



# Offres de stage proposées par SGR Paris en 2023

## **SGR Paris & laboratoires académiques**

### **À PROPOS DE SAINT-GOBAIN**

Leader mondial de la construction durable, Saint-Gobain conçoit, produit et distribue des matériaux et services pour les marchés de l'habitat et de l'industrie. Développées dans une dynamique d'innovation permanente, ses solutions intégrées pour la rénovation des bâtiments publics et privés, la construction légère et la décarbonation du monde de la construction et de l'industrie apportent durabilité et performance. L'engagement du Groupe est guidé par sa raison d'être « MAKING THE WORLD A BETTER HOME ». 44,2 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2021 166 000 collaborateurs dans 76 pays. Engagé à atteindre la Neutralité Carbone à 2050

Pour en savoir plus sur Saint-Gobain, visitez <http://www.saint-gobain.com>.

**Saint-Gobain Research Paris** est l'un des huit grands centres de recherche transversaux qui servent toutes les Activités de Saint-Gobain. Ces centres de recherche maintiennent et développent au plus haut niveau les compétences et les technologies du Groupe. Leur taille et leur pluridisciplinarité facilitent une interaction efficace avec le monde académique, une veille et une anticipation sur les avancées scientifiques et le recrutement de talents. <https://www.sgr-paris.saint-gobain.com> 471 salariés, +27 nationalités, +41% de femmes.



# Offres de stage proposées par SGR Paris en 2023

## CHIMIE

### À PROPOS DE SAINT-GOBAIN

Leader mondial de la construction durable, Saint-Gobain conçoit, produit et distribue des matériaux et services pour les marchés de l'habitat et de l'industrie. Développées dans une dynamique d'innovation permanente, ses solutions intégrées pour la rénovation des bâtiments publics et privés, la construction légère et la décarbonation du monde de la construction et de l'industrie apportent durabilité et performance. L'engagement du Groupe est guidé par sa raison d'être « MAKING THE WORLD A BETTER HOME ». 44,2 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2021 166 000 collaborateurs dans 76 pays. Engagé à atteindre la Neutralité Carbone à 2050  
Pour en savoir plus sur Saint-Gobain, visitez <http://www.saint-gobain.com>.

**Saint-Gobain Research Paris** est l'un des huit grands centres de recherche transversaux qui servent toutes les Activités de Saint-Gobain. Ces centres de recherche maintiennent et développent au plus haut niveau les compétences et les technologies du Groupe. Leur taille et leur pluridisciplinarité facilitent une interaction efficace avec le monde académique, une veille et une anticipation sur les avancées scientifiques et le recrutement de talents. <https://www.sgr-paris.saint-gobain.com> 471 salariés, +27 nationalités, +41% de femmes.

## PROPOSITION DE STAGE 2023

### Développement de fluidifiants biosourcés

#### Contexte

Saint-Gobain propose des solutions innovantes dans le secteur des produits pour la construction et des matériaux hautes performances. Dans le cadre de développement de produits performants, confortables et durables pour le bâtiment, Saint-Gobain travaille sur de nouvelles chimies plus respectueuses de l'environnement. Dans ce contexte, l'objectif de ce stage est de développer de nouveaux fluidifiants biosourcés pour réduire l'impact environnemental du béton et du mortier.



#### Objectifs du stage

Assisté(e) par un ingénieur de recherche, les missions seront :

- Une étude bibliographique afin d'identifier les matières premières biosourcées d'intérêt pour l'application
- La synthèse et la caractérisation de polymères biosourcés (RMN, FTIR, GPC...)
- L'évaluation des propriétés de fluidification des polymères obtenus dans des matériaux cimentaires comme le béton ou le mortier
- L'analyse et la restitution des résultats sous forme de rapports et de présentations orales

Le ou la stagiaire travaillera au sein du groupe Adhésif Composites et Thermoplastiques du département Produits Composites et Revêtements de Surface et pourra ainsi bénéficier de compétences en chimie, en formulation et de nombreux outils d'analyse du département.

#### Profil souhaité

Étudiant(e) en 3<sup>ème</sup> année d'école d'ingénieur ou en seconde année de master avec des connaissances en chimie organique, polymères et/ou matériaux, avec un goût pour le travail expérimental et en équipe, de la rigueur et une grande autonomie. La compréhension écrite et orale en anglais et en français est requise.

**Durée :** 6 mois

**Lieu :** Saint Gobain Recherche Paris– 39 quai Lucien Lefranc, 93303 Aubervilliers cedex.

**Contact :** Péroline Helbling, Ingénieure R&D [peroline.helbling@saint-gobain.com](mailto:peroline.helbling@saint-gobain.com)

---

#### À PROPOS DE SAINT-GOBAIN

Leader mondial de la construction durable, Saint-Gobain conçoit, produit et distribue des matériaux et services pour les marchés de l'habitat et de l'industrie. Développées dans une dynamique d'innovation permanente, ses solutions intégrées pour la rénovation des bâtiments publics et privés, la construction légère et la décarbonation du monde de la construction et de l'industrie apportent durabilité et performance. L'engagement du Groupe est guidé par sa raison d'être « MAKING THE WORLD A BETTER HOME ». 44,2 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2021 166 000 collaborateurs dans 76 pays. Engagé à atteindre la Neutralité Carbone à 2050

Pour en savoir plus sur Saint-Gobain, visitez <http://www.saint-gobain.com>.

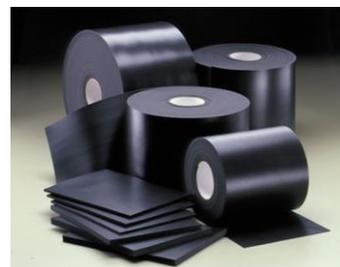
**Saint-Gobain Research Paris** est l'un des huit grands centres de recherche transversaux qui servent toutes les Activités de Saint-Gobain. Ces centres de recherche maintiennent et développent au plus haut niveau les compétences et les technologies du Groupe. Leur taille et leur pluridisciplinarité facilitent une interaction efficace avec le monde académique, une veille et une anticipation sur les avancées scientifiques et le recrutement de talents. <https://www.sgr-paris.saint-gobain.com> 471 salariés, +27 nationalités, +41% de femmes.

## PROPOSITION DE STAGE 2023

# Formulation de mousses polyuréthanes durables

### Contexte

Dans le cadre de développement de mousses polyuréthanes (PU) flexibles pour différentes applications, Saint-Gobain travaille sur des chimies plus respectueuses de l'environnement et sur une diminution du coût CO<sub>2</sub> de ses produits.



### Objectifs du stage

L'objectif de ce stage est de formuler et caractériser des mousses PU flexibles en utilisant différentes matières premières plus durables (recyclées, biosourcées, synthétisées à partir de CO<sub>2</sub>, ...) et d'étudier des chimies de mousses plus vertes (NIPU, STP, mousses polyesters biosourcées, ...). Ces nouvelles mousses seraient destinées à différentes applications, notamment dans les domaines de la construction et des transports.

Le stagiaire aura pour principales missions :

- La formulation et la caractérisation à échelle laboratoire de mousses PU
- L'optimisation des protocoles de mise en œuvre et de caractérisation des mousses
- La réalisation d'un benchmark de matières premières plus durables et d'une étude bibliographique sur les mousses à faible empreinte carbone
- La tenue d'un cahier de laboratoire, la rédaction de rapports et la présentation de ses résultats à des collaborateurs internes au Groupe Saint-Gobain

### Profil souhaité

Etudiant-e de Master 2 ou de 3<sup>ème</sup> année d'école d'ingénieur avec des connaissances en chimie organique et physico-chimie des polymères. Une première expérience de stage dans la recherche et des connaissances sur les mousses seraient un plus. Esprit d'initiative, créativité, sociabilité et bonne communication seront des qualités appréciées.

**Durée :** 6 mois, à effectuer au 2<sup>ème</sup> semestre 2023

**Lieu :** Saint Gobain Recherche Paris – 39 quai Lucien Lefranc, 93303 Aubervilliers cedex.

**Contact :** Antoine LUCAS, Ingénieur R&D [antoine.lucas@saint-gobain.com](mailto:antoine.lucas@saint-gobain.com)

---

#### À PROPOS DE SAINT-GOBAIN

Leader mondial de la construction durable, Saint-Gobain conçoit, produit et distribue des matériaux et services pour les marchés de l'habitat et de l'industrie. Développées dans une dynamique d'innovation permanente, ses solutions intégrées pour la rénovation des bâtiments publics et privés, la construction légère et la décarbonation du monde de la construction et de l'industrie apportent durabilité et performance. L'engagement du Groupe est guidé par sa raison d'être « MAKING THE WORLD A BETTER HOME ». 44,2 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2021 166 000 collaborateurs dans 76 pays. Engagé à atteindre la Neutralité Carbone à 2050

Pour en savoir plus sur Saint-Gobain, visitez <http://www.saint-gobain.com>.

**Saint-Gobain Research Paris** est l'un des huit grands centres de recherche transversaux qui servent toutes les Activités de Saint-Gobain. Ces centres de recherche maintiennent et développent au plus haut niveau les compétences et les technologies du Groupe. Leur taille et leur pluridisciplinarité facilitent une interaction efficace avec le monde académique, une veille et une anticipation sur les avancées scientifiques et le recrutement de talents. <https://www.sgr-paris.saint-gobain.com> 471 salariés, +27 nationalités, +41% de femmes.



# Offres de stage proposées par SGR Paris en 2023

## **MATIERE MOLLE PHYSICOCHIMIE**

### **À PROPOS DE SAINT-GOBAIN**

Leader mondial de la construction durable, Saint-Gobain conçoit, produit et distribue des matériaux et services pour les marchés de l'habitat et de l'industrie. Développées dans une dynamique d'innovation permanente, ses solutions intégrées pour la rénovation des bâtiments publics et privés, la construction légère et la décarbonation du monde de la construction et de l'industrie apportent durabilité et performance. L'engagement du Groupe est guidé par sa raison d'être « MAKING THE WORLD A BETTER HOME ». 44,2 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2021 166 000 collaborateurs dans 76 pays. Engagé à atteindre la Neutralité Carbone à 2050  
Pour en savoir plus sur Saint-Gobain, visitez <http://www.saint-gobain.com>.

**Saint-Gobain Research Paris** est l'un des huit grands centres de recherche transversaux qui servent toutes les Activités de Saint-Gobain. Ces centres de recherche maintiennent et développent au plus haut niveau les compétences et les technologies du Groupe. Leur taille et leur pluridisciplinarité facilitent une interaction efficace avec le monde académique, une veille et une anticipation sur les avancées scientifiques et le recrutement de talents. <https://www.sgr-paris.saint-gobain.com> 471 salariés, +27 nationalités, +41% de femmes.

## PROPOSITION DE STAGE 2023

# Étalement de fluides complexes : lien entre rhéologie et confort d'application

### Contexte

L'étalement de fluides complexes sur des substrats solides est un processus que l'on rencontre dans de nombreux procédés SaintGobain : par exemple, à l'échelle industrielle, pour le dépôt de couches fonctionnelles liquides sur du verre ou, à l'échelle du chantier, pour l'application de mortiers sur des substrats de rigidités différentes. Dans ce dernier cas de figure, le ressenti de l'utilisateur s'avère être un paramètre important pour la formulation de nouveaux produits facile à étaler. Ainsi, sous la forme d'un stage de 4 à 6 mois, l'étudiant aura pour mission de comprendre le lien qui existe entre les caractéristiques rhéologiques d'un produit et sa capacité à être étalé.



### Objectifs du stage

Assisté(e) par un ingénieur de recherche et un technicien, les étapes du stage seront les suivantes :

1. développement de fluides modèles ayant des propriétés rhéologiques similaires à des produits SaintGobain (ex : viscosité, densité, quantité de particules, etc.),
2. détermination du type d'écoulement à l'aide d'un montage expérimental développé en interne permettant de mesurer la force nécessaire pour étaler un fluide complexe
3. étude du lien qui existe entre les caractéristiques rhéologiques de ces fluides et leur comportement sous étalement. Etablissement et validation des lois théoriques régissant ce lien,
4. application des connaissances acquises lors à des produits Saint-Gobain.

Le stage sera basé à Saint-Gobain Research Paris en collaboration avec le Professeur Annie Colin du laboratoire Matériaux Innovants pour l'Energie de L'ESPCI Paris.

### Profil souhaité

Etudiant en école d'ingénieur généraliste ou en Master 2 Physique ou Physico-Chimie des matériaux avec une forte appétence pour le travail expérimental et théorique.

**Durée :** 4 à 6 mois

**Lieu :** Saint Gobain Recherche Paris– 39 quai Lucien Lefranc, 93303 Aubervilliers cedex.

**Contact :** Mélanie Arangalage, Cheffe de projet R&D  
[melanie.arangalage@saint-gobain.com](mailto:melanie.arangalage@saint-gobain.com)

---

#### À PROPOS DE SAINT-GOBAIN

Leader mondial de la construction durable, Saint-Gobain conçoit, produit et distribue des matériaux et services pour les marchés de l'habitat et de l'industrie. Développées dans une dynamique d'innovation permanente, ses solutions intégrées pour la rénovation des bâtiments publics et privés, la construction légère et la décarbonation du monde de la construction et de l'industrie apportent durabilité et performance. L'engagement du Groupe est guidé par sa raison d'être « MAKING THE WORLD A BETTER HOME ». 44,2 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2021 166 000 collaborateurs dans 76 pays. Engagé à atteindre la Neutralité Carbone à 2050

Pour en savoir plus sur Saint-Gobain, visitez <http://www.saint-gobain.com>.

**Saint-Gobain Research Paris** est l'un des huit grands centres de recherche transversaux qui servent toutes les Activités de Saint-Gobain. Ces centres de recherche maintiennent et développent au plus haut niveau les compétences et les technologies du Groupe. Leur taille et leur pluridisciplinarité facilitent une interaction efficace avec le monde académique, une veille et une anticipation sur les avancées scientifiques et le recrutement de talents. <https://www.sgr-paris.saint-gobain.com> 471 salariés, +27 nationalités, +41% de femmes.



# Offres de stage proposées par SGR Paris en 2023

## **SCIENCES DES MATERIAUX**

### **À PROPOS DE SAINT-GOBAIN**

Leader mondial de la construction durable, Saint-Gobain conçoit, produit et distribue des matériaux et services pour les marchés de l'habitat et de l'industrie. Développées dans une dynamique d'innovation permanente, ses solutions intégrées pour la rénovation des bâtiments publics et privés, la construction légère et la décarbonation du monde de la construction et de l'industrie apportent durabilité et performance. L'engagement du Groupe est guidé par sa raison d'être « MAKING THE WORLD A BETTER HOME ». 44,2 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2021 166 000 collaborateurs dans 76 pays. Engagé à atteindre la Neutralité Carbone à 2050

Pour en savoir plus sur Saint-Gobain, visitez <http://www.saint-gobain.com>.

**Saint-Gobain Research Paris** est l'un des huit grands centres de recherche transversaux qui servent toutes les Activités de Saint-Gobain. Ces centres de recherche maintiennent et développent au plus haut niveau les compétences et les technologies du Groupe. Leur taille et leur pluridisciplinarité facilitent une interaction efficace avec le monde académique, une veille et une anticipation sur les avancées scientifiques et le recrutement de talents. <https://www.sgr-paris.saint-gobain.com> 471 salariés, +27 nationalités, +41% de femmes.



## PROPOSITION DE STAGE 2023

# Étude d'un empilement de couches minces spectrométrie d'émission à décharge lumineuse

### Contexte

Les verres à contrôles solaires contrôlent la fraction d'énergie solaire incidente transmise à travers le vitrage. Ils sont obtenus par dépôts sous vide d'empilements de couches minces à base d'oxydes métalliques et de métaux. Au cours de leur processus de transformation vitrages isolant ou en pare-brise, les verres de contrôles solaires peuvent être soumis à des cycles de trempes thermiques au cours desquels ils sont chauffés à plus de 600°C. Ces traitements thermiques sont susceptibles d'impacter les propriétés optiques et mécaniques des empilements de couches minces en raison de phénomènes de diffusions de différentes espèces. Il convient par conséquent de développer des méthodes de caractérisation fines permettant de remonter à l'évolution des compositions et des propriétés optiques de chacun des matériaux constituant l'empilement après traitement thermique.

### Objectifs du stage

La spectrométrie d'émission à décharge lumineuse l'analyse de la composition chimique dans la profondeur de l'échantillon. Cette technique a été initialement développée dans la métallurgie. L'objectif du stage est de d'évaluer la possibilité de l'appliquer à l'analyse d'empilement de couche minces déposés sur verre. Il s'agit d'un stage combinant une composante expérimentale forte et de la modélisation optique de couches minces dans lequel le/la stagiaire aura pour mission : - d'élaborer les plans d'expérience pour établir les paramètres de gravure optimum dans les empilements de couches minces - de développer les méthodes de caractérisation optiques et morphologiques des cratères - de définir le protocole d'analyse global permettant de remonter aux propriétés individuelles des couches minces dans l'empilement

### Profil souhaité

Etudiant en dernière année d'école d'ingénieur généraliste/master. Compétences : Optique, Matériaux, Physique du solide avec un goût pour l'expérimentation et l'analyse de données Esprit d'initiative, adaptabilité et bon relationnel.

**Durée :** 6 mois

**Lieu :** Le stage sera basé à Saint-Gobain Recherche Paris (Aubervilliers) au sein du département Couches Minces. L'étudiant sera amené à interagir fortement avec les équipes du centre de recherche en particulier pour l'élaboration et les caractérisations optiques et structurales.

**Contact :** Nicolas Chemin, Chef de Groupe, [nicolas.chemin@saint-gobain.com](mailto:nicolas.chemin@saint-gobain.com)

---

#### À PROPOS DE SAINT-GOBAIN

Leader mondial de la construction durable, Saint-Gobain conçoit, produit et distribue des matériaux et services pour les marchés de l'habitat et de l'industrie. Développées dans une dynamique d'innovation permanente, ses solutions intégrées pour la rénovation des bâtiments publics et privés, la construction légère et la décarbonation du monde de la construction et de l'industrie apportent durabilité et performance. L'engagement du Groupe est guidé par sa raison d'être « MAKING THE WORLD A BETTER HOME ». 44,2 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2021 166 000 collaborateurs dans 76 pays. Engagé à atteindre la Neutralité Carbone à 2050

Pour en savoir plus sur Saint-Gobain, visitez <http://www.saint-gobain.com>.

**Saint-Gobain Research Paris** est l'un des huit grands centres de recherche transversaux qui servent toutes les Activités de Saint-Gobain. Ces centres de recherche maintiennent et développent au plus haut niveau les compétences et les technologies du Groupe. Leur taille et leur pluridisciplinarité facilitent une interaction efficace avec le monde académique, une veille et une anticipation sur les avancées scientifiques et le recrutement de talents. <https://www.sgr-paris.saint-gobain.com> 471 salariés, +27 nationalités, +41% de femmes.

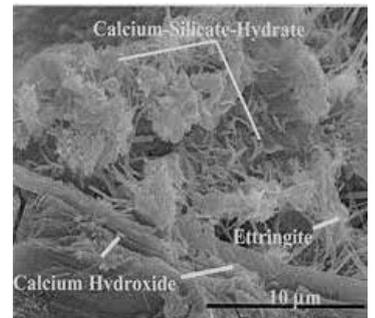
## PROPOSITION DE STAGE 2023

### Formulation de liants minéraux et d'enduits bas carbone

#### Contexte

La volonté de Saint-Gobain de réaliser des matériaux de construction plus respectueux de l'environnement conduit au développement de liants minéraux faisant le moins possible appel à l'utilisation de ciment et à la recherche d'alternatives à l'utilisation de ressources naturelles (granulats).

Ces développements se font dans le cadre d'une relation étroite avec les principales filiales d'application de Saint-Gobain (Weber, Point P).



#### Objectifs du stage

L'objectif est de proposer des produits de construction bas carbone. Cette démarche passe par les étapes suivantes :

- D'une part identifier des solutions techniques pouvant se substituer au ciment Portland, les caractériser (propriétés physico-chimiques) et évaluer leur comportement (Mécanisme d'hydratation, réactivité ...) et leur intérêt environnemental (bilan carbone).
- Et d'autre part d'adapter la formulation des matériaux de construction (mortiers, bétons ...) qui incorporent ces solutions.

Assisté(e) par un ingénieur de recherche et d'un technicien, les missions couvriront :

- La recherche bibliographique sur les mécanismes réactionnels des substituts potentiels au ciment (réaction d'hydratation) et les moyens de contrôle de leur réactivité.
- La caractérisation et l'évaluation de solutions de substitution par différentes techniques (DRX, calorimétrie isotherme ...).

#### Profil souhaité

Etudiant(e) en 3ème année d'école d'ingénieur généraliste ou en seconde année de master de matériaux, chimie ou physique, avec un goût pour le travail expérimental, de la curiosité et une grande autonomie.

**Durée :** 6 mois

**Lieu :** Saint Gobain Recherche Paris– 39 quai Lucien Lefranc, 93303 Aubervilliers cedex.

**Contact :** Arnaud Plassais, Chef de Projets R&D [Arnaud.Plassais@saint-gobain.com](mailto:Arnaud.Plassais@saint-gobain.com)

---

#### À PROPOS DE SAINT-GOBAIN

Leader mondial de la construction durable, Saint-Gobain conçoit, produit et distribue des matériaux et services pour les marchés de l'habitat et de l'industrie. Développées dans une dynamique d'innovation permanente, ses solutions intégrées pour la rénovation des bâtiments publics et privés, la construction légère et la décarbonation du monde de la construction et de l'industrie apportent durabilité et performance. L'engagement du Groupe est guidé par sa raison d'être « MAKING THE WORLD A BETTER HOME ». 44,2 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2021 166 000 collaborateurs dans 76 pays. Engagé à atteindre la Neutralité Carbone à 2050

Pour en savoir plus sur Saint-Gobain, visitez <http://www.saint-gobain.com>.

**Saint-Gobain Research Paris** est l'un des huit grands centres de recherche transversaux qui servent toutes les Activités de Saint-Gobain. Ces centres de recherche maintiennent et développent au plus haut niveau les compétences et les technologies du Groupe. Leur taille et leur pluridisciplinarité facilitent une interaction efficace avec le monde académique, une veille et une anticipation sur les avancées scientifiques et le recrutement de talents. <https://www.sgr-paris.saint-gobain.com> 471 salariés, +27 nationalités, +41% de femmes.



# Offres de stage proposées par SGR Paris en 2023

## **PHYSIQUE**

**Mécanique, Mécanique des fluides,  
Thermique, Instrumentation**

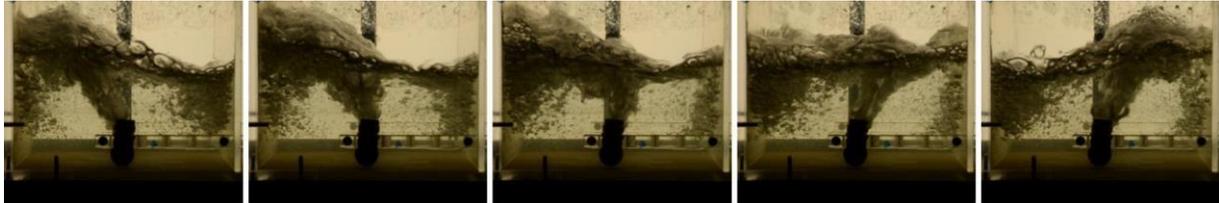
#### **À PROPOS DE SAINT-GOBAIN**

Leader mondial de la construction durable, Saint-Gobain conçoit, produit et distribue des matériaux et services pour les marchés de l'habitat et de l'industrie. Développées dans une dynamique d'innovation permanente, ses solutions intégrées pour la rénovation des bâtiments publics et privés, la construction légère et la décarbonation du monde de la construction et de l'industrie apportent durabilité et performance. L'engagement du Groupe est guidé par sa raison d'être « MAKING THE WORLD A BETTER HOME ». 44,2 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2021 166 000 collaborateurs dans 76 pays. Engagé à atteindre la Neutralité Carbone à 2050  
Pour en savoir plus sur Saint-Gobain, visitez <http://www.saint-gobain.com>.

**Saint-Gobain Research Paris** est l'un des huit grands centres de recherche transversaux qui servent toutes les Activités de Saint-Gobain. Ces centres de recherche maintiennent et développent au plus haut niveau les compétences et les technologies du Groupe. Leur taille et leur pluridisciplinarité facilitent une interaction efficace avec le monde académique, une veille et une anticipation sur les avancées scientifiques et le recrutement de talents. <https://www.sgr-paris.saint-gobain.com> 471 salariés, +27 nationalités, +41% de femmes.

## PROPOSITION DE STAGE 2023

### Instabilités de jet dans un bain de roche en fusion



#### Contexte

Saint-Gobain conçoit, produit et commercialise des isolants minéraux comme la laine de roche, qui apportent confort et performance thermique aux bâtiments, véhicules et infrastructures. Les matériaux composants la laine de roche peuvent être fondus grâce à plusieurs types de technologies de fours avant d'être fibrée sous forme de laine. Certaines de ces technologies mettent en jeu des phénomènes couplés entre des jets de flammes et bain de roche fondue, ce qui peut déclencher des instabilités hydrodynamiques. Or des instabilités représentent un défi pour la conduite régulière du procédé, c'est pourquoi il est nécessaire d'acquérir une compréhension détaillée de la physique du bain de verre agité.

#### Objectifs du stage

Au cours du stage, vous vous appuyerez sur un dispositif expérimental modèle permettant de reproduire et de quantifier des instabilités se produisant dans les fours verriers, qui mettent en jeu le couplage entre jet de flammes et bain de verre. Une première caractérisation a montré que le comportement du bain dépend de manière non-triviale de sa géométrie et des propriétés du jet (débit, taille d'injection). L'objectif est maintenant de comprendre les mécanismes physiques sous-jacents grâce à une approche combinée expérimentale et théorique. Vous adapterez le dispositif expérimental pour étudier plus en profondeur le couplage entre le jet et le bain liquide. Ces résultats éclaireront le développement d'un modèle théorique qui rendra compte de la dynamique globale du système. Enfin, en vous basant sur les nombres sans dimension pertinents pour l'analyse de ce système, vous extrapolerez les résultats de votre modélisation au cas des fours verriers afin de déterminer les zones instables de l'espace des paramètres ainsi que les caractéristiques des instabilités qui s'y développent.

#### Profil souhaité

Master 1/2 ou 2<sup>e</sup>/3<sup>e</sup> année d'école d'ingénieur, mécanique des fluides, physique, modélisation. Candidat rigoureux et réfléchi, avec un intérêt pour l'expérience et une capacité de synthèse.

**Durée :** 3 à 6 mois

**Lieu :** Laboratoire d'Hydrodynamique de l'École polytechnique, École polytechnique, Route de Saclay, 91120 Palaiseau

#### Contact :

Sophie Ramanarivo – LadHyX – [sophie.ramanarivo@ladhyx.polytechnique.fr](mailto:sophie.ramanarivo@ladhyx.polytechnique.fr)

Stéphane Perrard – PMMH – [stephane.perrard@espci.fr](mailto:stephane.perrard@espci.fr)

William Woelffel – Saint-Gobain Research Paris – [william.woelffel@saint-gobain.com](mailto:william.woelffel@saint-gobain.com)

#### À PROPOS DE SAINT-GOBAIN

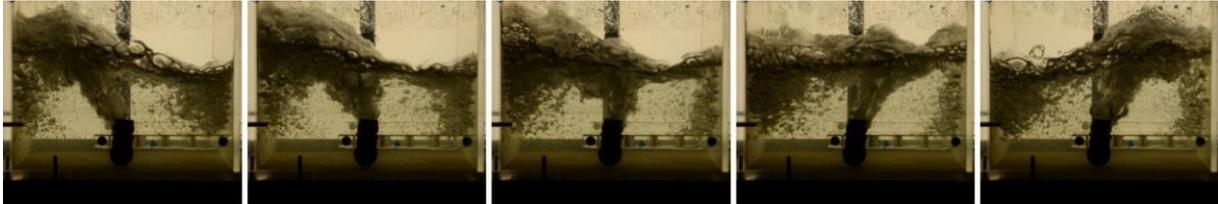
Leader mondial de la construction durable, Saint-Gobain conçoit, produit et distribue des matériaux et services pour les marchés de l'habitat et de l'industrie. Développées dans une dynamique d'innovation permanente, ses solutions intégrées pour la rénovation des bâtiments publics et privés, la construction légère et la décarbonation du monde de la construction et de l'industrie apportent durabilité et performance. L'engagement du Groupe est guidé par sa raison d'être « MAKING THE WORLD A BETTER HOME ». 44,2 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2021 166 000 collaborateurs dans 76 pays. Engagé à atteindre la Neutralité Carbone à 2050

Pour en savoir plus sur Saint-Gobain, visitez <http://www.saint-gobain.com>.

**Saint-Gobain Research Paris** est l'un des huit grands centres de recherche transversaux qui servent toutes les Activités de Saint-Gobain. Ces centres de recherche maintiennent et développent au plus haut niveau les compétences et les technologies du Groupe. Leur taille et leur pluridisciplinarité facilitent une interaction efficace avec le monde académique, une veille et une anticipation sur les avancées scientifiques et le recrutement de talents. <https://www.sgr-paris.saint-gobain.com> 471 salariés, +27 nationalités, +41% de femmes.

## 2023 INTERNSHIP PROPOSAL

### Flame jet instabilities in a molten glass bath



#### Context

Saint-Gobain designs, produces and markets mineral insulators such as stone wool, which provide comfort and thermal performance to buildings, vehicles and infrastructure. The materials that make up stone wool can be melted using several types of furnace technologies before being fiberized into wool. Some of these fabrication technologies involve strong couplings between jets of flames and molten stone baths, which can trigger unwanted hydrodynamic instabilities in the furnace. Those instabilities indeed tend to impair the smooth operation of the process. It is thus necessary to get a better understanding of the physics of the stirred glass bath.

#### Goals of the internship

This internship aims to study surface wave-jet instabilities on a model experimental setup, which reproduces the coupling between jet and the free surface in glass furnaces. A first characterization showed a non-trivial relation between the surface behavior and the bath geometry and the jet properties (air flux and nozzle diameter). The goal is now to understand the underlying physical mechanisms through a combined experimental and theoretical approach. You will adapt the experimental set-up to further probe the coupling between the jet and the liquid bath. We will develop a data driven theoretical model, that accounts for the overall dynamics of the system. Eventually, based on the relevant dimensionless numbers governing the dynamics, you will extrapolate the model to the case of industrial glass furnaces in order to determine the unstable zones of the parameter space, as well as the characteristics of the instabilities that develop there.

#### Profile

Master 1/2 student or 2<sup>nd</sup>/3<sup>rd</sup> year engineering school student – experience in fluid mechanics, physics, modeling. A strong taste for both experiments and theoretical analysis is a plus.

**Duration :** 6 months

**Location :** Laboratoire d'Hydrodynamique de l'École polytechnique, École polytechnique, Route de Saclay, 91120 Palaiseau

#### Contact :

Sophie Ramananarivo – LadHyX – [sophie.ramananarivo@ladhyx.polytechnique.fr](mailto:sophie.ramananarivo@ladhyx.polytechnique.fr)

Stéphane Perrard – PMMH – [stephane.perrard@espci.fr](mailto:stephane.perrard@espci.fr)

William Woelffel – Saint-Gobain – [william.woelffel@saint-gobain.com](mailto:william.woelffel@saint-gobain.com)

---

#### ABOUT SAINT-GOBAIN

The world leader in sustainable construction, Saint-Gobain designs, produces and distributes materials and services for the housing and industrial markets. Developed through a dynamic process of continuous innovation, its integrated solutions for the renovation of public and private buildings, light construction and the decarbonization of the construction and industrial sectors provide sustainability and performance. The Group's commitment is guided by its raison d'être "MAKING THE WORLD A BETTER HOME". 44.2 billion euros in revenues by 2021 166,000 employees in 76 countries. Committed to achieving Carbon Neutrality by 2050

To learn more about Saint-Gobain, visit <http://www.saint-gobain.com>.

Saint-Gobain Research Paris is one of eight major cross-functional research centers that serve all Saint-Gobain Businesses. These research centers maintain and develop the Group's skills and technologies at the highest level. Their size and multidisciplinary nature facilitate effective interaction with the academic world, monitoring and anticipating scientific advances and recruiting talent. <https://www.sgr-paris.saint-gobain.com> 471 employees, +27 nationalities, +41% women.

## PROPOSITION DE STAGE 2023

# Caractérisation des écoulements dans une maquette représentative d'un four verrier

### Contexte

Un des objectifs de la modélisation des fours verriers est d'estimer la qualité du verre en sortie du four. Afin d'être prédictif, il est notamment nécessaire de modéliser correctement les écoulements et les temps de séjour du verre dans le four. En particulier, nous cherchons à mieux comprendre et caractériser la convection du verre dans un four électrique. La construction et la validation de ces modèles numériques passent notamment par des modèles physiques de maquettes représentatives de fours verriers.



### Objectifs du stage

L'objectif de ce stage est de caractériser sur la maquette les écoulements du liquide modèle au voisinage des singularités, par une méthode PIV (Vélocimétrie par Images de Particules).

Les principales étapes du stage seront les suivantes :

- 1- Etude bibliographique des modèles existants
- 2- Mise en place du dispositif expérimental de PIV
- 3- Caractérisation et analyse des écoulements pour différentes configurations
- 4- Propositions d'améliorations des modèles d'écoulements au voisinage des singularités

### Profil souhaité

Etudiant ingénieur à dominante mécanique des fluides et thermique, avec un goût pour l'approche expérimentale.

**Durée :** 6 mois, à partir de juillet-août-septembre 2023

**Lieu :** Saint Gobain Recherche Paris– 39 quai Lucien Lefranc, 93303 Aubervilliers cedex.

**Contact :** Guillaume Gimenez, Ingénieur R&D [guillaume.gimenez@saint-gobain.com](mailto:guillaume.gimenez@saint-gobain.com)

---

### À PROPOS DE SAINT-GOBAIN

Leader mondial de la construction durable, Saint-Gobain conçoit, produit et distribue des matériaux et services pour les marchés de l'habitat et de l'industrie. Développées dans une dynamique d'innovation permanente, ses solutions intégrées pour la rénovation des bâtiments publics et privés, la construction légère et la décarbonation du monde de la construction et de l'industrie apportent durabilité et performance. L'engagement du Groupe est guidé par sa raison d'être « MAKING THE WORLD A BETTER HOME ». 44,2 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2021 166 000 collaborateurs dans 76 pays. Engagé à atteindre la Neutralité Carbone à 2050

Pour en savoir plus sur Saint-Gobain, visitez <http://www.saint-gobain.com>.

**Saint-Gobain Research Paris** est l'un des huit grands centres de recherche transversaux qui servent toutes les Activités de Saint-Gobain. Ces centres de recherche maintiennent et développent au plus haut niveau les compétences et les technologies du Groupe. Leur taille et leur pluridisciplinarité facilitent une interaction efficace avec le monde académique, une veille et une anticipation sur les avancées scientifiques et le recrutement de talents. <https://www.sgr-paris.saint-gobain.com> 471 salariés, +27 nationalités, +41% de femmes.



## PROPOSITION DE STAGE 2023

# Transport de l'eau liquide dans les matériaux de construction par tomographie à rayons X

### Contexte

L'humidité est un problème crucial pour l'environnement bâti. Le transfert d'humidité affecte non seulement le confort et la santé des occupants mais aussi la durabilité de l'enveloppe. Quel que soit l'outil numérique utilisé pour prédire la performance hygrothermique des parois du bâtiment, la caractérisation des propriétés hygriques des matériaux reste indispensable.

À ce jour, la mesure de la perméabilité du matériau à la vapeur d'eau est bien documentée et normalisée (ISO 12572, EN 1015-19). Cependant, la mesure directe de la perméabilité à l'eau liquide, une propriété liée aux matériaux hygroscopiques et capillaires, reste un défi. Le plus souvent, des méthodes simplifiées sont utilisées qui mènent potentiellement à d'importantes erreurs. Dans le contexte actuel où la RE2020 incite à recourir aux matériaux biosourcés, qui sont fortement hygroscopiques et capillaires. Une caractérisation rigoureuse de ces matériaux permettra ainsi une meilleure gestion de l'humidité du bâtiment.

### Objectifs du stage

Au cours de la dernière décennie, la tomographie à rayons X à haute résolution a suscité une attention particulière dans la caractérisation 3D des matériaux parmi laquelle la caractérisation du transport de l'eau liquide. Le stage proposé a pour but de développer une méthode pour la mesure de la perméabilité à l'eau liquide des matériaux de construction à l'aide de la tomographie à rayons X.

À l'issue d'une recherche bibliographique sur les différentes approches proposées dans la littérature (Ren et al., 2019; Roels and Carmeliet, 2006,...), le/la stagiaire devra être capable de mettre en place un protocole d'essai ainsi que le processus de traitement de données. Il/elle comparera les résultats obtenus aux méthodes de mesure simplifiées et évaluer leur impact vis-à-vis du comportement hygrothermique d'une paroi de bâtiment à l'aide d'outils numériques de simulation de transferts couplés (WUFI/Delphin). Des formations aux logiciels et aux bancs d'essais seront prévues.

Ren, P., Feng, C., Janssen, H., 2019. Hygric properties of porous building materials (V): Comparison of different methods to determine moisture diffusivity. *Building and Environment* 164, 106344.

Roels, S., Carmeliet, J., 2006. Analysis of moisture flow in porous materials using microfocus X-ray radiography. *International Journal of Heat and Mass Transfer* 49, 4762–4772.

### Profil recherché

Etudiant(e) de niveau Master 2 ou 3ème année d'école d'ingénieur en physique et/ou thermique du bâtiment, matériaux. Connaissances souhaitables en transfert de chaleur et de masse. Appétence pour le traitement d'images et de données, goût pour l'expérimentation. Esprit d'initiative, curiosité, autonomie et force de proposition.

**Durée du stage :** 5-6 mois

**Lieu :** Saint Gobain Recherche Paris– 39 quai Lucien Lefranc, 93303 Aubervilliers cedex.

**Contact :** Chi-Kien Nguyen, Ingénieur R&D – [chi-kien.nguyen@saint-gobain.com](mailto:chi-kien.nguyen@saint-gobain.com)

---

### À PROPOS DE SAINT-GOBAIN

Leader mondial de la construction durable, Saint-Gobain conçoit, produit et distribue des matériaux et services pour les marchés de l'habitat et de l'industrie. Développées dans une dynamique d'innovation permanente, ses solutions intégrées pour la rénovation des bâtiments publics et privés, la construction légère et la décarbonation du monde de la construction et de l'industrie apportent durabilité et performance. L'engagement du Groupe est guidé par sa raison d'être « MAKING THE WORLD A BETTER HOME ». 44,2 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2021 166 000 collaborateurs dans 76 pays. Engagé à atteindre la Neutralité Carbone à 2050

Pour en savoir plus sur Saint-Gobain, visitez <http://www.saint-gobain.com>.

**Saint-Gobain Research Paris** est l'un des huit grands centres de recherche transversaux qui servent toutes les Activités de Saint-Gobain. Ces centres de recherche maintiennent et développent au plus haut niveau les compétences et les technologies du Groupe. Leur taille et leur pluridisciplinarité facilitent une interaction efficace avec le monde académique, une veille et une anticipation sur les avancées scientifiques et le recrutement de talents. <https://www.sgr-paris.saint-gobain.com> 471 salariés, +27 nationalités, +41% de femmes.



## INTERNSHIP PROPOSAL 2023

# Liquid water transport in building materials using X-ray tomography

### Context

Moisture is a crucial issue for the built environment. Moisture transfer affects not only the comfort and the health of their occupants, but also the durability of the building envelope. Whatever the numerical tool used to predict the hygrothermal performance of building walls, the characterization of materials hygric properties remains essential.

To date, the measurements of the water vapor permeability of the material is well documented and standardized (ISO 12572, EN 1015-19). However, the direct measurement of liquid water permeability, a property related to hygroscopic and capillary materials, is still a challenge. Most often, simplified methods are used that potentially lead to large prediction errors. In the current context where the French Environmental Regulation RE2020 encourages the use of biosourced materials, which are highly hygroscopic and capillary, a rigorous characterization of these materials will thus allow a better moisture management of the building.

### Objectives

During the last decade, high-resolution X-ray tomography has received particular attention in the 3D characterization of materials among which the characterization of liquid water transport. The main objective of the proposed internship is to develop a method for measuring the liquid water permeability of building materials using X-ray tomography.

After a bibliographic search on the different approaches proposed in the literature (Ren and al., 2019; Roels and Carmeliet, 2006,...), the trainee must be able to set up an experimental protocol as well as the data processing process. He/she will compare the results obtained with simplified measurement methods and assess their impact on the hygrothermal behavior of a building wall using numerical simulation tools for coupled transfers (WUFI/Delphin). Training on software and test benches will be provided.

Ren, P., Feng, C., Janssen, H., 2019. Hygric properties of porous building materials (V): Comparison of different methods to determine moisture diffusivity. *Building and Environment* 164, 106344.

Roels, S., Carmeliet, J., 2006. Analysis of moisture flow in porous materials using microfocus X-ray radiography. *International Journal of Heat and Mass Transfer* 49, 4762–4772.

### Profile

Master 2 or 3<sup>rd</sup> year of engineering school in physics and/or building thermal, materials. Knowledge of heat and mass transfer is desired. Appetency for image and data processing and for experimentation. Spirit of initiative, curiosity, autonomy and sources of proposal.

**Duration:** 5-6 months

**Location:** Saint Gobain Recherche Paris– 39 quai Lucien Lefranc, 93303 Aubervilliers cedex.

**Contact:** Chi-Kien Nguyen, R&D Engineer – [chi-kien.nguyen@saint-gobain.com](mailto:chi-kien.nguyen@saint-gobain.com)

---

#### ABOUT SAINT-GOBAIN

The world leader in sustainable construction, Saint-Gobain designs, produces and distributes materials and services for the housing and industrial markets. Developed through a dynamic process of continuous innovation, its integrated solutions for the renovation of public and private buildings, light construction and the decarbonization of the construction and industrial sectors provide sustainability and performance. The Group's commitment is guided by its raison d'être "MAKING THE WORLD A BETTER HOME". 44.2 billion euros in revenues by 2021 166,000 employees in 76 countries. Committed to achieving Carbon Neutrality by 2050

To learn more about Saint-Gobain, visit <http://www.saint-gobain.com>.

Saint-Gobain Research Paris is one of eight major cross-functional research centers that serve all Saint-Gobain Businesses. These research centers maintain and develop the Group's skills and technologies at the highest level. Their size and multidisciplinary nature facilitate effective interaction with the academic world, monitoring and anticipating scientific advances and recruiting talent. <https://www.sgr-paris.saint-gobain.com> 471 employees, +27 nationalities, +41% women.



# Offres de stage proposées par SGR Paris en 2023 **DATA SCIENCES**

## À PROPOS DE SAINT-GOBAIN

Leader mondial de la construction durable, Saint-Gobain conçoit, produit et distribue des matériaux et services pour les marchés de l'habitat et de l'industrie. Développées dans une dynamique d'innovation permanente, ses solutions intégrées pour la rénovation des bâtiments publics et privés, la construction légère et la décarbonation du monde de la construction et de l'industrie apportent durabilité et performance. L'engagement du Groupe est guidé par sa raison d'être « MAKING THE WORLD A BETTER HOME ». 44,2 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2021 166 000 collaborateurs dans 76 pays. Engagé à atteindre la Neutralité Carbone à 2050  
Pour en savoir plus sur Saint-Gobain, visitez <http://www.saint-gobain.com>.

**Saint-Gobain Research Paris** est l'un des huit grands centres de recherche transversaux qui servent toutes les Activités de Saint-Gobain. Ces centres de recherche maintiennent et développent au plus haut niveau les compétences et les technologies du Groupe. Leur taille et leur pluridisciplinarité facilitent une interaction efficace avec le monde académique, une veille et une anticipation sur les avancées scientifiques et le recrutement de talents. <https://www.sgr-paris.saint-gobain.com> 471 salariés, +27 nationalités, +41% de femmes.



## PROPOSITION DE STAGE 2023

# Détection d'anomalies et de changements de régimes sur des séries temporelles industrielles

### Contexte

Le suivi en temps réel des procédés de production est au cœur des activités de Saint-Gobain. En particulier, de plus en plus de capteurs sont installés sur les lignes de production pour suivre avec le maximum de précision l'évolution des différents paramètres de ces procédés. Être capable d'utiliser ces données pour assurer le bon fonctionnement des lignes et les optimiser est un enjeu majeur pour le groupe.

Leur fiabilité et leur robustesse sont cruciales, et il est très important de pouvoir détecter le plus tôt possible les situations anormales ou les changements de régimes, ainsi que de les classer.

### Objectifs du stage

L'objectif de ce stage est d'étudier les problèmes communément appelés détections d'anomalies sur les séries temporelles. Assisté(e) par un ingénieur de recherche, les missions couvriront :

- Une revue de la littérature scientifique autour de la détection d'anomalies et de changements de régimes dans les séries temporelles.
- L'implémentation d'une ou plusieurs solutions sur un problème lié à la production de verre plat.
- Proposer une extension de sa méthode à d'autres cas d'usage dans le groupe Saint-Gobain qu'il/elle aura préalablement identifiés.

### Profil souhaité

Vous êtes en 3ème année d'école d'ingénieur ou Master 2 (mathématiques et informatique) avec de solides connaissances en statistiques / machine learning et développement informatique.

**Durée :** 6 mois

**Lieu :** Saint Gobain Recherche Paris– 39 quai Lucien Lefranc, 93303 Aubervilliers cedex.

**Contact :** Mathieu Barré, Ingénieur R&D [mathieu.barre@saint-gobain.com](mailto:mathieu.barre@saint-gobain.com)

---

#### À PROPOS DE SAINT-GOBAIN

Leader mondial de la construction durable, Saint-Gobain conçoit, produit et distribue des matériaux et services pour les marchés de l'habitat et de l'industrie. Développées dans une dynamique d'innovation permanente, ses solutions intégrées pour la rénovation des bâtiments publics et privés, la construction légère et la décarbonation du monde de la construction et de l'industrie apportent durabilité et performance. L'engagement du Groupe est guidé par sa raison d'être « MAKING THE WORLD A BETTER HOME ». 44,2 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2021 166 000 collaborateurs dans 76 pays. Engagé à atteindre la Neutralité Carbone à 2050

Pour en savoir plus sur Saint-Gobain, visitez <http://www.saint-gobain.com>.

**Saint-Gobain Research Paris** est l'un des huit grands centres de recherche transversaux qui servent toutes les Activités de Saint-Gobain. Ces centres de recherche maintiennent et développent au plus haut niveau les compétences et les technologies du Groupe. Leur taille et leur pluridisciplinarité facilitent une interaction efficace avec le monde académique, une veille et une anticipation sur les avancées scientifiques et le recrutement de talents. <https://www.sgr-paris.saint-gobain.com> 471 salariés, +27 nationalités, +41% de femmes.

## PROPOSITION DE STAGE 2023

# Formulation par machine learning de mousses céramiques résistantes à l'eau

### Contexte

Saint-Gobain Recherche synthétise et caractérise des matériaux de natures très variées : verres pour le bâtiment et la mobilité, produits (fibres, mousses polymères) pour l'isolation ou encore mortier pour les façades. Du fait de son engagement pour atteindre la neutralité carbone en 2050 et de son ambition de développer des produits toujours plus performants, il devient nécessaire pour Saint-Gobain d'accélérer davantage la phase de R&D et de mise sur le marché de ses nouveaux matériaux. Ce stage s'inscrit dans cet enjeu en



proposant d'explorer une approche novatrice, Material Informatics, qui combine les outils de data science et de machine learning avec les connaissances issues de la science des matériaux pour :

- Affiner la compréhension des liens entre les propriétés physico-chimiques d'un matériau et ses performances.
- Accélérer la R&D sur les matériaux par des plans d'expériences générés par Intelligence Artificielle.

### Objectifs du stage

L'objectif de ce stage de recherche est d'assister le choix de formulations des mousses polymères en fonction des propriétés recherchées pour une application Saint-Gobain donnée. En effet, les performances mécaniques, isolantes, de résistance à l'eau et/ou la tenue au vieillissement de la mousse seront différentes selon l'application visée. Assisté(e) par un ingénieur de recherche, les missions seront de :

- Répertorier et comprendre les principales méthodes de data science adaptées à la science des matériaux et au design d'expériences : machine learning, optimisation bayésienne.
- S'appropriier la base de données de travail sur les mousses en vue d'une exploitation soit par machine learning soit par optimisation bayésienne. Renforcer ces données par des données publiques pertinentes le cas échéant.
- Affiner les modèles de machine learning testés en intégrant des descripteurs adaptés pour intégrer la physico-chimie des mousses aux modèles et proposer de nouvelles formulations.
- Facultatif : synthétiser et caractériser des formulations proposées.

### Profil souhaité

Etudiant(e) en deuxième année de Master de data science, physique de la matière condensée, science des matériaux, ou domaines liés.

**Durée :** 6 mois

**Lieu :** Saint Gobain Recherche Paris– 39 quai Lucien Lefranc, 93303 Aubervilliers cedex.

**Contact :** Le Tiran Loïc, Chef de groupe Data - [Loic.LeTiran@saint-gobain.com](mailto:Loic.LeTiran@saint-gobain.com)

---

#### À PROPOS DE SAINT-GOBAIN

Leader mondial de la construction durable, Saint-Gobain conçoit, produit et distribue des matériaux et services pour les marchés de l'habitat et de l'industrie. Développées dans une dynamique d'innovation permanente, ses solutions intégrées pour la rénovation des bâtiments publics et privés, la construction légère et la décarbonation du monde de la construction et de l'industrie apportent durabilité et performance. L'engagement du Groupe est guidé par sa raison d'être « MAKING THE WORLD A BETTER HOME ». 44,2 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2021 166 000 collaborateurs dans 76 pays. Engagé à atteindre la Neutralité Carbone à 2050

Pour en savoir plus sur Saint-Gobain, visitez <http://www.saint-gobain.com>.

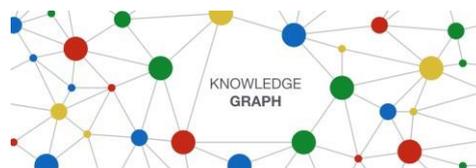
**Saint-Gobain Research Paris** est l'un des huit grands centres de recherche transversaux qui servent toutes les Activités de Saint-Gobain. Ces centres de recherche maintiennent et développent au plus haut niveau les compétences et les technologies du Groupe. Leur taille et leur pluridisciplinarité facilitent une interaction efficace avec le monde académique, une veille et une anticipation sur les avancées scientifiques et le recrutement de talents. <https://www.sgr-paris.saint-gobain.com> 471 salariés, +27 nationalités, +41% de femmes.

## PROPOSITION DE STAGE 2023

### NLP & Knowledge Graph

#### Contexte

Le Knowledge Graph (graphe de connaissances) est idéal pour l'intégration et l'exploitation de données hétérogènes. Cette structure de représentation des connaissances permet à Saint-Gobain de valoriser au maximum ses données textuelles.



#### Objectifs du stage

Ce stage se déroule en deux parties. L'objectif de ce stage est dans un premier temps de faire une veille technologique et scientifique dans le domaine du Knowledge Graph et NLP. En fonction des résultats de la première partie, la deuxième partie consiste à construire un Knowledge Graph en définissant l'ontologie et identifier les données qui permettent de répondre au cas d'usage (une étude sur le Graph Machine Learning pourrait être envisagée) et de contribuer au développement d'un outil d'affichage et de requêtage de ces résultats.

Missions :

- Comprendre les enjeux relatifs au modèle de données envisagé et proposer les améliorations si nécessaires
- Participer au développement de l'interface de requêtage et de visualisation des résultats.
- Communiquer pour partager les méthodes et les enjeux du Knowledge Graph et de ses applications.

#### Profil souhaité

Etudiant(e) en 3ème année d'école d'ingénieur généraliste ou en seconde année de master en Data Science avec une appétence pour les graphes de connaissances (KG) et le traitement du langage naturel (NLP).

**Durée :** 4-6 mois

**Lieu :** Saint Gobain Recherche Paris– 39 quai Lucien Lefranc, 93303 Aubervilliers cedex.

**Contact :** Patrick Lee, Chef de Projet R&D [patrick.lee@saint-gobain.com](mailto:patrick.lee@saint-gobain.com)

---

#### À PROPOS DE SAINT-GOBAIN

Leader mondial de la construction durable, Saint-Gobain conçoit, produit et distribue des matériaux et services pour les marchés de l'habitat et de l'industrie. Développées dans une dynamique d'innovation permanente, ses solutions intégrées pour la rénovation des bâtiments publics et privés, la construction légère et la décarbonation du monde de la construction et de l'industrie apportent durabilité et performance. L'engagement du Groupe est guidé par sa raison d'être « MAKING THE WORLD A BETTER HOME ». 44,2 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2021 166 000 collaborateurs dans 76 pays. Engagé à atteindre la Neutralité Carbone à 2050

Pour en savoir plus sur Saint-Gobain, visitez <http://www.saint-gobain.com>.

**Saint-Gobain Research Paris** est l'un des huit grands centres de recherche transversaux qui servent toutes les Activités de Saint-Gobain. Ces centres de recherche maintiennent et développent au plus haut niveau les compétences et les technologies du Groupe. Leur taille et leur pluridisciplinarité facilitent une interaction efficace avec le monde académique, une veille et une anticipation sur les avancées scientifiques et le recrutement de talents. <https://www.sgr-paris.saint-gobain.com> 471 salariés, +27 nationalités, +41% de femmes.

## PROPOSITION DE STAGE 2023

# Optimisation d'un problème de bin-packing 3D

### Contexte

L'étape de chargement de palettes avec des produits de différentes tailles est commune à une grande part des activités de Saint-Gobain. Pour des commandes très volumineuses, cette étape peut devenir trop longue et difficile pour les opérateurs. Le problème auquel on s'intéresse lors de ce stage est le suivant : la création d'un outil capable de proposer un plan de chargement automatiquement.



Ce genre de problème de chargement sont traités dans la littérature scientifique sous le nom de problèmes de bin-packing. Aux vues de la taille des problèmes considérés par Saint-Gobain, et des contraintes opérationnelles qui doivent être prises en compte, les modèles de bin-packing classiques doivent être adaptés. Le stage proposé vise donc à développer et implémenter différentes méthodes de résolutions du problème de binpacking, et à les comparer pour trouver la meilleure solution possible qui réponde aux contraintes opérationnelles fixées.

### Objectifs du stage

L'objectif de ce stage de recherche sont multiples :

- Expérimenter différentes méthodes de résolution existant dans la littérature scientifique
- Implémenter des algorithmes qui résolvent différentes modélisations
- Évaluer et comparer les résultats des différents modèles
- Explorer la possibilité d'intégrer différentes contraintes

### Profil souhaité

Etudiant(e) en 3<sup>ème</sup> année d'école d'ingénieur pour un Stage de fin d'étude, M2 en Mathématique/Informatique avec des connaissances en Optimisation et Recherche Opérationnelle

**Durée :** 6 mois

**Lieu :** Saint Gobain Recherche Paris– 39 quai Lucien Lefranc, 93303 Aubervilliers cedex.

**Contact :** Sébastien Deschamps, Ingénieur R&D [sebastien.deschamps2@saint-gobain.com](mailto:sebastien.deschamps2@saint-gobain.com)

---

#### À PROPOS DE SAINT-GOBAIN

Leader mondial de la construction durable, Saint-Gobain conçoit, produit et distribue des matériaux et services pour les marchés de l'habitat et de l'industrie. Développées dans une dynamique d'innovation permanente, ses solutions intégrées pour la rénovation des bâtiments publics et privés, la construction légère et la décarbonation du monde de la construction et de l'industrie apportent durabilité et performance. L'engagement du Groupe est guidé par sa raison d'être « MAKING THE WORLD A BETTER HOME ». 44,2 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2021 166 000 collaborateurs dans 76 pays. Engagé à atteindre la Neutralité Carbone à 2050

Pour en savoir plus sur Saint-Gobain, visitez <http://www.saint-gobain.com>.

**Saint-Gobain Research Paris** est l'un des huit grands centres de recherche transversaux qui servent toutes les Activités de Saint-Gobain. Ces centres de recherche maintiennent et développent au plus haut niveau les compétences et les technologies du Groupe. Leur taille et leur pluridisciplinarité facilitent une interaction efficace avec le monde académique, une veille et une anticipation sur les avancées scientifiques et le recrutement de talents. <https://www.sgr-paris.saint-gobain.com> 471 salariés, +27 nationalités, +41% de femmes.



# Offres de stage proposées par SGR Paris en 2023

## **LABORATOIRES ACADEMIQUES**

### **À PROPOS DE SAINT-GOBAIN**

Leader mondial de la construction durable, Saint-Gobain conçoit, produit et distribue des matériaux et services pour les marchés de l'habitat et de l'industrie. Développées dans une dynamique d'innovation permanente, ses solutions intégrées pour la rénovation des bâtiments publics et privés, la construction légère et la décarbonation du monde de la construction et de l'industrie apportent durabilité et performance. L'engagement du Groupe est guidé par sa raison d'être « MAKING THE WORLD A BETTER HOME ». 44,2 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2021 166 000 collaborateurs dans 76 pays. Engagé à atteindre la Neutralité Carbone à 2050

Pour en savoir plus sur Saint-Gobain, visitez <http://www.saint-gobain.com>.

**Saint-Gobain Research Paris** est l'un des huit grands centres de recherche transversaux qui servent toutes les Activités de Saint-Gobain. Ces centres de recherche maintiennent et développent au plus haut niveau les compétences et les technologies du Groupe. Leur taille et leur pluridisciplinarité facilitent une interaction efficace avec le monde académique, une veille et une anticipation sur les avancées scientifiques et le recrutement de talents. <https://www.sgr-paris.saint-gobain.com> 471 salariés, +27 nationalités, +41% de femmes.



## PROPOSITION DE STAGE 2023

# Evaluation de l'impact des matériaux bio/géosourcés sur le confort thermique d'été.

### Contexte

Aujourd'hui le secteur du bâtiment représente environ 30 % de la consommation électrique totale française. En zoomant, il s'avère que le chauffage représente près de la moitié de la consommation électrique des logements (47%) tandis que le refroidissement des ménages représente 11%. Néanmoins en raison du réchauffement climatique, i.e. l'augmentation du nombre de vagues de chaleur et des températures moyennes, les besoins en refroidissement sont fortement susceptibles d'augmenter. C'est pourquoi parmi les nombreux aspects liés à la conception de bâtiments pour les années à venir, le confort d'été se trouve être de plus en plus au centre des attentions. Plusieurs pistes sont proposées pour garantir des habitations confortables en été notamment au niveau des choix architecturaux et des matériaux employés.

### Objectifs du stage

L'objectif de ce stage est de quantifier l'impact des matériaux bio/géosourcés, de par leurs propriétés hygrothermiques, sur le confort à l'échelle du bâtiment par rapport à des modes constructifs standards. Il sera divisé selon différents aspects :

- Modélisation avec des outils de simulation de transferts couplés (WUFI+) d'une maison individuelle dans différents climats pour différents systèmes constructifs
- Réaliser une étude paramétrique sur : le renouvellement d'air, le taux de vitrage, les stratégies de refroidissement...
- Post-traitement et analyse afin de quantifier l'impact des matériaux bio/géosourcés sur le confort thermique ainsi que le comportement au niveau de la façade

### Profil souhaité

Etudiant(e) de niveau Master 2 ou 3ème année d'école d'ingénieur en mécanique et/ou énergétique avec de très bonnes connaissances en transferts thermiques et en simulation thermique dynamique des bâtiments. Des bonnes connaissances pour l'analyse des données sous Python seront demandées. Des connaissances en modélisation sous WUFI / WUFI+ seraient un plus. Esprit d'initiative, curiosité et bon relationnel.

**Durée :** 6 mois

**Lieu :** Université de Bretagne Sud - Institut de Recherche Dupuy De Lôme. Centre de Recherche Christian Huygens, Rue de Saint-Maudé, 56100 Lorient.

**Contact :** Thibaut Colinart [Thibaut.Colinart@univ-ubs.fr](mailto:Thibaut.Colinart@univ-ubs.fr)

---

#### À PROPOS DE SAINT-GOBAIN

Leader mondial de la construction durable, Saint-Gobain conçoit, produit et distribue des matériaux et services pour les marchés de l'habitat et de l'industrie. Développées dans une dynamique d'innovation permanente, ses solutions intégrées pour la rénovation des bâtiments publics et privés, la construction légère et la décarbonation du monde de la construction et de l'industrie apportent durabilité et performance. L'engagement du Groupe est guidé par sa raison d'être « MAKING THE WORLD A BETTER HOME ». 44,2 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2021 166 000 collaborateurs dans 76 pays. Engagé à atteindre la Neutralité Carbone à 2050

Pour en savoir plus sur Saint-Gobain, visitez <http://www.saint-gobain.com>.

**Saint-Gobain Research Paris** est l'un des huit grands centres de recherche transversaux qui servent toutes les Activités de Saint-Gobain. Ces centres de recherche maintiennent et développent au plus haut niveau les compétences et les technologies du Groupe. Leur taille et leur pluridisciplinarité facilitent une interaction efficace avec le monde académique, une veille et une anticipation sur les avancées scientifiques et le recrutement de talents. <https://www.sgr-paris.saint-gobain.com> 471 salariés, +27 nationalités, +41% de femmes.

## PROPOSITION DE STAGE 2023

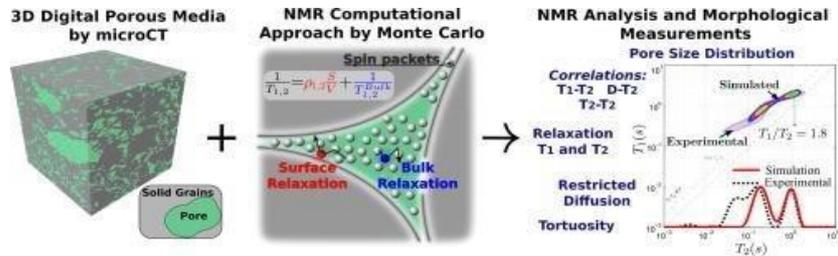
# Etude de la microstructure et des transferts hydriques dans les matériaux de construction par RMN du proton

### Contexte

Dans le cadre de la mise au point de matériaux de construction bas CO<sub>2</sub> et/ou biosourcés, il est important de pouvoir caractériser la microporosité et les phénomènes de transport hydrique.

En effet, les matériaux de constructions comportent généralement une distribution de porosité allant du nanomètre au centimètre et ses caractéristiques sont susceptibles d'influencer certaines propriétés comme la résistance mécanique ou la stabilité dimensionnelle (retraits/gonflement) ainsi que les mécanismes de séchage/imbibition.

L'intérêt de la RMN (Résonance Magnétique Nucléaire) et plus particulièrement la relaxation RMN, a été démontrée depuis plusieurs dizaines d'années pour l'étude des fluides confinés dans les matériaux poreux[1]. Elle permet d'obtenir des informations sur la structure et la morphologie des matériaux poreux ainsi que sur la migration du fluide.



### Objectifs du stage

L'objectif de ce stage de recherche est d'évaluer l'apport de la relaxation RMN pour la caractérisation des matériaux bas CO<sub>2</sub> développer par Saint-Gobain. En particulier, la compréhension des phénomènes de retrait de séchage des matériaux cimentaire sera étudiée.

La comparaison avec d'autres techniques pourra également être faite (Tomographie X, Adsorption de gaz ...)

Assisté(e) par un ingénieur de recherche et accueilli par le laboratoire Navier, les missions couvriront :

- Recherche bibliographique et acquisition des connaissances théoriques sur la relaxation RMN et sur la composition et la structure des matériaux cimentaires ;
- La fabrication d'échantillons
- La mise en place expérimentale et l'interprétation des résultats.

### Profil souhaité

Étudiant(e) en 3<sup>ème</sup> année d'école d'ingénieur généraliste ou en seconde année de master de matériaux, chimie ou physique.

**Durée :** 6 mois

**Lieu :** 90 % au laboratoire Navier (Champs-sur-Marne) et 10% à Saint Gobain Recherche Paris– 39 quai Lucien Lefranc, 93303 Aubervilliers cedex.

**Contact :** Arnaud Plassais, Chef de Projet R&D [Arnaud.Plassais@saint-gobain.com](mailto:Arnaud.Plassais@saint-gobain.com)

1. Lucas-Oliveira, E., et al., *Computational approach to integrate 3D X-ray microtomography and NMR data*. Journal of Magnetic Resonance, 2018. **292**: p. 16-24.

### À PROPOS DE SAINT-GOBAIN

Leader mondial de la construction durable, Saint-Gobain conçoit, produit et distribue des matériaux et services pour les marchés de l'habitat et de l'industrie. Développées dans une dynamique d'innovation permanente, ses solutions intégrées pour la rénovation des bâtiments publics et privés, la construction légère et la décarbonation du monde de la construction et de l'industrie apportent durabilité et performance. L'engagement du Groupe est guidé par sa raison d'être « MAKING THE WORLD A BETTER HOME ». 44,2 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2021 166 000 collaborateurs dans 76 pays. Engagé à atteindre la Neutralité Carbone à 2050

Pour en savoir plus sur Saint-Gobain, visitez <http://www.saint-gobain.com>.

Saint-Gobain Research Paris est l'un des huit grands centres de recherche transversaux qui servent toutes les Activités de Saint-Gobain. Ces centres de recherche maintiennent et développent au plus haut niveau les compétences et les technologies du Groupe. Leur taille et leur pluridisciplinarité facilitent une interaction efficace avec le monde académique, une veille et une anticipation sur les avancées scientifiques et le recrutement de talents. <https://www.sgr-paris.saint-gobain.com> 471 salariés, +27 nationalités, +41% de femmes.



## PROPOSITION DE STAGE 2023

# Capteurs SAW sans fil hautes températures pour le monitoring de procédés industriels

### Contexte

De nombreuses applications industrielles requièrent le développement de capteurs sans-fil, capables d'évoluer à des températures supérieures à 250°C, seuil supérieur d'utilisation des capteurs fondés sur l'électronique intégrée conventionnelle à base de silicium.

Les capteurs à ondes élastiques de surface (acronyme SAW pour Surface Acoustic Waves) sont intensivement étudiés depuis deux décennies pour répondre à cette demande car ils combinent différentes propriétés pertinentes : robustesse, sensibilité et possibilité d'être interrogés à distance sans source d'énergie ni électronique embarquée.

### Objectifs du stage

Le stage se déroulera pour la plus grande partie à l'IJL (Univ. Lorraine-CNRS) à Nancy, ainsi qu'à Saint-Gobain Recherche (SGR) à Aubervilliers. Le stagiaire travaillera au sein interviendra sur un ou plusieurs de ces axes de recherche

- Développement et test de capteurs SAW haute température, en lien avec les travaux en cours dans l'équipe « Micro et nanosystèmes » sur des substrats piézoélectriques et électrodes innovantes.
- Développement d'une solution de packaging/antenne pour la fiabilisation des interconnexions capteurs/package et packages/antennes.
- Optimisation d'antennes peu sensibles à un environnement métallique immédiat et optimisation de la liaison RF par modélisation éléments finis et modèle réels expérimentaux.

### Profil souhaité

Elève-ingénieur(e) (dernière année) ou master 2 avec un background en électronique, physique, ondes, sciences des matériaux ou micronanotechnologies. Un bon niveau en anglais sera apprécié.

Ce sujet de stage fera l'objet d'une demande de bourse de doctorat CIFRE pour la poursuite des travaux. L'intérêt pour une thèse CIFRE sera un critère important.

**Durée :** 6 mois

**Lieu :** IJL (Univ. Lorraine-CNRS) à Nancy et SGR Paris à Aubervilliers.

**Contact :** Luigi De Sarlo, R&D group leader [luigi.desarlo@saint-gobain.com](mailto:luigi.desarlo@saint-gobain.com)

---

#### À PROPOS DE SAINT-GOBAIN

Leader mondial de la construction durable, Saint-Gobain conçoit, produit et distribue des matériaux et services pour les marchés de l'habitat et de l'industrie. Développées dans une dynamique d'innovation permanente, ses solutions intégrées pour la rénovation des bâtiments publics et privés, la construction légère et la décarbonation du monde de la construction et de l'industrie apportent durabilité et performance. L'engagement du Groupe est guidé par sa raison d'être « MAKING THE WORLD A BETTER HOME ». 44,2 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2021 166 000 collaborateurs dans 76 pays. Engagé à atteindre la Neutralité Carbone à 2050

Pour en savoir plus sur Saint-Gobain, visitez <http://www.saint-gobain.com>.

**Saint-Gobain Research Paris** est l'un des huit grands centres de recherche transversaux qui servent toutes les Activités de Saint-Gobain. Ces centres de recherche maintiennent et développent au plus haut niveau les compétences et les technologies du Groupe. Leur taille et leur pluridisciplinarité facilitent une interaction efficace avec le monde académique, une veille et une anticipation sur les avancées scientifiques et le recrutement de talents. <https://www.sgr-paris.saint-gobain.com> 471 salariés, +27 nationalités, +41% de femmes.