

SIGLE

Simulation aux Grandes échelles des jets de carburants LiquidEs dans les moteurs à combustion interne

Résumé du projet :

Le projet SIGLE propose de développer des modèles permettant de simuler des jets de carburants liquides dans des conditions typiques d'un moteur à piston. Ces modèles seront en rupture avec l'approche utilisée actuellement (c-à-d RANS), et basés sur la Simulation aux Grandes Échelles (SGE, ou LES en anglais). Celle-ci est par nature adaptée à la simulation d'instationnarités hautes fréquences, permettant ainsi d'agrandir le champ d'application de la simulation moteur à la prédiction de l'apparition de variations cycliques, et de contribuer ainsi à la limitation de leur impact sur les émissions et la consommation des moteurs à piston dès la phase de conception.

Objectifs visés par le projet :

Avec son objectif ambitieux de développer des modèles SGE de jets liquides, les valider et ensuite les appliquer aux calculs de moteur à injection directe, le projet SIGLE permettra d'accéder à une compréhension plus fine des phénomènes physiques complexes se produisant dans les moteurs. Aujourd'hui la SGE, qui est considérée comme le moyen le plus adapté pour simuler les variations cycliques et les transitoires thermiques (une des sources d'émissions de polluants), est bloquée par l'absence d'une modélisation adéquate permettant de simuler des jets de carburants dans des conditions extrêmes comme celles qu'on peut trouver dans un moteur à combustion interne (en particulier les moteurs Diesel dans lesquels le carburant est injecté à des pressions qui dépassent aujourd'hui les 2000 bars).

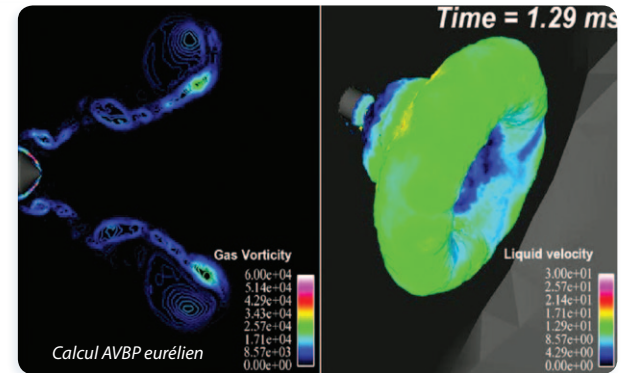
Principales retombées attendues :

A travers l'objectif de pouvoir simuler des jets de carburants liquides par une approche SGE dans des conditions de fonctionnement d'un moteur à piston, le projet SIGLE ouvre la voie vers l'exploitation industrielle de la SGE sur les moteurs actuels dans lesquels les jets de carburants liquides sont une partie intégrante.

La possibilité d'appliquer la SGE sur les moteurs actuels permettra aussi d'ouvrir de nouvelles perspectives d'activités : la compétition industrielle favorisera le lancement d'autres projets de collaboration entre le monde industriel et les centres et laboratoires de recherche.

État d'avancement (Septembre 2010) :

- **Tâche 1 :** Concernant le modèle diphasique lagrangien, un modèle d'atomisation secondaire, appelé SAB (energy Spectrum Analogy Breakup), a été développé par l'IFP, et validé sur l'expérience de Park et al. La prise en compte de l'interaction spray/paroi a été développée avec la prise en compte de différents régimes d'impact fonction du nombre de Weber.
- **Tâche 2 :** le modèle de coalescence de Belt et al. a été intégré par l'IMFT dans le code multi-classe AVBP. Ce modèle a été validé sur un cas zero-dimensionnel de coalescence.
- **Tâche 3 :** les DNS lagrangiennes de jet diphasique ont été réalisées par le CORIA. La base de données et les post-processing réalisés ont été transférés à l'IMFT pour exploitation en modélisation des effets polydispersés dans la phase 2.



Partenaires :



Durée [3 ans

Budget global [1 378 481 € (dont 721 351 k€ de financements publics)

Contact [Olivier COLIN [IFP Energies Nouvelles [olivier.colin@ifp.fr [+33(0)1 47 52 74 20

ANR

Projet labellisé par le pôle *mov'eo*

Chaînes de Traction Thermiques

Financé par