

Etude fondamentale et expérimentale des transferts thermiques et des coefficients de frottement dans les machines ou systèmes avec des écoulements oscillants

1) Contexte général

Le Département ENISYS de FEMTO-ST a décidé, lors de sa restructuration de concentrer ses axes de recherche sur quelques thématiques originales (4) développées dans différents pays du monde mais sous développées en France. Parmi ces thématiques on trouve les « convertisseurs d'énergie thermique non conventionnels » (Stirling, thermoacoustiques,...) qui sont déclinés dans les programmes suivants :

- la Journée Cogénération organisée chaque année depuis 2007 en collaboration avec le CNAM cette thématique en plein développement.
- la mise en place d'un réseau national en cogénération
- La participation à des programmes de recherche : ANR CETI (Chaudière Electro-thermique Intégrée), PIE CNRS ESIMCETI (Etude des Spécificités Intrinsèques d'un Micro Cogénérateur Electro Thermique Intégré),
- la collaboration avec des industriels d'envergure internationale tels que General Electric, GDF-SUEZ et France-Telecom notamment,
- le partenariat avec des laboratoires de recherche : IPNO, SATIE, LEMTA, ENS Cachan, CNAM Paris, Univ. Nancy 1, Univ. Cergy,
- le programme européen sur l'optimisation énergétique des systèmes thermoacoustiques THATEA

Une seconde thématique soutenue au département Enisys et qui est en liaison avec la précédente a trait à la caractérisation thermofluidique des écoulements complexes et notamment les écoulements alternés à vitesse moyenne nulle que l'on rencontre dans les machines citées précédemment. Pour les ingénieurs lors des phases de design de tels convertisseurs d'énergie, il est crucial d'apprécier au mieux les dégradations par frottement (pertes de charge) de même que les flux de chaleur échangés dans les divers organes des machines (échangeurs, régénérateurs)

2) Thèmes scientifiques abordés

Le sujet que nous proposons, « **Etude fondamentale et expérimentale des transferts thermiques et des coefficients de frottement dans les machines ou systèmes avec des écoulements oscillants** » vise à étudier les performances thermodynamiques des échangeurs de chaleur et régénérateurs nécessaire aux convertisseurs décrits précédemment.

Le régénérateur ou le stack de plaques est un des éléments les plus importants d'une machine Stirling ou d'un convertisseur thermoacoustique. Son bon dimensionnement contribue à l'efficacité thermodynamique de la machine et donc à la réduction de la production de gaz à effet de serre par la diminution d'énergie primaire notamment.

Les approches concerneront aussi bien la modélisation (analytique, CFD) que l'expérimentation. Le doctorant sera amené à intervenir sur les deux bancs d'essai réalisés ou en voie de réalisation au laboratoire :

Banc à vérin alterné entraîné par système manivelle pour les gaz

Banc hydraulique alterné pour les liquides (ZYTREC)

Le doctorant devra définir les mesures utiles ainsi que le modus operandi des expérimentations pour l'établissement de corrélations de coefficients de frottement et de transfert thermique en écoulement alternés. (pertes de charge et coefficients d'échange convectif entre le gaz et les parois si ces notions veulent toujours dire quelque chose dans ce type d'écoulement),.

Différentes structures pourront être évaluées : empilement de grilles métalliques fines, structure en céramiques ou en métal fritté, plaques, échangeurs à tubes...

Compétences : thermodynamique, transferts de chaleur, mécanique des fluides, métrologie (acquisition de données, capteurs).

Encadrement : Ph. Nika F. Lanzetta, G. Layes,

Contact :

*Philippe NIKA
Institut FEMTO-ST UMR 6174 CNRS
Département ENISYS
Parc technologique
2 avenue Jean Moulin, 90000 BELFORT
philippe.nika@univ-fcomte.fr*