



Sujet de stage ingénieur/master

Optimisation d'aciers réfractaires par utilisation de simulations thermodynamiques – alliages modèles

Manoir Industries produit des alliages réfractaires (Fe, Cr, Ni) pour des applications très hautes températures dans l'industrie pétrochimique. Ces alliages sont obtenus par fonderie par centrifugation sous forme de tubes.

Si les teneurs en Cr, Ni et Fe varient assez peu d'une nuance à l'autre, les teneurs en éléments d'addition sont quant à elles déterminantes pour la tenue mécanique, et notamment la résistance au fluage à haute température.

Afin de développer de nouvelles nuances et d'améliorer les nuances existantes, Manoir Industries souhaite, en collaboration avec le CNRS de Thiais (Institut de Chimie et des Matériaux Paris-Est où l'étudiant sera principalement basé), s'appuyer sur des outils de simulation thermodynamique (MatCalc, Thermocalc, ...). Afin de mettre en place une telle démarche, une première phase de validation des bases de données est nécessaire.

Ce stage propose donc dans un premier temps de tester, sur des nuances modèles élaborées au CNRS lors du stage, la capacité de ces logiciels à reproduire les états d'équilibres observés expérimentalement.

Dans un second temps, des nuances élaborées en laboratoire et dimensionnées par calcul, permettront de tester les éléments d'addition et leurs teneurs optimales permettant d'obtenir un bon compromis entre coulabilité (Si, Ce, Zr,...) et précipitation fine afin d'améliorer la tenue au fluage (Ta, Ti, W,...).

Ces travaux nécessitent donc de mener des calculs thermodynamiques et de les confronter aux microstructures réelles. Ces dernières devant être observées finement (FEGSEM, TEM, microsonde, DRX...) et corrélées aux propriétés mécaniques à haute température (mesurées à MI).

Ce stage pourra donner lieu à une poursuite en thèse.

Durée : 6 mois

Rémunération : environ 1000€/mois

Contacts :

Benjamin FOURNIER
+33 2 32 48 72 93
+33 6 72 15 45 24
Benjamin.fournier@g-mind.com

Jean-Marc Joubert
+33 1 49 78 12 11
jean-marc.joubert@icmpe.cnrs.fr