

TITRE DE LA THESE

Caractérisation expérimentale et modélisation 0D/1D de la quantité de gaz résiduels dans un moteur à allumage commandé

Résumé

La quantité de gaz résiduels présents dans le cylindre d'un moteur à combustion interne a une influence importante sur son fonctionnement (combustion, rendement, émissions,...) particulièrement en allumage commandé. Aujourd'hui, il est possible de modifier cette quantité, notamment grâce à des systèmes de distribution variable. Cependant, la détermination expérimentale de la quantité de résiduels et l'estimation à partir de modèles numériques restent délicates. L'objectif de cette thèse est de proposer de nouvelles méthodologies pour traiter ces deux problématiques.

Un point bibliographique est tout d'abord effectué pour dresser un état de l'art. Il recense les principaux paramètres influençant la quantité de résiduels, les effets des résiduels sur le fonctionnement du moteur, les moyens expérimentaux et les modèles disponibles pour en évaluer la quantité.

Un système original est ensuite développé pour mesurer la quantité de résiduels à partir d'un prélèvement gazeux effectué dans le cylindre à la fin de la compression. Les résultats ainsi obtenus sur l'ensemble du champ de fonctionnement d'un moteur automobile atmosphérique à allumage commandé sont ensuite analysés en fonction du régime, de la charge et de la position du déphaseur installé sur l'arbre à came d'admission.

Enfin, plusieurs modélisations de la phase de croisement des soupapes en approche 0D/1D sont évaluées. L'approche classique de mélange parfait n'étant pas satisfaisante, de nouvelles approches originales sont proposées et testées. Une approche hybride mêlant mélange parfait et déplacement parfait permet d'obtenir des résultats améliorés, après calibration d'un paramètre en fonction du régime et de la charge du moteur.

Mots-clés : Moteur à combustion interne, Fraction de gaz résiduels, Echanges gazeux, Modélisation 0D/1D, Prélèvement cylindre, Hétérogénéité