VCSEL à fils quantiques présentant une émission laser de 1647 à 1542 nm

F.Taleb[1], C.Paranthoen[1], C.Levallois[1], J.P.Gauthier[2], N.Chevalier[1], M.Perrin[1], Y.Leger[1], O. De Sagazan [2], A. Le Corre[1]

[1]: *Université Européenne de Bretagne, France, INSA, CNRS-UMR 6082 FOTON, F-35708 Rennes*

[2]: *GM-IETR UMR-CNRS 6164, Université de Rennes 1, F-35042 Rennes Cedex, France*

Fethallah.Taleb@insa-rennes.fr

Mots clés : VCSEL, fils quantiques, accordabilité en longueur d'onde.

Les lasers à cavité verticale émettant par la surface (VCSEL) présentent de grands intérêts pour des applications variées (télécommunication, capteurs, ..), d'autant plus si ces derniers s'avèrent stables et accordables en longueur d'onde. Au-delà du procédé technologique utilisé, cette dernière propriété est aussi très limitée par l'extension du gain spectral de la zone active. Nous présentons ici la réalisation d'un VCSEL émettant à 1.55 µm, et présentant une émission laser sur une plage en longueur d'onde de 105 nm. La zone active du VCSEL est constituée de fils quantiques (FQs) émettant à 1.55µm sur un substrat d'InP. Contrairement aux VCSELs conventionnels à puits quantiques, nous avions déjà montré que les FQs permettaient le contrôle de la polarisation optique des VCSELs, leur conférant ainsi une stabilité supérieure [1]. Ici, nous avons inséré ces FQs au sein d'une cavité de longueur variable selon la position sur le substrat (insert Fig.1), permettant ainsi d'ajuster la longueur d'onde de résonance de 1647 à 1542 nm (Fig.1). Sous pompage optique, nous avons démontré une émission laser en continu, à 300K, à ces mêmes positions, couvrant par conséquence une plage d'émission de 105 nm (Fig.2). Les seuils sont inférieurs à 10 kW/cm², et les puissances émises proches du mW. Cette gamme spectrale d'émission très étendue est à attribuer au large et fort gain spectral des FQs, dont la fabrication par croissance MBE a été optimisée. Associé à un procédé de fabrication adapté, le VCSEL à FQs peut s'avérer être une approche performante pour la réalisation de VCSEL très largement accordable.

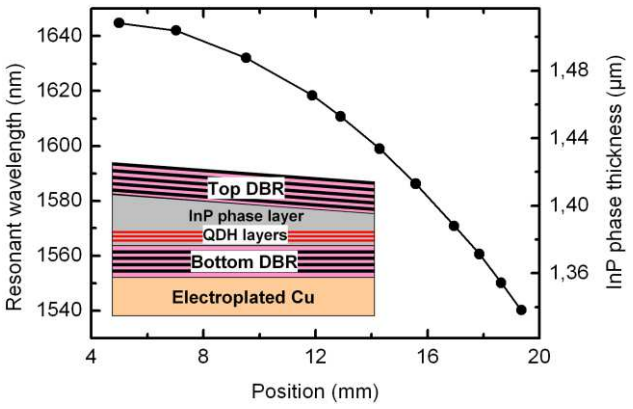


Fig.1- Variation de la longueur d'onde de résonance en fonction de la position sur l'échantillon (en insert le schéma de la cavité).

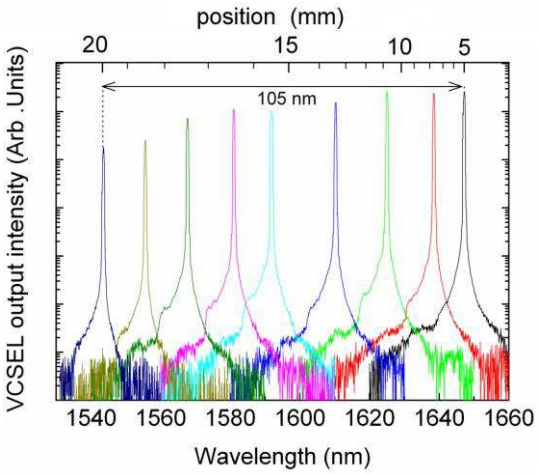


Fig.2- Spectres d'émission du VCSEL en fonction de la position sur l'échantillon (CW, 10 kW/cm²).

Références

[1] J-P. Gauthier et al, Optics Express, vol.20, no.15,p.16832, 2012.