



## Contexte :

---

Le groupe Saint-Gobain, leader mondial de l'habitat durable, conçoit, produit et distribue des matériaux de construction et de haute performance. Il développe notamment de nombreux verres fonctionnalisés pour une isolation thermique renforcée ou pour des applications optiques telles que les antireflets ou l'extraction de lumière. Ces propriétés des vitrages sont principalement obtenues grâce aux dépôts d'empilements de couches minces à la surface de verres élaborés par le procédé « float ». Pour améliorer les propriétés de ses vitrages fonctionnalisés, Saint-Gobain utilise aujourd'hui des traitements laser à l'échelle industrielle pour réaliser des traitements thermiques en ligne.

L'Institut Fresnel ([www.fresnel.fr](http://www.fresnel.fr)) est une unité mixte de recherche (Aix-Marseille Université, CNRS, Centrale Marseille) travaillant sur des thématiques liées à l'optique, l'électromagnétisme et l'imagerie. Le laboratoire dispose d'une expertise dans le domaine des interactions laser/matière, que ce soit au niveau théorique, simulation numérique ou expérimentation. Ce sujet de thèse est donc proposé dans le cadre d'une collaboration entre l'Institut Fresnel et Saint-Gobain Recherche (<http://www.saint-gobain-recherche.fr/>), un des principaux centres de R&D du groupe Saint-Gobain.

## Sujet :

---

Le recuit laser d'empilements de couches minces est aujourd'hui utilisé afin d'améliorer les propriétés optiques ou d'émissivité des couches minces à l'Ag par exemple. Le traitement laser de couches métalliques apparaît également comme un nouveau moyen de fabriquer des nano/microstructures par démouillage, conférant des propriétés électriques et optiques particulières au verre fonctionnalisé. Quel que soit l'objectif visé, le traitement laser de ces couches minces déposées par pulvérisation cathodique magnétron met donc en œuvre des processus physiques complexes d'interactions laser/matière, qu'il est important de comprendre pour bien les maîtriser.

L'objectif de cette thèse vise donc à améliorer la compréhension de ces phénomènes grâce au développement à l'Institut Fresnel de techniques de caractérisation *in-situ* pendant le traitement laser d'échantillons modèles (mesures de températures, propriétés optiques, observations structurales, ...). Ces mesures, couplées à de la modélisation, permettront alors d'identifier les paramètres clés qui régissent le comportement de couches minces après traitement laser : paramètres d'irradiation laser ou paramètres matériaux (nature des couches, contraintes, adhésion, ...).

L'étudiant partagera son temps entre Saint-Gobain Recherche à Aubervilliers (élaboration des échantillons par pulvérisation cathodique magnétron, traitements laser, caractérisation optique et structurale) et l'Institut Fresnel à Marseille (traitements laser, mesures *in-situ*, modélisations, ...). Des déplacements sont donc à prévoir au cours de la thèse pour des périodes à définir en fonction de l'avancée des travaux.

**Financement :** CIFRE

**Durée :** 36 mois – début dès que possible

## Profil souhaité

---

Etudiant issu d'une école d'ingénieur généraliste ou master en physique et/ou science des matériaux, curieux, autonome, avec un goût prononcé pour les sciences expérimentales et la modélisation. Des connaissances sur les couches minces et/ou sur les lasers seraient un plus.

## Contact

---

Jean-Thomas Fonné, Laurent Gallais, Denis Guimard

Tel. : +33 1 48 39 85 56 / +33 4 91 28 80 72 / +33 1 48 39 59 78

e-mail : [jean-thomas.fonne@saint-gobain.com](mailto:jean-thomas.fonne@saint-gobain.com) / [laurent.gallais@fresnel.fr](mailto:laurent.gallais@fresnel.fr) / [denis.guimard@saint-gobain.com](mailto:denis.guimard@saint-gobain.com)