

## Proposition de sujet de stage de fin d'étude / Master

ANDRITZ Hydro est un des principaux fournisseurs mondiaux d'équipements électro-mécaniques pour la production d'hydroélectricité. Pour la conception des turbines hydrauliques, le département Recherche & Développement met en œuvre des méthodes et outils de simulation numérique des écoulements (CFD). Pour le cas particulier des turbines Pelton, qui mettent en jeu des écoulements à surface libre complexes et à forte dynamique, l'entreprise développe en interne un outil de CFD basé sur une description principalement lagrangienne de l'écoulement et sur la méthode sans maillage Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH).

Cette approche numérique présente encore de nombreux challenges et fait l'objet d'efforts continus de recherche, en étroite collaboration avec le LMFA de l'Ecole Centrale de Lyon. L'attention s'est récemment portée sur la précision temporelle de la méthode, dans le cadre d'écoulements rapides en grandes déformations. L'approche lagrangienne combine en effet les difficultés classiques liées à la non-linéarité des équations du mouvement et des difficultés originales provenant de la mobilité des points de calcul. L'essentiel des travaux de recherche dans la communauté scientifique se sont jusqu'à présent concentrés sur des méthodes purement explicites, simples d'implémentation mais de performance limitée.

L'objet du stage sera ainsi d'évaluer des méthodes alternatives d'intégration en temps des équations du mouvement, y compris le mouvement des points de calcul eux-mêmes, dans le but de dépasser les limites observées avec les approches actuelles. Le stage se déroulera dans les locaux de l'entreprise à Villeurbanne (France – 69), au sein d'une équipe de R&D spécialisée dans le développement de l'outil interne de CFD. Le stagiaire sera sous la tutelle de Pr. Stéphane Aubert du LMFA. Le travail de stage pourra être poursuivi sous la forme d'une thèse CIFRE en collaboration avec le LMFA.

Dr. Jean-Christophe Marongiu  
Responsable Turbine Physics