

STREAM

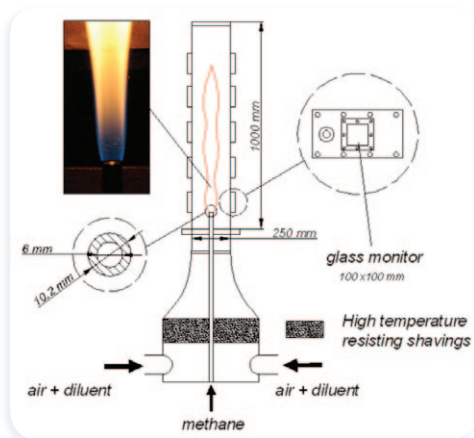
Stabilization and Transition of flames issued from REActive non pre-Mixed jets with preheated and/or diluted oxidizer

Résumé du projet :

Le projet STREAM, repose sur trois laboratoires (CORIA, CETHIL et EM2C) ayant développé une expertise dans les domaines de l'aérothermochimie, principalement relative à l'analyse aérodynamique des écoulements réactifs et à leur caractérisation thermique par le biais d'approches expérimentales et numériques. Il vise à caractériser et comprendre les différents mécanismes qui gèrent le phénomène de stabilisation en régime de combustion diluée et en présence d'un pré-chauffage des réactifs. Pour cela il s'inscrit dans une démarche innovante et inédite qui s'appuie non plus uniquement, comme c'est généralement le cas, sur une exploration de cas stabilisés, mais sur l'étude détaillée des transitions. Deux veines d'essais identiques sont implantées l'une au CETHIL dédiée principalement à la thermique, l'autre au CORIA dédiée à l'aérodynamique et à la caractérisation de la dilution. Les mesures expérimentales reposent sur des techniques optiques (LIF-OH, LII, ADL...) et de flux thermiques originales développées au CETHIL. Le laboratoire EM2C modélise l'impact des transferts de chaleur radiatifs sur la dynamique de flamme. Une coopération avec le Professeur H. GUO (NRC, Canada) a permis de modéliser notre expérience de flamme accrochée diluée en régime laminaire et d'apporter des éléments de réponse complémentaires déterminants.

Objectifs visés par le projet :

Si la plupart des études se donnent comme objectif de comprendre les mécanismes physiques qui conduisent la flamme à un état de stabilisation, l'aspect générique du continuum de réponses et le rôle particulier des transitions mises en jeu lors du passage d'un état de stabilisation à un autre ne sont pas abordés. Ainsi, parmi les questions essentielles encore en suspens, une attention particulière est portée sur les points suivants : **1) quel est l'impact de la dilution et/ou du chauffage des réactifs sur le fonctionnement d'ensemble ?** Par exemple, trop peu nombreuses sont les données concernant les combinaisons possibles des grandeurs impliquées dans les phénomènes d'extinction de flamme dus à la dilution ou au préchauffage. De plus, si différents mécanismes lors du passage flamme accrochée/flamme liftée stable ont pu être proposés dans des conditions classiques de référence, les scénarii ne sont pas établis en présence de ces nouvelles conditions de dilution et/ou préchauffage. De même, peu d'études se sont intéressées à la réponse instable des flammes liftées, tout particulièrement en situation de foyer ; **2) comment s'adapte la structure de flamme ?** Par exemple, on peut se demander si des fronts propagatifs existent quel que soit le régime, si tout régime observé peut être rattaché à un diagramme de combustion classique ; **3) quel mécanisme assure prioritairement l'adaptation de la flamme aux contraintes extérieures et sa transition en terme de continuum ?** Actuellement, la compétition entre les mécanismes induits par une combustion à fort préchauffage d'air et celle en présence d'air dilué, est méconnue. En particulier, il est rarement discriminé entre les contributions thermique et chimique de l'ajout de diluants sur les principales caractéristiques de la structure des flammes ; **4) comment doivent être qualifiés les effets radiatifs combinés de la combustion et des parois ?** Le manque de données expérimentales concernant leur couplage avec la dynamique de l'écoulement réactif est vraiment limitant. La prise en compte et l'analyse de ces points constituent l'objectif de ce projet, qui grâce à deux approches complémentaires (expérimentale et numérique) permettra de répondre aux questions posées et par conséquent doit donner les éléments de compréhension nécessaire à un contrôle de la stabilisation.



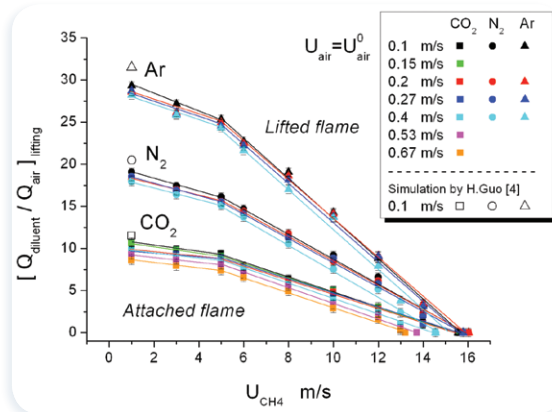
Installation expérimentale STREAM
Flamme non-prémélangée méthane-air

Principales retombées attendues :

Au-delà d'une optimisation des systèmes industriels de combustion non prémélangée, des retombées scientifiques plus larges sont attendues en particulier dans le cas d'écoulements inhomogènes au sein desquels se développent des flammes instationnaires.

État d'avancement (Septembre 2010) :

Financement en cours.



Limites de stabilité d'une flamme accrochée non-prémélangée air-méthane en présence de diluant. Comparaison avec la simulation de H. GUO

Durée [Novembre 2006-Mai 2010

Budget global [1 095 547 €

(dont 520 000 € de financements publics)

Partenaires : CORIA, CETHIL, EM2C.

Contact [Françoise BAILLOT [CORIA

[baillot@coria.fr [+33(0)2 32 95 36 82

Projet labellisé par le pôle *mov'eo*