

FORUM Lasers et Plasmas 2019 compte rendu

Le Forum ILP 2019 a eu lieu dans le Centre CAES-CNRS « Villa Clythia » à Fréjus dans le Var du 13 au 18 octobre 2019 en réunissant la communauté de physiciens et ingénieurs participant aux GDRs « ACO-Chocolas », « LEPICE-HDE », « UP » et « APPEL ». Environ la moitié des 55 participants étaient de jeunes chercheurs et étudiants.

Cette année, le programme scientifique était composé d'une trentaine d'exposés d'une durée effective comprise entre 30 et 50 minutes, de deux séances posters et de deux séances de discussions.

Comme lors des précédentes éditions de ce Forum, les présentations orales ont permis d'explorer le large spectre des thématiques clés de notre communauté laser et plasma.

Plus précisément, les présentations sélectionnées cette année portaient sur les sujets suivants :

- l'accélération de particules par laser, en particulier les dernières avancées dans le domaine de l'accélération par sillage laser : l'évolution des schémas d'accélération, par exemple en haute cadence et leur modélisation numérique ; les schémas d'accélération utilisant des impulsions supraluminiques ;
- les sources de rayonnement secondaires, comme le rayonnement THz et, en lien avec l'accélération laser, l'utilisation de paquets d'électrons accélérés par sillage pour la génération de laser à électrons libres ;
- l'utilisation des chocs générés par interaction laser matière à bas flux ou flux modéré : pour la propulsion par laser, pour l'application en analogie avec des impacts hypervéloces ; des études sur des phénomènes acoustiques générés par chocs laser et sur la focalisation des chocs laser ;
- l'utilisation des chocs laser pour la « planétologie » permettant de comprendre la composition des intérieurs des planètes au travers d'expériences en laboratoire ;
- la physique atomique des plasmas chauds : de la modélisation théorique aux mesures d'opacités dans des expériences laser matière destinées à comprendre des phénomènes astrophysiques dominés par les opacités stellaires (comme des pulsations des beta-céphéides) ; la compréhension de l'influence des champs magnétiques sur les spectres (profils de raies) atomiques dans des expériences laser plasma ; les plasmas de néons photo-ionisés ;
- l'interaction des impulsions laser ultra-courtes et intenses avec la matière : la maîtrise du front de phase dans les impulsions courtes et l'effet sur l'interaction ; le façonnage des miroirs plasmas pour atteindre des impulsions ultra courtes avec des intensités extrêmes ; des phénomènes QED lors de l'application des laser à intensité ultra-relativiste, le développement des diagnostics spectraux et d'imagerie rapides pour l'interaction laser matière à haut flux ;
- l'interaction laser plasma dans le contexte de la fusion par confinement inertiel laser : les dernières expériences réalisées en configuration multifaisceaux pour comprendre les échanges entre plusieurs faisceaux laser au travers du couplage avec des ondes plasmas en mode collectif ;
- l'«astrophysique de laboratoire» pour simuler avec des expériences laser plasma des phénomènes comme la reconnexion magnétique et la modélisation des disques d'accrétion de jeunes étoiles ;

Plusieurs exposés ont aussi été dédiés à la présentation des évolutions récentes sur les installations laser de puissance accessibles à la communauté française en haute densité d'énergie et/ou pour générer des chocs laser, notamment

- l'état et l'évolution du laser HPLF sur le site du synchrotron européen ESRF à Grenoble
- l'état de l'art de l'installation laser LULI 2000, du point de vue technologique et programmatique
- l'avancement de l'installation PetaWatt CILEX-Apollon
- la progression de l'installation Laser MégaJoule-Pétal ouverte à la communauté académique.

Erik Lefèbvre du CEA nous a présentés dans ce contexte la vision du CEA sur le programme de la fusion par confinement inertiel sur le LMJ. A cette occasion, il a mentionné les résultats des tirs

récents très encourageants avec, pour la première fois sur le laser mégajoule, la production de réactions de fusion D-D. Cet exposé était aussi l'occasion de faire un point sur les campagnes d'expérience d'ouverture de l'installation LMJ-PETAL à la communauté ILP. Ces différentes expériences ont été passées en revue.

Plusieurs exposés dits d' « ouverture scientifique » ont été proposés comme un exposé sur la fusion par confinement magnétique et l'état de l'art de l'installation ITER à Cadarache, ainsi qu'une présentation sur l'enjeu des impacts hypervélocés dans le contexte des projets de missions spatiales et de sciences planétaires.

Comme lors des précédentes éditions, toutes les présentations ont suscité, au travers des questions, des échanges enrichissants sur les techniques de mesure, la physique impliquée ou encore les méthodes de simulations. Les temps d'échange libérés lors des pauses ou des repas/soirées sous forme d'hébergement en résidence ont favorisés la poursuite des discussions.

Une séance de discussions a permis aux participants de s'exprimer sur leurs attentes face à ce Forum. La plupart des personnes présentes ont souhaité s'exprimer. Tous ont apprécié le format des présentations orales comprenant une partie introductive dite « pédagogique ». Même si il est parfois difficile de libérer une semaine complète dans les emplois du temps des uns et des autres, il a été souligné par beaucoup que la participation au Forum ILP reste l'occasion unique, dans notre monde de sollicitations permanentes, de faire un point sur sa thématique propre en lien avec le reste de la communauté laser-plasma.

En conclusion des discussions, plusieurs propositions concernant le format des futurs forums ont été retenues :

- maintenir le format des présentations d'une durée supérieures à 30 minutes pour permettre la compréhension par une large communauté, très apprécié par les participants,
- le format avec potentiellement davantage d'exposés pédagogiques dédiés, voire un certain volume de cours : il a même été suggéré que le Forum ILP puisse être validé pour partie en tant qu'heures de formation pour les étudiants en thèse auprès de leur école doctorale. Cela relève d'une démarche à conduire par école doctorale (l'école doctorale de l'ENSAM dont dépend le PIMM retient déjà le Forum ILP comme formation),
- il est possible qu'une partie des étudiants de la communauté, nouvellement arrivé en thèse, n'ait pas eu connaissance du Forum ILP. Pour y remédier et mieux intégrer à l'avenir les étudiants de la communauté, il serait utile de mettre à jour régulièrement une liste des étudiants avec l'aide des responsables (directeurs de thèse et/ou d'équipes) dans les établissements partenaires.

Enfin, pour les prochaines éditions du Forum ILP :

- une équipe du CEA-DIF est déjà candidate pour organiser le prochain Forum au printemps 2021 : entre autres Paul-Edourd Masson-Laborde et Marion Lafon
- les GDRs chercheront bien avant le prochain Forum une équipe pour le Forum suivant ;
- le financement du Forum-ILP est maintenant assuré par une convention entre le CEA, l'Ecole Polytechnique, le CNRS et l'Université de Bordeaux.

Palaiseau le 24 octobre 2019

Stefan Hüller, GDR LEPICE
Sylvie Depierreux, GDR LEPICE