

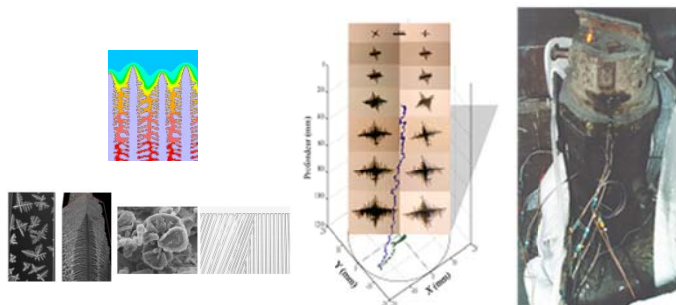
SF2M

ECOLE THEMATIQUE CNRS

« **SOLIDIFICATION
 DES ALLIAGES METALLIQUES** »

*La Vieille Perrotine
 Saint Pierre d'Oléron*

22-27 juin 2014



Première Annonce

Les enjeux

La solidification d'alliages métalliques et de composés (organiques et inorganiques) de nature chimique variée est une étape essentielle dans de nombreux procédés industriels de mise en forme des matériaux. Elle engendre des processus de micro- et macro-structuration, dont le contrôle est un enjeu majeur pour l'optimisation de produits manufacturés. La complexité de ces phénomènes provient du couplage dynamique entre des mécanismes physico-chimiques (diffusion thermique et chimique, effets interfaciaux, transports convectifs, déformations plastiques) opérant sur une vaste gamme d'échelles spatiales et temporelles. Ces dernières années, l'étude de la solidification s'est considérablement développée dans un large cadre pluridisciplinaire, au croisement de la science des matériaux, de la thermodynamique des phénomènes irréversibles, de la mécanique et de la physique non-linéaire. Les conclusions tirées grâce à l'avancement combiné de méthodes expérimentales originales d'analyse microstructurale, thermo-mécanique et cristallographique, et d'outils de modélisation numérique multi-échelles, offrent de nouvelles perspectives.

L'école thématique "Solidification des Alliages Métalliques" se place au niveau des dernières avancées dans ce domaine, sous l'impulsion de la création récente d'un Groupe de Recherches du CNRS éponyme. L'approche proposée dépasse le cadre métallurgique traditionnel, et met en commun les compétences issues des différents champs d'étude concernés. Des enjeux techniques et scientifiques d'actualité émergent : analyse et compréhension de la formation des structures dans les systèmes hors équilibre ; couplage des phénomènes physiques ; modélisation et

simulation numérique ; développement de nouveaux alliages ; optimisation de la composition des alliages existants et de leur mise en forme pour améliorer les propriétés en service ; problèmes de métrologie et de mesure en présence de changements de phases à haute température ; rhéologie des alliages semi-solides (zone pâteuse).

Objectifs de la formation

L'objectif de cette école est de faire le point avec l'ensemble de la communauté francophone sur les dernières avancées dans le domaine de la solidification. Pour ce faire, les bases théoriques seront rappelées et l'accent sera mis sur les avancées expérimentales ou théoriques récentes. Les nouvelles méthodes expérimentales in situ seront mises en valeur. Les techniques de modélisation à fort potentiel et nouvellement introduites en science de la solidification, comme le calcul ab-initio la dynamique moléculaire (échelle atomique), le champ de phase et les éléments discrets (échelles micro- et macroscopiques) seront présentées par des spécialistes.

Public concerné

Les ingénieurs, chercheurs universitaires et doctorants, confrontés à la complexité des phénomènes associés à la solidification, trouveront dans cette école une description des concepts théoriques de base et des outils de recherche associés, et prendront connaissance des progrès récents. Vu son étendue thématique, l'intérêt de cette formation est de regrouper des spécialistes capables de couvrir chacune des

disciplines requises. Par ailleurs, ceux pour qui la solidification est un maillon de la chaîne des étapes de mise en forme ou d'utilisation des produits, pourront trouver avec cette école des informations clés grâce à la large place donnée aux applications (études de cas).

Prérequis

Les mécanismes fondamentaux de la solidification seront rappelés rapidement en début de chaque module. Ce préalable devrait favoriser la compréhension des évolutions les plus récentes, en continuité, ou au contraire en rupture, avec les approches antérieurement acceptées. Des connaissances de base en thermodynamique, en transferts de chaleur et de masse, et en sciences des matériaux sont les prérequis pour profiter pleinement de cette école.

Grands axes du programme

Le programme de l'école est structuré en 6 grandes parties qui sont :

L'échelle atomique (4h) :

- Oordre dans les liquides
- Germination
- Dynamique d'une interface
- Propriétés physiques

Les nouvelles méthodes (4h) :

- Expériences et caractérisation
- In-situ
- Champ de phase
- Modélisation granulaire

Les microstructures de solidification (4h) :

- Croissance dendritique
- Croissance eutectique
- Croissance péritectique
- Sélection des structures

La mécanique en solidification (3h) :

- Convection
- Dynamique de la zone pâteuse

Les défauts de solidification (4h) :

- Microségrégation
- Macroségrégation
- Porosités
- Criques à chaud

Les applications (8h) :

- La coulée continue d'acier
- La coulée semi-continue d'aluminium
- Le soudage
- Le brasage
- Fabrication additive
- Fonderie
- Silicium photovoltaïque
- Alliages métalliques complexes

Les participants pourront également présenter leurs travaux et questionnements sous forme de posters et pourront en discuter lors de séances dédiées.

Inscriptions

Une deuxième annonce de l'école sera faite début 2014 qui indiquera les modalités d'inscription. Ces informations seront également disponibles sur le site internet du GDR 'Solidification des Alliages Métalliques' :

<http://spinonline.free.fr/GDR/index.htm>

Comité Scientifique

AKAMATSU	Silvère	INSP, Paris
BELLET	Michel	CEMEF, Nice
BIGOT	Régis	LCFC/ENSAM, Metz
BILLIA	Bernard	IM2NP, Marseille
BOBADILLA	Manuel	ARCELOR-MITTAL
COMBEAU	Hervé	IJL, Nancy
DALOZ	Dominique	IJL, Nancy
DREZET	Jean-Marie	LSMX, Lausanne
DUFFAR	Thierry	SIMAP, Grenoble
FAUTRELLE	Yves	SIMAP, Grenoble
GANDIN	Ch.-André	CEMEF, Nice
JARRY	Philippe	CONSTELLIUM
LACAZE	Jacques	CIRIMAT, Toulouse
PEYRE	Patrice	PIMM, Paris
RAPPAZ	Michel	LSMX, Lausanne
ZALOZNIK	Miha	IJL, Nancy

Comité d'Organisation

AKAMATSU	Silvère	INSP, Paris
BILLIA	Bernard	IM2NP, Marseille
COMBEAU	Hervé	IJL, Nancy
GANDIN	Ch.-André	CEMEF, Nice
GEORGES	Géraldine	IJL, Nancy
ROUAT	Bernard	IJL, Nancy
ZOLLINGER	Julien	IJL, Nancy