



Le 3 juin 2015, les opérateurs du LHC annonçaient les premiers faisceaux stables pour la physique de la deuxième période d'exploitation du LHC. Un nouveau record était établi avec une énergie de collision de 13 TeV.
(CERN-PHOTO-201506-125-36)

Une année au CERN

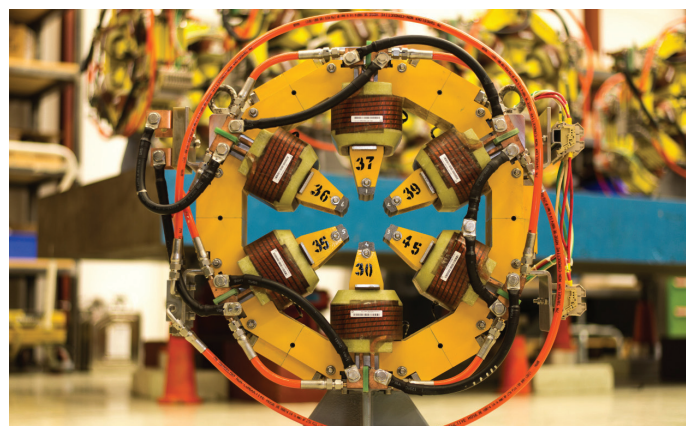
Le 12 janvier 2015, après deux ans de travail sur les accélérateurs du CERN, l'équipe en charge du long arrêt (LS1) a symboliquement remis la clé du LHC aux opérateurs. Pendant les deux années du LS1, un travail considérable a été réalisé pour préparer l'exploitation du LHC à une énergie de 13 TeV. Dix-huit des 1 232 aimants dipôles de la machine, qui guident les faisceaux le long de leur parcours de 27 km, ont dû être remplacés du fait de leur usure. Plus de 10 000 jonctions électriques entre les aimants ont été équipées de shunts par lesquels une partie du courant (11 000 ampères) peut transiter en cas de défaillance d'une interconnexion. De nombreux composants électroniques ont été remplacés, le système de vide, qui maintient le tube de faisceaux exempt de molécules égarées, a été amélioré, et les systèmes cryogéniques rénovés.

Les expériences LHC ont aussi eu leur part de travail pendant le LS1, la machine devant redémarrer à une plus haute énergie mais aussi à une plus haute luminosité (la mesure du taux de collisions de particules fournies aux expériences). Pour se préparer à cette hausse du nombre de collisions, les expériences ont exécuté des programmes de consolidation et de maintenance complets, comprenant une amélioration de leurs sous-détecteurs et de leurs systèmes d'acquisition de données, tandis que les installations de calcul ont été dotées de près de 60 000 nouveaux cœurs de

processeurs et de plus de 100 pétaoctets de mémoire disque supplémentaire afin de pouvoir prendre en charge la quantité accrue de données attendue lors de la deuxième période d'exploitation du LHC.

Le LHC, ses expériences et ses installations informatiques n'ont toutefois pas été les seuls à faire peau neuve pendant le LS1. Les accélérateurs du CERN en amont du LHC accueillent un programme de recherche dynamique et servent de chaîne d'injecteurs pour le collisionneur. Le Synchrotron à protons, en particulier, est en service depuis 1959. Le LS1 était donc l'occasion idéale d'effectuer des travaux de maintenance essentiels pour assurer une performance et une fiabilité optimales. À la remise de la clé le 12 janvier, le complexe était rénové.

Le 5 avril, les efforts fournis pendant le LS1 ont été récompensés lorsque les faisceaux de protons ont recommencé à circuler dans le LHC, une étape importante en vue de la prise de données à 13 TeV le 3 juin. Au menu de la deuxième campagne du LHC, le mécanisme de Brout-Englert-Higgs, la matière noire, l'antimatière et le plasma quark-gluon. Après la découverte en 2012 du boson de Higgs, les physiciens vont pouvoir mettre à l'épreuve comme jamais le Modèle standard de la physique des particules en continuant leurs recherches d'une nouvelle physique.



En décembre, Pamela Hamamoto, représentante permanente des États-Unis auprès de l'Office des Nations Unies à Genève, et Rolf Heuer, directeur général du CERN, ont signé des protocoles ouvrant la voie à un programme de recherche transatlantique intégré en physique des particules. (CERN-PHOTO-201512-258-18).

Aimants sextupolaires produits dans le cadre du projet CESSAMag sur le point d'être expédiés vers le laboratoire SESAME suite aux tests réalisés au CERN. (CERN-PHOTO-201503-041-7)

La famille s'agrandit

Le CERN a poursuivi sa politique d'élargissement. Le statut d'État membre associé a été octroyé le 6 mai à la Turquie et le 31 juillet au Pakistan. Les deux pays ont ratifié les accords signés en 2014, ce qui permettra de renforcer durablement les partenariats entre le CERN et les communautés scientifiques turque et pakistanaise. Ces pays auront le droit d'assister aux réunions du Conseil du CERN, et les scientifiques turcs et pakistanais pourront devenir membres du personnel du CERN et participer à ses programmes de formation et de développement professionnel. Enfin, les entreprises turques et pakistanaises pourront répondre aux appels d'offres du CERN.

Le 7 mai, le CERN a conclu un accord-cadre avec les États-Unis, posant les jalons d'un nouveau type de collaboration en physique des particules. L'accord a été signé lors d'une cérémonie à la Maison-Blanche par le ministère de l'Énergie des États-Unis, la *National Science Foundation* des États-Unis et le CERN. En décembre, la conclusion de protocoles a confirmé l'engagement des États-Unis dans le projet LHC et, pour la première fois, officialisé noir sur blanc la participation de l'Europe aux recherches de pointe sur les neutrinos menées aux États-Unis. Anticipant ces accords, le CERN a cessé d'utiliser ses propres faisceaux de neutrinos. Il est ainsi devenu une plateforme pour les scientifiques européens participant aux travaux de R&D sur les détecteurs de neutrinos, qui vont travailler sur des expériences neutrino aux États-Unis et ailleurs. Sur le long terme, les protocoles signés formalisent la collaboration entre le CERN et les États-Unis sur les futures installations qui pourraient succéder au LHC aux alentours de 2040. Ces protocoles sont une avancée majeure sur la voie d'un programme véritablement intégré de recherche transatlantique en physique des particules.

En fin d'année, la collaboration scientifique du CERN s'est également élargie au Moyen-Orient. Le 3 décembre, le CERN a signé avec le Conseil national de la recherche scientifique du Liban un accord de coopération internationale ouvrant la voie à de futures collaborations avec des universités libanaises. Le 18 décembre, il en a signé un deuxième avec la Palestine, qui lui

permet de renforcer ses liens avec les universités palestiniennes. Le CERN était déjà très actif au Moyen-Orient et en Afrique du Nord. Ces deux accords complètent ceux signés avec l'Arabie saoudite, les Émirats arabes unis, l'Iran et la Jordanie, ainsi que les relations déjà bien établies avec Oman et le Qatar. En 2014, Israël est devenu le 21^e État membre du CERN, renforçant ainsi un partenariat ancien. Par ailleurs, le CERN joue un rôle important dans la première organisation intergouvernementale de recherche de la région, SESAME, une source de lumière de troisième génération dont la mise en service est prévue en 2016.

SESAME, ouvre-toi

SESAME, Centre international de rayonnement synchrotron pour les sciences expérimentales et appliquées au Moyen-Orient, est une installation pionnière pour le Moyen-Orient et les pays voisins. Il permettra aux chercheurs de la région d'étudier les propriétés de matériaux de pointe, de processus biologiques et d'objets culturels. Basé en Jordanie, le centre réunit des scientifiques issus de ses membres (Autorité palestinienne, Bahreïn, Chypre, Égypte, Iran, Israël, Jordanie, Pakistan et Turquie) et est ouvert à la collaboration de scientifiques du monde entier. Outre ses objectifs de recherche, SESAME poursuit celui de promouvoir la paix dans la région à travers la coopération scientifique. En sa qualité de gestionnaire du projet CESSAMag, financé par la Commission européenne, le CERN coordonne la production des aimants et des alimentations électriques destinés à SESAME. Des étapes importantes ont été franchies avec l'achèvement du projet et la livraison des composants à SESAME, fin prêt pour sa mise en service en 2016.

Passages de flambeau

À la 178^e session du Conseil, le 18 décembre, Fabiola Gianotti est devenue directrice générale du CERN, succédant à Rolf Heuer, et Sijbrand de Jong président du Conseil, succédant à Agnieszka Zalewska.