

## Rejoignez l'ISAE-ENSMA

*Dans le cadre de ses missions de service public, l'ISAE-ENSMA développe des activités de recherche et de formation, fortement connectées, qui s'appuient sur de nombreux partenariats académiques et industriels. Acteur engagé sur son territoire et dans sa région, membre du groupe ISAE, porteur de l'excellence aéronautique et spatiale pour la mobilité du futur, l'ISAE-ENSMA répond aux défis industriels et sociétaux en proposant des compétences scientifiques et technologiques de haut niveau, pour piloter des projets de recherche et de technologie complexes, pour manager des équipes et des organisations, pour entreprendre sur l'ensemble de la chaîne de valeur, et pour formuler une vision dans un contexte mondial, fortement connecté et rapidement évolutif. L'école compte 190 professionnels (enseignants-chercheurs, enseignants, doctorants, BIATSS) et accueille 800 élèves ingénieurs. Elle héberge deux laboratoires de recherche et une centaine d'enseignants-chercheurs et de chercheurs. Le poste est placé sous l'autorité du Directeur de l'établissement.*

## Ingénieur de Recherche en Calcul Scientifique

### MISSIONS ET ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL

A l'horizon de la prochaine décennie, le développement des futures stations spatiales et les besoins en croissance de services en orbite rendent indispensable la disponibilité sur le marché des véhicules modulaires et réutilisables pour répondre notamment aux besoins de fret logistique. Pour répondre à ce besoin, The Exploration Company propose le développement de Nyx Earth, une capsule offrant la capacité de rendez-vous puis d'amarrage passif (berthing) ou actif (docking) aux stations. Pour cela le véhicule Nyx doit être équipé de systèmes propulsifs offrant une solution de propulsion non toxique remplaçant la filière hydrazine actuellement utilisée dans le domaine spatial. Le véhicule sera alors en mesure de fournir de nouveaux services et usages en orbites tels que : cargo, ravitaillement, extension de vie des véhicules, stations et satellites en orbite.

Pour cela, l'identification de nouveaux couples d'ergols liquides stockables, qualifiés de verts pour l'environnement et la santé du fait de leur faible toxicité, est primordiale.

L'utilisation de ces ergols, éventuellement composés d'hydrocarbures d'origine renouvelable (éthanol, alcane...), requiert une maîtrise de la combustion dans ces conditions particulières. Cela suppose une nouvelle définition des systèmes d'injection et nécessite l'étude des processus physiques impliqués lors de cette phase critique qui pilote l'allumage mais également la phase stabilisée de la combustion.

Une thèse de doctorat cofinancée par le CNES et le CNRS a permis d'identifier les phénomènes clés impliqués dans la pulvérisation, l'allumage et la combustion des ergols dans des conditions académiques maîtrisées, mettant en exergue l'effet de la qualité d'injection sur le processus de combustion.

Aujourd'hui, dans le cadre de France 2030, The Exploration Company, l'ISAE-ENSMA et l'institut PPRIME sont associés pour poursuivre la mise en œuvre ces ergols verts et souhaitent approfondir l'étude de ces phénomènes fondamentaux dans des conditions proches de l'application, notamment en mettant en œuvre des stratégies d'injection optimisées (pulvérisation par impact de jets doublets, triplets unlike...). En revanche, si ces stratégies de pulvérisation semblent performantes, aucun nombre adimensionnel habituel (nombre de Reynolds ou de Weber) n'a pu être identifié comme paramètre de similitude. Il est donc important de poursuivre les efforts dans le domaine de la compréhension du processus de pulvérisation. L'analyse de ce processus de pulvérisation par impact de jets ne peut être menée par voie expérimentale seule, les données accessibles étant alors toujours limitées aux diagnostics existants.

### ACTIVITES PRINCIPALES

Dans le cadre d'un projet de recherche consacré à l'étude de l'atomisation par impact de jets et à la combustion des gouttelettes générées, nous proposons un programme de travail articulé autour de deux tâches principales :

#### Tâche 1 – Simulation de l'atomisation par impact de jets

La première tâche vise à compléter les travaux expérimentaux menés à l'Institut Pprime par le développement d'un volet numérique dédié. Cette activité a un double objectif : (i) approfondir la compréhension des mécanismes d'atomisation par impact de jets, et (ii) contribuer au choix des configurations expérimentales et des conditions d'essais.

Dans ce cadre, l'ingénieur de recherche aura pour missions principales de :

- Évaluer la capacité des codes de calcul à reproduire la physique visée à travers des configurations académiques de référence.
- Assurer le déploiement et l'exploitation des outils numériques retenus sur les centres de calcul nationaux.
- Réaliser des études de performances des solveurs numériques retenus.
- Réaliser une étude paramétrique afin d'analyser l'influence des conditions opératoires (vitesse d'injection, angle entre les jets, etc.) sur les caractéristiques de la nappe liquide et du spray généré.



## **Tâche 2 – Modélisation de la combustion des gouttelettes générées**

La deuxième tâche sera dédiée à la modélisation de la combustion des ergols considérés. Dans ce cadre, l'ingénieur de recherche aura pour mission de participer au développement d'un modèle de combustion adapté et de l'implémenter dans de code de calcul retenu.

### **PROFIL RECHERCHE**

- Master, ingénieur ou doctorat en calcul scientifique, mécanique des fluides, énergétique.
- Solides compétences en simulation numérique et en programmation scientifique.
- Expérience ou intérêt marqué pour le calcul haute performance.
- Connaissances en combustion et/ou en écoulements diphasiques appréciées.
- Capacité à travailler en équipe et à communiquer efficacement avec des interlocuteurs académiques et industriels.

#### **Poste vacant au 02/03/2026**

CDD 12 mois renouvelable

**Quotité :** 100%

**Catégorie :** A

**Emploi-type :** Ingénieur de Recherche

#### **Rémunération pour les contractuels :**

Entre 38 K€ et 60 k€ bruts annuels, selon expérience

#### **Contact RH :**

recrutement.rh@ensma.fr

**Contact fonctionnel :** zakaria.bouali@ensma.fr et marc.bellenoue@ensma.fr

### **POUR POSTULER**

Lettre de motivation et CV à déposer **exclusivement** <https://recrutement.ensma.fr/>

Date limite de dépôt des candidatures **19/02/2026**

