

## Simulation de l'ébullition du CO<sub>2</sub> dans des échangeurs à microcanaux

**Organisme** : LEGI-LPSC –CNRS-UGA-INPG

**Responsable de stage** : Damien Colombet - damien.colombet@univ-grenoble-alpes.fr

**Lieu** : LEGI-Gières

**Durée / période** : 6 mois / premier semestre 2026

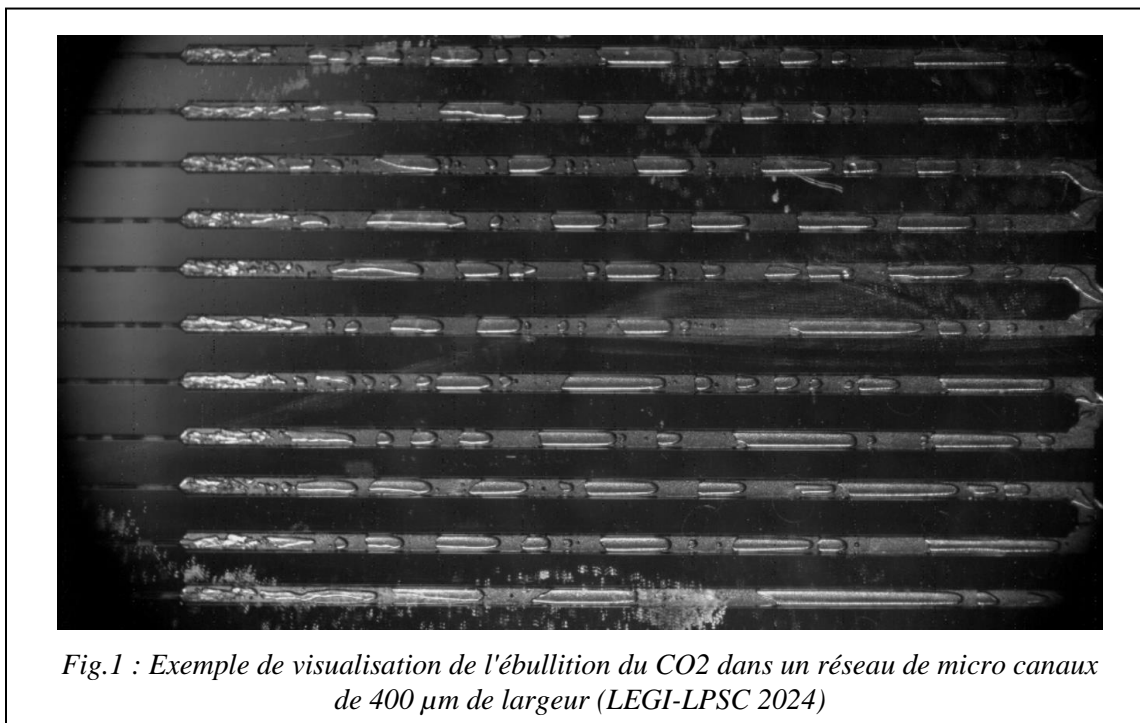
**Gratification mensuelle** : selon barème légal

### Mots clés – coloration thématique :

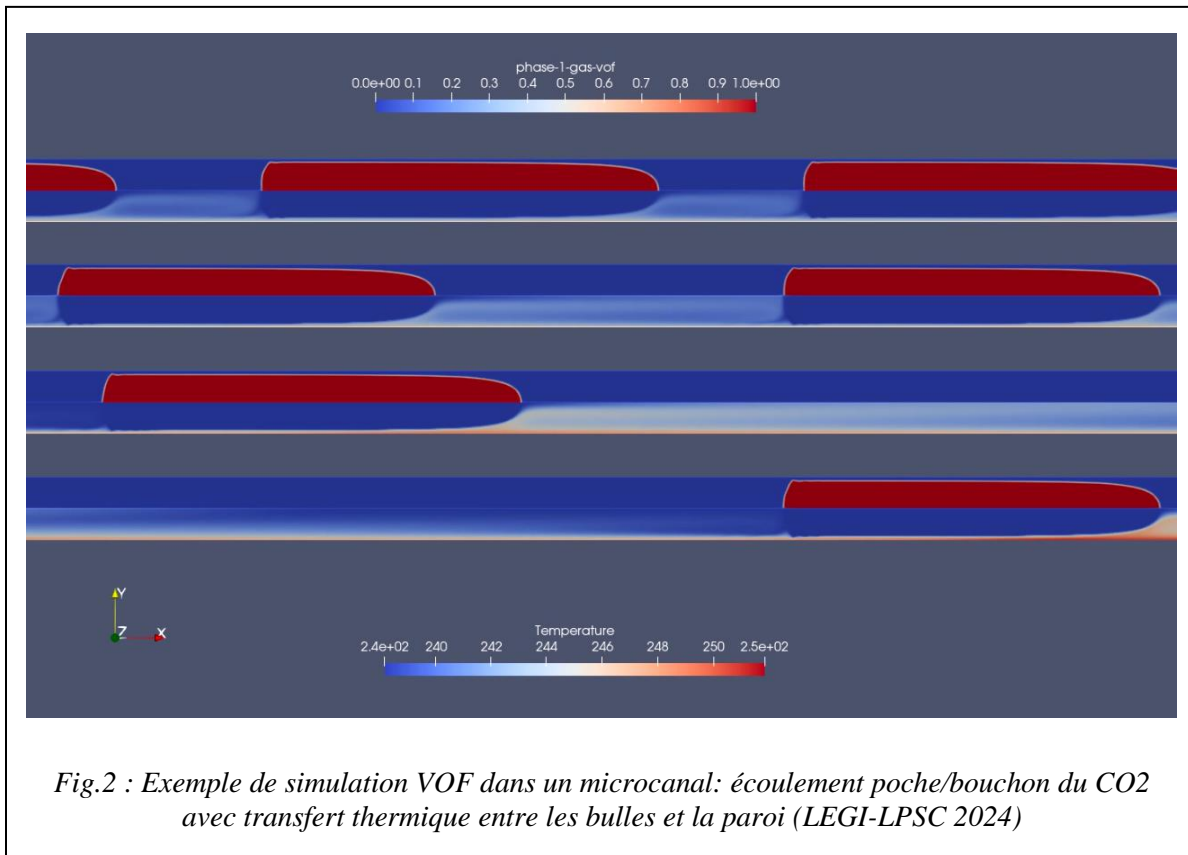
	1	2	3	4	5
Thermo-fluidique, refroidissement diphasique					
Calculs thermofluidique					
Théorie thermo-fluidique					
Analyse de données					

### Contexte :

Le LEGI (Laboratoire des Écoulements Géophysiques et Industriels) situé à Gières et le LPSC (Laboratoire de Physique Corpusculaire et de Cosmologie) situé à Grenoble sont impliqués dans l'étude des échangeurs de chaleur à microcanaux dans le cadre des développements des futurs détecteurs de trace pour la physique des particules (LHC/CERN). Ces échangeurs sont traversés par du CO<sub>2</sub> qui entre à l'état liquide et capte la chaleur en se vaporisant à des températures de l'ordre de -10°C à -35°C. Les canaux utilisés sont de l'ordre de quelques centaines micromètres de diamètre hydraulique.



Une précédente thèse (2022-2024) a entamé un travail de simulation numérique du comportement de ces échangeurs et a produit des échantillons dont les performances thermiques ont été mesurées fournissant une première base de données expérimentales. Les premières simulations numériques de type VOF (Volume of fluid) prennent en compte le type d'écoulement rencontré ainsi que le transfert thermique entre les bulles et la paroi sans changement de phase. Le développement de ces modèles doit être poursuivi pour notamment ajouter le changement de phase induit par les transferts thermiques. A l'automne 2024 un nouveau doctorant a repris la partie expérimentale des études et s'investira par la suite dans les travaux de simulation.



### Travail à réaliser :

Dans un premier temps, l'étudiant devra reprendre et compléter les simulations d'écoulement à bulle et de transfert thermique. Dans un second temps, il devra ajouter une modélisation pour prendre en compte le changement de phase qui s'opère à la surface des bulles. Ce qui permettra de mieux rendre compte des comportements réels. Les résultats obtenus seront alors confrontés aux données expérimentales établies précédemment. Le stagiaire travaillera en étroite collaboration avec le doctorant et son équipe d'encadrement.

### Mission :

- **Analyser et comprendre** les principes d'ébullition du CO2 dans les microcanaux
- **Analyser et comprendre** la modélisation des phénomènes dans ANSYS FLUENT
- **Continuer le développement** des modèles dans ANSYS FLUENT
- **Collaborer avec le doctorant** pour mieux appréhender la physique des phénomènes et utiliser les données expérimentales pour la simulation
- **Documenter son travail**
- **Participer aux réunions** du groupe projet et exposer l'avancement de son travail

### Qualités requises :

- **Dynamisme, autonomie,**
- **Connaissance** des principes de transferts et de simulation thermo-fluidique
- **Capacité de travail en équipe, sens du dialogue et de l'intérêt commun pour le projet**

**Equipe d'encadrement :** Damien Colombet - Pierre Delebecque

**Adresse :** LEGI, 1209-1211 rue de la piscine - Domaine Universitaire - 38610 Gières - France

**Contact :** [damien.colombet@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:damien.colombet@univ-grenoble-alpes.fr), [pierre.delebecque@lpsc.in2p3.fr](mailto:pierre.delebecque@lpsc.in2p3.fr)