

Etude expérimentale de la convection forcée lors du changement de phase dans une conduite annulaire chauffée

Youcef BOUAICHAOU^{1*}, Mohamed SEMINE¹

¹ Centre de Recherche Nucléaire de Birine/ COMENA/Algérie
BP 180 - Ain Oussera - 17 200 - Djelfa * (auteur correspondant : bouaicha_73@hotmail.com)

Contexte et objectifs - Ce travail porte sur l'étude expérimentale de la convection forcée lors du changement de phase dans un canal de géométrie annulaire. Le fluide utilisé à cet effet, est le Fréon-11 qui offre l'avantage d'obtenir un changement de phase avec des niveaux de flux de chaleur relativement bas permettant ainsi l'étude du phénomène en écoulement diphasique.

1. Matériels

Nous avons utilisé pour notre étude une boucle à Fréon qui contient trois circuits de refroidissement Fig.1 avec une section d'essai de section de passage annulaire Fig.2. Dix thermocouples sont soudés à la paroi de la canne chauffante et répartis sur la longueur à des distances de 10 cm. Ces thermocouples sont reliés à un système de protection qui permet d'arrêter automatiquement le chauffage électrique dès qu'un seuil de température fixé au préalable est atteint par l'un d'entre eux. Tous les instruments de mesure sont connectés à une centrale d'acquisition de données laquelle est reliée à un PC afin de pouvoir suivre et contrôler, en temps réel, l'évolution de tous les paramètres de la boucle.

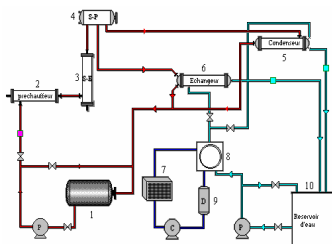


Figure 1: Boucle à Fréon

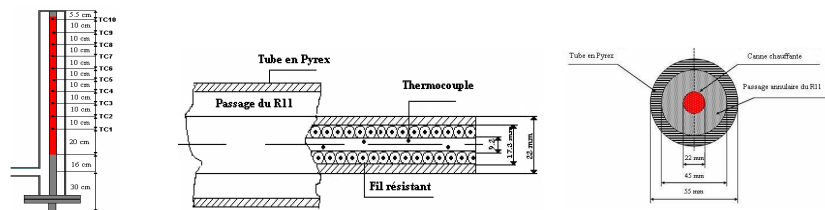


Figure 2 : Section d'essai

2. Résultats et interprétations

Nous avons considéré, d'abord, le cas d'un écoulement simple phase liquide qui constitue un cas particulier d'un écoulement diphasique Fig.3. Les résultats obtenus notamment les coefficients d'échanges locaux ont été estimés rapportés au nombre de Nusselt moyen Fig.4. Ensuite, nous avons présenté les résultats obtenus dans le cas d'un écoulement avec changement de phase. Nous avons étudié, en particulier, l'initiation à l'ébullition et les conditions de son apparition dans le canal Fig.5. Les tendances qualitatives et quantitatives des paramètres étudiés expérimentalement sont également appuyées par l'analyse et l'observation des différents phénomènes visualisés.

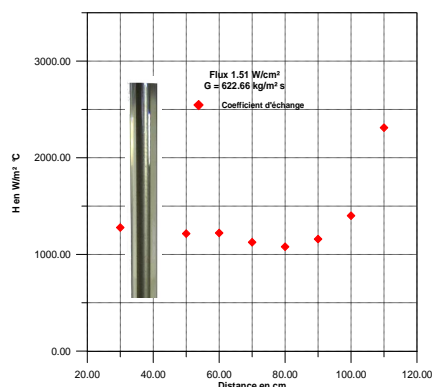


Figure 3 : Evolution du coefficient d'échange le long de la section d'essai

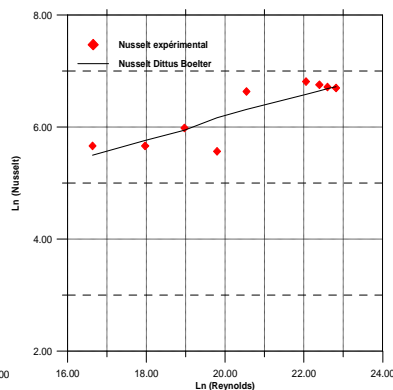


Figure 4 : Evolution de Nusselt en fonction de Reynolds

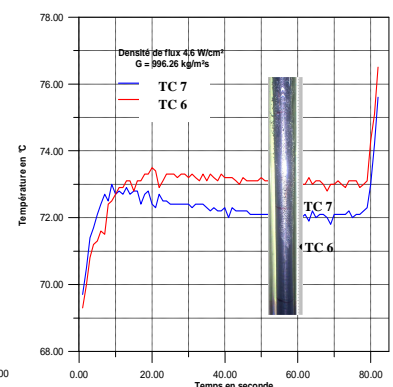


Figure 5 : Evolution des températures suite à l'initiation de l'ébullition