**Avis de Soutenance**

Monsieur Thibaut JUHAN

Mécanique des fluides

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

*Etude de l'écoulement et des transferts massique et thermique par des jets impactants dans un réacteur photocatalytique*

dirigés par Monsieur Serge SIMOENS

Soutenance prévue le ***vendredi 17 octobre 2025*** à 14h00
Lieu :   11 Avenue Gaston Berger 69100 Villeurbanne
Salle : René Michel

**Composition du jury proposé**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| M. Serge SIMOëNS  | Ecole Centrale de Lyon, LMFA  | Directeur de thèse  |
| Mme Ivana VINKOVIC  | Université Lyon 1, LMFA  | Co-directrice de thèse  |
| M. Adrien TOUTANT  | Université de Perpignan, PROMES  | Rapporteur  |
| M. François-Xavier DEMOULIN  | Université de Rouen, CORIA  | Rapporteur  |
| M. Luis CARDENAS  | IRCELyon, CNRS  | Examinateur  |
| Mme Micheline ABBAS  | Institut National Polytechnique de Toulouse, LGC  | Examinatrice  |
| **Mots-clés :**  | mélange réactif,jet impactant,photo-catalyse hétérogène,transfert thermique,transfert de masse, |

|  |
| --- |
| **Résumé :**   |
| Cette étude numérique porte sur la dynamique de l’écoulement et les transferts thermique et massique pour des jets impactants. L’objectif est d’identifier des configurations d’injection optimales pour les performances des réacteurs photocatalytiques. Trois configurations sont étudiées : deux jets, une matrice de 2×2 et 5×5 jets parallèles. La dynamique de l’écoulement et les transferts associés sont reproduits pour une large gamme d’espacements de jets dans un régime laminaire en présence d’un gradient de température. Pour les configurations à 2 et à 4 jets, les interactions entre les jets sont classifiées dans un diagramme topologique, où l’écoulement fontaine apparaît et influence fortement les transferts de masse et de chaleur sur l’échantillon. Dans la configuration à 25 jets, de nouvelles structures d’écoulement sont observées, notamment le cross-flow induit par l’impact des jets. Cette structure influence significativement les transferts de masse et de chaleur. La dynamique de l’écoulement et les transferts sont analysés à l’échelle locale dans des sous-matrices de 4 jets, au sein desquelles l’écoulement fontaine peut dominer localement le cross-flow conduisant à des transferts moins efficaces. Pour prendre en compte les réactions hétérogènes sur la surface active, un solveur est développé dans OpenFOAM, nommé surfaceReactionFOAM. L’effet de l’écoulement sur la réduction du CO2 sur une surface de TiO2 est analysé dans des régimes limités par le transfert de masse pour un jet impactant et une matrice de 2 ×2 jets. Dans la configuration à 4 jets, une meilleure conversion globale que pour le cas d’un jet est obtenue pour les deux espacements étudiés. La conversion la plus élevée est atteinte pour le plus grand espacement où l’écoulement fontaine apparaît et s’étend sur toute la hauteur de la cellule. Cependant, cette configuration présente une accumulation des produits au sein de la matrice d’injection réduisant la vitesse locale de la réaction. À l’inverse, pour le plus petit espacement, les interactions entre les jets bloquent l’écoulement fontaine avant l’impact, améliorant le balayage de la surface active dans la zone d’interaction. Ce travail montre le rôle de l’écoulement dans l’efficacité de conversion d’une cellule catalytique avec des jets impactants. |