

Rencontre avec Pascal BIWOLE, responsable scientifique du projet TRAQ

Publié le 31 août 2020 – Mis à jour le 31 août 2020



Le projet **TRAQ** est coordonné par l'Institut Pascal de l'Université Clermont Auvergne en collaboration avec le Centre d'Énergétique et de Thermique de Lyon (CETHIL), la Société DAGARD, la société TSI Inc. et le Centre Hospitalier Universitaire de Clermont-Ferrand.

Rencontre publiée dans le huitième numéro du Lab, journal de la recherche de l'UCA.

[Quels sont les objectifs du projet « TRAQ : Suivi tridimensionnel de Trajectoires monodisperses par mesures Quantitatives », financé par la Région Auvergne-Rhône-Alpes?](#)

Au sein des bâtiments, il est **crucial de savoir prédire la trajectoire et la vitesse de l'air ou de particules transportées par l'air**. Sur le plan environnemental, il s'agit de maîtriser la qualité de l'air intérieur, un enjeu de santé publique. L'air intérieur est en effet chargé de particules et de contaminants émis par les équipements et l'activité humaine. Ainsi, de **nombreux composés chimiques tels que le monoxyde de carbone ou des contaminants tels que les coronavirus peuvent s'avérer mortels**. **Connaître par avance le déplacement de ces particules permet d'optimiser les stratégies de ventilation des espaces, voire d'évacuation des personnes en cas d'émission d'un gaz dangereux**.

Sur le plan énergétique, **connaître la trajectoire et la vitesse de l'air permet d'optimiser les systèmes de chauffage ou de refroidissement**. Par exemple, dans les bâtiments basse consommation, il peut s'agir de choisir la forme et la position des diffuseurs de chaleur offrant la meilleure couverture de la zone d'occupation et donc le meilleur confort au moindre coût. Les outils numériques dédiés à cette prédiction ne donnent pas des résultats suffisamment précis. Ces outils ont besoin d'être calibrés à l'aide de données expérimentales fiables. **Or les moyens expérimentaux actuels ne donnent en général qu'une mesure en un seul point alors même que les écoulements à étudier sont tridimensionnels et se développent sur de grands espaces**.

L'objectif du projet TRAQ est donc **la mise au point finalisée d'un outil de diagnostic nouveau, utilisable hors laboratoire, pour la mesure en temps réel de la trajectoire 3D de particules immergées dans l'air**. Cet outil, appelé 3DPTV (3D particle tracking velocimetry), est composé de milliers de particules de même poids que l'air (les traceurs), d'un moyen d'illumination des traceurs, de caméras synchrones et d'un algorithme permettant, à partir des enregistrements effectués, de **connaître la trajectoire 3D et la vitesse de chaque traceur individuel**. Les verrous suivants empêchent la diffusion de la 3DPTV à l'industrie du bâtiment : le faible nombre (1000 à 2000 bulles millimétriques gonflées à l'hélium) et la courte durée de vie (1 à 2 minutes) des traceurs comparativement aux grands volumes à mesurer, les temps de calcul élevés (plusieurs heures) pour obtenir les trajectoires, et la limitation des volumes mesurés à quelques mètres cubes, incompatible avec les pièces de grandes dimensions. Le projet vise à lever ces verrous **en faisant jouer l'interdisciplinarité au sein de l'Institut Pascal**. La durée de vie des traceurs peut être augmentée en modifiant la composition chimique des traceurs actuels. L'accès au temps réel passe notamment par la mise au point de caméras intelligentes, spécialement conçues de façon à pouvoir y déporter une partie des calculs de 3DPTV. Enfin, la mesure dans les grands volumes nécessite la conception d'un nouvel algorithme permettant de juxtaposer plusieurs systèmes 3DPTV.

[Des résultats sont-ils déjà probants, pour permettre d'améliorer les outils numériques de prédiction du déplacement de l'air ?](#)

Une thèse en cours au sein du projet a récemment permis de tester avec succès l'algorithme de juxtaposition de plusieurs systèmes 3DPTV. Le test s'est fait sur des particules virtuelles générées par ordinateur. La validation expérimentale est prévue très prochainement dans un espace de recherche de l'IUT d'Allier à Montluçon et dans une pièce expérimentale du Centre de Thermique et d'Energétique de Lyon, pièce dont la température de toutes les parois peut être fixée pour faciliter la comparaison avec les outils numériques.

[Quels sont les marchés potentiels concernés par ce projet?](#)

Au moins deux brevets sont attendus à l'issue du projet, l'un sur le nouveau traceur et l'autre sur le système complet 3DPTV temps réel. Les marchés potentiels concernent la ventilation de locaux complexes du fait de leurs dimensions ou de leur destination (habitacles d'avions, laboratoires à atmosphère contrôlée, fermes animales couvertes soumises à de forts taux d'aérosols, etc.). **L'outil conçu pourra aussi être adapté à d'autres secteurs industriels tel que celui des bioréacteurs ou de l'industrie hydraulique.**

Chiffres clés

- Durée : 4ans 10mois (septembre 2019 - juin 2024)
- Budget alloué à l'IP : **229 980€**

“

”



La Région
Auvergne-Rhône-Alpes



Allier
le Département



*Ce projet est co-financé par la Région Auvergne Rhône-Alpes à hauteur de **199 980€**, le Conseil Départemental de l'Allier finance une bourse doctorale de **36 000€***

Consultez le Journal de la Recherche de l'UCA

[Le Lab #8\(/recherche/sciences-et-societe/le-lab/le-lab-8-juillet-2020-218696.kjsp?RH=1524217059224\)](https://drv.uca.fr/recherche/sciences-et-societe/le-lab/le-lab-8-juillet-2020-218696.kjsp?RH=1524217059224)

[https://drv.uca.fr/ingenieriebr-de-projets/projets-finances/retour-dexperiences/rencontre-avec-pascal-biwole-responsable-scientifique-du-projet-traq\(https://drv.uca.fr/ingenieriebr-de-projets/projets-finances/retour-dexperiences/rencontre-avec-pascal-biwole-responsable-scientifique-du-projet-traq\)](https://drv.uca.fr/ingenieriebr-de-projets/projets-finances/retour-dexperiences/rencontre-avec-pascal-biwole-responsable-scientifique-du-projet-traq(https://drv.uca.fr/ingenieriebr-de-projets/projets-finances/retour-dexperiences/rencontre-avec-pascal-biwole-responsable-scientifique-du-projet-traq))