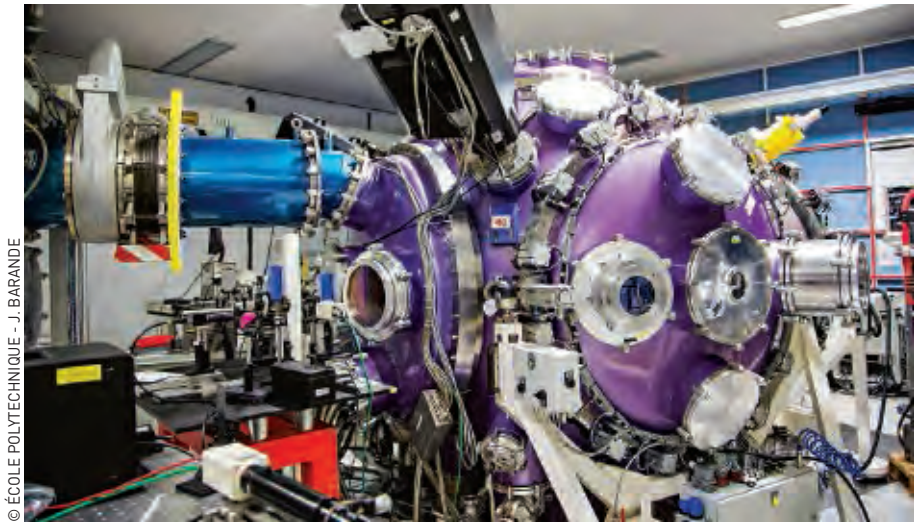




JEAN-CHRISTOPHE CHANTELOUP chercheur CNRS au Laboratoire d'utilisation des lasers intenses à l'X [LULI]

CONCEVOIR UN DÉMONSTRATEUR LASER EXPÉRIMENTAL

Dans le cadre du programme de recherche XCAN, le docteur Jean-Christophe Chanteloup projette de développer une nouvelle génération de lasers avec le soutien de la Fondation de l'X. Zoom sur l'un des projets de la deuxième campagne de levée de fonds de la Fondation de l'X.



© ÉCOLE POLYTECHNIQUE - J. BARANDE

Salle d'expérience de l'installation LULI2000 et chambre d'interaction « Milka » à l'intérieur de laquelle sont focalisés les faisceaux lasers.

NOTRE AMBITION est de démontrer expérimentalement un nouveau type de lasers grâce à un concept innovant. Aujourd'hui, de nombreux lasers aux architectures diverses et complexes sont utilisés dans les laboratoires et l'industrie. Cependant, ces architectures se heurtent à des limites physiques que le projet XCAN se propose de dépasser en ouvrant la voie à un nouveau paradigme pour les lasers les plus énergétiques et puissants. Alors que, depuis l'invention du laser il y a un demi-siècle, l'approche pour disposer de toujours plus d'énergie reposait essentiellement sur l'augmentation de la taille des faisceaux lasers, le projet XCAN offre une alternative innovante : combiner une multitude de faisceaux modérément énergétiques (produits dans le cadre d'XCAN par des fibres optiques)

en un unique faisceau. L'objectif est d'obtenir l'équivalent d'un grand faisceau laser aux caractéristiques physiques exceptionnelles : cadence de tirs très élevée, puissance inégalée, avec une faible consommation énergétique par rapport aux lasers traditionnels.

METTRE AU POINT UNE TECHNOLOGIE RÉVOLUTIONNAIRE

Pour mettre au point cette technologie révolutionnaire dont la première étape est le développement d'un démonstrateur laser expérimental, nous avons besoin de financement. Avec mon équipe, nous

travaillons actuellement sur un prototype qui vise à démontrer le concept XCAN à l'échelle de 61 faisceaux lasers générés par des fibres optiques.

« Lever l'essentiel des verrous scientifiques et technologiques du projet »

Les dons adressés à la Fondation de l'École polytechnique nous permettront de lever l'essentiel des verrous scientifiques et technologiques du projet, tels que l'amplification, la gestion thermique et l'addition cohérente des multiples faisceaux de lumière produits. Cela nous permettra ainsi d'envisager sereinement l'augmentation du nombre de canaux pour passer à plusieurs centaines voire même plusieurs milliers de faisceaux lasers combinés pour produire une énergie conséquente et ainsi développer d'autres prototypes répondant notamment à des besoins industriels.

DE NOUVEAUX OUTILS POUR LA PHYSIQUE DES PARTICULES

Ce changement radical de l'architecture laser traditionnelle permettra d'atteindre des caractéristiques de tirs lasers exceptionnelles ouvrant ainsi la porte à des applications sociétales variées. Dans le domaine de la physique des particules par exemple, les accélérateurs actuels permettent d'accélérer des particules comme les électrons et les protons. Je pense

notamment à l'accélérateur du CERN, le plus grand et le plus puissant au monde, avec son tunnel long de 27 kilomètres. Grâce au laser XCAN, l'accélération des particules pourrait se faire de façon bien plus compacte, sur quelques centaines voire dizaines de mètres seulement.

MIEUX TRAITER LES CANCERS

Autre domaine, celui du médical, avec la protonthérapie qui pourrait bénéficier d'innovations lasers telles que celle proposée par le projet XCAN. Cette technique de radiothérapie permet un traitement très ciblé des tumeurs cancéreuses grâce à l'utilisation d'un accélérateur de particules. Seul un nombre extrêmement limité d'hôpitaux en France est doté d'un accélérateur dont le coût d'achat et de fonctionnement est élevé. XCAN, qui permettrait de mettre au point des accélérateurs lasers plus compacts, plus efficaces

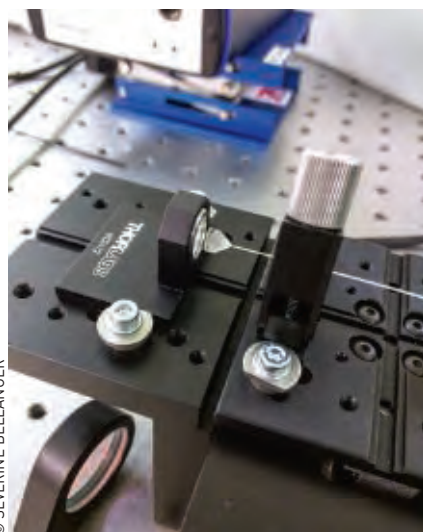
et avec un coût moindre, représente une piste prometteuse de démocratisation de cette technique, mais qui nécessitera encore de nombreuses recherches avant de pouvoir être mise en place dans des infrastructures hospitalières.

MÉNAGE SPATIAL

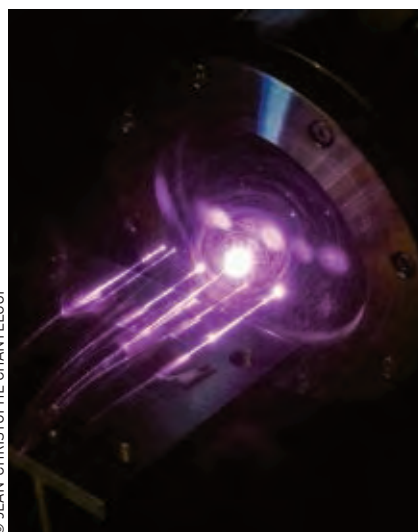
Enfin, l'industrie spatiale pourrait également profiter des propriétés fondamentales et uniques du projet XCAN : cette nouvelle génération de laser pourrait faciliter et accélérer le nettoyage des débris de fusées et satellites dans la proche banlieue spatiale de notre planète en déviant leur trajectoire vers l'atmosphère.

Ces futures applications du projet XCAN suscitent déjà l'intérêt des industriels : un premier prototype compatible avec les besoins du Centre national d'études spatiales (CNES) pourrait ainsi voir le jour. ■

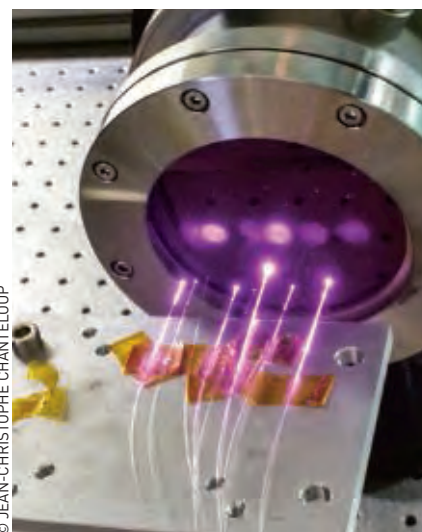
« Faciliter et accélérer le nettoyage des débris de lanceurs et de satellites dans la proche banlieue spatiale »



© SÉVERINE BELLANGER



© JEAN-CHRISTOPHE CHANTELOUP



© JEAN-CHRISTOPHE CHANTELOUP

Les dons adressés à la Fondation de l'École polytechnique nous permettront de lever l'essentiel des verrous scientifiques et technologiques du projet, tels que l'amplification, la gestion thermique et l'addition cohérente des multiples faisceaux de lumière produits.