

# MESURES DE PRESSION ET MESURES DE CHAMPS DE VITESSE SYNCHRONISES EN PHASE AU NIVEAU DU REPARTITEUR D'ADMISSION AUTOMOBILE

*Dimitri BONNET<sup>a</sup>, Laurent GIRARDOT<sup>a,\*</sup>, David RAMEL<sup>a</sup>, Magali BARTHES<sup>a</sup>,  
Eric GAVIGNET<sup>a</sup>, François. GUERMEUR<sup>a</sup>, Yannick. BAILLY<sup>a</sup>*

<sup>a</sup> Institut FEMTO-ST, Département ENERGIE, 2 avenue Jean Moulin, 90000 BELFORT, France  
[\\*laurent.girardot@univ-fcomte.fr](mailto:laurent.girardot@univ-fcomte.fr)

## Résumé

Les travaux présentés s'inscrivent dans le cadre d'un projet labellisé par le pôle de compétitivité 'Véhicule du Futur'. L'acronyme du projet est SIMBA pour SIMulation de la Boucle d'Air automobile. L'objectif global est d'élaborer un modèle complet de cette boucle en prenant en compte tous ses organes constitutifs et leurs différentes interactions. Le consortium est composé d'industriels (Sogefi Group, Faurecia, Honeywell-Garrett, tous équipementiers, et LMS Imagine développeur de logiciels industriels) et de partenaires institutionnels (I.F.P, le POLItechnico di Milano, l'Université de Technologie de Belfort-Montbéliard et l'Institut FEMTO-ST). Ces derniers apportent leurs compétences sur la 'modélisation' et sur les 'essais', très importants lors de l'élaboration du modèle et de sa validation.

L'équipe Métrologie en Instrumentation en Energétique de l'institut FEMTO-ST a assumé la grande majorité du volet expérimental. Nous devons tout au long de la boucle d'air effectuer des mesures de température, de pression, de vitesse [1], de granulométrie et de concentration. Nous avons beaucoup travaillé sur le répartiteur d'admission qui a la charge d'alimenter les cylindres via ses tubulures tout en étant à la croisée du flux d'air frais et d'un flux de retour de gaz brûlés. Pour les huit tubulures qui alimentent les quatre cylindres du moteur 'DV6 TED4' de PSA, nous avons effectué nos mesures de manière simultanée et synchronisée sur le point mort haut du cylindre 4.

Dans cet article, nous avons choisi de présenter nos mesures (au niveau du répartiteur) de pression rapide et nos mesures de vitesse toutes obtenues sur le banc d'essais du centre R&D Moteur. Pour les mesures de pression nous avons déployé des capteurs Kulite possédant une fréquence de coupure élevée qui permettent avec un conditionnement du signal adapté de capter les phénomènes présents à ces vitesses de rotation. La technique de PIV [2] (Vélocimétrie par Images de Particules) est mise en œuvre pour relever le challenge de la mesure des champs de vitesse simultanés dans les huit tubulures [3]. Pour cela, nous avons développé entièrement et spécifiquement un système complet (cellules de mesure, module d'émission, modules de réception et logiciel d'acquisition et de dépouillement). Comme différents systèmes d'acquisitions sont nécessaires, nous montreront l'agencement et les stratégies que nous avons choisies pour que ces mesures de sources multiples puissent être synchronisées et recalées sur le même évènement moteur.

Lors de cette campagne, le moteur a évolué sur trois niveaux représentatifs de vitesse et de charge avec une vanne de pilotage de retour de gaz brûlé dont l'ouverture a pris différentes valeurs. Plusieurs résultats extraits de notre importante base de données

viendront illustrer ce travail pour différents paramètres moteur. Pour exemple, les courbes ci dessous (Cf. Figure 1) représentent la vitesse et la pression dans les 8 tubulures simultanées en fonction de la phase pour une vitesse de rotation de 2500 tr/min et une charge de 110 Nm.

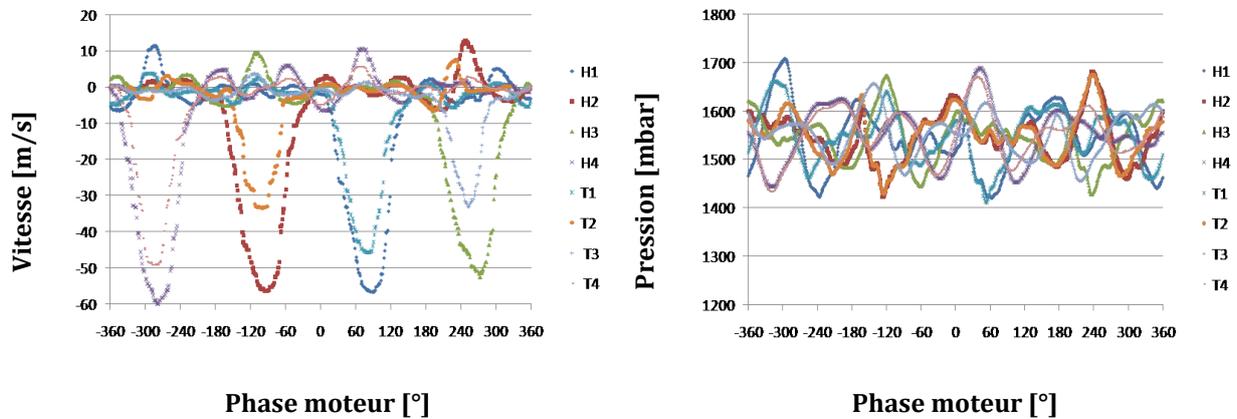


Figure 1 : Vitesse et pression dans les 8 tubulures simultanées en fonction de la phase pour un régime moteur fixé sur 2500 tr/min et chargé à 110 Nm

### Bibliographie

1. R. AKIKI, Y. BAILLY & P. HERVE, « Caractérisation par PIV de dispositifs de décantation pour la boucle d'air automobile », CMOI 7, Mulhouse, France, 2006.
2. M. RAFFEL, C. WILLERT & J. KOMPENHANS, « Particle Image Velocimetry, A Practical Guide », Springer, Berlin Heidelberg New-York, 1998
3. D. BONNET, M. BARTHES, D. RAMEL, L. GIRARDOT, Y. BAILLY, F. GUERMEUR, D. GUYON, A. GRENIER, Y. PERROT & D. RAGOT, « Vélométrie par PIV d'écoulements pulsés instationnaires sur banc moteur industriel », Congrès de Mesures et Techniques Optiques pour l'Industrie, Toulouse-Labège, France, (2010).

### Remerciements

Ce travail a été financé par le projet de recherche « SIMBA » supporté par l'état français (contrat N° 072906524) et par la communauté d'agglomération du pays de Montbéliard. Les expérimentations ont été menées sur le banc moteur de R&D Moteur.