

Le 8 janvier 2010

L'Onera, expert historique et l'un des leaders mondiaux du laser et de ses applications, s'associe à l'année du laser en France

Aujourd'hui, pour fêter ses 50 ans au Palais de la Découverte, est lancée l'année du laser en France. Créé en 1960, le laser a révolutionné la métrologie, permettant de développer de multiples applications, notamment dans les secteurs aéronautique et spatial. L'Onera, 1^{er} centre français de recherche aérospatiale, travaille sur le développement de la puissance et la miniaturisation du laser dès son invention, pour des performances et des applications de plus en plus larges. Il est devenu aujourd'hui l'un des leaders mondiaux de cette technologie constamment optimisée.

50 ans de recherches à l'Onera sur l'optimisation du laser comme instrument de mesure

En 1958, Théodore Maiman et Charles Townes créent le laser aux Etats-Unis, avec des visées applicatives dans le domaine de la défense et du spatial. En 1964, Charles Townes reçoit le prix Nobel de Physique pour cette invention. Cette même année, l'Onera acquiert son premier laser et devient l'un des pionniers du développement du laser. Jean-Pierre Taran, actuellement Haut Conseiller Scientifique de l'Onera, ingénieur de recherche à l'époque, réalise et utilise à partir de 1969, au retour d'une collaboration de deux ans aux USA avec Townes, de nombreux instruments de mesure originaux à base de laser.

Pourquoi travailler sur le laser ? Parce que c'est un instrument de mesure exceptionnel et indispensable pour les secteurs aéronautique et spatial, permettant notamment aux avions d'avoir des moteurs plus performants et moins polluants, de détecter les mouvements d'air et les turbulences et de mieux voir dans des conditions météorologiques difficiles.

Ainsi, l'Onera travaille depuis l'origine à améliorer les performances du laser (puissance, directivité, miniaturisation...) et à découvrir des nouveaux champs d'application. Et ce avec succès, puisque certains lasers ont vu leur puissance augmenter à hauteur d'un facteur 100 et leur taille réduite d'autant, en seulement quelques années.

Les grandes étapes et réalisations des travaux de l'Onera peuvent se résumer ainsi :

- Dès 1970, l'Onera réalise ses premiers lasers à rubis pour la visualisation d'écoulements , et des lasers à CO₂ monomodes pour la détection de la turbulence en ciel clair, très inconfortable pour les passagers des avions de ligne. L'Onera participe en 1973 au développement des premiers lasers à colorants accordables, dont la longueur d'onde peut être adaptée à chaque gaz mesuré. Grâce à cette invention, le montage peut analyser en temps réel la composition chimique des

carburants en cours de combustion, permettant ainsi d'améliorer la performance des moteurs des avions, et de réduire les éléments polluants. Ce type de laser a connu un grand succès, puisque l'Onera a cédé son savoir-faire à des spécialistes du laser comme Sopra ou Quantel. « *Le laser accordable a vu se succéder trois générations, décrit Emmanuel Rosencher, Directeur scientifique de la branche Physique de l'Onera, Directeur de recherche et Professeur à Polytechnique. Le « grand-père », c'était le laser à colorants. Le « père » est [l'oscillateur paramétrique optique \(OPO\)](#), un dispositif compact, robuste et peu consommateur d'énergie. Enfin le « fils » putatif est le « laser à peigne de fréquence », développé dans les années 2000, une technologie permettant de produire des millions de fréquences lasers différentes, avec une très grande précision spectrale, à l'aide de lasers compacts.* ».

- L'ONERA a été un acteur clé dans le développement des lasers de très forte puissance pour des applications aussi diverses que la Défense ou la technologie des semi-conducteurs. Des technologies aussi variées que les lasers chimiques, à décharge ou à combustion ainsi que l'optique adaptative (qui permet d'améliorer la directivité des lasers) sont sorties des laboratoires de l'ONERA.

Aujourd'hui

- L'Onera utilise aussi le laser pour mesurer la vitesse des écoulements, et donc notamment les turbulences générées par les avions. En effet, les avions en vol créent des « poches d'air » dangereuses pour la sécurité des autres avions. Mieux comprendre ces turbulences est nécessaire afin de réduire en toute sécurité la distance entre deux avions, et éventuellement augmenter la fréquence de décollage. Ainsi, l'Onera a optimisé pour l'aéronautique la technologie du Lidar, qui fonctionne comme un radar mais utilise la lumière et non l'onde radio, et permet d'analyser la vitesse des particules aérosol en suspension dans l'air
- Aussi, pour permettre aux pilotes d'avion de voir dans le brouillard ou à travers une fumée épaisse, l'ONERA développe et utilise des lasers à impulsions lumineuses courtes pour éclairer des scènes (on parle d'« imagerie active »). Ainsi, tout récemment, une équipe de l'Onera à Toulouse a démontré la faisabilité des lasers « femtoseconde » (lasers très puissants et brefs dont la durée d'impulsion est de quelques milliardièmes de millisecondes), qui « voient » à travers un milieu très opaque constitué d'eau et de billes très denses.
- L'Onera a également optimisé les oscillateurs paramétriques optiques en concevant de nouveaux matériaux et de nouvelles architectures optiques.
- Enfin, depuis quelques années, l'Onera développe des lasers à fibre optiques, qui bénéficient d'une très forte puissance et sont d'une grande facilité d'utilisation. L'Onera utilise ainsi des composants optiques développés pour les télécoms, qui

permettront d'installer des systèmes de détection de tourbillons dans tous les aéroports.

Et demain ?

L'Onera continue de mettre son expertise au service de la technologie laser, et travaille à miniaturiser toujours plus les lasers, afin d'en faire de réels objets embarquables sur chaque avion, permettant aux pilotes de toujours plus détecter « l'invisible », et donc d'éviter ses conséquences préjudiciables comme les zones de turbulence.

L'Onera poursuit également des recherches afin d'élargir l'utilisation de la technologie laser à d'autres secteurs que l'aéronautique, comme l'énergie. Par exemple, l'Onera a travaillé avec l'entreprise Léosphère sur l'étude des champs de vents pour optimiser l'installation d'éoliennes. Ainsi, dès juin 2008, un chercheur de l'Onera a été nommé directeur R&D de l'entreprise Leosphere pour industrialiser la technologie Onera « Lidar Vent », développée à l'origine pour le secteur aérospatial. Cette technologie permet de mesurer le vent dans l'atmosphère. Elle est basée sur l'envoi d'un faisceau laser, et l'analyse du rayonnement lumineux renvoyé par le milieu étudié. « *Les progrès pour visualiser ces tourbillons sont vertigineux* », se réjouit Emmanuel Rosencher. « *Auparavant, il fallait des lasers spécifiques, très lourds. Aujourd'hui, nous utilisons des composants optiques développés pour les télécoms, qui permettront d'installer des systèmes de détection de tourbillons dans tous les aéroports, voire sur chaque avion.* »

A propos de l'Onera

Premier acteur français de la R&T aéronautique, spatiale et de défense, l'Onera est un établissement public créé en 1946, sous tutelle du Ministère de la Défense. Il compte plus de 2000 salariés dont 1500 chercheurs, ingénieurs et techniciens sur 8 sites. L'Onera met ses compétences multidisciplinaires et son parc de moyens d'essais, au meilleur niveau mondial, au service des agences de programmes, des grands industriels et des PME-PMI. Son modèle atypique de recherche partenariale, avec 5 fois plus d'activités sur contrat par chercheur que la moyenne, lui a permis de réaliser 202 millions d'euros d'activités en 2008. Force d'innovation, d'expertise et de prospective, l'Onera a pour mission de préparer l'avenir et a contribué aux plus grands succès de l'aéronautique et du spatial : Ariane5, gammes Airbus et Eurocopter, Rafale, Falcon 7X.

Contacts presse:

Onera

Julie Amoyel / Marion Verny

Tél. : 33 (1) 46 73 40 66/65

Fax : 33 (1) 46 73 41 59

E-mail : julie.amoyel@onera.fr

Burson-Marsteller

Hélène Coulbault / Ingrid de Valbray

Tél. : 33 (1) 41 86 76 76

E-mail : helene.coulbault@bm.com; ingrid.de-valbray@bm.com