

10/02/2016

Offre de thèse Cifre (ingénieur ou master) : dynamique inclusionnaire dans le procédé de refusion à l'arc sous vide (VAR)

L'entreprise Aperam Alloys Imphy refond par le procédé VAR des lingots d'alliages, et souhaite améliorer la propreté inclusionnaire de ses produits.

La littérature et l'expérience industrielle d'Imphy indiquent que le procédé de refusion à l'arc sous vide (VAR) réduit la taille des inclusions, y compris lorsque ces inclusions sont chimiquement stables à haute température. Cet effet n'a cependant jamais été véritablement expliqué.

Dans le cadre d'une thèse Cifre, nous souhaitons améliorer notre compréhension de ce phénomène. Le travail regrouperait une étude de la formation du film liquide sous l'électrode VAR, d'une part, une étude des trajectoires des inclusions d'oxydes dans le film liquide et les gouttes, d'autre part, et enfin une étude du comportement des inclusions dans le puits liquide du lingot.

Les modèles prendront en compte les forces magnétohydrodynamiques, les forces Marangoni liées aux gradients de tension de surface, et le comportement inclusionnaire aussi bien sur les surfaces libres qu'au sein du métal liquide (film, gouttes, puits). En particulier, ils devront rendre compte de la possible accréation des inclusions sur les surfaces. En revanche, une possible interaction directe entre l'arc électrique et les inclusions ne sera pas étudiée.

La thèse comportera une étude bibliographique, et une modélisation numérique des phénomènes à l'aide des méthodes classiques de mécanique des fluides (VoF, lignes de niveau « level set »). L'approche numérique privilégiée pour étudier le comportement des inclusions aux interfaces est l'association de la méthode de Boltzmann sur réseau et de la technique des frontières immergées.

Par ailleurs, le doctorant mettra en œuvre des fusions au four à bombardement électronique de l'IJL (configuration drip-melting) d'alliages ensemencés en inclusions, afin de mettre en évidence l'émergence des particules en surface des gouttes. Ces expériences impliqueront l'utilisation d'une métrologie spécifique, à savoir caméra haute définition ultra rapide, éclairage LASER et thermographie infrarouge.

Le doctorant sera basé à l'institut Jean Lamour à Nancy (Lorraine), mais sera salarié d'Aperam Alloys Imphy, et amené à faire quelques déplacements à Imphy (Nièvre).

Poste à pourvoir à compter de juin 2016, pour 3 ans. Date de début flexible.

Profil : bac +5, école d'ingénieur ou master en mécanique des fluides, ou simulation numérique. Un bon niveau scientifique est indispensable.

Contacts : envoyer CV et lettre de motivation à :

Aperam Alloys Imphy : Sylvain Witzke (ingénieur R&D)
Vincent Descotes (ingénieur R&D)

sylvain.witzke@aperam.com
vincent.descotes@aperam.com