



**Elaboration et évaluation de motifs de corrélation d'image numérique  
pour la mesure de champs à haute température**



## Contexte

Les matériaux utilisés dans le cadre des applications aérospatiales sont amenés dans certaines conditions (rentrée atmosphérique, ...) à devoir résister à des sollicitations mécaniques fortes sous des températures extrêmes (au-delà de 1500°C). Pour concevoir et dimensionner des objets et structures, il faut disposer de tests mécaniques représentatifs des conditions réelles. Le défi est d'instrumenter l'essai en termes de mesures de déformation à ces hautes températures. La mesure par corrélation d'images numérique (CIN) le permet mais nécessite une visée sur l'échantillon à condition qu'il porte des motifs (eg. mouchetis). Cette technique est délicate à mettre en œuvre à haute température. On propose ici un travail spécifique sur les motifs de corrélation d'images pour ces températures.

## Sujet du stage

On propose de développer la technique sur des composite base oxyde jusqu'à 1200°C et sur des composites base carbone jusqu'à 2000°C et plus si possible.

Il s'agit d'identifier des familles de matériaux permettant de réaliser des motifs de corrélation chimiquement stables sur ces matériaux à très hautes températures, puis de les élaborer sous forme de barbotines projetées avec un aérographe sur le matériau d'étude. Ces barbotines doivent être élaborées et optimisées.

Des échantillons de matériaux modèles revêtus de motifs pourront enfin être testés dans les conditions de température ciblées de façon à évaluer la stabilité en température du motif de corrélation. De premières mesures de champs en température pourront également être réalisées.

## Programme de travail

1. Bibliographie sur les techniques de corrélation d'images numériques aux températures extrêmes.
2. Etude de la compatibilité thermochimique des motifs de corrélation avec les substrats et de leur stabilité thermique dans les environnements d'essais envisagés.
3. Elaboration de barbotines et projection de motifs de corrélation à l'aérographe.
4. Evaluation des performances des motifs obtenues à haute température.

## Techniques mises en œuvre

- Bibliographie
- Broyage de poudres et mise en suspension
- Techniques de projection de poudre
- Analyse d'image

## Conditions

Elève ingénieur ou master recherche (en dernière année d'étude), Spécialité chimie des matériaux

Durée de 6 mois, stage localisé au LCTS sous convention CNRS (*merci de vérifier l'acceptation de ce dernier point par votre école pour les élèves ingénieurs*).

Période : entre janvier et septembre 2025.

## Contacts

André Ebel (IR CNRS)

[ebel@lcts.u-bordeaux.fr](mailto:ebel@lcts.u-bordeaux.fr)

05.56.84.47.22

Jérôme Roger (MC UB)

[roger@lcts.u-bordeaux.fr](mailto:roger@lcts.u-bordeaux.fr)

François Guillet (CEA Le Ripault)

[françois.guillet@cea.fr](mailto:françois.guillet@cea.fr)

Didier Lespiaux (LCTS/ CEA Le Ripault)

[lespiaux@lcts.u-bordeaux.fr](mailto:lespiaux@lcts.u-bordeaux.fr)