



COMMUNIQUÉ DE PRESSE NATIONAL | PARIS | 15 JUIN 2018

Un LHC haute luminosité d'ici 10 ans au Cern

Un nouveau chantier s'ouvre aujourd'hui, vendredi 15 juin 2018, au LHC, le grand collisionneur de hadrons. Initié en 2011, ce projet vise à mettre en service d'ici à 2026 un LHC haute luminosité (HL-LHC) qui permettra d'augmenter le nombre de collisions protons-protons et de récolter davantage de données. La France contribue de manière importante à ce projet (à hauteur de 180 millions d'euros, masse salariale incluse). Les équipes du CNRS et du CEA participent en particulier à la recherche et aux développements technologiques sur les aimants supraconducteurs ainsi qu'à la jouvence des détecteurs et de l'accélérateur. Côté français, ce sont ainsi plus de 400 scientifiques qui accompagnent le renouveau du plus grand et du plus puissant collisionneur de particules au monde.

Mis en fonction pour la première fois en 2008 au Cern, le LHC – Large Hadron Collider - est un anneau de 27 kilomètres de circonférence muni de milliers d'aimants supraconducteurs qui permettent de maintenir les particules accélérées à l'intérieur de l'anneau. Les particules propulsées finissent par entrer en collision à une vitesse proche de celle de la lumière. Pour collecter les données, le collisionneur possède quatre détecteurs de particules : Atlas, CMS, Alice et LHCb.

Avec ces travaux, il s'agit d'accroître la luminosité du collisionneur d'un facteur 5 à 7 en concentrant le maximum de particules dans l'espace le plus réduit possible et ainsi d'augmenter le nombre de collisions au moment du croisement des deux faisceaux de protons. Cela permettra aux scientifiques d'étudier des phénomènes rares et d'obtenir des mesures de grande précision indispensables pour préciser les propriétés du boson de Higgs. Plus largement, c'est un pas de plus vers la compréhension du modèle standard et des scénarios qui en découlent.

La collaboration française est portée en particulier par le CNRS et le CEA qui travaillent depuis plusieurs années sur les aimants supraconducteurs destinés à focaliser efficacement les faisceaux. Ces aimants sont une des pièces maîtresses de tous les futurs accélérateurs. D'autres R&D dans ce domaine portent sur les aimants à très hauts champs qui permettront à terme d'augmenter l'énergie des collisionneurs.

Les équipes du CNRS, du CEA et leurs partenaires universitaires interviendront sur les détecteurs de particules Atlas et CMS : d'importantes améliorations seront apportées aux détecteurs afin qu'ils fonctionnent avec de meilleures performances dans des conditions beaucoup plus intenses. Que ce soit pour les détecteurs et les accélérateurs, ces projets se font en collaboration avec des PME françaises. La France envisage également de contribuer au défi du traitement des données issues des expériences du HL-LHC, au sein des projets scientifiques, qui dépasseront pour la première fois l'échelle de l'exabyte¹.

Selon le calendrier actuel, le HL-LHC sera exploité de 2026 à 2036-37 après deux phases d'arrêt : 2019- 2020 et 2024-2026 (phase durant laquelle le CNRS et le CEA interviendront sur les détecteurs de particules).



www.cnrs.fr



Les laboratoires français impliqués dans le LHC sont :

- l'Institut de recherche sur les lois fondamentales de l'Univers (CEA-Irfu)
- le Centre de physique des particules de Marseille (CNRS/Aix-Marseille Université)
- l'Institut pluridisciplinaire Hubert Curien (CNRS/Université de Strasbourg)
- l'Institut de physique nucléaire de Lyon (CNRS/Université Claude Bernard)
- l'Institut de physique nucléaire d'Orsay (CNRS/Université Paris-Sud)
- le Laboratoire de l'accélérateur linéaire à Orsay (CNRS/Université Paris-Sud)
- le Laboratoire d'Annecy de physique des particules (CNRS/Université de Savoie Mont-Blanc)
- le Laboratoire Leprince-Ringuet à Palaiseau (CNRS/École Polytechnique)
- le Laboratoire de physique de Clermont (CNRS/Université Clermont Auvergne)
- le Laboratoire physique nucléaire et hautes énergies à Paris (CNRS/Sorbonne Université/Université Paris Diderot)
- le Laboratoire de physique subatomique et cosmologie à Grenoble (CNRS/Université Grenoble Alpes/Grenoble INP)
- le Laboratoire de physique subatomique et des technologies associées à Nantes (CNRS/Université de Nantes/IMT Atlantique-Institut Mines Telecom)
- l'Organisation de microélectronique générale avancée (CNRS/École Polytechnique)
- le Centre de calcul de l'Institut national de physique nucléaire et de physique des particules du CNRS

1 1 billion de gigabytes ou 10^{18} bytes

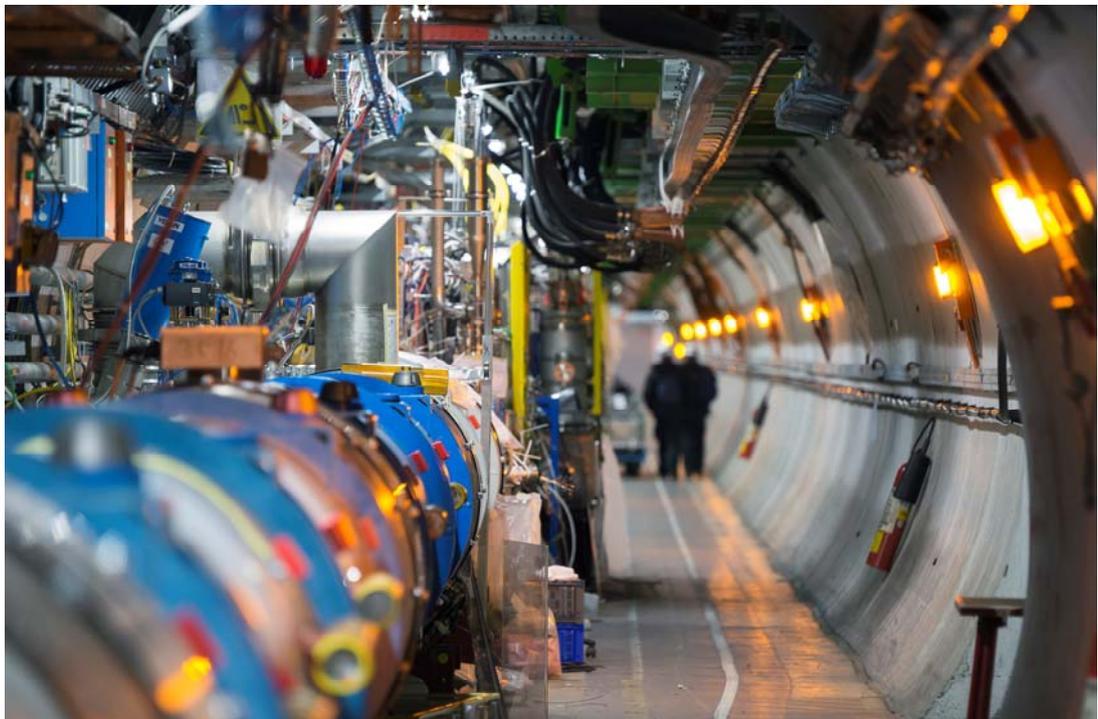


Figure 1: ©Cyril FRESILLON/LHC/CNRS Photothèque – Tunnel du LHC (Grand collisionneur de hadrons), un accélérateur de particules situé à la frontière franco-suisse. C'est le plus puissant accélérateur de particules au monde.



www.cnrs.fr



Figure 2: ©Cyril FRESILLON/LHC/CNRS Photothèque - Technicien faisant la maintenance de CMS (Solenode compact à muons), un grand détecteur du Grand collisionneur de hadrons (LHC), pendant un arrêt technique long (2013-2015).



Figure 3: ©Cyril FRESILLON/LHC/CNRS Photothèque - Atlas, le détecteur de particules le plus volumineux jamais construit pour la physique des particules (46m de long pour 25m de haut), en position ouverte pendant une période d'arrêt. Conçu pour comprendre notre Univers et son évolution, il détecte les particules élémentaires produites lors des collisions protons-protons.

Contacts

Presse CNRS | Juliette Dunglas | +33(0)1 44 96 46 34 | juliette.dunglas@cnrs.fr
Presse CNRS | Priscilla Dacher | +33(0)1 44 96 46 06 | priscilla.dacher@cnrs.fr
Presse CEA | Guillaume Milot | +33(0)1 64 50 14 88 | guillaume.milot@cea.fr