



COMMUNIQUÉ DE PRESSE – 8 JUIN 2017

## L'accélération laser-plasma pour explorer la matière

L'équipe de Jérôme Faure, directeur de recherche CNRS, a développé une source d'électrons inédite basée sur l'accélération laser-plasma à partir d'un système laser aux propriétés uniques mis au point par l'équipe de Rodrigo Lopes-Martens, chercheur à l' cole polytechnique, et qui permettra à la fois de sonder et d'imager la matière. Ces travaux, prometteurs pour la recherche fondamentale en physique, ont été menés au Laboratoire d'optique appliquée ( cole polytechnique / CNRS / ENSTA ParisTech). Ils sont publiés dans la revue *Nature Photonics* de mai 2017.

Après avoir obtenu une bourse *ERC consolidator* en 2013, Jérôme Faure vient d'effectuer la première démonstration de la source d'électrons qu'il a développée. Depuis plusieurs années, il travaille sur l'accélération laser-plasma, technique qui permet d'accélérer des particules de façon compacte et efficace grâce à l'interaction entre une impulsion laser de très grande intensité et un plasma (un gaz ionisé).

L'accélération laser-plasma se base sur une méthode qui utilise des lasers femtosecondes ( $10^{-15}$  secondes), des flashes de lumière extrêmement courts générant des paquets d'électrons dans l'accélérateur. Les accélérateurs laser-plasma développés jusqu'à présent ne fonctionnaient qu'avec des systèmes laser volumineux et avec un taux de répétition faible, ne permettant qu'un seul tir par seconde. Le laser utilisé pour obtenir ces résultats récents, développé par l'équipe de Rodrigo Lopes-Martens, possède des propriétés fort différentes : l'impulsion laser ne comporte qu'une seule oscillation de la lumière. Cette propriété a permis d'obtenir la même intensité laser en utilisant mille fois moins d'énergie avec un taux de répétition beaucoup plus élevé (de l'ordre de 1000 tirs par seconde), permettant d'envisager des applications en matière condensée.

Cet équipement de pointe a ainsi permis d'obtenir une source d'électrons stable avec des paquets de particules dont la durée de vie équivaut à une femtoseconde. L'objectif de ce dispositif est de suivre le mouvement des atomes dans la matière en temps réel, permettant ainsi de réaliser de véritables « films » de la dynamique atomique à l'aide de cette source d'électrons.

Ces travaux offrent des perspectives prometteuses pour la compréhension de nouveaux phénomènes physiques mais aussi pour la résolution de problèmes fondamentaux autour de la radiothérapie et de la radiobiologie. En 2016, Jérôme Faure a reçu le prix Edouard Fabre pour ses recherches sur l'accélération laser-plasma.



## CONTACTS PRESSE

Raphaël de Rasilly Clémence Naizet  
+ 33 1 69 33 38 97 / + 33 6 69 14 51 56 + 33 1 69 33 38 74 / + 33 6 65 43 60 90  
raphael.de-rasilly@polytechnique.edu clemence.naizet@polytechnique.edu



**À PROPOS DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE** / Largement internationalisée (30% de ses étudiants, 39% de son corps d'enseignants), l'École polytechnique associe recherche, enseignement et innovation au meilleur niveau scientifique et technologique. Sa formation promeut une culture d'excellence à forte dominante en sciences, ouverte sur une grande tradition humaniste.

À travers son offre de formation – bachelor, cycle ingénieur polytechnicien, master, programmes gradués, programme doctoral, doctorat, formation continue – l'École polytechnique forme des décideurs à forte culture scientifique pluridisciplinaire en les exposant à la fois au monde de la recherche et à celui de l'entreprise. Avec ses 22 laboratoires, dont 21 sont unités mixtes de recherche avec le CNRS, le centre de recherche de l'X travaille aux frontières de la connaissance sur les grands enjeux interdisciplinaires scientifiques, technologiques et sociétaux. L'École polytechnique est membre fondateur de l'Université Paris-Saclay.

[www.polytechnique.edu](http://www.polytechnique.edu)

**À PROPOS DU CNRS** / Le Centre National de la Recherche Scientifique est un organisme public de recherche, placé sous la tutelle du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. Il produit du savoir au service de la société. Avec près de 32 000 personnes, un budget primitif pour 2016 de 3,2 milliards d'euros, dont 769 millions d'euros de ressources propres, une implantation sur l'ensemble du territoire national, le CNRS exerce son activité dans tous les champs de la connaissance, en s'appuyant sur plus de 1100 unités de recherche et de services. Avec 21 lauréats du prix Nobel et 12 de la Médaille Fields, le CNRS a une longue tradition d'excellence. Il marque également sa volonté d'être ouvert aux partenariats, notamment industriels. En témoignent 5629 familles de brevets, 1281 licences actives, 21 accords-cadres avec des sociétés du CAC 40, 376 contrats de copropriété industrielle, plus de 1200 start-ups créées, plus de 120 structures communes de recherche CNRS/entreprises, et des centaines de laboratoires impliqués dans les Instituts/Tremplin Carnot et les pôles de compétitivité.

[www.cnrs.fr](http://www.cnrs.fr)

**À PROPOS DE L'ENSTA PARISTECH** / Grande École d'ingénieurs sous tutelle du Ministère de la défense, l'ENSTA ParisTech est un établissement public d'enseignement supérieur et de recherche qui dispense des formations diplômantes, cycle ingénieur en 3 ans, master, doctorat, Mastère Spécialisé, et qui développe une recherche appliquée de haut niveau en lien notamment avec des partenaires industriels. Elle est particulièrement reconnue par les entreprises pour son expertise dans les domaines des transports, de l'énergie et de l'ingénierie des systèmes industriels complexes notamment dans la Défense. Elle est une des écoles d'application de l'École polytechnique et accueille à ce titre des élèves polytechniciens mais également normaliens pour leur cursus d'approfondissement d'un an. L'ENSTA ParisTech est fortement impliquée dans le développement et le rayonnement de l'enseignement supérieur français, que ce soit au niveau international, national ou local : elle est l'un des membres fondateurs de l'Université Paris-Saclay, de ParisTech et du groupe ENSTA. Depuis 2016 elle est associée à l'École polytechnique.

[www.ensta-paristech.fr](http://www.ensta-paristech.fr)