

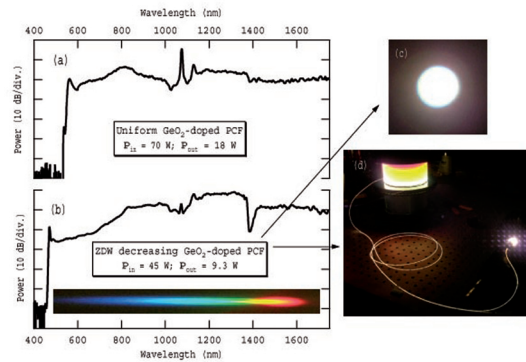
## Un laser continu pour produire de la lumière blanche « Ultralarge »

Février 2010

Les lasers étaient à leur origine des sources de lumière parfaitement monochromatiques. Aujourd'hui, ils permettent aussi d'obtenir de la lumière « blanche », c'est-à-dire un mélange de toutes les longueurs d'ondes sur un spectre très large pouvant aller de l'ultra-violet (< 400 nm) à l'infra-rouge (jusqu'à 2.4  $\mu\text{m}$ ). Les techniques habituellement utilisées pour produire cette lumière blanche reposent sur l'utilisation de laser à impulsions ultracourtes et fournissent une puissance suffisante pour les applications en métrologie. Elles restent hélas inadaptées pour les applications envisageables dans le domaine biomédical. Des physiciens du Laboratoire de physique des lasers, atomes et molécules (CNRS / Univ. Lille 1) viennent de palier ce problème en réalisant un « supercontinuum » de lumière blanche d'une puissance de 10 W. Ce travail a fait l'objet d'une publication dans la revue *Optics Letters* et un brevet a été déposé par le CNRS.

L'ingrédient indispensable à l'obtention d'un très large spectre lumineux est l'interaction non-linéaire entre la lumière émise par le laser et le cœur de la fibre optique dans lequel elle se propage. Lorsque la puissance de cette lumière est assez grande, les photons qui la composent se combinent entre eux et permettent l'apparition de nouvelles fréquences et donc l'élargissement du spectre. Dans les techniques habituelles, les physiciens injectent la lumière d'un laser à impulsions ultracourtes dans une fibre optique microstructurée à cœur très étroit. Les paquets d'énergie lumineuse concentrés dans le temps et dans l'espace interagissent fortement avec la matière de la fibre optique. Pour obtenir les mêmes effets sans devoir concentrer l'énergie lumineuse dans des impulsions ultracourtes, les chercheurs du PhLAM ont dopé le cœur d'une fibre microstructurée avec des ions germanium afin d'en exacerber les non-linéarités. En outre, l'ajustement longitudinal de la dispersion combinée aux propriétés de guidage de cette fibre a permis un contrôle de la formation du supercontinuum, et en particulier, la génération de basses longueurs d'onde. L'association de cette fibre et d'un laser continu émettant de la lumière infrarouge a produit un spectre blanc, avec une puissance moyenne approchant les 10 W. De nombreuses applications deviennent envisageables dans le domaine biomédical telles que la tomographie à cohérence optique, ou la cytométrie en flux.

(a), (b) exemples de spectre obtenus. (c) tâche lumineuse de sortie et (d) bobine de fibre dans laquelle le supercontinuum est généré.



### En savoir plus

White light cw-pumped supercontinuum generation in highly GeO<sub>2</sub>-doped-core photonic crystal fibers, A. Kudlinski, G. Boumans, O. Vavincq, Y. Quiquempois, L. Bigot, G. Mélin, A. Lerouge et A. Mussot, *Opt. Lett.*, Vol 34, No 23 (Dec. 2009).

### Contacts chercheurs

Alexandre Kudlinski, enseignant-chercheur  
Arnaud Mussot, enseignant-chercheur

### Informations complémentaires

• Laboratoire de physique des lasers, atomes et molécules, UMR 8523  
CNRS - Université Lille 1