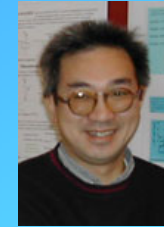
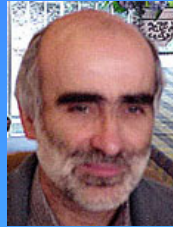


Département Matériaux et Nanosciences

Microstructures de croissance auto-organisées

Responsable **B. Billia**, campus Saint Jérôme



Permanents

Nathalie Bergeon, maître de conférences Université Paul Cézanne

Bernard Billia, directeur de recherche CNRS

Jean-Jacques Furter, technicien CNRS

Nathalie Mangelinck-Noël, chargée de recherche CNRS

Henri Nguyen Thi, maître de conférences Université Paul Cézanne

ATER, post-doc et doctorants

Delphine Borivent, doctorante

Hyejin Jung, doctorante

Guillaume Reinhart, postdoc

Cédric Weiss, doctorant

Binghong Zhou, post-doc



+ **Physique fondamentale** : Structures **auto-organisées** dans les **systèmes hors équilibre thermodynamique**

- **Mots clés** : *Microstructures de croissance, Instabilités, Auto-organisation, Solidification, Matériaux, Dendrites, Transition colonnaire – équiaxe, Quasicristaux, Radiographie / topographie synchrotron, Convection, Interdiffusion réactive, Siliciures de nickel, Simulation Champ de phase*
- **Techniques** : *Solidification Bridgman avec imagerie in situ (ID19-ESRF, Solidification Insert - DECLIC/CNES), Expériences microgravité, Station de travail*
- **Point fort** : *Caractérisation (in situ et en temps réel) de la dynamique de formation des microstructures de croissance*

Publications : *Physical Review E, Physical Review Letters, J. Crystal Growth, ...*

Partenariats et Collaborations : *Union Européenne, Centre National d'Etudes Spatiales, European Space Agency, ESRF (ID19), HYDRO Aluminium Deutschland GmbH*

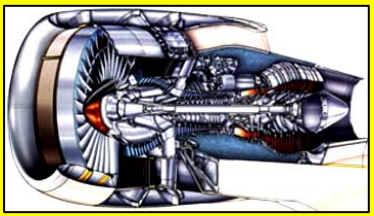
- *GDR Micropesanteur Fondamentale et Appliquée, - GDR Champ de phase*
- *MAP ESA: "CETSOL" Columnar to Equiaxed Transition in SOLidification processing*
- *MAP ESA "XRMON" In situ X-Ray MONitoring of advanced metallurgical processes*
- *Réseau d'Excellence Européen "CMA" Complex Metallic Alloys*
- *Iowa State University (MISOL3D-CNES / DSIP-NASA)* - *National Microgravity Laboratory of China*

Transition colonnaire – équiaxe dans la solidification de matériaux

Croissance **colonnaire**

← Matériaux de structure →

Croissance **équiaxe**

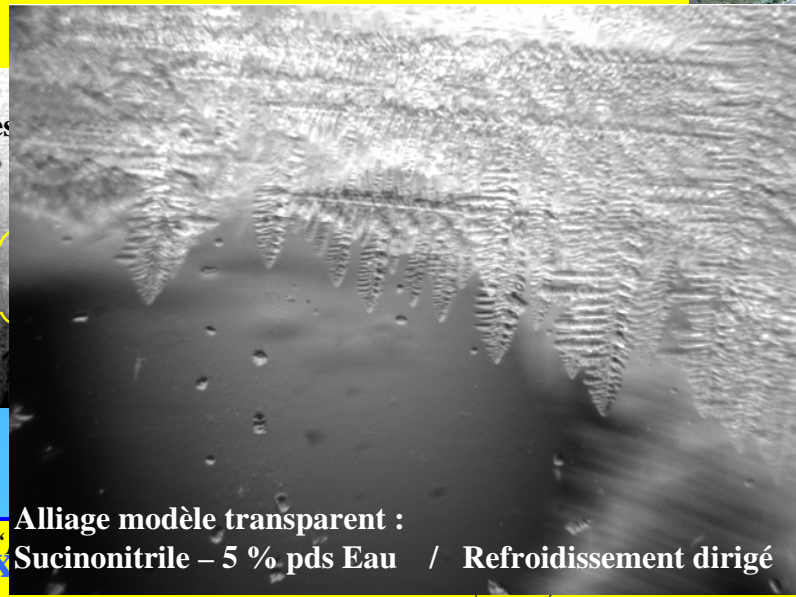
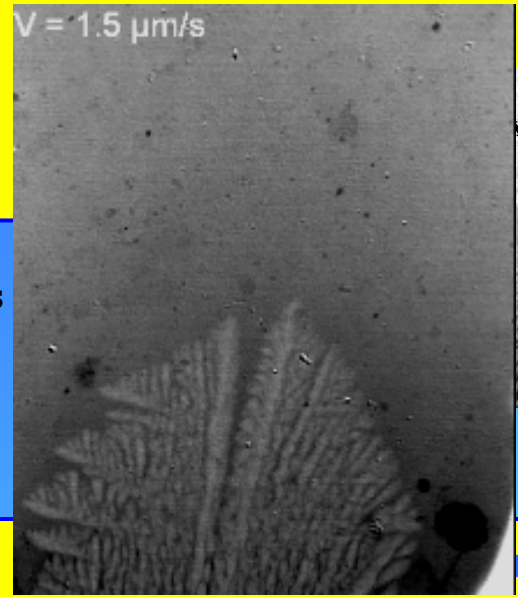


aube de turbine

bloc moteur



Aluminium



$V = 1,5 \mu\text{m/s}$
Al – 3,5 %pds Ni
affiné (TiB_2)

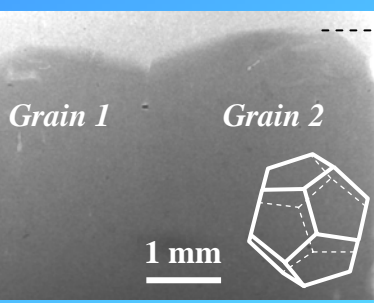
Alliage modèle transparent :
Sucinonitrile – 5 % pds Eau / Refroidissement dirigé

m/s
graphie X
ID 19)

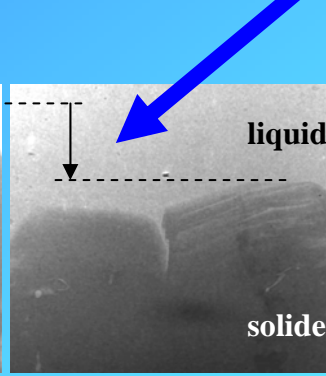
- Intermétalliques complexes : Quasicristaux i-AlPdMn

- Matériaux photovoltaïques : Si Photowatt

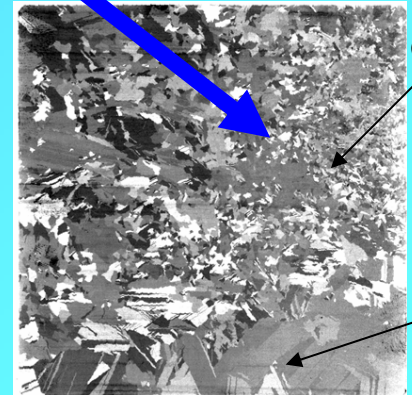
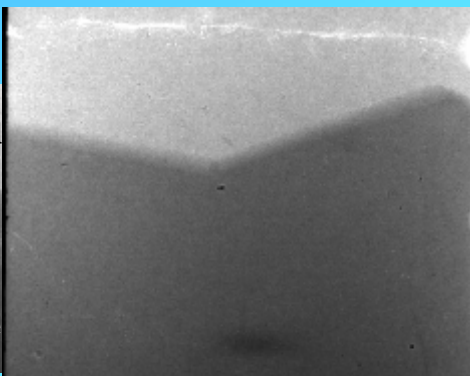
Sous-refroidissement “cinétique” → CET



$V = 0,4 \mu\text{m/s}$



$V = 3,6 \mu\text{m/s}$



Grains équiaxes (Défauts)

20 mm

Grains colonnaires