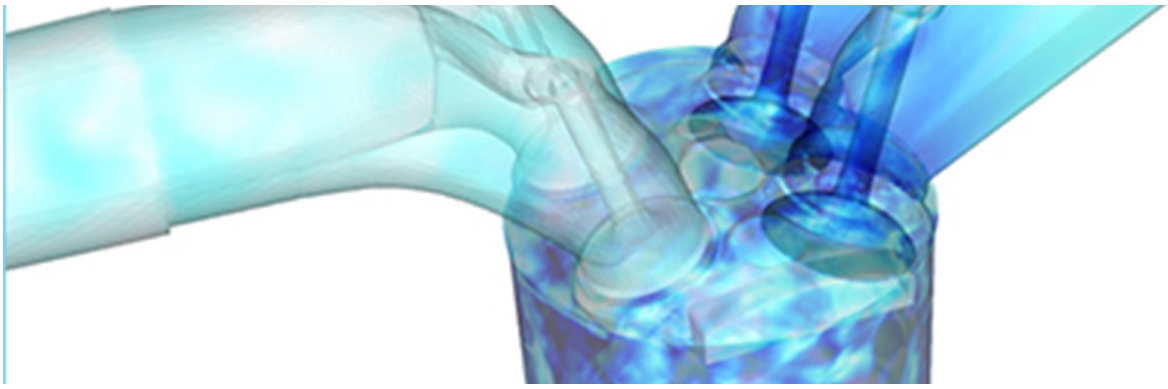


Written on 01 October 2018

5 minutes of reading

Actualités

Recherche fondamentale

Sciences de l'ingénieur

Mécanique des fluides

Accueilli de Novembre 2017 à Février 2018 dans la direction « Conception et Modélisation des Procédés » d'IFP Energies nouvelles, Maurizio Troiano a travaillé sur la caractérisation expérimentale d'un jet dans un lit fluidisé gaz/particules en utilisant des sondes optiques.

Cette technique simple et robuste permet la caractérisation locale d'écoulements diphasiques.

La technologie des lits fluidisés circulant est utilisée dans divers procédés étudiés à IFP Energies nouvelles comme le craquage catalytique. Son développement passe par de la mise au point sur des maquettes et, pour cela comme pour l'extrapolation ultérieure à l'échelle industrielle, il est important de pouvoir caractériser localement l'hydrodynamique à l'intérieur des lits fluidisés. Les travaux de Maurizio Troiano ont porté sur cet objectif.

Le principe de la mesure est montré à la figure 1 : les sondes optiques émettent de la lumière et récupèrent un signal différent selon qu'elles se trouvent dans la phase solide ou dans la phase gaz. En effet, la lumière est fortement réfléchie par le solide, générant un signal maximal au niveau du capteur. A l'inverse, la lumière n'étant pas réfléchie dans la phase gaz, le signal est à son minimum. Grâce à un traitement approprié des signaux ainsi acquis, il est ensuite possible de déterminer une fraction volumique locale de solide dans un lit fluidisé.

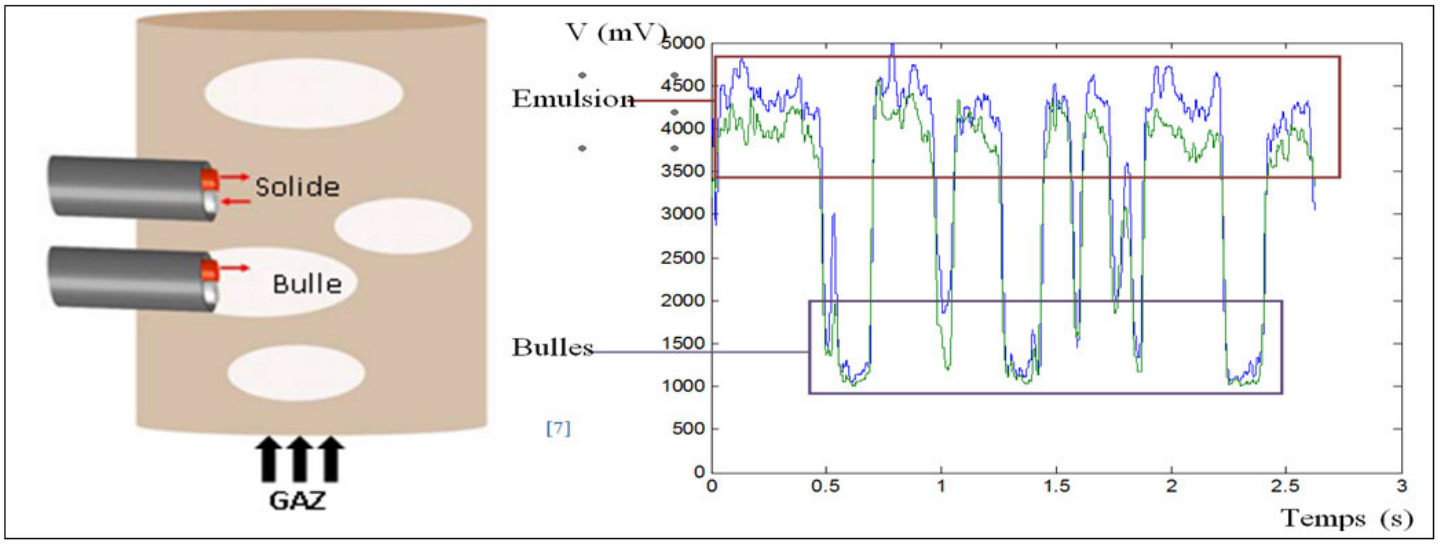


Figure 1 : Signal d'une sonde optique dans un lit fluidisé

Dans le cadre de son travail, Maurizio Troiano a utilisé et mis au point cette technique sur le pilote en lit fluidisé circulant, présenté à la figure 2. Celui-ci, d'un diamètre de 20 cm, possède deux injections de gaz :

- une en fond qui s'opère à travers un média poreux et permet d'obtenir une distribution homogène de gaz sur toute la surface de la colonne ;
- une autre, placée au milieu du lit pour injecter le gaz sous la forme d'un jet.

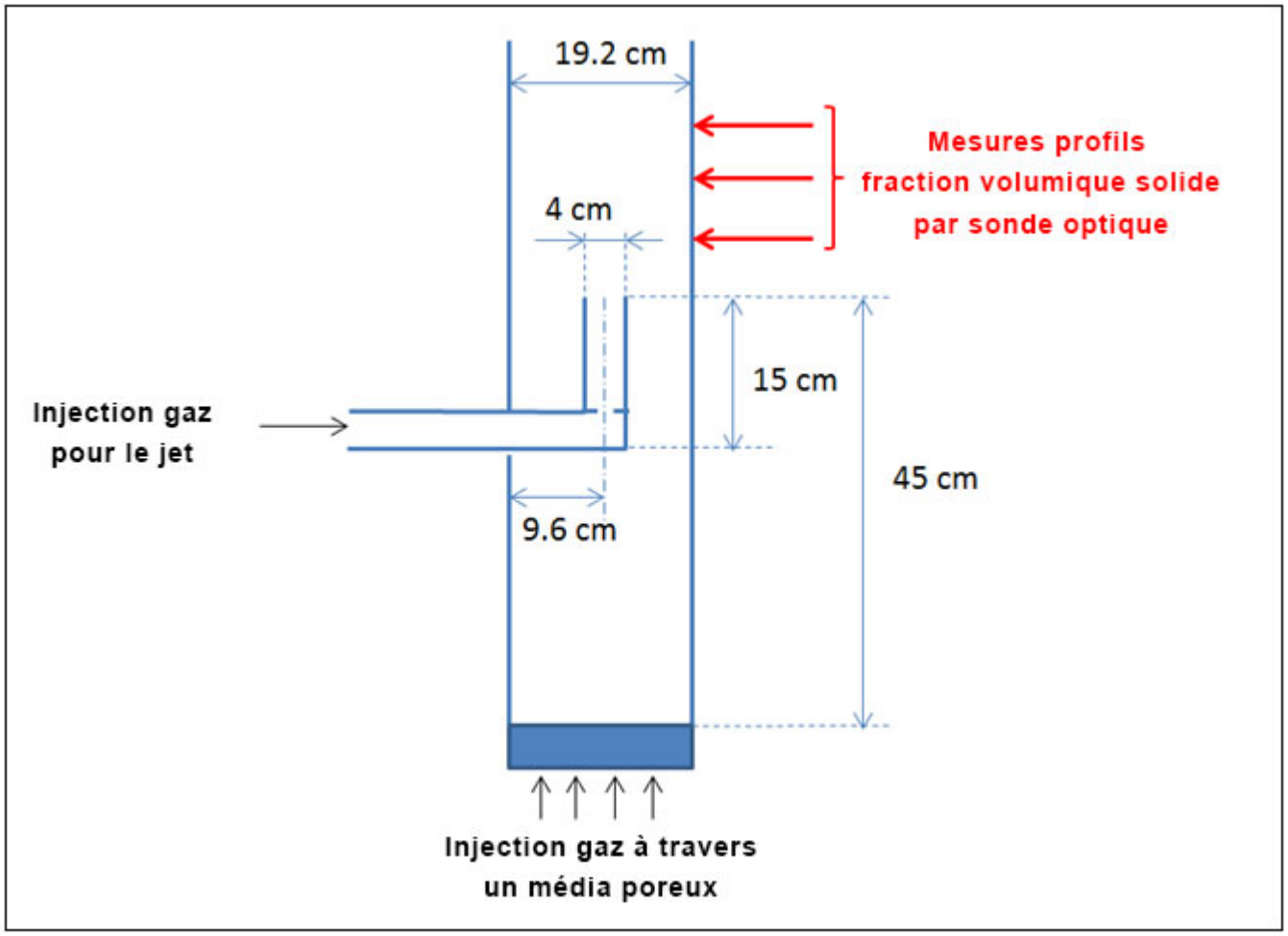


Figure 2 : Lit fluidisé circulant utilisé pour les expérimentations

Grâce aux mesures par sondes optiques (figure 3) une différence importante de répartition des particules (fraction volumique) a été observée selon le mode d'injection de gaz (distribution homogène par le fond ou distribution à travers un jet).

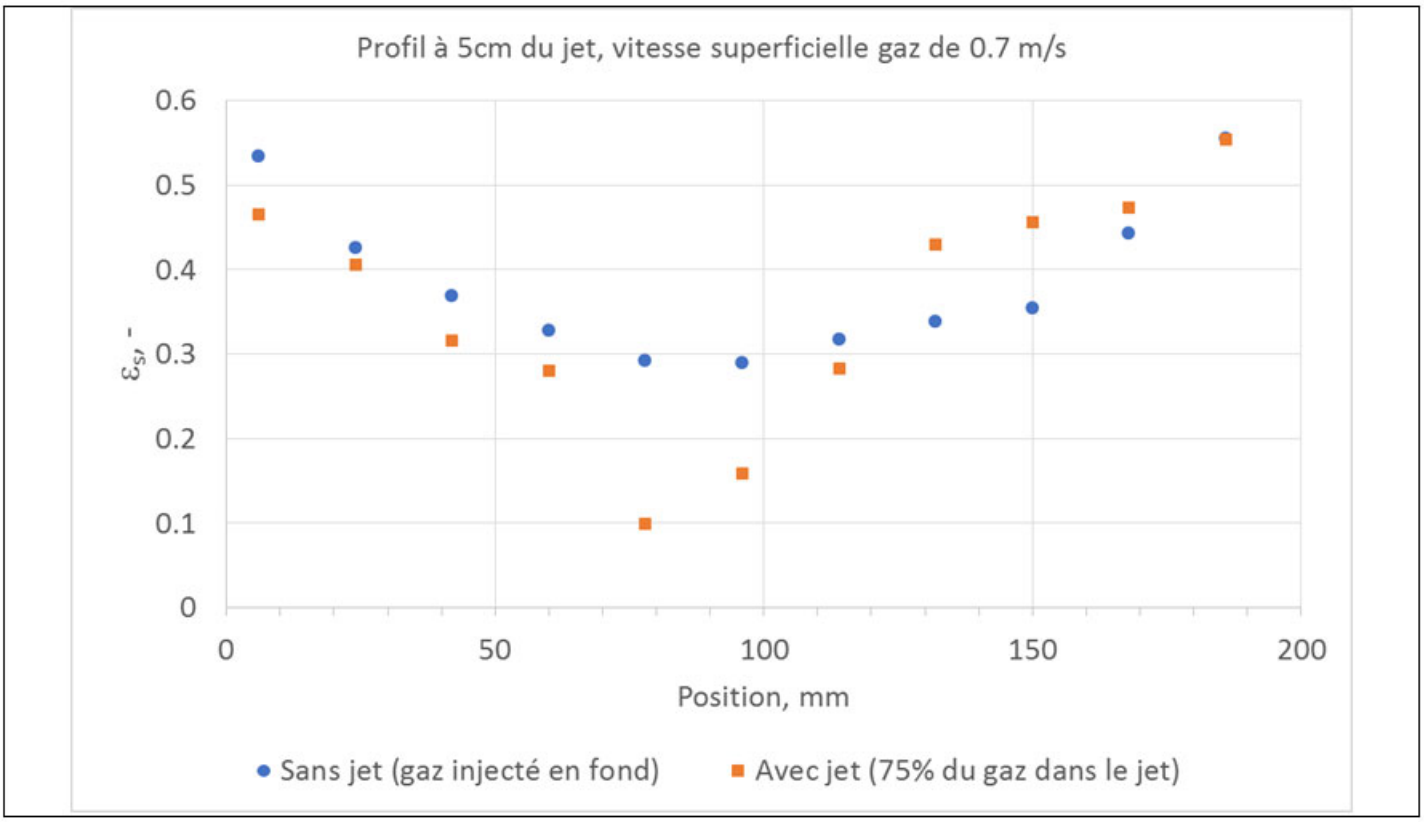


Figure 3 : Profils de fraction volumique solide dans le lit sans et avec jet vitesse superficielle gaz de 0,7 m/s

Ce nouveau dispositif expérimental va être employé pour valider codes de calcul CFD[1] commerciaux utilisés à IFP Energies nouvelles et évaluer leurs limites.

Les mesures effectuées seront également confrontées à une technique non-invasive de tomographie électrique, afin d'évaluer cette méthode de mesure utilisée dans d'autres laboratoires, pour une potentielle utilisation future dans le département Génie Chimique d'IFP Energies nouvelles.

Enfin les sondes optiques ayant démontré leur efficacité pour caractériser les écoulements diphasiques concernés, seront utilisées dans les unités pilotes pour le développement des technologies en lit fluidisé circulant.

Contacts scientifiques : benjamin.amblard@ifpen.fr - sina.tebianian@ifpen.fr

[1] Computational Fluid Dynamics

Des sondes optiques pour caractériser un jet dans un lit fluidisé gaz/particules - Séjour scientifique de Maurizio Troiano (Université de Naples)
01 October 2018

Link to the web page :