

## **Premier trimestre 2018 : Visites de sites scientifiques à vocation internationale**

La région Rhône-Alpes abrite plusieurs centres de recherche avec un statut international, bénéficiant d'équipements et d'infrastructures spécifiques lourdes, et qui sont des centres d'accueil pour la communauté scientifique internationale. Dans le domaine de la Physique, la présence du CNRS, tant en personnels qu'en équipements, y est importante. Les personnels CNRS et universitaires en activité constituent des contacts et des guides précieux pour l'animation des visites.

L'A3CNRS Rhône, en étroite collaboration avec nos collègues A3CNRS Alpes-Dauphiné, a proposé d'en visiter deux au cours du premier trimestre 2018 : le CERN (laboratoire mondial de physique des particules à Genève/Pays de Gex) et le laboratoire souterrain de Modane.

### **Visites du CERN (février 2018)**

Le CERN dispose depuis 2010 du plus puissant accélérateur du monde, le LHC (Large Hadron Collider : collisionneur de protons ou de plomb), permettant d'expérimenter en laboratoire les conditions extrêmes qui ont existé quelques picosecondes (dans le cas des collisions proton-proton) ou microsecondes (dans le cas des collisions Pb-Pb) après le Big-Bang.

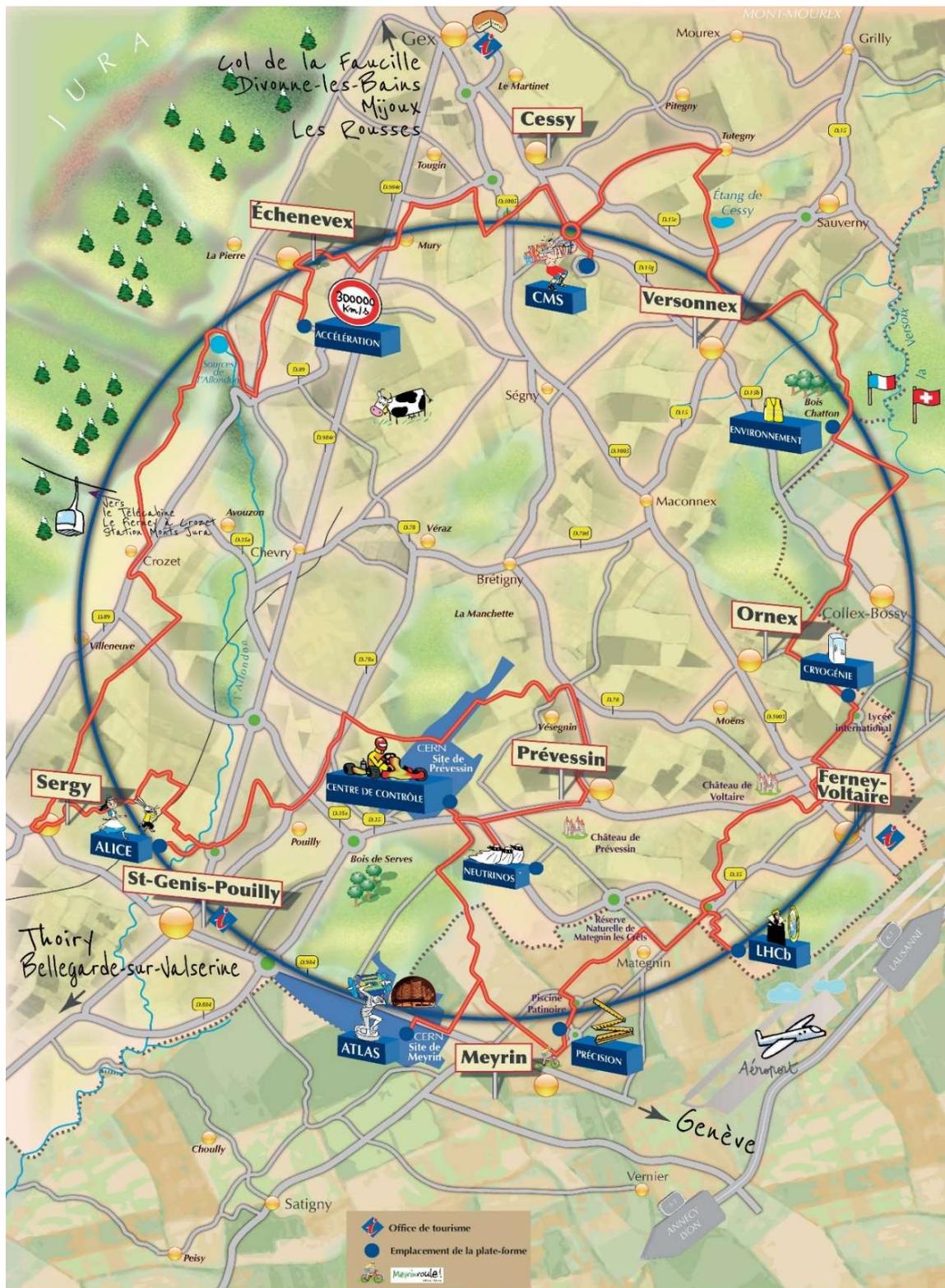
Comme en 2017, nos visites concernent essentiellement les grandes expériences du LHC, plus particulièrement l'expérience CMS (située à CESSY dans le pays de Gex) qui a découvert avec l'expérience ATLAS en 2012 le boson de Higgs. Ces visites ont un caractère privilégié, car elles se font en hiver (janvier-février), lors de l'arrêt hivernal du LHC ce qui permet de descendre auprès du gigantesque détecteur de 14000 tonnes situé à 100 m sous terre. C'est certainement la meilleure façon d'avoir dans notre région un aperçu de ce que l'on appelle la 'Big Science', mettant en œuvre des moyens et infrastructures gigantesques. La visite est guidée et commentée par des chercheurs CNRS de CMS associés à l'Institut de Physique Nucléaire de Lyon (UMR Lyon 1-CNRS). Dès mi-mars, les sites des détecteurs et du LHC sont refermés avant le redémarrage en avril.

Ces visites (d'environ 2h, limitées à une douzaine de personnes) ont lieu sur le site du puits P5 comprenant en surface les infrastructures du complexe CMS (salle de contrôle, fermes informatiques, halls de montage, cryogénie etc ...) situé en marge du village de Cessy près de Gex.

Elles sont complétées par la visite libre des deux expositions didactiques du CERN, le 'Globe de la Science et de l'Innovation' et 'Microcosme' situées à l'entrée officielle du CERN en Suisse (Meyrin). Ces expositions explicitent le

contexte des recherches entreprises au CERN : la 'Physique des deux infinis', de l'infiniment petit à l'infiniment grand, et les moyens/instruments mis en œuvre : aimants, détecteurs de particules, électronique, acquisition des données ....

La pause déjeuner a lieu pour chaque visite à la cafeteria principale du CERN, au milieu des physiciens, thésards, ingénieurs, techniciens, administratifs qui chaque jour travaillent au CERN (plusieurs milliers de personnes venant de presque tous les pays du monde, sans compter les très nombreux lycéens européens qui viennent par bus entiers passer une journée d'étude avec leurs professeurs).



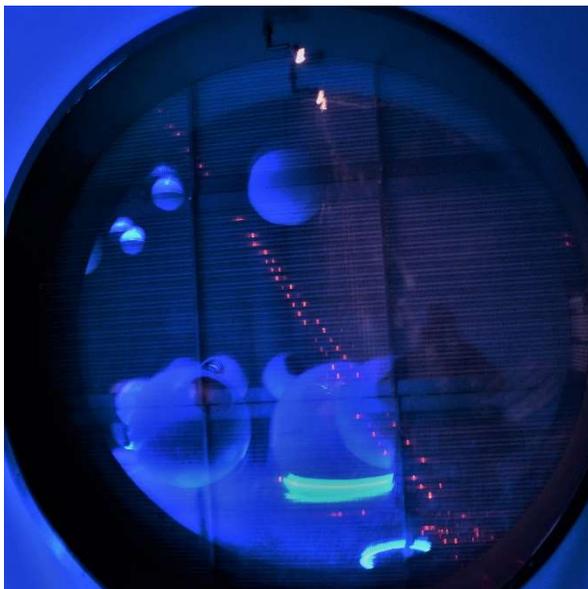
Le LHC dans le pays de Gex (27 km de circonférence), avec ses quatre expériences (ATLAS, ALICE, CMS, LHCb). ATLAS (en bas près du 'Globe' sur le site de Meyrin) et CMS à l'opposé (en haut sur le site de Cessy) sont les deux expériences dites 'généralistes' qui ont découvert le boson de Higgs, pièce manquante du Modèle Standard des Particules. On peut voir que la plus grande partie du LHC ainsi que les expériences (à l'exception d'ATLAS) sont situées dans le sous-sol français.

## Visite du 26 janvier 2018 : consacrée au détecteur CMS

Organisée par l'A3CNRS Rhône, elle a réuni essentiellement des membres de l'Association des Amis de l'Université de Lyon (AAUL) avec laquelle nous partageons certaines activités/visites. Jean Fay (DR CNRS, physicien de l'IPNL) et Maxime Guilbaud (postdoc CERN) étaient nos guides.



Auprès du détecteur : les visiteurs avec J. Fay de dos à droite, M. Guilbaud à gauche (casques blancs)



Cliché de la chambre à étincelles du 'Globe' pris lors du passage de 2 traces (rosées) descendantes (détection/matérialisation de rayons cosmiques)

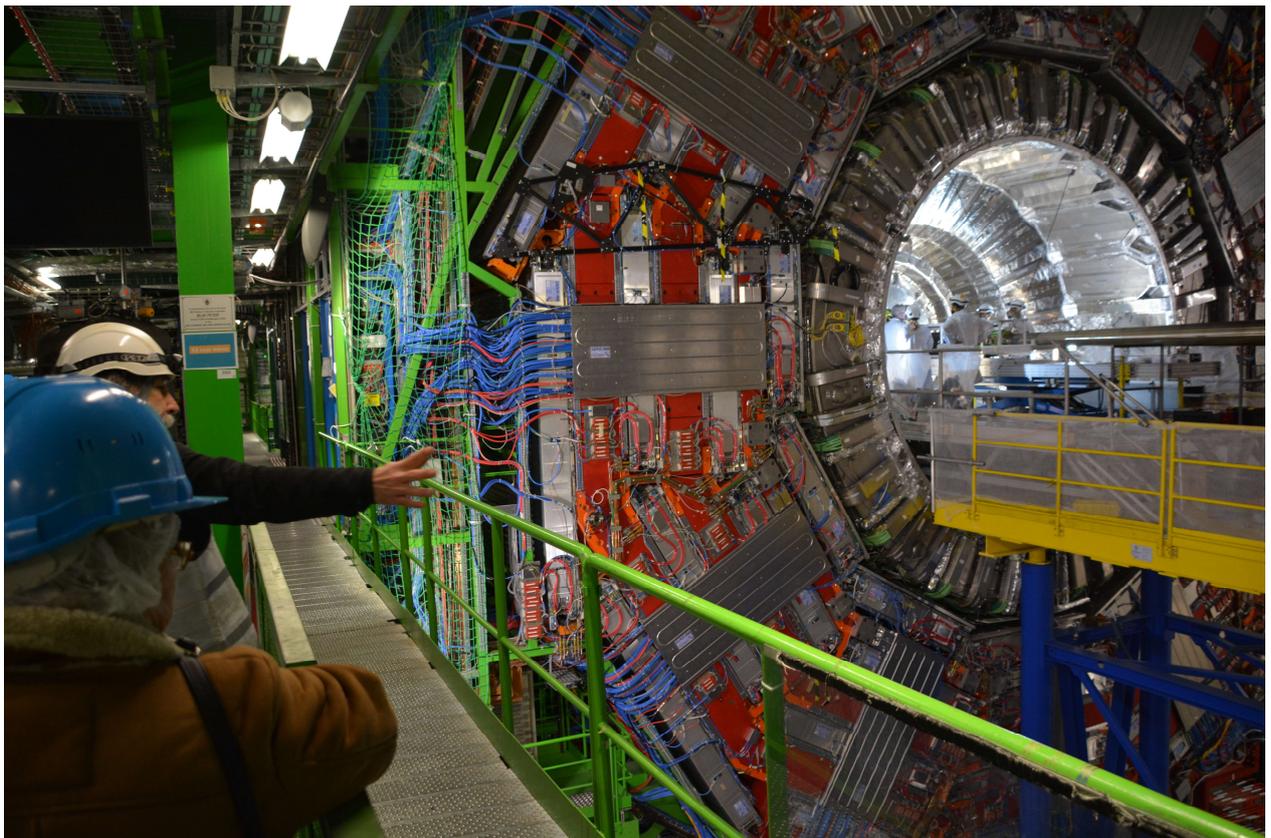


Après la visite du détecteur et la remontée en surface, Jean Fay répond aux très nombreuses questions avant de reprendre ses activités sur CMS

## Visite du CERN du 19 février : consacrée aux détecteurs CMS et ALICE

Dix adhérents A3CNRS-Rhône ont participé à la visite du 19 février qui comprenait outre le 'Globe', la descente auprès du détecteur CMS en fin de matinée et la descente auprès du détecteur ALICE dans l'après-midi.

**En matinée** : Jean Fay a animé la visite de l'expérience CMS, détaillant en expert les différents composants de ce détecteur complexe et retraçant les différentes étapes de la découverte du boson de Higgs, responsable de la masse des particules élémentaires, dont on attendait l'observation depuis les années 1960. Nous avons pu voir des jeunes physiciens et personnels techniques qui intervenaient sur le détecteur à traces au cœur du détecteur CMS, avant la fermeture proche du détecteur.



Détecteur CMS ouvert



Expérimentateurs à l'œuvre pour les dernières mises au point du détecteur à traces de CMS

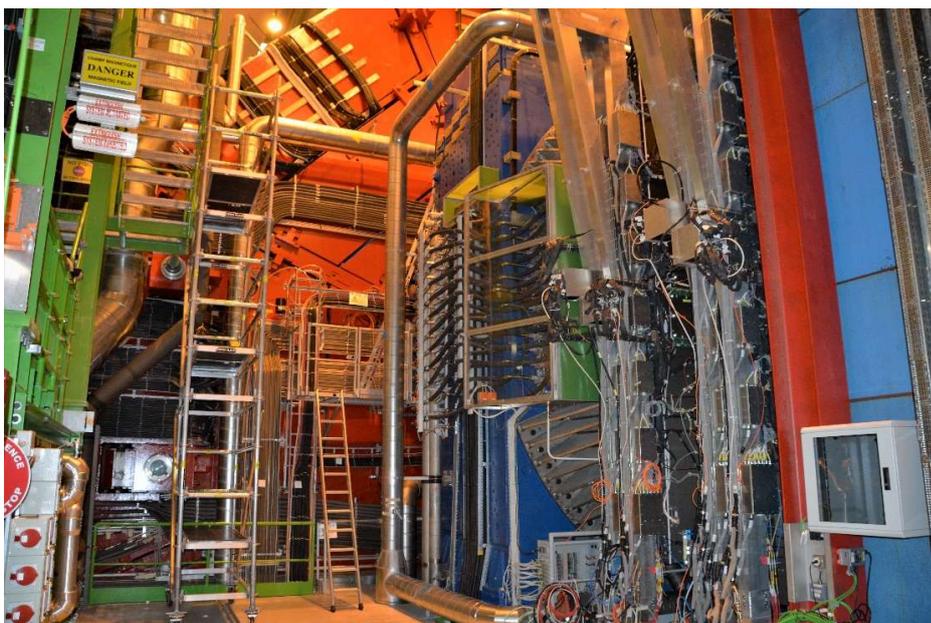


Dans le puits, à proximité du détecteur, le Dr Jean Fay explique le fonctionnement de CMS



La salle de contrôle CMS en surface. Les physiciens sont à pieds d'œuvre 24h sur 24 pour préparer la remise en route du détecteur et la préparation à l'acquisition des données

**L'après-midi** : elle fût consacrée à la visite de l'expérience ALICE située dans le puits P2 à proximité du village de Saint-Genis-Pouilly. A la différence des expériences CMS et ATLAS dédiées à l'étude des interactions proton-proton à 13 TeV (= observation de ce qu'il s'est passé quelques picosecondes après le Big-Bang), l'expérience ALICE se consacre à l'étude d'interactions Pb-Pb permettant d'obtenir un état de la matière très particulier appelé 'plasma de quarks et de gluons' (ou 'quagma'), qui a existé quelques microsecondes après le Big-Bang et qui s'apparente plutôt à un liquide parfait. Nos guides étaient deux chercheurs CNRS de l'IPNL membres d'ALICE: Dr Brigitte Cheynis et Dr Antonio Uras (casques rouges ci-dessous)



A droite, le bras 'di-muons' situé à l'une des extrémités du détecteur ALICE



Plateforme située à l'autre extrémité d'ALICE : les portes de l'aimant solénoïde (en rouge) sont fermées. Le détecteur est prêt à recevoir les faisceaux.



Dr Brigitte Cheynis détaillant certains aspects des services d'ALICE



Les visiteurs avant la remontée en surface entourant nos deux guides-chercheurs (casques rouges à droite et au fond)

## Visite du 2 mars 2018 :

Cette dernière visite hivernale de CMS a été organisée pour deux jeunes étudiants en Master de Lyon 2 (Master Cinéma et Audiovisuel), dont le projet de fin d'année universitaire est de réaliser un film consacré au LHC (comme aventure scientifique, humaine, culturelle). Notre guide était le Dr Maxime Guilbaud de CMS. Valentin Rougeyron (porteur du projet) et son cadreur ont pu filmer toutes les installations, enregistrer les commentaires de notre guide Maxime Guilbaud qui s'est prêté en fin de visite à une séance d'interview sur le site P5 de CMS. Pour finir en fin de journée, en guise de conclusion, nos deux cinéastes ont eu l'honneur de filmer le Dr Daniel Denegri, DR CNRS émérite de Saclay, qui a retracé sa longue carrière de chercheur en physique des particules (lire son article passionnant '*The CMS collaboration : a photographic journey*' dont le lien Web est indiqué ci-dessous). Gageons qu'il en sortira une création cinématographique originale et intéressante qui constituera un bon mémoire de Master (pour la fin mai 2018) et une bonne publicité pour A3CNRS et le rayonnement du CNRS !



Valentin Rougeyron en plein enregistrement

**Quelques liens pour en savoir plus :**

Site du CERN : <https://home.cern/fr>

Site de CMS : <https://cms.cern>

Article du Dr. Denegri : [https://cds.cern.ch/record/2297246/file/CMS 25 booklet.pdf](https://cds.cern.ch/record/2297246/file/CMS_25_booklet.pdf)