

# SIMTUR

## SIMulation aux grandes échelles Massivement parallèles pour les TURbines à gaz

### Résumé du projet :

L'objectif du projet SIMTUR est de développer et d'appliquer des outils de Simulations aux Grandes Echelles (SGE ou LES en anglais), dédiés à la prédiction des écoulements réactifs dans les turbines à gaz (moteurs d'avions ou d'hélicoptères).

### Ces outils doivent permettre de :

- Démontrer la possibilité de réaliser de telles simulations avec un temps de retour de quelques journées par cycle. Ceci est nécessaire pour que ces techniques puissent passer en utilisation industrielle.
- Accélérer l'intégration du calcul massivement parallèle chez les industriels concepteurs de turbines, en l'occurrence Safran dans ce projet. Pour des raisons pratiques, Turbomeca et Snecma représenteront le groupe Safran dans le projet : toutes les techniques développées pourront être appliquées aussi bien à des moteurs d'avion qu'à des moteurs d'hélicoptères.
- Lever des verrous technologiques qui sont des véritables dangers industriels. Quatre grandes classes de phénomènes seront étudiées dans SIMTUR : l'allumage de chambres, le réallumage en altitude, l'extinction et les instabilités de combustion.

### Objectifs visés par le projet :

Le développement et la validation d'outils permettant de rendre réaliste l'utilisation de la simulation aux grandes échelles dans un cadre purement industriel sur des moteurs réels en profitant des dernières avancées en matière de calcul parallèle et de modélisation de la combustion.

### Principales retombées attendues :

La principale retombée sera l'accès à la communauté AVBP regroupant des laboratoires du CNRS (CORIA, EM2C, IMFT), le CERFACS et les industriels tels que SNECMA et TURBOMECA à un outil de simulation permettant d'étudier les moteurs industriels. Cet outil sera utilisable simplement et profitant pleinement des architectures parallèles courantes et futures comme les nouveaux calculateurs GENCI installés au CCRT (Machine TITANE de BULL) ou le calculateur SGI au CINES ceci permettant des temps de retour compatibles avec un cycle de recherche et développement industriel.

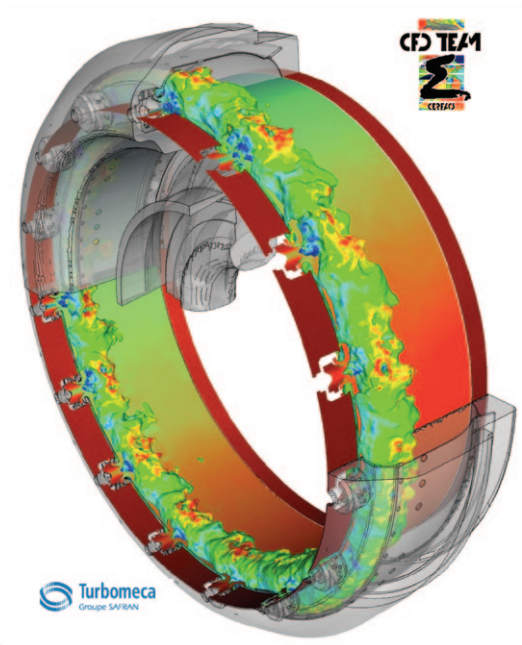
### État d'avancement (Septembre 2010) :

- Le projet est à jour actuellement.
- Les simulations extrêmes prévues dans le projet avancent en accord avec le planning.
- Des simulations ont été effectuées sur plus de 16000 coeurs de calcul sur le BlueGene P de Argonne National Labs.
- Les travaux ont fait l'objet de multiples conférences et de 3 papiers de rang A pour le moment.
- Les résultats scientifiques escomptés continueront cette excellence.

**Durée [ 36 mois (rallonge de 48 mois demandée)**

**Budget global [ 1 M€ (dont 533 k€ de financements publics)**

**Contact [ Gabriel STAFFELBACH [ CERFACS [ gabriel.staffelbach@cerfacs.fr [ +33(0)5 61 19 30 90**



Visualisation de la flamme à l'intérieur d'une chambre d'hélicoptère. Calcul LES de la chambre annulaire complète sur un maillage de 93 millions de cellules, avec 4096 processeurs sur un calculateur IBM BlueGene/P.

### Partenaires :

CERFACS, SNECMA, TURBOMECA, CNRS / Laboratoire Energetique Moléculaire et Macroscopique, Combustion (EM2C UPR288), INSA Rouen / CORIA.

Projet labellisé par le pôle **mov'eo**