

Journées du GDR 2006 “Recristallisation et croissance des grains”

2 et 3 juillet 2019

Projet de compte-rendu

21 personnes étaient présentes au cours de la 1ère journée, 15 ont participé à la réunion sur les activités des groupes de travail la 2ème journée.

Les laboratoires et entreprises représentés sont les suivants :

Aperam
Aubert et Duval
Constellium
Framatome
Géosciences Montpellier
Georgia Tech, Univ. Lorraine
ICMMO
IGE
LGF, Mines Saint-Etienne
LSPM
SIMAP / ESRF
Thyssenkrupp Electrical Steel

Présentations scientifiques (2/07)

Les présentations ont abordé de nombreux domaines couverts par le GDR, depuis l'échelle atomistique (modélisation, migration des joints de grains) jusqu'au co-laminage et le soudage par RX, en passant par un analogue des matériaux géologiques.

L'équipe du GDR remercie Luis Barrales pour sa présentation invitée très riche et intéressante.

Le programme est en fin de ce CR.

Les échanges ont été nombreux et intéressants.

A noter : le travail de stage présenté par Victor Grand, qui sera poursuivi dans le cadre d'une thèse de doctorat en partenariat entre Framatome et le CEMEF, est issu des échanges qui ont eu lieu au sein du GDR.

Discussions portant sur le workshop 2020 :

L'équipe d'organisation (Andréa Tommasi, Romain Quey et Maurine Montagnat) a présenté l'ébauche de programme, qui est rappelé ci-dessous.

Les cinq matinées seront consacrées à des présentations scientifiques avec une personne invitée (environ) par matinée. Pour ces sessions, des sujets comme la modélisation appliquée aux problématiques industrielles, la croissance anormale, les phénomènes fondamentaux aux joints de grains, ont été proposés. Tout autre idée est la bienvenue. L'équipe d'organisation collecte toutes les suggestions.

Les après-midi seront libres de 12h15 à 17h pour des discussions dans des groupes à géométrie variable, des activités de plein air ou autres.

Les sessions de fin d'après-midi (17h15 – 19h30) comprendront: une session “posters”, une session “atelier” sur le thème des outils de modélisation et des outils de traitement des données, et une session de discussion ouvertes (ou “brain storming”) sur un sujet spécifique (des idées circulent,

n'hésitez pas à nous transmettre les vôtres). Des outils d'intelligence collaborative seront utilisés à cette occasion.

La possibilité de réserver une 1/2 journée pour une session organisée par les jeunes chercheur(e)s du GDR a été proposée. Les jeunes présents n'ont pas souhaité se prononcer sur l'intérêt d'une telle session, mais nous ouvrirons les discussions via la liste de diffusion.

Sur les aspects pratiques, **un appel à co-financement de la part des partenaires industriels** a été lancé, en accord avec les engagements donnés lors de la création du GDR.

Ces derniers sont rappelés ci dessous :

CEA VALDUC - 4000 €

CEA SACLAY - 4000 €

AUBERT & DUVAL - 4000 €

AREVA (FRAMATOME) - 4000 €

INDUSTEEL (ARCELORMITTAL) - 4000 €

Pour l'instant, seul le CEA VALDUC a fourni sa contribution au GDR, et FRAMATOME a participé indirectement via l'organisation des journées du GT "Industriel" en janvier 2019.

Pour rappel, ces contributions peuvent prendre différentes formes, mais une convention a été fournie par le CNRS pour faciliter le transfert.

Mercredi 3 juillet

GT "Mesures in situ"

- Andràs Borbély et Andrea Tommasi ont présenté un résumé de la journée "In-situ" organisée à Montpellier le 23 mai 2019. Les intitulés des différentes présentations sont disponibles sur le site du GDR.

- Andràs Borbély a aussi relancé la discussion sur le projet de mesures in-situ sous diffraction X synchrotron pour évaluer l'évolution de la texture et des densités de dislocations au cours de la recristallisation statique.

Ce projet a été lancé lors des journées du GDR 2018 et a depuis évolué, malgré les difficultés techniques rencontrées par Andràs pour obtenir du temps de faisceau sur une ligne synchrotron adaptée (disponibilité d'un four à induction en particulier).

Sa proposition est la suivante :

Il dispose, pour un projet personnel, d'heures de faisceau sur une ligne à l'APS de Chicago. Il peut consacrer 8 à 10h de ce temps de faisceau pour des échantillons provenant du GDR.

Andràs a reçu des propositions d'échantillons de diverses personnes, avec des contraintes et caractéristiques différentes.

Nous avons travaillé ensemble à établir une liste de critères pour le choix des échantillons. Cette liste est présentée dans le tableau ci-dessous (qui reste à compléter), ainsi que les caractéristiques connues des échantillons.

En suivant ces critères il a été convenu que

- des informations supplémentaires étaient nécessaires pour statuer sur certains échantillons
- 2 échantillons provenant de Framatome (Alexis Gaillac) seraient testés
- 2 échantillons provenant de Géosciences Montpellier (Andrea Tommasi) pourraient être testés s'il y a assez de temps.

Le GDR s'engage à financer un(e) stagiaire de Master, 6 mois, pour le traitement des résultats de ces essais. **La recherche de ce financement est en cours.**

Critères de choix:	Alliages Fe-Si	Acier 316L R. Rigal (CEA)	Zr-2.5 Nb Alexis Gaillac ReX Statique après laminage à froid – 2 niveaux d'écrouissage ≠ (2 échant)	Acier inoxydable Bianca Frinçu (ArcelorMittal)	Mg – AZ31 Andrea Tommasi & Marco Lopez
Non confidentialité	OK	??	OK	??	OK
Durée de mesure ≥ 3-4 h	~1h	Probablement vite?? T=900°C	2-3 h de maintien en T 580°C – atmosphère inerte	T> 1000°C	1h
Tests préliminaires Début Septembre	??	??	OK	??	OK
On ne peut pas obtenir les résultats par essais interrompus	??	??	Transitions de phase - OK		??
Taille de grain (100 grains dans l'épaisseur)	Tôles laminées 300 µm et grains mm – à vérifier si adapté	??	Grains 5-10 mm – échantillon 1 x 1mm ²	??	9µm déformé – 15 µm recristallisé

GT “Problématiques industrielles”

Alexis Gaillac nous a proposé un résumé des présentations effectuées lors de la journée du 29 janvier 2019, “Modélisation de la recristallisation à l'échelle industrielle”.

Des discussions ont suivi cette présentation, en particulier sur les outils de modélisation adaptés, et utilisés dans le cadre industriels, et certaines difficultés rencontrées.

Vers un projet commun, intra-partenaires du GDR?

Une liste de critères de choix a été co-construite pour tenter de cibler un projet commun. Quelques sujets ont été proposés, selon une liste qui n'est pas exhaustive (ci-dessous).

A l'issue des discussions, des “animateur(ice)s” ont été défini(e)s pour chacun des sujets. Leur mission est de “tester” l'intérêt pour chaque sujet et d'effectuer une veille sur les appels d'offre qui pourraient être adaptés. **Toute personne souhaitant s'impliquer ou montrer son intérêt pour l'un de ces sujets est invitée à contacter les animateur(ice)s.**

Critères de choix:

- Sujet suffisamment générique/fondamental, mais applicable à des alliages spécifiques pour intéresser plusieurs industriels
- Modélisation : développement / applications industrielles
- Pas de concurrence directe avec des consortiums déjà existants (e.g. DIGIMU)
- Nouveau / à l'existant
- Adaptable aux sources de financement / appels d'offre existants : Types de financement?
- Montage direct de consortium? ANR?

Sujets / Animateurs :

A. Croissance anormale : interactions expérimentation – modélisation / Mihaela Teodorescu

B. Champs moyens avancés : Intégrer des effets de voisinage dans des approches champ moyen / David Piot

C. Caractérisation expérimentale des structures très grossières / Jean Denis Mithieux

Le réseau de métallurgie a déjà lancé une réflexion similaire (contact: Anna Fraczkiewicz)

Journées 2019 du GDR “Recristallisation et croissance des grains”

Grenoble, IGE, 2 et 3 juillet 2019

Programme

MARDI 2 JUILLET

10h: Accueil et introduction

10h30: Présentation invitée - “Synergy of experiments and simulations for an accurate prediction of microstructure evolution in metals”

Luis Barrales-Mora, Georgia Tech Lorraine

11h30: Influence d’une pré-déformation sur la croissance de grain dans le titane

Brigitte Bacroix

12h15: Repas

14h : Distributions uniformes d'orientations cristallines et application au calcul de polycristaux / Nearly uniform sampling of crystal orientations and its application to polycrystal computations

Romain Quey

14h45 : Advanced non-destructive in situ characterization of matter with the F-CRG D2AM beamline at the ESRF.

Gilbert Chahine

15h30 : In-situ annealing EBSD experiment of magnesium alloy AZ31B: how dislocation content and interfaces affect recrystallization and grain size

Marco Lopez-Sanchez

16h 15 : Pause

16h45 : Recristallisation et croissance de grains à l'interface d'un bilame Fer-Nickel / Fer-Nickel-Chrome

Justine Poncelet

17h15 : Etude de la recristallisation d’alliages de zirconium lors des procédés de mise en forme à chaud : caractérisation et modélisation de l’influence de la microstructure initiale

Victor Grand

18h : Discussion – Animation Workshop 2020

18h45 : fin

19h30 : Restaurant – Chez Marius, 1 place Notre Dame (arrêt tram B “Sainte Claire les Halles”)

MERCREDI 3 JUILLET

9:00 : Discussions Groupes de Travail “Caractérisations In-situ”

1. Synthèse des présentations de Montpellier

2. Présentation de la mesure prévu au APS en novembre 2019

3. Discussion sur le choix des échantillons

Andràs Borbély, Christophe Le Burlot

10h30 : pause

11h : Discussions GT “Modélisation” et “Recristallisation en milieu industriel”

David Piot et Alexis Gaillac

12h30 : fin des journées