

## Proposition de stage 2019

# Étude de la stabilité de jets tournants

**Emplacement** : Saint-Gobain Research Paris, 39 quai Lucien Lefranc, Aubervilliers

**Durée** : 4-6 mois

**Contact** : Sébastien Renaudière de Vaux (sebastien.renaudieredevaux@saint-gobain.com)

La stabilité des écoulements est un domaine riche et fondamental [1] mais qui comporte de multiples applications directes dans des situations industrielles. En particulier, les jets tournants ont fait l'objet de nombreuses études tant théoriques qu'expérimentales, dans le but de comprendre leur stabilité et leur structure (voir par exemple [2]). Leur déstabilisation est liée à la fois à une instabilité axiale (type Kelvin-Helmholtz) et azimutale à cause de la rotation (Fig. 1). Cependant ces études concernent des configurations contrôlées d'écoulement. Dans les situations industrielles auxquelles nous nous intéresserons, le champ de base est sensiblement plus complexe et la structure aérodynamique des jets reste méconnue, alors qu'elle joue un rôle fondamental dans le procédé. En effet, la prédiction des modes azimutaux apparaît cruciale pour caractériser l'efficacité du procédé.

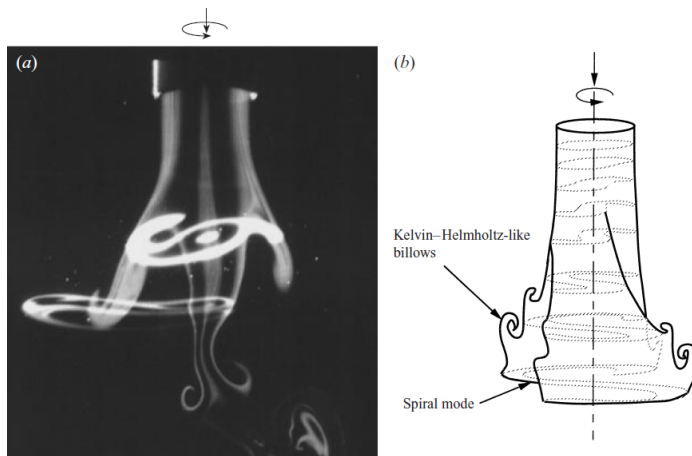


FIGURE 1 – Instabilités d'un jet tournant révélées par des nappes laser [2].

L'objectif de ce stage sera donc de déterminer la structure des jets présents dans le procédé industriel concerné. Il s'agira d'une part de réaliser une étude bibliographique et une analyse dimensionnelle sur le sujet, puis d'adapter des outils de stabilité existants [3]. D'autre part, il s'agira de calculer des champs de base réalistes, par exemple à l'aide d'outils CFD industriels (type Fluent). À terme, la confrontation à des observations expérimentales permettra d'apporter des recommandations techniques pour l'amélioration du procédé.

Ce stage, d'une durée de quatre à six mois à partir de septembre 2019, s'adresse à des étudiants d'un niveau M1 ou M2 ayant des connaissances de base en mécanique des fluides et en stabilité linéaire, ainsi qu'un goût pour les méthodes numériques. Il se déroulera dans son intégralité à Saint-Gobain Research Paris.

- [1] SCHMID, P.J. & HENNINGSON, D.S., *Stability and transition in shear flows*, Springer, 2001.
- [2] BILLANT, P., CHOMAZ, J. M., & HUERRE, P., *Experimental study of vortex breakdown in swirling jets*, Journal of Fluid Mechanics (1998), 376, 183-219.
- [3] WEIDEMAN, J. A. C. & REDDY, S. C., *A Matlab Differentiation Matrix Suite*, ACM Transactions on Mathematical Software (2000), 26(4), 465-519.

Saint-Gobain conçoit, produit et distribue des matériaux et des solutions pensés pour le bien-être de chacun et l'avenir de tous. Ces matériaux se trouvent partout dans notre habitat et notre vie quotidienne : bâtiments, transports, infrastructures, ainsi que dans de nombreuses applications industrielles. Ils apportent confort, performance et sécurité tout en répondant aux défis de la construction durable, de la gestion efficace des ressources et du changement climatique.

Avec un chiffre d'affaires de 40.8 milliards d'euros en 2017, Saint-Gobain est présent dans 67 pays avec plus de 179 000 collaborateurs. **Saint-Gobain Research Paris** est l'un des 8 grands centres de recherche de Saint-Gobain.

Pour en savoir plus : [www.sgr-paris.saint-gobain.com](http://www.sgr-paris.saint-gobain.com)