

Caractérisation expérimentale et modélisation phénoménologique de l'apparition du cliquetis dans les moteurs à allumage commandé suralimentés

Le cliquetis est l'un des principaux obstacles techniques à l'amélioration du rendement du moteur à allumage commandé et donc de l'ensemble de la chaîne de traction automobile dans le cadre de la réduction de la consommation de carburant et des émissions polluantes pour respecter les contraintes environnementales. Dans cette thèse, l'occurrence du cliquetis a été caractérisée expérimentalement sur un moteur à combustion interne trois cylindres suralimenté à injection directe installé sur un banc d'essais du laboratoire. L'apparition du cliquetis a ainsi été étudiée en faisant varier certains paramètres de contrôle du moteur tels que les lois d'injection, les calages des soupapes, la température de l'air d'admission, la température du liquide de refroidissement et la température de l'huile de lubrification.

D'un point de vue numérique, les outils de modélisation 0D-1D sont largement utilisés pour raccourcir les boucles de développement et évaluer les performances des moteurs. Quant aux modèles de cliquetis, ils sont généralement basés sur la théorie de l'auto-allumage des gaz frais et ils impliquent une réaction en une étape. Dans cette thèse, une nouvelle procédure de calibration a été proposée pour améliorer la modélisation du cliquetis sur un modèle de moteur complet. L'ensemble a été testé par confrontation aux mesures effectuées sur le banc d'essais et il permet de décrire les principaux phénomènes influençant l'apparition du cliquetis et de capturer l'influence des différents paramètres de contrôle du moteur sur le cliquetis. Implémenté dans le modèle complet, le modèle de cliquetis obtenu peut être utilisé pour assister la calibration numérique du moteur.

Mots-clés : Combustion, Cliquetis, Modélisation, Moteur Automobile, Paramètres de contrôle