

Soutenance de thèse

Marie LOUSTAU soutiendra sa thèse de doctorat, préparée au sein de l'équipe d'accueil doctoral ISAE-ONERA EDyF et intitulée «*Analyse du comportement et de l'atomisation d'un film eau/huile en présence d'un cisaillement gazeux. Développement d'une approche simplifiée applicable à la modélisation d'un écoulement annulaire gaz/eau/huile au passage d'un débitmètre multiphasique*»

Le 18 mai 2022 à 10h00, à l'ONERA Toulouse

devant le jury composé de

M. Pierre GAJAN	Ingénieur de recherche ONERA	Directeur de thèse
M. Frédéric GRISCH	Professeur INSA Rouen	Rapporteur
Mme HENDA DJERIDI	Professeure INP Grenoble	Rapporteuse
M. Virginel BODOC	Ingénieur de recherche ONERA	Co-directeur de thèse
M. Jean-Paul COUPUT	Ingénieur TOTAL	
M. FABRICE ONOFRI	Directeur de recherche IUSTI	

Résumé : Dans le domaine du comptage, l'un des enjeux consiste à réduire l'incertitude de mesure sur les débits de chacune des phases présentes dans l'écoulement. Lors de l'exploitation d'un réservoir de gaz naturel, les conditions de pressions et température au sein du réservoir sont très différentes des conditions en surface, là où sont réalisées les mesures de débits. Cette diminution de pression et température en surface par rapport aux conditions du réservoir engendre l'apparition de liquides. Les débitmètres Venturi sont les organes déprimogènes utilisés afin de mesurer ces différents débits. Cependant, la présence de liquide au sein du débitmètre Venturi engendre une augmentation de la pression différentielle au sein de ce dernier, menant ainsi à un phénomène de surcomptage, c'est-à-dire une surestimation des débits des différentes phases. Ce surcomptage doit être impérativement réduit afin d'assurer la meilleure gestion de production du puit. La réduction du surcomptage a fait l'objet de nombreux sujets de recherches. Des corrélations empiriques ont été établies et elles permettent d'apporter des corrections sur les débits, mais ces corrélations ne sont valables que pour certaines conditions de tests. L'approche suivie par l'ONERA et TOTAL depuis plusieurs années vise à étudier les phénomènes physiques se produisant au sein du débitmètre Venturi, et à les modéliser sous le code WegMove, afin de réduire le surcomptage. C'est dans ce contexte que cette étude a été réalisée. L'objectif est de développer une méthode expérimentale destinée à réduire les incertitudes de mesures concernant les débits gaz/eau/huile, rencontrés dans les écoulements polyphasiques annulaire dispersés de gaz humide, en caractérisant les gouttes issues de l'atomisation (diamètre et vitesse) en sortie du convergent du débitmètre Venturi et en prenant en compte l'atomisation dans les modèles développés précédemment. Afin d'améliorer les modèles existants, les caractéristiques physico-chimiques des fluides utilisés ont été étudiées afin d'améliorer les modèles existants concernant la viscosité et la tension de surface, des visualisations rapides de l'écoulement ont été menées afin de comprendre les mécanismes de formation des gouttes, et enfin la technique FPDA a été développée et implémentée sur le banc de débitmétrie afin de caractériser les gouttes (diamètre et vitesse) et améliorer les modèles existants sous WegMove. Les résultats obtenus grâce à l'implémentation des nouveaux modèles sous WegMove seront ensuite comparés à des résultats obtenus en conditions réelles afin d'évaluer les nouvelles performances du code.

Mots-clés : Écoulement, Gaz humide, Multiphasique

Summary: This study concerns the improvement of wet gas metering methodology. Wet gas corresponds to a gas flow containing a small amount of liquids (oil and water). The aim of this study will be to improve the flow models used to determine the gas and liquid flowrates flowing in the pipe, leading to a more accurate mass flow rate measurements of each flow components. For this, a detailed flow characterisation of the two phase flow will performed experimentally. A particular attention will be paid to the behaviour of the non miscible liquid mixture resulting from the oil/water interactions. Different optical methods will used: LIF (Laser Induced Fluorescence) to determine the thickness of the liquid film flowing on the pipe wall and PDA (Phase Doppler Anemometry) to measure the size and the velocity of the droplets transported by the gas flow. From these results, a new flow model will be developed which will be then implemented in a new version of the ONERA code WETCALC. Then, this code will be validated on dedicated results obtained on a high pressure loop.

Keywords: Wet Gas, Multiphase, Flow