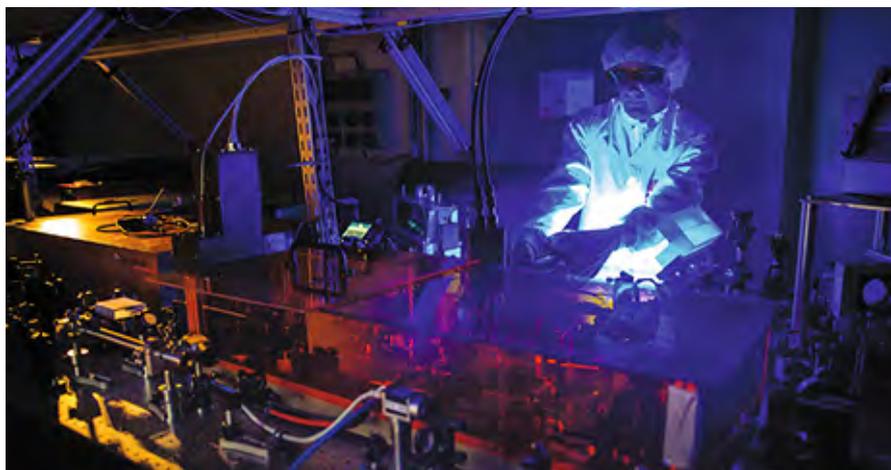


LAURENT DALIMIER (65)



APOLLON, UN TSUNAMI DE PHOTONS



© ÉCOLE POLYTECHNIQUE - J.BARANDE

Construction du laser Apollon, grand projet scientifique qui implique plusieurs laboratoires de l'École polytechnique (LULI, LSI, LOA et LLR).

10 PETAWATTS, cela vous parle ? 7 000 fois la puissance installée d'EDF, ou le flux de chaleur transporté par le Gulf Stream. Heureusement qu'à l'Orme des Merisiers les tirs d'Apollon ne dureront que 15 femtosecondes, ce qui permet d'accepter l'idée qu'un tel déferlement, record mondial, peut être produit avec une machine de 150 watts.

LABO OU BUNKER ?

Visitions ensemble ce labo niché dans l'ancien bunker de l'accélérateur linéaire de Saclay, avec François Amiranoff (74), directeur du projet Apollon. Descendons de 10 mètres, mettons blouses, surchausses et charlottes. Sous nos pieds, une dalle de 2 mètres d'épaisseur à l'épreuve de toutes vibrations; tout autour, des murs de 4,80 mètres pour absorber les neutrons fuyeurs, et au centre, une salle de 700 m².

Au départ, un petit cristal que l'on excite, émet un éclair cohérent de 20 fs dans une longueur d'onde entre 0,6 et 1 μm, qui est étiré 10 000 fois, dans un faisceau

de 10 cm de diamètre. L'éclair étiré est ensuite amplifié par un grand monocristal titane-saphir, d'environ 20 cm de diamètre, réémettant dans le vert à 0,3 μm. Trois étages d'amplification, sous vide, permettent d'obtenir une puissance de 300 joules. Le rayon laser, de 30 cm de diamètre, est enfin comprimé en longueur à 15 μm portant la puissance finale à 10 PW. Il sera ensuite séparé, pour les besoins des différentes expériences en quatre faisceaux: 10 PW, 1 PW et 10 MW, et un faisceau sonde.

À QUOI SERT UNE TELLE PUISSANCE ?

Dans la salle « grandes focales », le rayon sera utilisé comme accélérateur de particules (ions, électrons...), 10 fois plus rapide que les accélérateurs linéaires,

pour accéder à des champs ultra-forts, domaine de l'électrodynamique quantique. Les applications attendues: étude des plasmas, simulation de phénomènes astrophysiques, traitement des déchets nucléaires, imagerie médicale, traitement des tumeurs...

Dans la salle « courtes focales », les tirs iront bombarder des cibles solides et générer des faisceaux de protons, d'électrons, d'ions et de rayons X. De quoi réviser nos idées sur le comportement de la matière en régime ultra-relativiste.

Apollon est un peu un symbole des synergies concrètes sur le Plateau: 11 labos y concourent, dont l'École polytechnique, le CNRS, le CEA. 50 M€, ce n'est pas bien cher quand des labos du monde entier espèrent, en 2018, y repousser les limites de la physique fondamentale. ■

La visite d'Apollon était la première d'un cycle de visites de labos proposées par le groupe X-Recherche et destinées à faire connaître, à l'ensemble de la communauté polytechnicienne, les travaux et les trajectoires de chercheurs, de formation ingénieur ou doctorants. La deuxième a été celle du Laboratoire de météorologie dynamique, sous la conduite de Rival Plougonven (95).