

Particules élémentaires



LHC (CERN), Genève
profondeur : 100 m

CMS COMPACT MUON SOLENOID

Sonder la nature de notre Univers à son niveau le plus fondamental

© 2019 CERN / Maxime Wag

- **Responsable scientifique** : Didier Contardo (IP2I) *
- **Laboratoires impliqués** : CC-IN2P3 (Lyon), IPHC (Strasbourg), IP2I (Lyon), LLR (Palaiseau), OMEGA (Palaiseau)
- **Nature** : infrastructure de recherche
- **Statut** : projet international en fonctionnement basé au Point 5 du LHC (Cessy, France). La France et la Suisse sont pays hôtes du LHC.
- **Site web** : <https://cms.cern/> et <http://lhc-france.fr>

OBJECTIFS SCIENTIFIQUES

CMS est une des quatre grandes expériences du LHC. Ce détecteur polyvalent est conçu pour mesurer l'ensemble des processus de physique accessibles dans les collisions de protons à 13 TeV. Au-delà de la découverte du boson de Higgs, la mesure de ses propriétés et la recherche de nouvelles particules contribueront à élucider les mystères de la matière noire et de l'absence d'antimatière dans l'Univers. CMS explore des théories allant de l'existence de particules super-symétriques à celles de dimensions supplémentaires de l'espace-temps. Les données collectées par CMS et leur analyse a permis la publication d'un millier de résultats scientifiques qui repoussent les limites de nos connaissances.

MOYENS DÉPLOYÉS

- CMS, un détecteur de 14 000 tonnes, haut de 15 m et long de 30 m, capable de traiter 40 millions d'images de particules par seconde. Il comporte le plus grand aimant solénoïde supraconducteur au monde, des systèmes de détection (trajectographe, calorimètres et détecteurs gazeux) uniques par leur précision, rapidité et tolérance aux radiations.
- Une large infrastructure d'installations sur le site expérimental : halls d'assemblage de l'expérience et d'hébergement des services, salles de contrôle et de calcul pour le traitement des données.
- Un fonctionnement 24/7 hors périodes de maintenance.

229 institutions de recherche

4 288 collaborateurs et collaboratrices

51 pays participants

30 années de fonctionnement

340 millions d'euros (coût construction)

14 kt poids du détecteur

CONTRIBUTIONS IN2P3

- Construction d'un sous-ensemble du trajectographe silicium à pistes et développement du système d'acquisition des données.
- Production et qualification des photo-détecteurs des cristaux du calorimètre électromagnétique, conception de la mécanique de support des cristaux et développement et production des cartes électroniques de *trigger* embarquées.
- Stockage et traitement d'une partie des 5 petabytes de données brutes annuelles produites par l'expérience.
- Conception et développement d'éléments mécaniques et de circuits électroniques ASIC pour les futurs trajectographe et calorimètre à haute granularité du HL-LHC, développement de l'électronique de lecture des nouveaux détecteurs à gaz RPC.
- Opération des détecteurs et exploitation des données, avec des contributions marquantes aux analyses des 2 canaux de découverte du boson de Higgs se désintégrant en 2 bosons Z ou en 2 photons.

AUTRES LABORATOIRES FRANÇAIS IMPLIQUÉS

Irfu (CEA Saclay)



* Depuis 2018