

Méetrologie infrarouge haute précision pour la détermination des coefficients de transfert en condensation convective

Sélection Prix Biot-Fourier



Marion BEAUMALE (12*), Pascal LAVIEILLE (1) & Marc MISCEVIC (1)

INTRODUCTION

Contexte

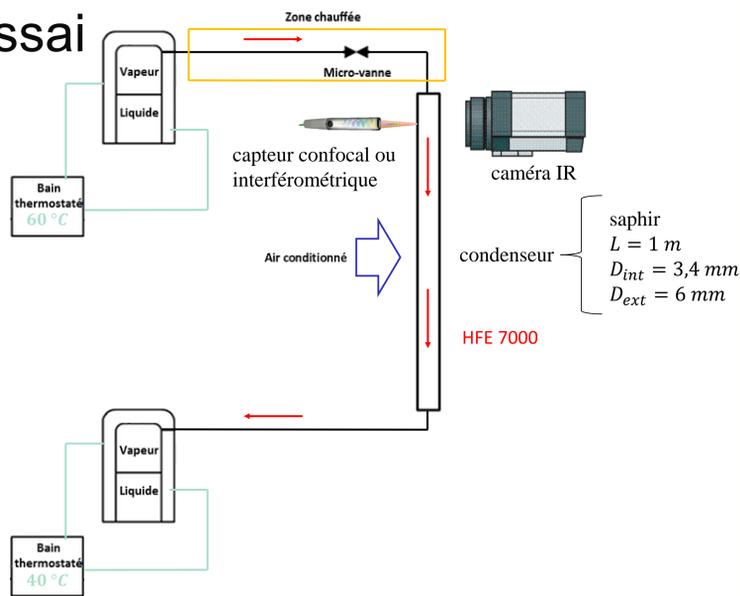
- Comprendre les principaux mécanismes régissant les transferts de chaleur en condensation convective à faible vitesse massique à l'intérieur de condenseur :
- ❖ Manque de données expérimentales limitant la validation et l'amélioration des modèles numériques pour prédire les transferts de chaleur
 - ❖ Proposer des lois de dimensionnement de systèmes diphasiques pour des applications industrielles (satellites, systèmes passifs de refroidissement, etc.)

Objectifs

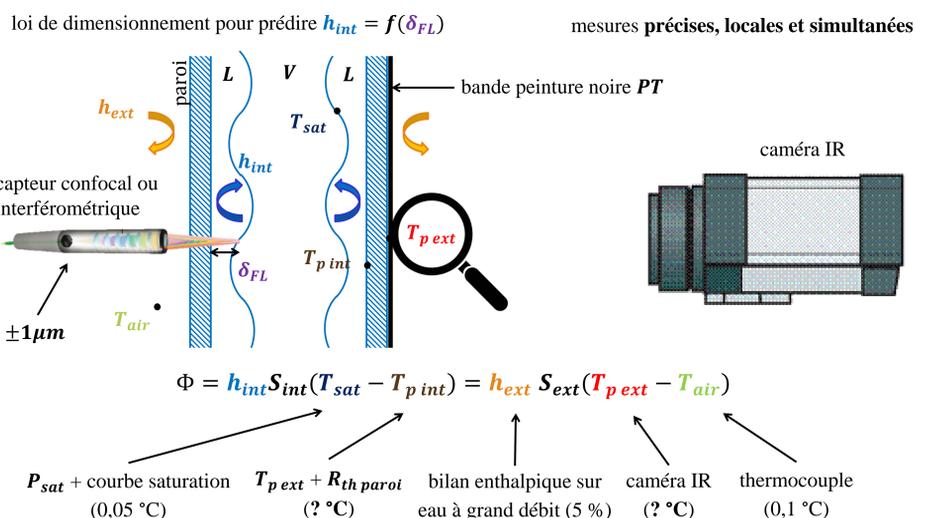
- Amélioration des mesures couplées de transfert de chaleur et d'épaisseurs de film liquide dans un tube vertical de 3,4 mm de diamètre interne :
- ❖ Réduire les incertitudes de mesures
 - ❖ Développer une méthodologie spécifique pour déterminer la température de paroi externe du condenseur par des moyens non intrusifs (caméra infrarouge)

DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Banc d'essai

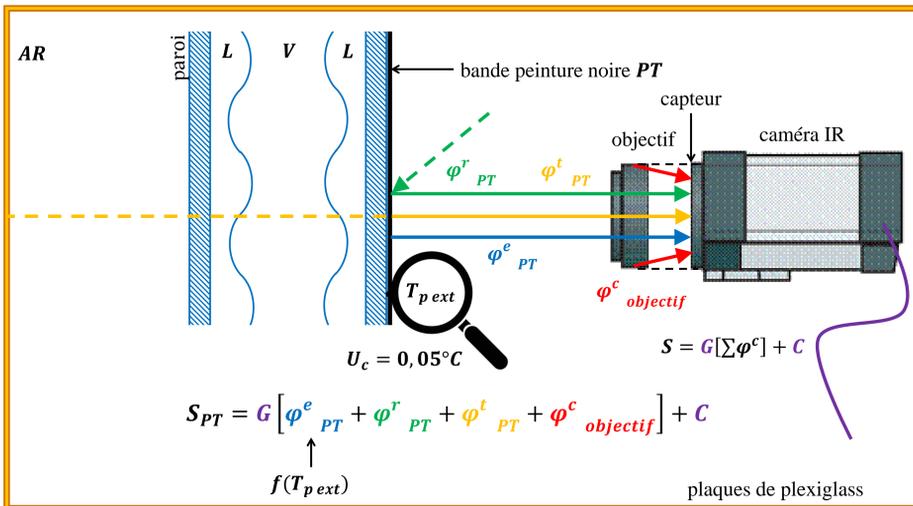


Protocole de mesure

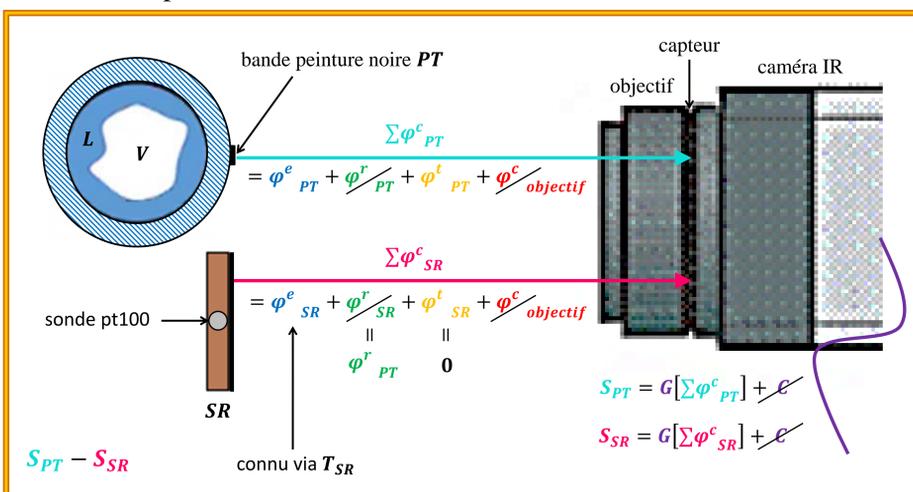


METHODOLOGIE INFRAROUGE

- ① Comprendre ce que collecte comme information la caméra infrarouge en observant le condenseur

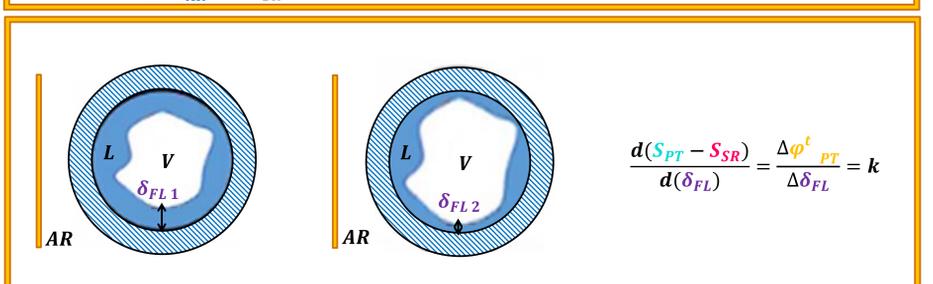
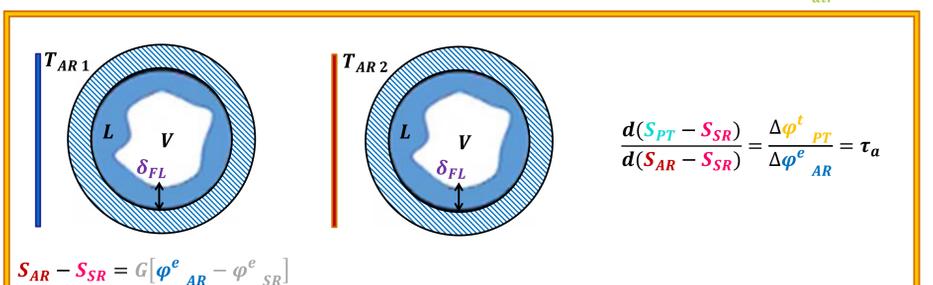


- ② Utiliser une surface de référence opaque, de même émissivité que la bande de peinture noire du tube et dont le flux émis est connu



- ③ Déterminer la sensibilité du flux transmis par la bande de peinture noire du tube en fonction de la température de l'arrière-plan et de l'épaisseur de film liquide à conditions expérimentales stables

$$S_{PT} - S_{SR} = G [\varphi_{PT}^e + \varphi_{PT}^t - \varphi_{SR}^e] \quad \begin{matrix} T_{sat} = cst \\ T_{air} = cst \end{matrix}$$



- ④ Calibrer le flux émis par la bande de peinture du tube en fonction de sa température

CONCLUSION

- ❖ méthodologie permettant de s'affranchir des biais liés à la caméra, aux réflexions de l'environnement et au caractère semi-transparent de la bande de peinture noire du condenseur
- ❖ méthodologie infrarouge pour la mesure de température de paroi externe du condenseur permettant d'obtenir des précisions de 0,05 °C