

# **Simulation et mise en place d'un banc expérimental de récupération de chaleur basé sur un cycle de Rankine**

Type de contenu : Texte

Titre(s) : Simulation et mise en place d'un banc expérimental de récupération de chaleur basé sur un cycle de Rankine ; CAPATA, Roberto ; MUDRY, Brice ; SLT KLEIN, Jean-Baptiste

Autre(s) responsabilité(s) : CAPATA, Roberto (Directeur de thèse)  
MUDRY, Brice (Directeur de thèse)  
SLT KLEIN, Jean-Baptiste Promotion Chef de bataillon Bulle (2010-2013) (Secrétaire)

Editeur, producteur : Ecoles Militaires de Saint-Cyr Coëtquidan

Description matérielle : 1 CD

Note sur le contenu : mémoire

Note de thèses et écrits académiques : Filière Scientifique - Option Mécanique Promotion Chef de bataillon Bulle Date de soutenance : 01/01/2013

Résumé ou extrait : PRESENTATION : Mots clés: Cycle de Rankine, récupération de chaleur, échange thermique, procédure de dimensionnement, simulation CAMEL. En raison de l'augmentation du coût de l'énergie, il est de plus en plus profitable économiquement de recycler la chaleur perdue dans les usines, même pour de faibles températures. La conversion de chaleur en électricité afin de réduire les pertes énergétiques s'est grandement développée ces dernières années. L'utilisation d'une turbine à vapeur au sein d'un cycle de Rankine est un choix judicieux dans ce cadre. Mais le facteur limitant de ce procédé est principalement la température de la source de chaleur, qui détermine la température maximale d'évaporation et de sur-chauffage de l'eau, ce qui restreint l'efficacité du cycle. Une alternative pour la récupération basse température consiste à utiliser un cycle organique de Rankine, basé sur la même technologie, mais qui utilise un fluide organique à haute masse molaire. Ce travail est inclus dans le cadre d'une thèse de Master, qui a pour objectif de déterminer, par des expériences en laboratoire, les configurations les plus efficaces pour récupérer la chaleur d'une source donnée avec un cycle de Rankine. L'objectif de ce mémoire est de conduire le travail préparatoire à ces expérimentations, en fournissant par la simulation toutes les données nécessaires à la construction du banc de simulation, ce qui inclut la conception d'un évaporateur à récupération de chaleur (HRSG). Enfin, nous allons fournir une première banque de résultats pour l'étude de l'efficacité du cycle, qui pourra servir de référence pour les expériences à venir. RESULTATS : La simulation CAMEL m'a permis de déterminer les paramètres de construction du cycle, en particulier la température d'entrée de l'eau dans le HRSG, ce qui est crucial pour sa conception. J'ai validé mes procédures de conception en effectuant une simulation des échanges thermiques au sein des échangeurs dimensionnés avec Solidworks. Cette simulation a montré une précision de 98% pour ces procédures. La dernière simulation concernant l'étude de l'efficacité en fonction de la température en entrée de turbine m'a permis de souligner la pertinence de l'utilisation de fluides organiques pour la récupération de chaleur basse température, et constitue une première banque de

résultats. CONCLUSION : Ce travail répond au besoin de données pour la construction du banc expérimental. De plus, il fournit des procédures de dimensionnement qui peuvent être utilisées en l'état, ou améliorées pour des tubes ailetés. Il sera intéressant de comparer les résultats expérimentaux avec ceux obtenus par la simulation dans le cadre de la comparaison entre les cycles de Rankine utilisant l'eau et ceux utilisant les fluides organiques, et ainsi une base de données solide pour l'optimisation de la récupération de chaleur.

Sujet(s) : chaleur  
industrie de récupération  
production d'électricité  
simulation : technique  
énergie : coût