

Dynamique de la propagation d'impulsions dans les Lasers à Électrons Libres VUV/X

M. Labat¹, N. Joly², S. Bielawski³, C. Szwaj³, C. Bruni⁴, & M.-E. Couprie¹

¹ Synchrotron SOLEIL, Saint Aubin, BP 34, 91 192 Gif-sur-Yvette, France

² University of Erlangen-Nuremberg, Guenther-Scharowsky Strasse 1/bau 24, 91058 Erlangen, Germany

³ PhLAM, Bât. P5, Université Lille 1, 59655 Villeneuve d'Ascq, France

⁴ LAL, Université Paris-Sud 11, UMR 8607, bâtiment 200, 91898 Orsay Cedex, France

marie.labat@synchrotron-soleil.fr

Résumé. De nouvelles sources laser, utilisant des accélérateurs linéaires, commencent à apparaître depuis quelques années (comme FLASH en Allemagne, SCSS au Japon, SPARC et FERMI en Italie, LCLS aux USA, etc.). Ces sources, basées sur des amplificateur VUV-X à électrons libres au gain particulièrement élevé, sont extrêmement prometteuses. Cependant, la maîtrise de ces sources passe par la connaissance et la maîtrise de la dynamique de propagation des impulsions. Celle-ci est relativement complexe car elle implique des mouvement de type “oscillation du pendule” (avec une grande amplitude) pour chaque électron, auxquels sont couplées les amplitudes des champs électromagnétiques en formation (équations de Maxwell-Vlasov).

Nous présentons une étude numérique du comportement des impulsions laser lorsque qu'un tel amplificateur (Laser à Electrons Libres simple passage) est injecté par une source laser externe. Nous montrons en particulier que la propagation s'accompagne de phénomènes de *pulse-splitting* [1], et nous identifions un ensemble de paramètres réduits (rapports d'aspect) pertinents pour l'observation du phénomène. Ensuite nous présentons une étude numérique détaillée pour les valeurs de paramètres expérimentaux correspondant à deux Lasers à Electrons Libres qui viennent d'être mis en opération récemment : SPARC et FERMI.

Références

M. LABAT, N. JOLY S. BIELAWSKI, C. SZWAJ, C. BRUNI, AND M. E. COUPRIE, Pulse Splitting in Short Wavelength Seeded Free Electron Lasers *Phys. Rev. Lett.*, **103**, 264801 (2009).