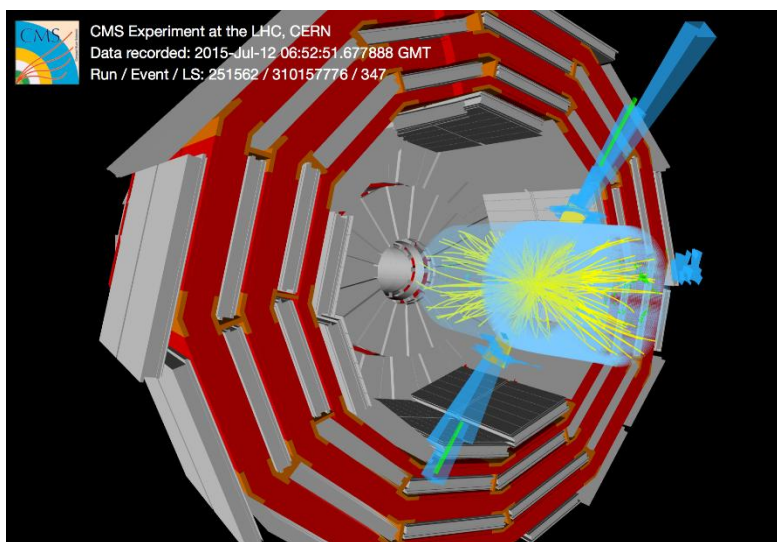


CMS présente ses premiers résultats à 13 TeV à la Conférence EPS-HEP 2015

La collaboration CMS au CERN présente une série de nouveaux résultats de physique à la conférence EPS-HEP à Vienne en Autriche du 22 au 29 Juillet 2015. Les résultats incluent les premières analyses des données du “Run 2” de LHC (à une énergie de 13 TeV dans le centre de masse, recueillies depuis Juin 2015) ainsi que plus de 30 nouvelles analyses réalisées sur les données du “Run 1” (7 et 8 TeV, recueillies en 2011 et 2012 respectivement). Voici le résumé de quelques analyses présentées à la conférence.



Collision à 13 TeV enregistrée par le détecteur CMS montrant deux jets de particules de haute énergie cumulant une masse de 5 TeV

1. Production de hadrons chargés

Le point fort de CMS est le premier résultat de physique utilisant les données à 13 TeV du LHC: la mesure du nombre et des trajectoires des hadrons chargés produits dans les collisions de protons. Ceci est en général une des premières mesures réalisées sur un collisionneur hadronique au début de l'exploration d'un nouveau régime en énergie. Comme les protons ne sont pas élémentaires – ils sont formés de quarks et de gluons – lorsque deux protons entrent en collision, ce sont en fait les quarks et les gluons en leur sein qui interagissent. Ainsi, chaque collision de protons produit un bouquet de hadrons chargés, tels que pions et kaons, partant dans toutes les directions. Le nombre de ces particules dépend de l'énergie de la collision – plus l'énergie est grande et plus le nombre de particules produites est élevé. Il est donc important de déterminer précisément combien de hadrons sont produits à la nouvelle énergie de collision du LHC afin de vérifier la précision des modèles théoriques utilisés dans les simulations. Le trajectographe de CMS a la responsabilité de déterminer les trajectoires des hadrons chargés et, combiné avec les calorimètres, de réaliser ces mesures, qui comprennent quelques centaines de milliers de collisions recueillies sans champ magnétique. Les mesures de CMS sont en très bon accord avec les modèles théoriques et aideront à déterminer avec précision le niveau du “fond” dans les recherches de nouvelle physique à 13 TeV.

DETAILS: CMS mesure les distributions de multiplicité différentielle des distributions des hadrons chargés ($dN_{ch}/d\eta$) pour des pseudorapidités inférieures à 2, voir Figure 1. En particulier, la mesure dans la région de rapidités moyennes ($|\eta| < 0.5$) est 5.49 ± 0.01 (stat.) ± 0.17 (syst.) par collision. La Lettre avec ce résultat a été soumise à *Physics Letters B* le 21 Juillet et la prépublication se trouve sur <https://cds.cern.ch/record/2036310/>

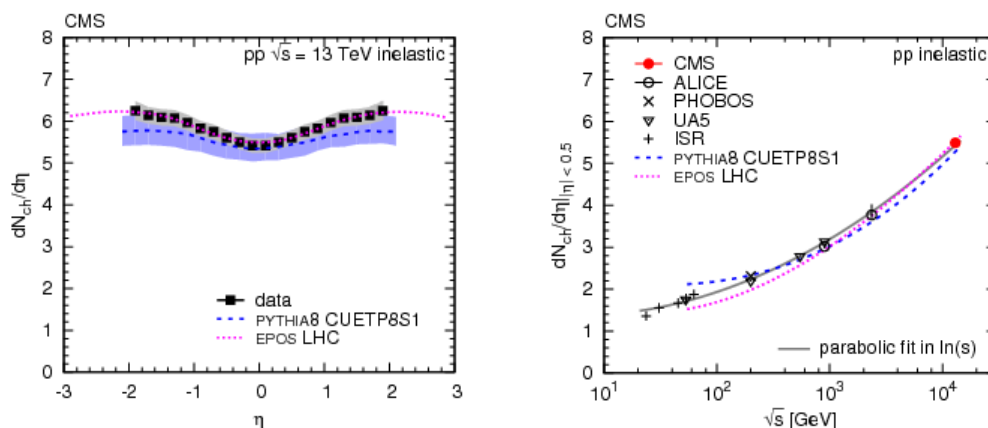


Figure 1: Mesure de la production de hadrons chargés en fonction de la pseudorapidité (gauche), et multiplicité dans la région centrale comparée aux mesures précédente à plus basse énergie et aux modèles théoriques.

2. Redécouverte de particules and test du potentiel de découverte

Un test important des performances du détecteur CMS à 13 TeV tient dans sa capacité à observer des particules connues. La Figure 2 montre un histogramme des masses de paires de muons produits dans les collisions de protons dans le détecteur CMS, montrant clairement des pics dans les données correspondant à des particules allant du méson omega (ω) au boson Z. Les particules dans ce spectre de masse ont été découvertes sur plusieurs décennies mais il a fallu à CMS seulement quelques semaines pour les observer toutes à 13 TeV. Les détails sur les études de performance de CMS se trouvent sur <https://twiki.cern.ch/twiki/bin/view/CMSPublic/PublicPlotsEPS2015>.

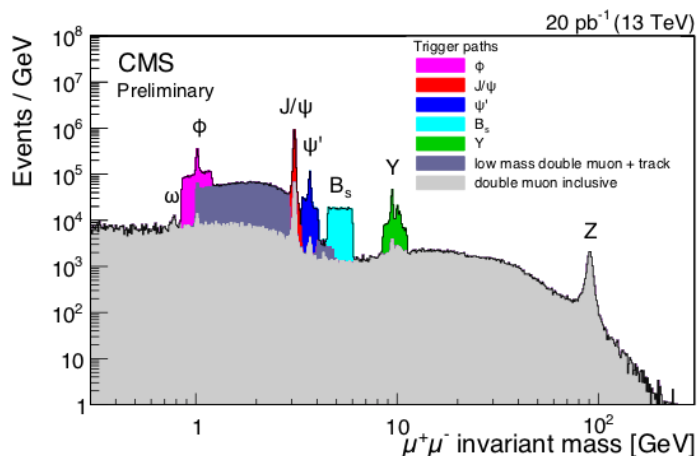


Figure 2: Spectre de masse invariante di-muon à 13 TeV

Plusieurs processus ont été étudiés en détail dans les données à 13 TeV. Un point fort de cet effort est la première étude du spectre de masse invariante di-jet jusqu'à environ 5 TeV (Figure 3), démontrant que CMS est prêt pour la nouvelle physique à ces hautes énergies

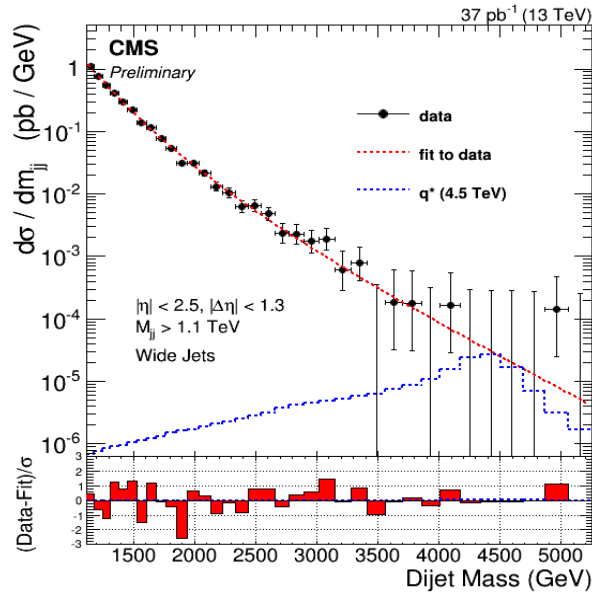


Figure 3: Spectre de masse invariante di-jet, montrant la distribution attendue d’une particule hypothétique de 4.5 TeV se transformant en deux jets

3. Terminaison des analyses des données du “Run 1”

CMS continue d’analyser les données du “Run 1” recueillies à 7 et 8 TeV, avec plus de 30 nouveaux résultats approuvés récemment pour le conférence EPS-HEP. Ils comprennent des mesures de production deux-photons de paires de bosons W ([FSQ-13-008](#)), les taux de production de jets de particules à 2.76 TeV comparés à 8 TeV ([SMP-14-017](#)), la production de deux photons accompagnant les jets ([SMP-14-021](#)) et la production électrofaible d’un boson W avec deux jets ([SMP-13-012](#)).

Découvert il y a plus de deux décennies, le quark top continue à jouer un rôle vital dans les analyses de physique à la fois dans les mesures et les recherches. De nouveaux résultats de CMS sur ce fermion incluent des mesures des taux de production top-antitop dans un échantillon purement hadronique ([TOP-14-018](#)) et une mesure du processus top-antitop+bottom-antibottom dans le canal lepton+jets ([TOP-13-016](#)). En plus, des recherches de signes de nouvelle physique continuent, le plus récent étant dans le processus $t \rightarrow cH$, où le boson Higgs se désintègre en photons ([TOP-14-019](#)).

Cependant, sur le front du Higgs lui-même, trois nouvelles recherches ont été effectuées sur des bosons de Higgs hors Modèle Standard contenant des leptons tau dans les produits de désintégration ([HIG-14-029](#), [HIG-14-033](#), [HIG-14-034](#)), alors que, sur le front de la supersymétrie, des analyses ont été effectuées cherchant des candidats de type matière noire ainsi que d’autres particules supersymétriques ([SUS-13-023](#), [SUS-14-003](#), [SUS-14-015](#)).

Des résultats Ions-lourds du “Run 1”, utilisant des collisions proton-proton, proton-plomb and plomb-plomb, comprennent la polarisation du Upsilon (Y) en fonction de la multiplicité des particules chargées dans les collisions proton-proton ([HIN-15-003](#)), la production de bosons Z ([HIN-15-002](#)), les fonctions de fragmentation de jets dans les collisions proton-plomb ([HIN-15-004](#)), et la modification nucléaire des états Upsilon (Y) dans les collisions plomb-plomb ([HIN-15-001](#)).

Plus d'information : <http://cern.ch/cms>, ou contacter : cms.outreach@cern.ch.

CMS est l'une des deux expériences génériques au LHC qui ont été bâties pour rechercher de la nouvelle physique. Il a été conçu pour détecter une grande gamme de particules et de phénomènes produits dans les collisions proton-proton et ions lourds du LHC à grande énergie et aidera à répondre à des questions telles que : "De quoi l'Univers est-il réellement fait et quelles forces y agissent ?" Il mesurera aussi les propriétés des particules déjà connues avec une précision sans précédent et sera à l'affût de phénomènes complètement nouveaux et non prédits. De telles recherches, non seulement accroissent notre compréhension de la façon dont l'Univers fonctionne, mais peuvent susciter éventuellement de nouvelles technologies qui changeront le monde dans lequel nous vivons, comme cela a été souvent le cas dans le passé.

Le concept de l'expérience CMS date de 1992. La construction du gigantesque détecteur (15 m de diamètre sur presque 29 m de long pour un poids de 14000 tonnes) a nécessité 16 ans d'effort pour une des plus grandes collaborations scientifiques internationales jamais rassemblées: CMS comprend actuellement de l'ordre de 2900 physiciens (y compris environ 1000 étudiants) ainsi que plus de 1000 ingénieurs et techniciens, provenant de 182 institutions et laboratoires de recherche appartenant à 42 pays du monde entier.