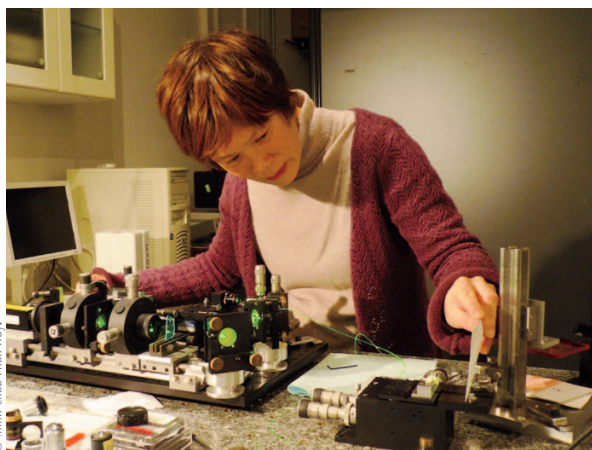


Sylvie Lebrun : la lumière, tout simplement



© Minh-Chau Phan-Huy

Sylvie Lebrun, sur le prototype actuel de convertisseur Rambio, réalisé à partir d'une fibre à cristal photonique remplie d'éthanol, convertissant une lumière de pompe verte à 532 nm issue d'un microlaser vers le premier ordre Stokes de l'éthanol à 630 nm.

« Aussi longtemps que je me souviens, j'ai toujours été passionnée par la lumière, évoque Sylvie Lebrun. Je ne sais pas... c'est beau, intrigant, ça coule naturellement. » Comme semble couler de source le parcours de cette chercheuse qui, étudiante, rêvait déjà, sans trop y croire, d'entrer à l'Institut d'Optique Graduate School. À peine dix ans plus tard, elle se voit décerner le Prix « Fibre de l'innovation » 2011 par OpticsValley pour ses travaux au sein du laboratoire Charles Fabry.

« Lorsque j'ai fait mon DEA, François Balembois, professeur à l'Institut d'optique, proposait un stage intitulé "Développement d'un laser de puissance". Tout le monde le voulait et, je ne me l'explique pas, c'est moi qui l'ai eu. J'ai eu la chance de l'avoir », se souvient la physicienne. Sylvie Lebrun entreprend ensuite une thèse dans le même laboratoire. Sujet : la mise au point d'un laser à forte luminance aux fréquences télécoms, et l'amélioration de la qualité spatiale du faisceau produit par des diodes laser. « De cette période, je retiens la satisfaction d'avoir atteint mes objectifs et la liberté de pouvoir creuser un sujet dans toutes les directions », poursuit la jeune femme.

Suit un an d'ATER, durant lequel la physicienne travaille au développement d'un projet de laser infra-rouge à cascade quantique. Puis, en 2004, elle entre au Laboratoire Charles Fabry, dans le groupe Manolia (Matériaux non linéaires et applications). Nouvelle spécialité : les fibres à cristaux photoniques, précisément des fibres optiques constituées d'un cœur vide d'environ 10 microns de diamètre, entouré d'une centaine de fibres plus étroites que l'on peut remplir avec différents liquides. La scientifique explique : « En se propageant dans un tel milieu, les photons perdent de l'énergie par interaction avec la matière. Ces fibres permettent donc de modifier la longueur d'onde, c'est-à-dire la couleur de la lumière qui les traverse. » Résultat, en 2006, Sylvie Lebrun montre que ses fibres permettent de muer un laser vert en rouge, et ce avec une efficacité d'environ 70 %. « C'est quasiment optimal, s'enthousiasme-t-elle ; les autres méthodes ont une efficacité entre 20 et 30 %. »

Maître de conférences au Laboratoire Charles Fabry* de l'Institut d'optique (CNRS-IOGS) à Palaiseau depuis 2004, Sylvie Lebrun est spécialiste d'optique non linéaire et des lasers. Une passion qu'elle conjugue avec un égal bonheur entre recherche fondamentale et applications tous azimuts.

La méthode est si prometteuse que l'objectif suivant est de parvenir à un dispositif miniaturisé et susceptible, à partir d'une seule source laser, de délivrer à loisir une large gamme de longueurs d'onde. Un projet dont la réussite vaut à Sylvie Lebrun son prix et permet le dépôt d'un brevet en 2012, qu'elle compte bien exploiter. « En connectant notre petit module fibré devant un unique microlaser, on peut obtenir une lumière laser dont la longueur d'onde est comprise entre 350 et 800 nanomètres », détaille la chercheuse. Un dispositif dont les applications pourraient aller de la spectroscopie de fluorescence à la détection, en temps réel et de façon non invasive, des tissus cancéreux à opérer, en passant par le détatouage. Les perspectives de valorisation sont très prometteuses et lui valent le soutien du CNRS à travers le recrutement en CDD d'un assistant pour aider au développement du démonstrateur.

« Sur ce projet, ce sont désormais les applications qui nous motivent », nous dit Sylvie Lebrun qui, dans le même temps, planche sur un autre projet où il est cette fois question de fibres au diamètre nanométrique obtenues grâce à un dispositif dont seul dispose le laboratoire Charles Fabry [1]. « Nous en sommes encore à un niveau très fondamental, précise-t-elle. Mais nous imaginons utiliser ces fibres pour modifier la fréquence d'un laser ou, pourquoi pas, comme capteurs en exploitant la partie du champ électromagnétique de la lumière qui, du fait de l'étroitesse de la fibre, se propage à l'extérieur de cette dernière. » Une chose est certaine, la passion est tout simplement intacte ! ■

Mathieu Grousseau, journaliste

* Le laboratoire Charles Fabry est une unité mixte de l'Institut d'Optique Graduate School (IOGS) et du CNRS, partenaire de l'Université Paris-Sud.

[1] L. Shan *et al.*, "Design of nanofibers for efficient stimulated Raman scattering in the evanescent field", *J. Europ. Opt. Soc. Rap. Public.* **8** (2013) 13030 ; "Stimulated Raman scattering in the evanescent field of liquid immersed tapered nanofibers", *Appl. Phys. Lett.* **102** (2013) 201110.