

## **Projet PERGOLA**

### **Banc d'essais dédié à la combustion d'ergols innovants pour la propulsion spatiale**



## 1. Le projet en quelques mots

Dans certains moteurs de fusée, l'énergie propulsive provient de la réaction entre des comburants et des combustibles stockés à l'état liquide : on parle alors d'ergols. Il en existe deux types : les ergols dits cryogéniques, car stockés à très basse température pour rester à l'état liquide (Oxygène, Hydrogène), et les ergols dits stockables qui sont liquides à température ambiante. Or pour ces derniers, les ergols utilisés actuellement (Hydrazines), sont potentiellement nuisibles à l'environnement et induisent des contraintes fortes en exploitation pour assurer la protection des personnels travaillant sur les moteurs. A terme ils seront interdits par la réglementation européenne des produits chimiques (REACH). Il est donc primordial d'identifier dès aujourd'hui des ergols innovants présentant de faibles risques pour les utilisateurs (de type Kérosène par exemple) et à faible impact environnemental, comme l'éthanol dont la production se développe aujourd'hui à l'échelle locale, ou l'eau oxygénée concentrée (Peroxyde d'Hydrogène) également bien connue du grand public.

Pour étudier ces nouveaux ergols stockables, l'institut PPRIME de Poitiers et le CNES (Centre National d'Études Spatiales) se sont associés pour développer un nouveau montage à échelle expérimentale permettant une caractérisation précise de la combustion de nouveaux couples d'ergols sous pression, aussi bien en termes d'allumage, de stabilité de combustion que de rendement propulsif : il s'agit du banc d'essais PERGOLA pour Propulsion par ERGOLs Avancés.

Adossé aux activités de recherche de PPRIME, et au développement technologique du CNES dans le cadre du développement de nouveaux ergols, le banc PERGOLA vise un niveau de représentativité élevé par rapport au moteur-fusée. Ainsi, dans le banc d'essais, la combustion atteint des niveaux élevés en termes de pression (50 bars), de température (2500°C), de débit (800 grammes par seconde), et de poussée (1000 Newtons). La durée prévue pour un essai est d'environ une minute, à raison d'une centaine d'essais par an.

Avec PERGOLA, l'ISAE-ENSMA et l'institut PPRIME se dotent ainsi d'un montage expérimental unique en France, représentatif des conditions physiques réellement rencontrées dans les moteurs à ergols liquides, à une échelle compatible d'une approche «recherche» permettant l'investigation détaillée des mécanismes physiques qui gouvernent le processus de combustion et donc le fonctionnement de ce type de moteurs.

## 2. Pour en savoir plus

Contact : Marc Bellenoue

Tél. : (33) (0)5 49 49 80 99

e-mail : marc.bellenoue@ensma.fr

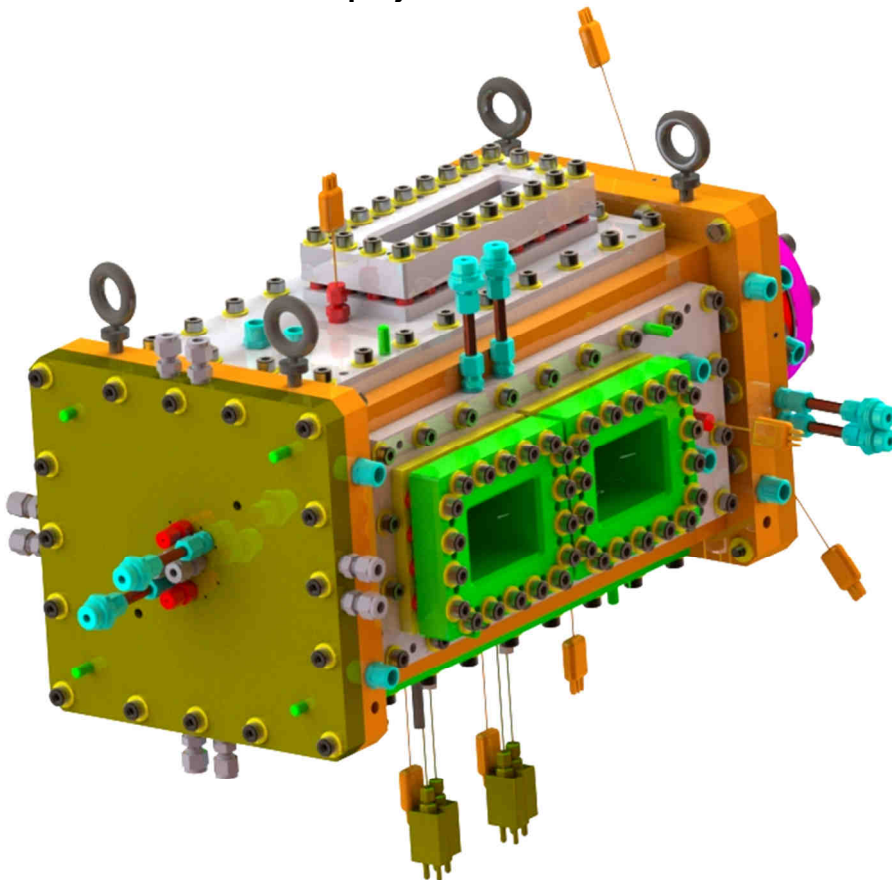
Adresse :

ENSMA – TÉLÉPORT 2 – 1, AVENUE CLÉMENT ADER – BP 40109  
86961 FUTUROSCOPE CHASSENEUIL CEDEX

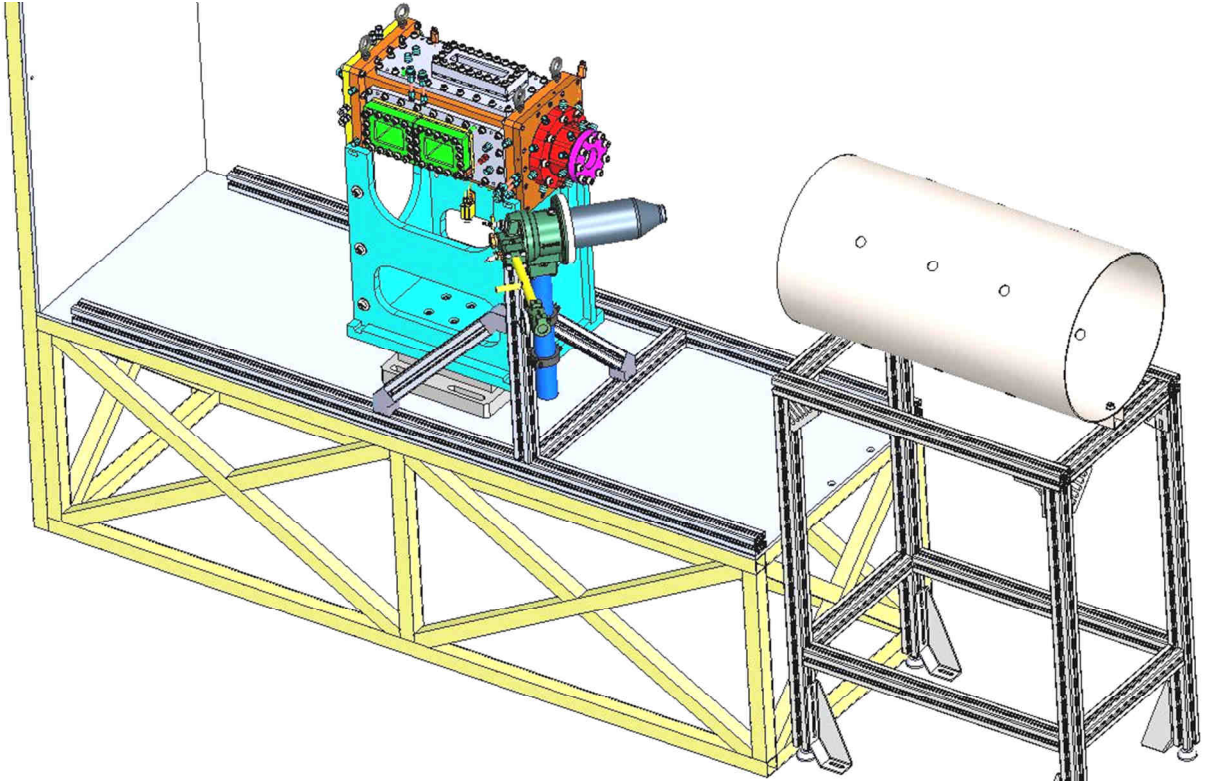
## 3. Le projet en images



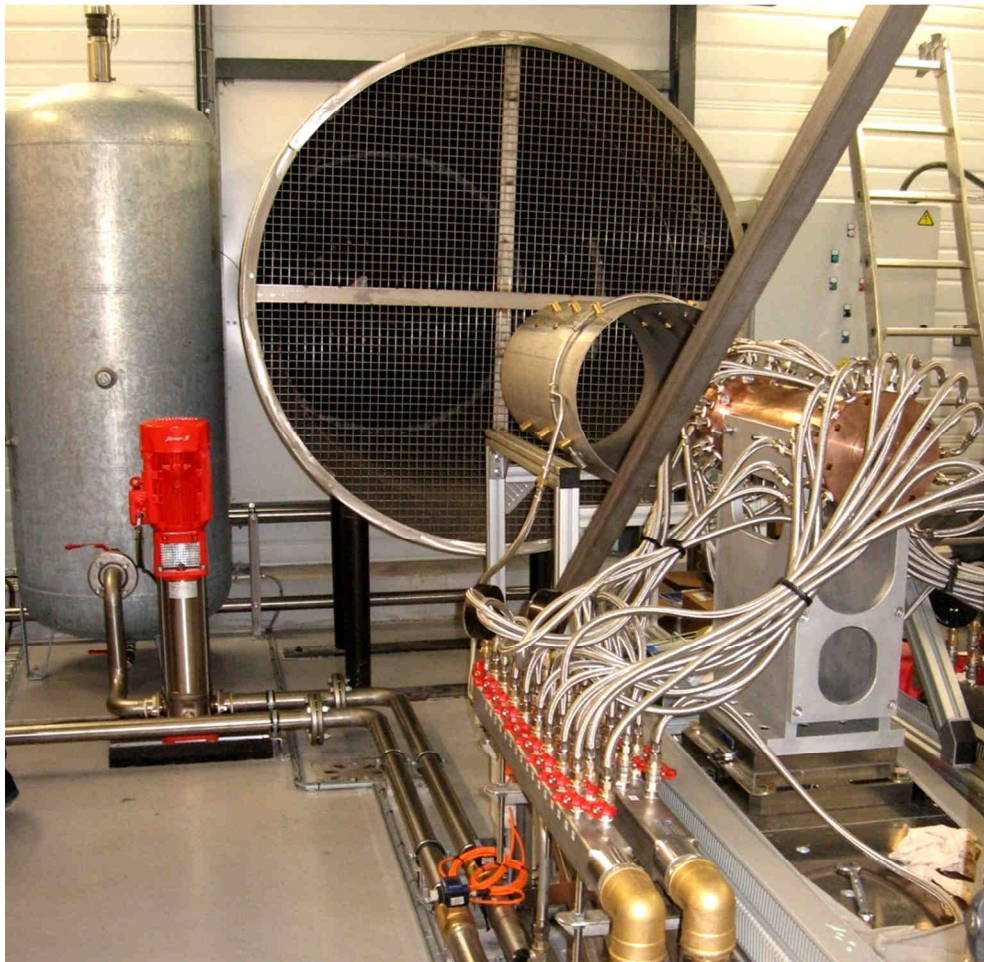
**Infrastructure dédiée au projet PERGOLA**



**Chambre de combustion munie d'instrumentation et d'accès optiques**



**Banc d'essais PERGOLA (conception)**



**Banc d'essais PERGOLA (réalisation)**