

Etude et comparaison de solutions de rectification pour une machine frigorifique à absorption NH₃-H₂O

Au sein du Laboratoire des Systèmes Solaires Haute Température (LSHT) du CEA sur le site INES (Institut National de l'Energie Solaire), le stage a pour objet l'étude et la comparaison de solutions de rectification pour une machine à absorption NH₃-H₂O.

Les machines à absorption sont des machines frigorifiques tri-thermes qui constituent une alternative aux machines à compression mécanique de vapeur. Elles utilisent une source de chaleur, par exemple issue du solaire, afin de réduire la consommation d'électricité. 3 machines à absorption Ammoniac-Eau ont déjà été développées au sein du laboratoire, 2 prototypes de 5 kW et un de 100kW froid.

Un composant essentiel est le générateur (ou désorbeur) qui permet produire une vapeur d'ammoniac à partir d'un mélange liquide d'eau et d'ammoniac en utilisant une source de chaleur entre 80 et 180°C. En sortie du générateur, la vapeur contient encore des traces d'eau qu'il faut éliminer pour garantir de bonnes performances globales. Plusieurs méthodes existent : stripping dans une colonne à garnissage, condensation partielle, générateur à film tombant, etc...

La technologie de rectification actuellement utilisée est la condensation partielle, c'est la plus simple mais elle présente des performances limitantes pour certaines plages de température.

Le stage aura donc pour but d'étudier et de comparer les différentes méthodes de rectification dans le but d'améliorer les performances des futures machines.

Ce projet comprendra :

1. La réalisation d'une synthèse bibliographique des différentes méthodes de rectification possibles, leurs performances, et leur mise en œuvre technologique.
2. La compréhension du cycle thermodynamique des machines à absorption et la prise en main des outils de modélisation déjà utilisés au laboratoire.
3. La comparaison des différentes méthodes d'un point de vue du cycle thermodynamique par des modélisations en régime permanent avec le logiciel EES, sur la base des modèles existants de machines à absorption.
4. L'étude locale des transferts de masse et de chaleur au sein des composants de rectification, par application des méthodes de calculs des colonnes de distillation, et en réutilisant un modèle de transferts couplés de masse et de chaleur pour un film tombant dans un échangeur à plaques.
5. Le choix et le dimensionnement d'une méthode de rectification alternative à installer sur le prototype de machine à absorption présent au laboratoire.

Pour mener à bien les travaux, le stagiaire devra faire preuve de curiosité, d'initiative, de méthodologie et être force de proposition. Il devra également présenter de bonnes connaissances en génie des procédés, particulièrement en transferts couplés de masse et de chaleur ainsi qu'en thermodynamique. La connaissance des outils SCILAB (ou MATLAB), et EES seraient appréciées.

| | |
|-------------------------|---|
| Cursus : | BAC+5 avec connaissances en thermodynamique et génie des procédés |
| Durée du stage : | 5 à 6 mois |
| Rémunération : | entre 700 et 1300 € (variable suivant le niveau d'étude de l'étudiant) |
| Lieu du stage : | Sur le site de l'INES de Savoie Technolac (à proximité de Chambéry) |
| Candidature : | Envoyer un CV et une lettre de motivation sous la référence « INES_16_LSHT RectificationMachineAbsorption » à : |

Sylvain BONNOT

INES RDI – CEA/LSHT

50 avenue du lac Léman 73377 Le Bourget du Lac

04 79 79 23 49

sylvain.bonnot@cea.fr