

L'exploitation des puissances à basse température (inférieure à 120 °C) reste toujours d'actualité

pour faire fonctionner des machines thermiques. Cette exploitation permet de réduire la pollution

et de minimiser la consommation d'énergie en utilisant les rejets thermiques ou l'énergie solaire.

Une très grande partie des travaux de recherche a été réalisée dans l'objectif d'exploiter les ressources à basse température. Récupérer l'énergie conduit à minimiser la consommation et à

réduire les émissions des gaz à effet de serre.

Dans cette thèse, une étude expérimentale portant sur l'exploitation des rejets thermiques à faible

température (température de la source du générateur inférieure à 90 °C) pour produire du froid

est présentée, et une machine frigorifique à éjection de vapeur construite par HYDRO-QUEBEC

a été exploitée. Le procédé se décompose en deux étapes essentielles : le fonctionnement dirigé et

le fonctionnement libre avec contrainte.

L'étude dirigée est l'étude classique, bien connue dans la littérature spécialisée, elle est basée

essentiellement sur le fonctionnement de l'éjecteur seul. C'est une étude paramétrique où l'on fixe

tous les paramètres sauf un, puis on étudie son influence sur le système. Dans cette étude, on

montre l'interaction entre les paramètres d'opération, ce qui donne une approche réaliste du

comportement de l'éjecteur dans une installation frigorifique réelle.

Plusieurs essais ont été réalisés (plus de 200 tests) pour différents cas, les paramètres de fonctionnement sont testés pour différentes gammes. Le système peut fonctionner avec une température de génération de 52 °C, et peut produire une puissance nominale de 35 kW pour une

température d'évaporation de 15 °C. L'étude globale montre une approche de dimensionnement

originale qui consiste à trouver le débit optimal de fonctionnement pour assurer une très bonne

succion afin de minimiser la pression dans l'évaporateur.

Pour visualiser l'écoulement dans l'éjecteur, une simulation numérique est présentée en utilisant

le couplage entre NIST-REFPROP et FLUENT. L'étude de l'influence des différents paramètres est présentée, en utilisant pour chaque étude un maillage adapté au cas étudié pour mieux localiser

l'onde de choc droite. Une très bonne concordance entre les résultats numériques et ceux de

l'expérience est constatée.

L'étude numérique montre que l'éjecteur est très sensible aux variations des paramètres d'opération, le changement d'un paramètre provoque des perturbations de l'écoulement dans

l'éjecteur, à cause du choc droit qui se rapproche vers la tuyère primaire de l'éjecteur.

L'augmentation du taux de compression peut provoquer l'arrêt de fonctionnement, donc il est

nécessaire d'augmenter la pression du générateur pour assurer le bon fonctionnement de l'installation