

Résumé du projet :

La désintégration rapide de masses liquides (atomisation d'une nappe ou d'un jet, cassure d'une goutte, formation d'embruns à la crête de vagues) se rencontre dans de très nombreuses applications. Ces écoulements extrêmement complexes, associant dynamique des interfaces, instabilités, turbulence... constituent de véritables défis pour le modélisateur. Les principales questions que pose l'analyse de ces phénomènes sont statistiques : quelles sont les distributions de taille et de vitesse initiales des gouttes produites lors de l'atomisation ? Comment ces caractéristiques évoluent-elles lorsque l'on s'éloigne du lieu de naissance des gouttes ? Ce projet se concentre sur des configurations dans lesquelles coexistent un écoulement rapide (10- 100m/s) de gaz et un écoulement plus lent et co-courant de liquide.

Objectifs visés par le projet :

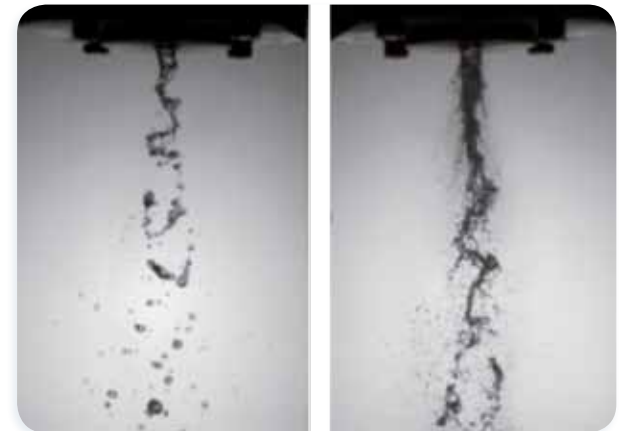
Bien que des réponses expérimentales partielles commencent à émerger sur ces questions, les mécanismes physiques mis en jeu sont encore mal compris. De plus, et en dépit des progrès réalisés par plusieurs équipes internationales et nationales, il n'existe pas aujourd'hui de modèle qui permette de déterminer la granulométrie des gouttes formées connaissant la géométrie de l'injecteur et les conditions d'éjection des fluides. Des progrès très récents sont intervenus en simulations numériques directes qui permettent aujourd'hui d'envisager de telles avancées, et ce y compris pour de forts écarts entre masses volumiques. Parallèlement, de nouveaux scénarii d'instabilités ont été proposés qui approchent mieux la réalité. Dans ce contexte, le projet vise à :

- Comprendre et maîtriser l'ensemble des mécanismes physiques qui pilotent la formation des gouttes en atomisation assistée,
- élaborer les premiers prototypes d'outils de simulations directes de l'atomisation assistée qui soient fiables et validés.

La méthode suivie reposera sur la comparaison systématique entre expériences et plusieurs techniques de simulations développées en parallèle.

Principales retombées attendues :

Les conditions d'écoulement visées dans ce projet sont proches de celles intervenant dans les turboréacteurs, avec toutefois des géométries d'injection légèrement simplifiées. Les travaux de nature fondamentale proposés devraient donc contribuer à alimenter deux axes de progrès visés par l'industrie aéronautique. D'une part, une bonne compréhension des mécanismes d'atomisation primaire permettra de proposer des techniques de contrôle pertinentes. D'autre part, le développement de simulations directes du processus d'atomisation qui soient fiables est un préalable nécessaire avant leur intégration dans une chaîne de calcul multi-échelles et multi-physiques de chambre de combustion. Plusieurs autres secteurs industriels devraient aussi bénéficier des avancées prévues à la fois sur les connaissances et sur les outils de simulation.



Partenaires :

- LEGI, Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels - Grenoble (UMR associant CNRS/Université Joseph Fourier /Grenoble-INP)
- IDA, Institut d'Alembert - Paris (UMR associant CNRS, Université Pierre et Marie Curie).
- CORIA, COmplexe de Recherche Interprofessionnel en Aérothermochimie, Rouen (UMR associant CNRS, Université de Rouen, INSA de Rouen).
- IMFT, Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse, Toulouse (UMR associant CNRS, INP de Toulouse, Université Paul Sabatier).

Durée [36 mois

Budget global [1 746 k€ (dont 450 k€ de financements publics)

Contact [Alain CARTELLIER [LEGI [alain.cartellier@hmg.inpg.fr [+33(0)4 76 82 50 48

