



ID de Contribution: 25

Type: Oral

Caractérisation des émissions de neutrons produits par lasers extrêmes

mardi 14 novembre 2023 12:25 (25 minutes)

Les lasers ultra-intenses représentent un nouveau moyen de produire des champs neutroniques, plus compact et versatile que les réacteurs nucléaires ou les accélérateurs. Le champ électrique créé par l'impulsion laser au sein d'une cible fine peut atteindre plusieurs TV/m, permettant l'accélération de protons de plusieurs dizaines de MeV. Ces protons peuvent ensuite être interceptés par une seconde cible, appelée convertisseur, dans laquelle ils vont induire des réactions nucléaires et donc la production de neutrons [1]. Cette technique est ainsi capable de générer des flux très intenses (10^8 - 10^9 neutrons par tir) à des énergies allant jusqu'à quelques dizaines de MeV, permettant alors d'envisager de faire de l'imagerie neutronique [2] ou de reproduire en laboratoire le processus rapide de nucléosynthèse responsable de la création des éléments lourds au-delà du bismuth [3].

Pour prouver la faisabilité de ces applications et afin d'assurer la radioprotection de ces installations lasers, il est donc nécessaire de caractériser ces champs neutroniques. Les détecteurs passifs, ou possédant une électronique ultra-rapide, semblent être des candidats de choix pour s'adapter aux caractéristiques des sources de neutrons produits par laser (émissions très brèves et intenses, environnement bruyé, ...). En complément d'un travail de simulation des termes sources et de la réponse des détecteurs via l'utilisation du code Monte-Carlo Geant4, des dosimètres à bulles, un dispositif Temps de Vol ainsi que des échantillons d'activation ont été utilisés sur diverses installations, comme APOLLON et PETAL, afin d'optimiser et de caractériser ces émissions neutroniques. Les premiers résultats des mesures quantitatives obtenus lors de ces expériences seront, ici, présentés.

[1] Phys. Plasmas 11, 3404 (2004).

[2] Radiat. Phys. Chem. 71, 853-861 (2004).

[3] Matter Radiat. Extremes 7, 024401 (2022).

Auteur principal: LELIEVRE, Ronan (Laboratoire pour l'Utilisation des Lasers Intenses, UMR 7605 CNRS-CEA-École Polytechnique-Université Paris VI, 91128 Palaiseau, France)

Co-auteurs: M. ALLAOUA, Amokrane (Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire, IRSN, PSE-SANTE/SDOS/LMDN, Cadarache, Saint-Paul-lès-Durance 13115, France); M. GAUTIER, Cort (LANL, PO Box 1663, Los Alamos, New Mexico 87545, USA); M. KOB, David (Tel-Aviv University, P.O. Box 39040, Tel Aviv 6997801, Israel); TROMPIER, François (IRSN); M. BOUTOUX, Guillaume (CEA, DAM, DIF, 91297 Arpajon, France); M. POMERANTZ, Ishay (Tel-Aviv University, P.O. Box 39040, Tel Aviv 6997801, Israel); M. COHEN, Itamar (Tel-Aviv University, P.O. Box 39040, Tel Aviv 6997801, Israel); M. FUCHS, Julien (Laboratoire pour l'Utilisation des Lasers Intenses, UMR 7605 CNRS-CEA-École Polytechnique-Université Paris VI, 91128 Palaiseau, France); M. DUCASSE, Quentin (Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire, IRSN, PSE-SANTE/SDOS/LMDN, Cadarache, Saint-Paul-lès-Durance 13115, France); Mme WALTENSPIEL, Tessa (Laboratoire pour l'Utilisation des Lasers Intenses, UMR 7605 CNRS-CEA-École Polytechnique-Université Paris VI, 91128 Palaiseau, France); YAO, Weipeng (LULI CNRS); DAVOINE, Xavier (CEA DAM DIF)

Orateur: LELIEVRE, Ronan (Laboratoire pour l'Utilisation des Lasers Intenses, UMR 7605 CNRS-CEA-École Polytechnique-Université Paris VI, 91128 Palaiseau, France)

Classification de Session: Ions

Classification de thématique: Accélérateurs d'ions