

Contrôle d'une instabilité spatio-temporelle affectant les électrons relativistes dans les centres de rayonnement synchrotron

C. Evain¹, C. Szwaj¹, E. Roussel¹, M. Le parquier¹, M.-A. Tordeux², M. Labat², F. Ribeiro², N. Hubert², J.-B. Brubach², P. Roy² and S. Bielawski¹

(1) Univ. Lille, CNRS, UMR 8523 - PhLAM - Physique des Lasers, Atomes et Molécules, Centre d'Étude Recherches et Applications (CERLA), F-59000 Lille, France.

(2) Synchrotron SOLEIL, Saint Aubin, BP 34, 91192 Gif-sur-Yvette, France

`clement.evain@univ-lille.fr`

Résumé. Les paquets d'électrons relativistes, utilisés pour produire de la lumière dans les centres de rayonnement synchrotron, sont des milieux complexes en interaction constante avec leur environnement extérieur et avec eux mêmes. Un phénomène "universel" dans ces centres est l'apparition, lorsque le nombre d'électrons dans le paquet dépasse une valeur seuil, d'une instabilité qui vient modifier la dynamique longitudinale des électrons. Cette instabilité, appelée *microbunching instability*, est caractérisée par l'apparition spontanée de micro-structures dans le profil longitudinal du paquet (à l'échelle du millimètre, associée à des fréquences téraHertz). Ces micro-structures permettent l'émission d'un rayonnement cohérent très intense ; cependant leur utilisation en tant que source THz est limitée car ces micro-structures apparaissent très généralement sous la forme de bouffées irrégulières.

En utilisant des techniques inspirées des méthodes de contrôle du chaos (type OGY), nous avons réussi à stabiliser un état périodique régulier (mais instable sans l'utilisation d'une boucle de rétro-action), permettant une émission stable du rayonnement THz [1]. Les résultats d'études numériques (basée sur l'équation de Vlasov-Fokker-Planck) et expérimentales (effectuée aux synchrotron SOLEIL) seront présentés.

Références

1. *Coherent Terahertz synchrotron radiation mastered by controlling the irregular dynamics of relativistic electron bunches*, C. Evain, C. Szwaj, E. Roussel, J. Rodriguez, M. Le Parquier, M.-A. Tordeux, F. Ribeiro, M. Labat, N. Hubert, J.-B. Brubach, P. Roy, S. Bielawski. <https://arxiv.org/abs/1810.11805>