



Tecumseh

LabECAM
CENTRE DE RECHERCHE

INSA

INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
LYON

Le 18 mars 2019

Lieu de la thèse : ECAM Lyon (Laboratoire LabECAM), INSA Lyon (Laboratoire CETHIL) et Tecumseh Europe (Engineering Center, La Verpillère).

Contact industriel : Christophe Ancel christophe.ancel@tecumseh.com

Contact INSA Lyon : Rémi Revellin remi.revellin@insa-lyon.fr

Contact ECAM Lyon: Alexandre Vaudrey alexandre.vaudrey@ecam.fr

Thèse financée par dispositif CIFRE

Tecumseh est un concepteur industriel de compresseurs à technologie piston, rotatif et scroll, de groupes de condensation et de systèmes dédiés à la réfrigération commerciale, au conditionnement d'air et au froid domestique. Tecumseh offre la gamme la plus large du marché avec une puissance allant de 80 W à 27 kW. En 1938, Tecumseh révolutionne l'industrie avec l'invention de la technologie du compresseur hermétiquement scellé. Les produits Tecumseh sont fabriqués sur trois continents et distribués dans le monde entier via un réseau de distributeurs. La France compte trois sites de production et un laboratoire accrédité COFRAC pour la mesure des performances calorimétriques et les essais de sécurité et fiabilité.

Le CETHIL (laboratoire de l'INSA de Lyon), le LabECAM (laboratoire de l'ECAM Lyon) et Tecumseh souhaitent s'associer pour mettre à profit leurs compétences respectives afin de proposer, à terme, des stratégies de régulation avancées dédiées aux machines bi-étagées de type « cascade ». L'idée serait de pouvoir s'appuyer sur des expérimentations faites sur la machine existante et en cours de redémarrage au sein du CETHIL (INSA Lyon). Cette machine, qui utilise actuellement du R744/R404A pour les boucles réfrigérantes à basse/haute température, sera à terme équipée avec du R744/R290 (soit CO₂/propane). Sa mise en route est prévue dans le courant du mois de mai 2019, du fait d'un autre contrat entre le CETHIL et Tecumseh. Elle est par ailleurs équipée de compresseurs pilotables en vitesse et de détendeurs électroniques, ce qui permettra de tester plusieurs stratégies de contrôle différentes.

Le contenu de cette thèse peut être décomposé en quatre étapes :

1. Le développement d'un modèle transitoire de la machine cascade R744/R290, en grande partie basé sur les travaux antérieurs et sur les compétences du CETHIL dans ce domaine.
2. Une identification/validation de ce modèle par rapport aux mesures faites sur le banc cascade du CETHIL, dont la puissance frigorifique est proche de 7 kW.
3. Le développement d'un modèle prédictif de contrôle de cette même machine, basé sur les compétences du LabECAM et sur le comportement dynamique réel mesuré (identification « directe ») et/ou le modèle transitoire développé précédemment. À l'aide du modèle en question, les stratégies de contrôle pourront ensuite être étendues aux autres machines du même type mais de puissances différentes.
4. Une implémentation sur le banc de la stratégie de contrôle, avec validation expérimentale de l'approche choisie. Le banc cascade devra donc être équipé des mêmes automates de contrôle, fabriqués par CAREL, que ceux utilisés chez Tecumseh.

Encadrement : Dr. Alexandre Vaudrey, Pr. Rémi Revellin et Christophe Ancel.

Profil recherché : Le candidat, diplômé d'un Master, doit avoir de bonnes connaissances en thermodynamique, transfert de chaleur, mécanique des fluides et commande. Outre des compétences en modélisation, le candidat devra être capable de travailler manuellement. Une première expérience en recherche sera appréciée.