



THESE REFERENCE : THAG1802

SAFRAN



## Etude de l'ablation de composites Carbone/Carbone de col de tuyère de densité variable

### Contexte de l'étude

Des composites C/C envisagés pour les cols de tuyère de propulseurs spatiaux peuvent contenir des gradients de densité appréciables, et en particulier des zones moins denses - donc poreuses - dans lesquelles les flux de masse et de chaleur responsables du recul de paroi peuvent être notablement différents de ceux que l'on rencontre sur des pièces très massives. Il s'agit de mieux comprendre la physico-chimie dans ces matériaux, grâce à des données existantes chez ArianeGroup mais aussi grâce à des expériences spécifiques, pour pouvoir mieux prévoir le comportement de matériaux dont l'architecture serait assez différente de celle des matériaux déjà connus.

### Objectifs

On se propose donc d'aborder ce problème à la fois sous l'angle de la modélisation et sous celui de l'expérimentation. On souhaite produire une modélisation validée permettant de décrire l'ablation des C/C poreux en présence de gradients (porosité, température, pression, ...), en s'appuyant sur des caractérisations expérimentales.

### Méthodes :

#### Caractérisation :

- Tomographies X d'échantillons avant et après tests :  
détermination de profondeur de zones affectées,  
obtention de domaines de calcul pour la modélisation numérique.
- Autres techniques classiques de caractérisation :  
microscopie optique/électronique,  
profilométrie,  
etc ...

#### Essais :

- Fours LCTS (ATG ou four à image) avec alimentation gaz CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>O
- Tests effectués hors LCTS (torche oxyacétylénique, jet plasma ...)

#### Modélisation :

- Modèles simplifiés, voire analytiques
- Modélisation numérique sur la base d'outils existants à adapter et enrichir

### Financement

Thèse CNRS financée 100% ArianeGroup

### Contacts :

G. Vignoles	<a href="mailto:vinhola@lcts.u-bordeaux.fr">vinhola@lcts.u-bordeaux.fr</a>	05 56 84 47 08
C. Descamps	<a href="mailto:cedric.descamps@safrangroup.com">cedric.descamps@safrangroup.com</a>	
F. Rebillat	<a href="mailto:rebillat@lcts.u-bordeaux.fr">rebillat@lcts.u-bordeaux.fr</a>	
N. Emptoz	<a href="mailto:nadine.emptoz@ariane.group">nadine.emptoz@ariane.group</a>	