grenoble
Collaborations internationales: Université de Liège, Charles University (Prague), Münster University, Saint Petersburg State University, Shanghai Institute of Ceramics of the Chinese Academy of Science, Jozef Stefan Institute, Central Michigan University, Kyushu University, AIST Tsukuba, Slovak Academy of Sciences, Manchester University

Résultats marquants

- Compréhension fine des mécanismes de plasticité et des effets de taille dans le cobalt : glissement versus maclage
- Structuration de fils composites Cu-Al et optimisation des propriétés électriques et mécaniques
- Développement d'un applicateur micro-ondes 915 MHz mono mode totalement automatisé pour le frittage des céramiques
- Invitation d'un membre (4 mois) au Shanghai Institute of Ceramics of the Chinese Academy of Science
- Direction du GDR CNRS 2089 ALMA : Alliages métalliques par/pour la fabrication additive
- Plateforme régionale Metinnov dédiée à la fabrication additive
- Synthèse de sulfures de cuivre d'origine minérale à hautes performances thermoélectriques
- Création d'un laboratoire commun FLAXLAB à l'ENSICAEN