

Un nouveau laboratoire commun public-privé pour transformer l'analyse des fluides

- Le CNRS, l'ESPCI Paris - PSL, Sorbonne Université, l'Université Paris Cité et Photon Lines créent, avec le soutien de l'ANR, le LabCom LIVO pour développer des systèmes de vélocimétrie en temps réel.
- Cette innovation permet des mesures plus rapides et précises que les méthodes utilisées jusqu'à présent.
- Cette technologie trouverait des applications dans des secteurs clés comme l'aérodynamique, la défense, la bio-imagerie et le monitoring géophysique.

Après 8 ans de collaboration, le CNRS, l'ESPCI Paris - PSL, Sorbonne Université, l'Université Paris Cité et la PME française Photon Lines, spécialisée dans les solutions optiques, inaugurent le 22 septembre 2026 à Paris le LabCom LIVO (*Live Velocimetry by Optical Flow*). Financé par l'Agence nationale de la recherche (ANR), à hauteur de 363 000 € sur 54 mois, ce partenariat vise à accélérer le développement et la commercialisation de systèmes de vélocimétrie optique en temps réel, une innovation majeure dans le domaine de la mécanique des fluides.

Un partenariat de longue date pour une innovation de rupture

Depuis 2018, le CNRS, l'ESPCI Paris - PSL, Sorbonne Université et Université Paris Cité mettent leur expertise en mécanique des fluides, via l'équipe de recherche « Contrôle d'écoulements » du laboratoire physique et mécanique des milieux hétérogènes dont ils sont tutelles, au service de l'entreprise Photon Lines, spécialisée en solutions optiques. Leur collaboration, à travers 2 thèses Cifre successives, a permis d'intégrer dans l'offre d'imagerie de Photon Lines un nouveau système mesurant la vitesse de fluides (vélocimétrie) en temps réel à haute fréquence et à haute résolution. Ce système, unique sur le marché, est maintenant commercialisé par Photon Lines.

Forts de ce succès, les partenaires ont décidé de prolonger leur collaboration en créant un Laboratoire Commun à travers le programme LabCom de l'ANR. Cette nouvelle étape revêt deux objectifs majeurs : poursuivre les développements pour améliorer le système de vélocimétrie en temps réel et enrichir l'offre avec de nouvelles fonctionnalités pour élargir les domaines d'application.

La vélocimétrie en temps réel : une avancée pour l'étude des fluides

Aujourd'hui, les laboratoires de mécanique des fluides utilisent majoritairement une méthode standard : la vélocimétrie par images de particules (PIV). Bien qu'efficace, cette approche présente des limites majeures telles qu'une résolution spatiale limitée et un post-traitement long et coûteux en ressources de calcul, sans possibilité d'accéder aux données en temps réel.

Le LabCom LIVO propose une alternative innovante : la vélocimétrie par flot optique, une méthode qui permet de calculer les champs de vitesse en temps réel à partir de tous types d'images texturées dynamiques, pendant la mesure, tout en offrant une résolution spatiale supérieure. Elle réduit également considérablement les temps de calcul et les coûts énergétiques, en évitant le stockage massif de données. Cette innovation ouvre la voie à de nouvelles expériences en permettant un accès immédiat aux résultats, sans nécessiter de post-traitement lourd.

Des applications variées pour des secteurs clés

Les systèmes développés dans le cadre du LabCom LIVO bénéficieront à de nombreux secteurs. La première application concerne tous les laboratoires de recherche publics ou privés en mécanique des fluides, puisque le système a été d'abord développé pour cet usage. Le flot optique permet d'exploiter toutes séquences d'images texturées dynamiques (*Textured Image Velocimetry*), ce qui permet d'envisager des applications dans des domaines aussi variés que les écoulement granulaires, l'aérodynamique automobile et aéronautique, la défense, la bio-imagerie, le monitoring des écoulements géophysiques ou encore l'étude des écoulements de ventilation dans des pièces d'habitation et des bâtiments.

« Ce laboratoire commun, c'est avant tout la reconnaissance du travail du PMMH, le laboratoire physique et mécanique des milieux hétérogènes. C'est aussi la preuve que la recherche pluridisciplinaire du CNRS et de ses partenaires sait se transformer en solution concrète pour une PME, telle que Photon Lines. Ce sont toutes ces équipes réunies qui, depuis 2018, ont travaillé sur cette technologie de vélocimétrie jusqu'à la rendre commercialisable. LIVO leur donne aujourd'hui un cadre pérenne pour accélérer encore leur R&D » déclare **Mehdi Gmar**, directeur général délégué à l'innovation du CNRS.

« La rencontre avec le laboratoire PMMH il y a huit ans, a été une révélation pour Photon Lines. Le chercheur Jean-Luc Aider du PMMH, nous a expliqué les vertus de la technologie du flot optique pour les études en vélocimétrie temps réel. Nos équipes d'ingénieurs ont rapidement perçu l'intérêt de cette technique pour notre plate-forme d'imagerie notamment en combinant nos compétences pour accélérer l'exécution de ces algorithmes et aboutir à des performances inégalées en vitesse de calculs. Nous connaissions bien le marché de la PIV (particule imaging velocimetry) mais sans savoir véritablement comment nous positionner. Depuis, les travaux accomplis ont permis de mettre en œuvre une véritable rupture technologique dans ce domaine et Photon Lines entend bien s'affirmer en tant qu'acteur incontournable sur ce marché. Le laboratoire commun LIVO est une opportunité exceptionnelle pour y parvenir. À noter que la complémentarité technique et scientifique de nos équipes et la qualité relationnelle de nos chercheurs et ingénieurs sont les garants du succès à venir à n'en pas douter » précise **Eric Dréan**, président de Photon Lines.

« Ce laboratoire commun illustre parfaitement deux idées fortes au cœur du modèle de l'ESPCI Paris - PSL : d'une part, l'inspiration mutuelle entre recherche fondamentale et industrie de pointe, et d'autre part une conviction inébranlable que les progrès de l'instrumentation scientifique sont indispensables pour ouvrir de nouvelles fenêtres d'exploration du monde, comme l'illustre bien la récente observation

par l'équipe du PMMH d'un événement extrêmement rare dans un écoulement turbulent, à l'aide du système développé par les deux partenaires » complète **Emmanuelle Guillard**, directrice de l'ESPCI Paris – PSL.

« En associant étroitement la recherche académique et l'expertise industrielle, le LabCom LIVO illustre notre volonté de faire émerger des innovations de rupture à partir des travaux fondamentaux menés au sein de nos laboratoires. Cette collaboration de long terme donnera aux équipes les moyens d'accélérer le transfert de la vélocimétrie par flot optique vers des applications scientifiques et industrielles à fort impact » commente **Maguy Jaber**, vice-présidente déléguée en charge de la recherche en sciences et ingénierie et grands projets innovants de Sorbonne Université.

« Qu'il s'agisse de comprendre le développement des plantes, d'optimiser le rendement de turbines génératrices ou de contrôler les mélanges dans l'industrie, décrire finement les écoulements est un enjeu majeur. Or, les méthodes de caractérisation actuelles se basent essentiellement sur l'imagerie de traceurs injectés dans l'écoulement. Elles présentent le double inconvénient d'ajouter des particules exogènes et de nécessiter un post-traitement lourd, à distance du phénomène observé. La vélocimétrie par flot optique en temps réel lève toutes ces contraintes, permettant l'analyse de champs de vitesse complets, en temps réel et sans ajout de traceurs aux systèmes étudiés. C'est une véritable révolution qui va permettre des caractérisations jusque-là inaccessibles, bénéfiques à la fois à la recherche académique et aux développements industriels. Il est tout à fait remarquable qu'une telle avancée soit issue de la collaboration entre une PME et un laboratoire tel que la PMMH, lui-même à l'interface de trois universités et du CNRS. L'université Paris Cité, et en particulier l'UFR de physique, viscéralement tournées vers l'interdisciplinarité et ses retombées sociétales telle que l'exprime sa signature « Santé planétaire » : des êtres vivants en bonne santé, dans des sociétés en bonne santé, sur une planète en bonne santé, sont heureuses que le laboratoire commun ANR « LIVO » permette de pérenniser le succès d'un tel partenariat » ajoute **Atef Asnacios**, directeur de l'UFR de Physique de l'Université Paris Cité.

« Le dispositif LabCom de l'ANR encourage la création de Laboratoires Communs entre les entreprises et les acteurs de la recherche académique, dans une approche globale de soutien à l'innovation et d'accompagnement des acteurs socioéconomiques pour renforcer leur compétitivité et leur capacité à relever les grands défis actuels. La création du LabCom LIVO illustre pleinement cette dynamique. Après plusieurs années de collaboration entre les équipes académiques et Photon Lines, le LabCom va leur permettre de franchir une nouvelle étape dans leurs travaux en mécanique des fluides, en poursuivant le développement de solutions innovantes tout en explorant de nouvelles possibilités d'applications. Nous sommes heureux de soutenir cette collaboration, et souhaitons que ce laboratoire commun contribue à inscrire ce partenariat durablement dans le temps » souligne **Arnaud Torres**, directeur de la recherche partenariale de l'ANR.



De gauche à droite : Benoît Forêt, délégué régional CNRS Paris-Centre ; Maguy Jaber, vice-présidente déléguée en charge de la recherche en sciences et ingénierie et grands projets innovants de Sorbonne Université ; Catherine Grandhomme, directrice des relations avec les entreprises du CNRS ; Emmanuelle Gouillart, directrice de l'ESPCI Paris – PSL ; Atef Asnacios, directeur de l'UFR de Physique de l'Université Paris Cité ; Emmanuel Richaud, responsable scientifique en charge des programmes LabCom et Chaires Industrielles de l'ANR ; Jean-Luc Aider, directeur scientifique du laboratoire commun LIVO et directeur de recherche CNRS ; Eric Dréan, président de Photon Lines ; Ramiro Godoy Diana, directeur du laboratoire Physique et mécanique des milieux hétérogènes (PMMH – CNRS/ESPCI Paris – PSL/Sorbonne Université/Université Paris Cité) © CNRS

Contacts :

Presse CNRS | Clémence Coudret | T +33 6 10 07 45 10 | clemence.coudret@cnrs.fr

Presse Photon Lines | Florine Geffroy | T +33 6 70 06 23 38

Presse ESPCI Paris - PSL | Céline Daire Ramondou | T +33 73 62 88 95

Presse Sorbonne Université | presse@sorbonne-universite.fr

Presse Université Paris Cité | presse@u-paris.fr

Presse ANR | Katel Le Floc'h | T +33 6 81 61 12 97 | contactpresse@anr.fr

À propos du CNRS

Acteur majeur de la recherche fondamentale à l'échelle mondiale, le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) est le seul organisme français actif dans tous les domaines scientifiques. Sa position singulière de multi-spécialiste lui permet d'associer les différentes disciplines scientifiques pour éclairer et appréhender les défis du monde contemporain, en lien avec les acteurs publics et socio-économiques. Ensemble, les sciences se mettent au service d'un progrès durable qui bénéficie à toute la société. www.cnrs.fr

À propos de Photon Lines

Photon Lines est un concepteur et distributeur de solutions d'imagerie avancée pour la recherche et l'industrie. Forte de 25 années d'expertise en optique et photonique, l'entreprise accompagne ses clients avec des technologies de pointe et des solutions sur mesure. Depuis plusieurs années, son département R&D développe ses propres plateformes d'acquisition et de traitement d'images, commercialisées sous la marque eye4you. Parmi elles, eyePIV révolutionne la vélocimétrie par images de particules (PIV). Basée sur un algorithme de flot optique optimisé sur GPU, cette solution calcule des champs de vitesse en temps réel avec un vecteur par pixel. Elle offre une résolution spatiale inégalée, des performances de calcul

parmi les plus rapides du marché et permet une analyse instantanée des écoulements, aussi bien en temps réel qu'en post-traitement. www.photonlines.com

À propos de l'ESPCI Paris – PSL

L'ESPCI Paris - PSL est une école d'ingénieurs généraliste qui forme, depuis 1882, des ingénieurs de rupture, adaptables et créatifs, dotés d'un solide bagage théorique et expérimental, conscients des enjeux de la société. Elle est intégrée à un centre de recherche reconnu internationalement en physique, chimie et biologie. Pépère de l'enseignement français, elle compte 6 Prix Nobel depuis sa création. Elle est un établissement composante de l'Université PSL. www.espci.psl.eu/fr/

À propos de Sorbonne Université

Sorbonne Université est une université pluridisciplinaire de recherche intensive de rang mondial couvrant les champs disciplinaires des lettres et humanités, de la santé, et des sciences et ingénierie. Ancrée au cœur de Paris et présente en région, Sorbonne Université compte 55 000 étudiantes et étudiants, 7 100 personnels d'enseignement et de recherche, et près de 150 laboratoires. Aux côtés de ses partenaires de l'Alliance Sorbonne Université, et via ses instituts et initiatives pluridisciplinaires, elle conduit et programme des activités de recherche et de formation afin de renforcer sa contribution collective aux défis de trois grandes transitions : approche globale de la santé (One Health), ressources pour une planète durable (One Earth), sociétés, langues et cultures en mutation (One Humanity). Sorbonne Université est investie dans les domaines de l'innovation et de la deeptech avec la Cité de l'innovation Sorbonne Université, plus de 15 000 m² dédiés à l'innovation, l'incubation et au lien entre recherche et entrepreneuriat, mais aussi Sorbonne Cluster of Artificial Intelligence (SCAI), une « maison de l'IA » en plein cœur de Paris, pour organiser et rendre visible la recherche multidisciplinaire en IA. Sorbonne Université est également membre de l'Alliance 4EU+, un modèle novateur d'université européenne qui développe des partenariats stratégiques internationaux et promeut l'ouverture de sa communauté sur le reste du monde. www.sorbonne-universite.fr

À propos de l'Université Paris Cité

L'Université Paris Cité est une université omni-disciplinaire, de recherche intensive et de rang mondial, labellisée « initiative d'excellence », avec une forte dimension professionnalisante. Elle se positionne au meilleur niveau international pour le rayonnement et l'originalité de sa recherche (113 structures de recherche), la diversité et l'attractivité de ses parcours de formation (une école d'ingénieur, deux IUT, 30 Graduate Schools), sa capacité d'innovation (pôle universitaire d'innovation) et sa participation active à la construction de l'espace européen de la recherche et de la formation. L'Université Paris Cité comprend trois Facultés – Santé, Sciences, Sociétés & Humanités – un établissement-composante, l'Institut de physique du globe de Paris, et un organisme de recherche partenaire, l'Institut Pasteur. Elle compte 71 736 étudiant·es, 4 838 enseignant·es chercheur·es, enseignant·es et chercheur·es, ainsi que 2 794 personnels administratifs. Université à impact positif pour la société, elle s'engage pour « la santé planétaire : des êtres vivants en bonne santé, au sein de sociétés en bonne santé, sur une planète en bonne santé ». www.u-paris.fr

À propos de l'ANR

Établissement public placé sous la tutelle du ministère chargé de la Recherche, l'Agence nationale de la recherche (ANR) est, depuis 20 ans, l'agence de financement de la recherche sur projets en France. Elle a pour mission de soutenir et de promouvoir le développement de recherches fondamentales et finalisées dans toutes les disciplines, tant sur le plan national, européen qu'international. Elle finance également l'innovation technique et le transfert de technologies, les partenariats entre équipes de recherche des secteurs public et privé, et renforce le dialogue entre science et société. L'ANR est aussi le principal opérateur du plan France 2030 dans le domaine de l'enseignement supérieur et de la recherche. France 2030 soutient l'excellence et les transformations de l'enseignement supérieur, de la recherche, de la formation et de l'innovation dans des secteurs prioritaires. L'agence assure la sélection, le financement et le suivi de projets en lien avec ces objectifs. L'ANR est certifiée ISO 9001 et a obtenu le label « égalité professionnelle ». www.anr.fr / Suivre l'actualité de l'ANR : www.anr.fr/fr/newsletter