Titre

ASTROPHYSIQUE DE LABORATOIRE : UN ENJEU POUR LA PHYSIQUE AUTOUR DES LASERS DE PUISSANCE

Descriptif du projet

En dépit des progrès considérables des observations astronomiques, certains objets astrophysiques restent inaccessibles. Pour pouvoir aller plus loin dans notre compréhension des structures de l'univers, les physiciens reproduisent certains phénomènes en laboratoire.

Contexte

Les lasers de puissance sont une formidable opportunité pour répondre à certains grands défis des astrophysiciens que ce soit pour les intérieurs planétaires, les enveloppes stellaires, les explosions de supernovae, … Ce projet s'attache à reproduire en laboratoire certains de ces phénomènes qui sont des défis importants à l'heure actuelle en astrophysique. Nous cherchons dans nos recherches à nous rapprocher le plus possible de la situation astrophysique en nous fondant sur des lois d'échelles, qui permettent de réaliser une sorte de modèle réduit, à l'échelle du laboratoire, d'un phénomène astrophysique. Il s'agit de passer de l'année-lumière au millimètre, du million d'années au milliardième de seconde. Ce projet repose sur les compétences des équipes appartenant au CNRS et au CEA du côté français, l'université de Kyushu et d'Osaka au Japon, développées depuis plusieurs années dans ce domaine précis qui est l'astrophysique de laboratoire.
La France et la Japon sont à la pointe des recherches dans le domaine de l'astrophysique de laboratoire montrant de par leurs résultats et les publications associées leur complémentarité, et l'importance de leur étroite collaboration dans ce domaine.

Résultats intermédiaires (indiquez seulement les informations diffusables)

Le PHC SAKURA est a permis d'échanger des concepts expérimentaux en vue de la conduite de campagnes précises effectuées sur les installations respectives de nos deux pays: Gekko XII et LULI2000. Les tirs laser menés sur le laser japonais ont concernés des problèmes liés à l'accrétion de matière dans des systèmes binaires (naine blanche-étoile compagnon) magnétiques appelés Polar. Il s'agit d'étudier la dynamique de la matière qui tombe sur l'atmosphère de la naine blanche. Sur le laser du LULI, le problème étudié était tout autre, l'accélération de particules dans l'Univers dont on ne connaît pas encore bien les mécanismes qui la produise. Ici, un nouveau processus a été testé lié au choc produit par exemple dans l'explosion de supernovae et son interaction avec le milieu interstellaire. Les résultats obtenus semblent extrêmement prometteurs et font l'objet d'une analyse détaillée.

Résultats escomptés/retombées attendues (indiquez seulement les informations diffusables)

Les résultats déjà obtenus en 2015 et escomptés pour 2016 avec déjà des expériences prévues sur nos deux installations auront des répercutions dans la communauté et seront présentés dans LA conférence dans le domaine: HEDLA qui se tiendra à Stanford en mai 2016.
La coopération entre la France et le Japon dans le domaine des lasers de hautes énergies et leurs applications à reproduire les situations astrophysiques est à la pointe sur le plan international. Celle-ci doit être à l'avenir renforcée par des programmes conjoints de grande envergure permettant non seulement des retombées scientifiques d'exception mais une formation de jeunes scientifiques par des échanges d'étudiants, l'organisation d'écoles conjointes, …

Michel Koenig, membre de l'équipe du projet dirigé par Alessandra Ravasio