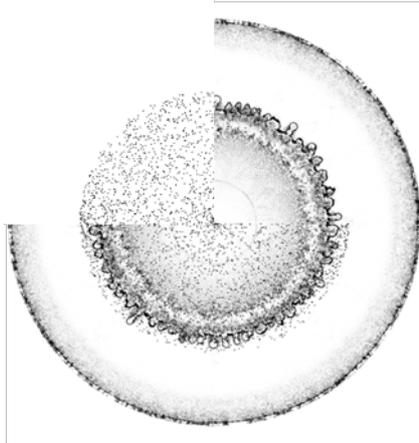


Sujet : Modélisation de la combustion de particules d'aluminium en milieu gazeux sous pression

Contexte : La modélisation macroscopique des effets de souffle des explosifs aluminisés est actuellement traitée avec un modèle de libération d'énergie empirique. Ce modèle aboutit à des résultats perfectibles. L'augmentation de son périmètre d'utilisation nécessite d'introduire de la physique identifiée à l'échelle mésoscopique. De premiers travaux, réalisés dans le cadre d'une thèse, sont en cours dans ce domaine à partir de simulations LES d'écoulements représentatifs de celui généré par la détonation d'un explosif. Les résultats obtenus aujourd'hui montrent un besoin de progresser dans la modélisation de la combustion de l'aluminium dans des conditions les plus proches possibles de celles rencontrées après la détonation d'un explosif solide. Le sujet proposé dans cette thèse s'inscrit dans cette démarche. Ce sujet porte sur l'aspect modélisation et simulation numérique. Un sujet, proposé en parallèle, porte sur la conception et la réalisation d'expérimentations élémentaires qu'il s'agira de simuler.

Objectif de la thèse : L'objectif est d'alimenter les modèles macroscopiques d'effets de souffle d'explosifs aluminisés à partir de résultats issus de simulations détaillées en LES validées sur des expériences élémentaires.

Déroulement de la thèse : Les travaux de thèse consistent à réaliser des simulations mésoscopiques bidimensionnelles et tridimensionnelles d'écoulements de produits de détonation chargés de particules d'aluminium. Ces particules réagissent à la fois avec les produits de détonation et avec l'oxygène de l'air. La première partie des travaux est de faire un point bibliographique et de prendre en main les outils numériques (code AVBP du CERFACS). Dans une deuxième partie, il s'agira d'identifier les points manquants des modèles actuels dans l'objectif d'orienter les travaux expérimentaux qui seront réalisés dans une thèse menée en parallèle avec le laboratoire ICARE. Enfin, la travail consistera à implémenter les éléments physiques dans les modèles actuels et de simuler les expériences réalisées dans le but de valider l'ensemble des travaux.



Exemple de simulation LES faite avec AVBP et contenant des particules d'aluminium (crédit CEA : thèse de Jimmy Suarez)

Ce travail nécessite des compétences en simulation numérique, en mécanique des fluides et des notions sur les milieux réactifs.

Domaine de compétence du référentiel CEA :

Matériaux, physique du solide

Spécialité du référentiel CEA :

Matériaux énergétiques et explosifs

Directeur de thèse et école doctorale :

SELLE Laurent
Mécanique Energétique et Génie civil et Procédés
(MEGEP), Toulouse, 31062.

Contacts :

COURTIAUD Sébastien
CEA/DAM Gramat – BP80200 46500 GRAMAT
Tél. : 05 65 10 54 32 – sebastien.courtiaud@cea.fr