

## Le Grand collisionneur de hadrons redémarre

Des faisceaux de protons circulent à nouveau le long de l'anneau de 27 kilomètres du collisionneur, marquant la fin d'une pause de plusieurs années consacrée à des travaux d'amélioration



Le tunnel du LHC au point 1 (Image: CERN)

Des faisceaux de protons circulent à nouveau le long de l'anneau de 27 kilomètres du collisionneur, marquant la fin d'une pause de plusieurs années consacrée à des travaux d'amélioration. Le plus grand et le plus puissant accélérateur de particules du monde a redémarré après une pause de plus de trois ans consacrée à des travaux de maintenance, de consolidation et d'amélioration. Le 22 avril, à 12 h 16 CEST, deux faisceaux de protons ont circulé en sens opposés le long de l'anneau de 27 kilomètres du Grand collisionneur de hadrons, à l'énergie

d'injection de 450 milliards d'électronvolts (450 GeV). «Ces faisceaux ont circulé à l'énergie d'injection et contenaient un nombre relativement petit de protons. Les collisions de haute intensité et de haute énergie se produiront dans quelques mois», a déclaré Rhodri Jones, chef du département Faisceaux du CERN. Mais ces premiers faisceaux marquent un redémarrage réussi de l'accélérateur après les travaux intenses réalisés durant le long arrêt. ...

>>>

## Le mot de Raphaël Bello

Protéger notre planète grâce aux innovations du CERN : appel à propositions d'idées et de projets

>>>

## Sommaire

### Actualités

Higgs@10 – Un boson est né

Le Conseil fédéral suisse tient une séance extra muros au CERN

Deux piliers des clubs du CERN passent le témoin

L'arrêt des faisceaux dans le SPS

Début des travaux de construction du nouveau Centre de données du CERN à Prévessin

Sensibilisation à l'environnement : le CERN encourage les formes de mobilité alternatives

CMS mesure la masse du quark top avec une précision inégalée

Le Brésil va devenir État membre associé du CERN

Le Président de la Croatie en visite au CERN

LHCb lève un pan du voile sur la création d'antimatière dans les collisions cosmiques

### Sécurité informatique

Sécurité informatique : authentifiez-vous pour cliquer en toute sécurité

### Communications officielles

Taux de change pour la déclaration d'impôts sur les revenus de l'année 2021 : à l'attention des membres du personnel et des pensionnés résidant en France

Impôts en France

### Annonces

Soixante ans ou plus en France ? Pensez à la deuxième dose de rappel vaccinal contre le COVID-19

Les inscriptions sont ouvertes pour la Semaine FCC 2022

Lancement au CERN d'un nouveau dispositif amélioré de formation au secourisme

Enregistrement obligatoire des véhicules circulant sur le domaine du CERN

Défibrillateurs potentiellement défectueux :appelez le 74444 en cas d'urgence

À vélo au boulot 2022 : l'heure est venue de se remettre à pédaler

### Le coin de l'Ombud

Rapport annuel 2021 de l'ombud – Discutons-en !

# Protéger notre planète grâce aux innovations du CERN : appel à propositions d'idées et de projets

Faire connaître les innovations du CERN contribuant à relever les défis environnementaux à l'échelle mondiale, tel est l'objectif du nouveau programme Innovation en matière d'applications environnementales du CERN (CIPEA).

Nous travaillons au CERN, à la pointe de la technologie ; nous savons donc tous que le potentiel d'innovation du Laboratoire est immense. Les technologies que nous développons au CERN pour atteindre nos objectifs scientifiques peuvent trouver de multiples applications hors du Laboratoire, dont certaines contribuent à relever des défis sociaux.

Une organisation telle que le CERN, qui s'est engagée à poursuivre sa mission de recherche, d'innovation, de formation et de collaboration, et qui est un remarquable exemple de collaboration internationale depuis sa fondation, en 1954, se doit également de servir de modèle en matière de responsabilité environnementale.

Il est possible de jouer un rôle actif et responsable dans ce domaine essentiellement de deux manières différentes. La première est directe et immédiate : limiter l'impact négatif des activités de l'Organisation sur l'environnement, et, en particulier, réduire le plus possible son empreinte carbone. Les initiatives lancées dans le cadre de l'année du CERN pour la sensibilisation à l'environnement s'inscrivent clairement dans ce cadre. La deuxième consiste à faire consciemment l'effort de tirer parti de l'ensemble des compétences exceptionnelles des personnes et des technologies qu'elles développent au sein de l'Organisation pour augmenter le plus possible leur impact positif sur l'environnement au niveau mondial. Le retour positif pour la société se manifestera

probablement sur le long terme, mais les avantages potentiels sont illimités.

Le programme Innovation en matière d'applications environnementales du CERN (CIPEA) a été lancé en mars dans le but de stimuler et de coordonner ces efforts. Il vise à identifier les idées et technologies innovantes développées par des spécialistes du CERN qui pourraient jouer un rôle dans la préservation de notre planète.

Plusieurs secteurs stratégiques susceptibles d'avoir un fort impact et de donner lieu à des synergies efficaces avec des domaines de compétence technologiques du CERN ont été recensés, à savoir :

- les énergies renouvelables à faible émission de CO<sub>2</sub> (production, transformation, distribution, stockage) ;
- les transports non polluants et la mobilité du futur (transports aérien, maritime, ferroviaire et routier) ;
- le changement climatique et le contrôle de la pollution (surveillance, modélisation, atténuation des effets) ;
- la durabilité et la science verte (gestion de l'énergie, gestion de la chaleur, processus industriels).

Parmi les exemples de contributions du CERN, on peut mentionner les technologies supraconductrices pour un transport d'énergie à haute efficacité, la cryogénie et le vide pour

un système perfectionné de stockage de l'hydrogène, les outils d'analyse des données massives pour des simulations du climat à l'échelle mondiale, ou encore les algorithmes avancés pour le calcul rapide et à faible consommation d'énergie.

**Les technologies développées par votre équipe pourraient-elles permettre de relever des défis environnementaux majeurs ? Vos équipements pourraient-ils servir à élaborer des solutions pour une planète plus saine et plus durable ? Faites-le-nous savoir !**

Vous avez jusqu'au 27 mai pour nous soumettre vos propositions. Les idées les plus prometteuses seront présentées en juin à la communauté et à la Direction du CERN à l'occasion de la Journée des innovations du CERN en matière d'applications environnementales. Ces idées bénéficieront du soutien du groupe Transfert de connaissances et d'instruments internes par l'intermédiaire du Fonds KT ou du Fonds pour l'impact des technologies du CERN. Établir des partenariats bilatéraux avec des partenaires industriels et des parties prenantes extérieures (par exemple dans le cadre du soutien de l'Union européenne ou de projets nationaux) pourrait aussi contribuer à faire avancer votre idée.

Pour en savoir plus sur la manière de participer, consultez la page web (<https://kt.cern/environment/CIPEA>) consacrée au projet.

Raphaël Bello

## Le Grand collisionneur de hadrons redémarre

Des faisceaux de protons circulent à nouveau le long de l'anneau de 27 kilomètres du collisionneur, marquant la fin d'une pause de plusieurs années consacrée à des travaux d'amélioration



Le tunnel du LHC au point 1 (Image: CERN)

Des faisceaux de protons circulent à nouveau le long de l'anneau de 27 kilomètres du collisionneur, marquant la fin d'une pause de plusieurs années consacrée à des travaux d'amélioration.

Le plus grand et le plus puissant accélérateur de particules du monde a redémarré après une pause de plus de trois ans consacrée à des travaux de maintenance, de consolidation et d'amélioration. Le 22 avril, à 12 h 16 CEST, deux faisceaux de protons ont circulé en sens opposés le long de l'anneau de 27 kilomètres du Grand collisionneur de hadrons (<https://home.cern/fr/science/accelerators/large-hadron-collider>), à l'énergie d'injection de 450 milliards d'électronvolts (450 GeV).

«Ces faisceaux ont circulé à l'énergie d'injection et contenaient un nombre relativement petit de protons. Les collisions de haute intensité et de haute énergie se produiront dans quelques mois», a déclaré Rhodri Jones, chef du département Faisceaux du CERN. «Mais ces premiers faisceaux marquent un redémarrage réussi de l'accélérateur après les travaux intenses réalisés durant le long arrêt.»

«Les machines et les équipements ont fait l'objet d'améliorations importantes durant le deuxième long arrêt du complexe d'accélérateurs du CERN», a déclaré Mike Lamont, directeur des accélérateurs et de la technologie au CERN. «Le LHC proprement dit

a connu un vaste programme de consolidation et va maintenant fonctionner à une énergie encore plus élevée; grâce aux améliorations majeures apportées au complexe d'injecteurs, il fournira beaucoup plus de données aux expériences LHC mises à niveau.»

Des faisceaux pilotes avaient circulé dans le LHC pendant une courte période en octobre 2021. Les faisceaux qui ont circulé aujourd'hui marquent toutefois, non seulement la fin du deuxième long arrêt pour le LHC, mais aussi le début de la préparation de quatre années d'acquisition de données de physique, dont le lancement est prévu cet été.

D'ici là, les spécialistes du LHC travailleront jour et nuit pour remettre progressivement la machine en service et augmenter en toute sécurité l'énergie et l'intensité des faisceaux, avant de fournir aux expériences des collisions à une énergie record de 13,6 milliers de milliards d'électronvolts (13,6 TeV).

Lors de cette troisième période d'exploitation, les expériences de la machine recueilleront des données provenant de collisions à une énergie record, et dont le nombre sera inégalé. Les expériences ATLAS (<https://home.cern/fr/science/experiments/atlas>) et CMS (<https://home.cern/fr/science/cms>) peuvent s'attendre chacune à recevoir davantage de collisions durant cette exploitation pour la physique que lors des deux exploitations précédentes réunies, tandis que l'expérience LHCb (<https://home.cern/fr/science/experiments/lhc>), qui a été entièrement remise à niveau durant l'arrêt, peut espérer voir son nombre de collisions augmenter d'un facteur trois. De son côté, ALICE (<https://home.cern/fr/science/alice>), détecteur spécialisé dans l'étude des collisions

d'ions lourds, peut s'attendre à ce que le nombre total de collisions d'ions enregistrées soit multiplié par cinquante, grâce à l'achèvement récent d'une mise à niveau majeure.

Le nombre sans précédent de collisions permettra aux équipes internationales de physiciens du CERN et du monde entier d'étudier le boson de Higgs (<https://home.cern/fr/science/physics/higgs-boson>) dans les moindres détails et de soumettre le Modèle standard (<https://home.cern/fr/science/physics/standard-model>) de la physique des particules et ses diverses extensions aux tests les plus rigoureux jamais réalisés.

Parmi les autres événements attendus au cours de la troisième période d'exploitation, il faut mentionner l'exploitation de deux nouvelles expériences, FASER (<https://home.cern/fr/science/experiments/faser>) et SND@LHC (<https://home.cern/fr/news/news/experiments/cern-approves-new-lhc-experiment>), conçues pour explorer la physique au-delà du Modèle standard; des collisions spéciales proton-hélium visant à mesurer (<https://home.cern/fr/news/physics/lhcb-reveals-secret-antimatter-creation-cosmic-collisions>) la fréquence à laquelle les équivalents des protons dans l'antimatière sont produits dans ces collisions; et des collisions mettant en jeu des ions oxygène, qui amélioreront les connaissances des physiciens sur la physique des rayons cosmiques (<https://home.cern/fr/news/news/experiments/lhc-gears-probe-birth-cosmic-ray-showers>) et le plasma de quarks et de gluon (<https://home.cern/fr/news/series/lhc-physics-ten/recreating-big-bang-matter-earth>s), un état de la matière qui existait peu après le Big Bang.

## Vidéos:

VNR: <https://videos.cern.ch/record/2295786> (<https://videos.cern.ch/record/2295786>)

Les améliorations apportées aux détecteurs du LHC pendant le LS2 : <https://videos.cern.ch/record/2295775> (<https://videos.cern.ch/record/2295775>)

Les améliorations apportées à la chaîne d'accélérateurs du CERN pendant le LS2 : <https://videos.cern.ch/record/2295776> (<https://videos.cern.ch/record/2295776>)

Le LHC et le complexe d'accélérateurs : ici ([https://home.cern/fr/resources?title=&topic=1114&type=61&audience=22&field\\_p\\_resource\\_display\\_tags\\_target\\_id=&date\\_from=&date\\_to=](https://home.cern/fr/resources?title=&topic=1114&type=61&audience=22&field_p_resource_display_tags_target_id=&date_from=&date_to=))

## Photos:

Photos du redémarrage: <https://cds.cern.ch/record/2807018> (<https://cds.cern.ch/record/2807018>)

Le complexe d'accélérateurs : <https://home.cern/resources/image/accelerators/accelerator-complex-images-gallery> (<https://home.cern/resources/image/accelerators/accelerator-complex-images-gallery>)

Le LHC : <https://home.cern/resources/image/accelerators/lhc-images-gallery> (<https://home.cern/resources/image/accelerators/lhc-images-gallery>)

## Media kit:

<https://home.cern/press/2022> (<https://home.cern/press/2022>)

# Higgs@10 – Un boson est né

VOLUME 15, NUMBER 16 PHYSICAL REVIEW LETTERS 19 OCTOBER 1964

BROKEN SYMMETRIES AND THE MASSES OF GAUGE BOSONS

Peter W. Higgs  
Tait Institute of Mathematical Physics, University of Edinburgh, Edinburgh, Scotland  
(Received 31 August 1964)

In a recent note<sup>1</sup> it was shown that the Goldstone theorem,<sup>2</sup> that Lorentz-covariant field theories in which spontaneous breakdown of symmetry by an internal gauge group occurs cannot have zero-mass particles, fails if and only if the conserved currents associated with the internal group are coupled to gauge fields. The purpose of the present note is to report that, as a consequence of this coupling, the spin-one gauge bosons of the theory must have masses; the longitudinal degrees of freedom of these particles (which would be absent if their mass were zero) go over into the Goldstone bosons when the

$$\text{about the "vacuum" solution } \varphi_0(x) = 0, \quad \varphi_1(x) = \varphi_2(x) = 0, \quad (2a)$$

$$\{\partial^\mu \varphi_0 - e\varphi_0 A_\mu\}^2 V''(\varphi_0^2) (\Delta \varphi_0) = 0, \quad (2b)$$

$$\partial_\mu F^{\mu\nu} = e\varphi_0 [\partial^\mu (\Delta \varphi_1) - e\varphi_0 A_\mu]. \quad (2c)$$



(Image: APS)

**CERN Courier, vous propose de remonter le temps jusqu'aux années 1960, et de revenir sur la théorisation du boson de Higgs.**

Tout physicien théoricien caresse le rêve de faire surgir des mathématiques une nouvelle particule qui sera un jour observée par une expérience. Parmi eux, peu ont atteint de tels sommets, sans parler du fait qu'une particule porte leur nom. Dans l'amphithéâtre du CERN, le 4 juillet 2012, Peter Higgs a essuyé une larme, à l'annonce des résultats d'ATLAS et de CMS. Parmi les particules élémentaires, le boson de Higgs détient le record du temps écoulé entre la prédiction d'une particule et sa découverte (48 ans); la particule est donc passée du statut d'entité quasi-mythique d'une extrême technicité à celui de vedette de la physique des particules, mettant ainsi le collisionneur le plus puissant du monde sous le feu des projecteurs.

Révéler que l'Univers est rempli d'un champ « scalaire » à l'origine de la génération des masses des particules élémentaires n'a jamais été l'objectif de Robert Brout et François Englert, ni celui, indépendamment, de Peter Higgs. Leurs courts articles publiés en 1964—

l'un de Brout et Englert, deux autres par Higgs — concernaient un problème important, mais quelque peu technique de leur époque. Le rédacteur en chef de la revue *Physics Letters* de l'époque aurait fait la remarque suivante en rejetant l'un des manuscrits de Higgs : « Sans pertinence manifeste pour la physique ». Depuis, le nombre de fois où ces articles ont été cités est passé de moins de 50 en 1970 à environ 18 000 aujourd'hui.

Au moment où le « mécanisme BEH » est imaginé indépendamment à Bruxelles et à Édimbourg— et à Londres par Gerald Guralnik, Carl Hagen et Tom Kibble — le Modèle standard de la physique des particules n'est pas encore établi. Il faudra encore attendre une décennie pour cela. Les physiciens tentent encore de comprendre le bestiaire d'hadrons observés dans les expériences sur les rayons cosmiques et celles menées auprès des premiers accélérateurs, et la nature de l'interaction faible. Le succès de l'électrodynamique quantique (QED) dans la description de l'électromagnétisme incite les théoriciens à rechercher des théories quantiques des champs « à invariance de jauge » similaires pour décrire les interactions nucléaires forte et faible. Mais les équations se

**Le 4 juillet 2012, les expériences ATLAS et CMS annonçaient la découverte du boson de Higgs, mettant ainsi fin à un demi-siècle d'attente. À l'occasion du dixième anniversaire (<https://home.cern/fr/news/news/cern/higgs10-save-date>) de cet événement extraordinaire, retracons les faits qui y ont conduit, et découvrons les prochaines étapes de la compréhension de cette mystérieuse particule ainsi que le rôle du CERN dans cette entreprise. La série d'articles du Bulletin consacrée à l'histoire du boson de Higgs vous accompagnera tout au long de ce voyage. Pour commencer, Matthew Chalmers, rédacteur en chef du**

heurtent à un problème : comment faire en sorte que les particules porteuses des forces nucléaires à courte portée soient massives, et que le photon, associé à l'électromagnétisme, soit de masse nulle, sans compromettre l'indispensable symétrie de jauge, qui soutient l'électrodynamique quantique.

Un phénomène appelé « brisure spontanée de symétrie », inhérent à la supraconductivité et à la superfluidité, permet de sortir de l'impasse. En 1960, Yoichiro Nambu montre comment une théorie de la supraconductivité telle que la « BCS » (théorie de Bardeen-Cooper-Schrieffer, développée par John Bardeen, Leon Cooper et John R. Schrieffer pour expliquer la supraconductivité) peut être utilisée pour donner des masses aux particules élémentaires, puis Jeffrey Goldstone vient apporter sa pierre à l'édifice, avec ses champs scalaires, en imaginant le vide de l'Univers comme un « chapeau mexicain » dans lequel l'état de plus basse énergie ne se trouve pas au point le plus symétrique, au sommet, mais plutôt sur son rebord. Il s'agit là d'une abstraction trop poussée pour celui qui deviendra le futur directeur général du CERN, Viki Weisskopf, lequel, selon Brout, aurait plaisir en disant : « Les physiciens des particules sont vraiment prêts à tout ces temps-ci, même à emprunter aux nouveautés de la théorie à  $N$ -corps, comme la BCS. Peut-être qu'il en sortira quelque chose. »

BROKEN SYMMETRY AND THE MASS OF GAUGE VECTOR MESONS\*

F. Englert and R. Brout  
Faculté des Sciences, Université Libre de Bruxelles, Bruxelles, Belgium  
(Received 26 June 1964)

It is of interest to inquire whether gauge vector mesons acquire mass due to interaction with a scalar vacuum field. We mention Yang-Mills fields associated with the extensions of a Lie group from global to local symmetry. The question of the possibility of masslessness in the theory of strong-interaction physics originates from massive gauge fields related to a spontaneously broken symmetry. We note, we shall show that in certain cases vector mesons do indeed acquire mass when the vacua are not invariant with respect to a compact Lie group.

Theories with degenerate vacuum (broken symmetry) have been the subject of intensive study. A characteristic feature of such theories is the

those vector mesons which are coupled to currents that "rotate" the original vacuum are ones which are not invariant under (6).  
We shall then examine a particular model based on chirality invariance which may have some merit in this regard. This model begins with a chirality-invariant Lagrangian and introduce both vector and pseudovector gauge fields, thus maintaining invariance under both local phases and local Lorentz transformations. In this model the gauge fields themselves may break the  $\gamma_5$  invariance leading to a mass for the original vector meson. In the last paragraph we sketch a simple argument which renders these results reasonable.

(<https://cds.cern.ch/images/CERN-HOMEW>

EB-PHO-2022-071-2)

L'article de Brout et Englert paru en 1964. (Image: APS)

Quatre ans plus tard, Brout, Englert et Higgs ajoutent la dernière pièce au puzzle en montrant qu'un bloc mathématique appelé théorème de Goldstone, qui avait mis à mal les premières applications de la brisure spontanée de symétrie à la physique des particules en impliquant l'existence de particules sans masse et non observées, ne s'applique pas aux théories de jauge telles que l'électrodynamique quantique. Ignorant que d'autres sont en train d'explorer la même voie, Higgs envoie le 24 juillet 1964 à la revue *Physics Letters*, un court article, qui est accepté par Jacques Prentki, l'éditeur basé au CERN. Dans un deuxième article envoyé à la même revue la semaine suivante, Higgs fournit une démonstration mathématique. Mais, cette fois-ci, son article est rejeté. Sous le choc, Higgs décide alors de l'envoyer à la revue *Physical Review Letters*, en y ajoutant quelques éléments cruciaux, dont ceci : « *Il convient de noter qu'une caractéristique essentielle de ce type de théorie est la prédition de multiples incomplets de bosons scalaires et vecteurs* », une référence au boson de Higgs qui a failli ne jamais être publiée. Le hasard veut que le deuxième article de Higgs soit reçu et accepté le jour même (31 août 1964) où la revue *Physical Review Letters* publie l'article de Brout et Englert à l'intitulé similaire à celui de Higgs. Aujourd'hui, le champ scalaire qui est apparu une fraction de nanoseconde après le Big Bang, attribuant à l'Univers une « valeur attendue du vide » non nulle, est généralement appelé champ BEH, tandis que la particule représentant l'excitation quantique de ce champ est communément appelée boson de Higgs.

D'autres exploits scientifiques dignes du prix Nobel suivront : Steven Weinberg incorpore le mécanisme BEH dans la théorie électrofaible développée également par Abdus Salam et Sheldon Glashow, qui permettra de prédir les bosons W et Z, puis Gerard 't Hooft et Martinus Veltman font repasser la théorie unifiée sur des bases mathématiques solides. La découverte des courants neutres en 1973 à Gargamelle au CERN et du quark charmé au SLAC en 1974 a donné naissance au modèle standard électrofaible. La recherche et la mesure de ses bosons ont nécessité trois grands projets au CERN sur trois décennies : le collisionneur proton-antiproton SPS, le LEP et le LHC. Au milieu des années 1970, John Ellis, Mary Gaillard et Dimitri Nanopoulos ont décrit comment le boson de Higgs pourrait se révéler, et les expérimentateurs ont relevé le défi.

La découverte du boson de Higgs au LHC en 2012 a marqué la fin d'un voyage, mais a permis d'en commencer un autre, encore plus fascinant. Pour comprendre cette particule unique en son genre, les physiciens auront besoin de toutes les données du LHC, ainsi que de celles d'une éventuelle future « usine à Higgs ». Cette particule est-elle élémentaire ou composite ? Est-elle seule ou a-t-elle des cousins scalaires ? Et quels sont les rôles du mystérieux champ BEH dans la naissance et le destin de l'Univers ?

« Nous avons gratté la surface, déclarait Peter Higgs en 2019. Mais il est clair que nous avons encore beaucoup à découvrir. »

Matthew Chalmers

## Le Conseil fédéral suisse tient une séance extra muros au CERN

Cette séance exceptionnelle de l'exécutif suisse a été suivie par une visite officielle du Président de la Confédération



La séance exceptionnelle a été suivie d'une visite officielle du Président suisse Ignazio Cassis (à gauche), qui a rencontré la Directrice générale du CERN Fabiola Gianotti (à droite) (Image: CERN)

Depuis sa création, le CERN, en tant qu'organisation internationale, reçoit régulièrement des visites diplomatiques. La visite du Conseil fédéral de la Confédération suisse, ce mercredi 27 avril, est en revanche exceptionnelle : le Conseil fédéral (l'organe exécutif de la Confédération, composé de sept élus), a tenu au CERN une séance extra muros, soit hors des murs du Palais fédéral de Berne, où il se réunit habituellement. Cette réunion gouvernementale a été suivie par une visite officielle du Président de la Confédération, Ignazio Cassis.

Première pour le CERN, cette variante extra muros de la séance hebdomadaire du Conseil fédéral est une pratique établie en Suisse : depuis 2010, le Conseil manifeste en effet son attachement aux régions du pays en effectuant de tels déplacements une ou plusieurs fois par an. Le canton de Genève est à l'honneur en 2022, tout comme les concepts d'innovation et

de diversité sous l'égide desquels le Président de la Confédération a souhaité placer la visite du Conseil fédéral. Le CERN se réjouit d'avoir été retenu par le Conseil fédéral comme lieu incarnant ces deux concepts sur le territoire genevois.

Je suis heureux que le Conseil fédéral tienne sa 16<sup>e</sup> séance extra muros au CERN. Car si Genève est la fenêtre de la Suisse sur le monde, le CERN est notre fenêtre sur l'infiniment petit et l'infiniment rapide. Une autre manière de sonder l'univers et comprendre comment notre monde fonctionne.

Ignazio Cassis, président de la Confédération suisse

La venue du gouvernement a permis à ses membres de rencontrer Fabiola Gianotti et les membres de son Directoire. La Directrice générale a ainsi pu présenter le Laboratoire et échanger avec les conseillers fédéraux, ainsi qu'avec les membres du Conseil d'État de la République et canton de Genève et le maire de Meyrin, qui ont rejoint la délégation fédérale au CERN après la séance gouvernementale. Ensemble, les élus ont poursuivi leur

programme en partant à la rencontre de la population du canton.

Plus tard dans la journée, la Directrice générale et des membres du Directoire ont accueilli à nouveau Ignazio Cassis, président de la Confédération et chef du Département fédéral des affaires étrangères, accompagné de Viola Amherd, conseillère fédérale à la tête du Département fédéral de la défense, de la protection de la population et des sports et de Viktor Rossi, vice-chancelier de la

Confédération. Reçu au Globe de la science et de l'innovation, Ignazio Cassis a eu un aperçu de l'avancement des travaux pour le Portail de la science du CERN. Par la suite, il a pu déambuler dans la caverne d'expérimentation d'ATLAS ainsi que dans le tunnel du LHC. Le chef d'État y a signé le livre d'or avant de quitter le site, mettant un terme à cette journée de visite bien remplie.

Thomas Hortalà

## Deux piliers des clubs du CERN passent le témoin

**Freddy Streun, co-fondateur du club de ski du CERN, et Norman Eatough, fondateur du club de croquet se retirent après des décennies au service de leurs clubs.**



Freddy Streun (à gauche) et Norman Eatough (à droite) (Image: CERN)

Le caractère international du Laboratoire est tel que, dès le début, des membres de notre communauté ont souhaité ajouter leur sport national à la longue liste des activités proposées par les clubs du CERN. Freddy Streun, le co-fondateur suisse du club de ski, et

le britannique Norman Eatough, fondateur du club de croquet, en sont les parfaits exemples. Cependant, après des décennies passées à planifier et à organiser des événements et, surtout, à passer de bons moments avec leurs collègues, tous les deux quittent à présent leur club respectif.

À 95 ans, Freddy Streun dévale encore les pistes, et il a été un moniteur actif jusqu'à ses 93 ans ! Ce n'est donc pas à cause de son âge qu'il se retire, mais parce qu'il quitte la région. En 1963, il faisait partie du comité fondateur du club dont il devint le président en 1965. Au fil des ans et des postes occupés au sein du club, notamment celui de vice-président, Freddy a contribué au développement du club, non seulement en termes de nombre de membres, mais également en termes de sorties, de compétitions et de leçons. Chaque hiver, il jouait un rôle clé dans l'organisation de ces événements ; son expérience et son entrain nous manqueront énormément.

Président du club de croquet pendant 40 ans, Norman Eatough a laissé au CERN une marque typiquement britannique. Après avoir fondé le club en 1982 avec un petit groupe de compatriotes, Norman l'a progressivement développé et diversifié. Sous sa direction, le club a contribué à la création de l'Association suisse de croquet, qui a conduit à la création de clubs similaires à Sion et à Zurich. Aujourd'hui âgé de 89 ans, Norman a confié le poste de président à David Underhill, lors d'une réunion du club au cours de laquelle une statuette représentant un maillet de croquet et une plaque commémorative lui ont été remises.

Nous souhaitons à Norman et à Freddy une longue et heureuse retraite et espérons les revoir bientôt au CERN.

Thomas Hortalà

## L'arrêt des faisceaux dans le SPS

**Le SPS a vu circuler ses premiers faisceaux de l'année 2022 le 7 mars dernier. L'occasion de revenir sur le succès de la mise en service de son nouveau dispositif d'arrêt**



Le nouveau dispositif d'arrêt de faisceaux du SPS, situé au point 5 de l'accélérateur, est doté d'un blindage de plusieurs tonnes constitué d'acier, de béton et de marbre. (Image: CERN)

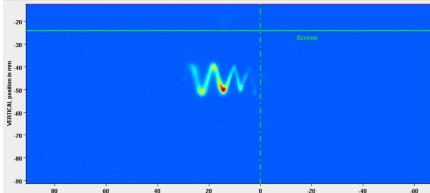
Comme vous le savez par un précédent article du *Bulletin* (<https://home.cern/fr/news/news/accelerators/l52-report-new-sps-beam-dump-takes-shape>), le SPS est à présent doté d'un nouveau dispositif d'arrêt de faisceaux au point 5 de l'accélérateur. Long de neuf mètres et doté d'un blindage constitué d'acier, de béton et de marbre, ce nouvel équipement a été construit dans le cadre du projet d'amélioration des injecteurs du LHC (LIU), en vue du futur LHC à haute luminosité (HL-LHC). « Sa mise en service a eu lieu en avril 2021, lors du redémarrage du SPS post-LS2. Tout s'est déroulé comme prévu, se félicite Antonio Perillo Marcone, ingénieur en charge du projet au sein de la section SY-STI-TCD. Grâce aux nouveaux instruments qui équipent l'arrêt de faisceaux, nous pouvons désormais suivre

*l'absorption des particules en temps réel, notamment à l'aide du nouveau système de surveillance de l'instrumentation de faisceau, qui enregistre le profil du faisceau lorsqu'il pénètre dans le volume du dispositif d'arrêt. De nouvelles sondes permettent par ailleurs de contrôler la température au cœur de l'absorbeur.* » Outre le suivi en temps réel, les données transmises par ces nouveaux outils sont également précieuses pour affiner les modèles numériques utilisés plus généralement pour le développement des dispositifs d'arrêt, d'importance grandissante pour les projets futurs du CERN.



(<https://cds.cern.ch/images/CERN-PHOTO-202010-134-28>)

*Le nouvel absorbeur de faisceaux (le tube vert) a été inséré au centre de sa structure blindée au mois d'octobre 2020. Sa mise en service a eu lieu en avril 2021, lorsque les premiers faisceaux post-LS2 ont circulé dans le SPS. (Image: CERN)*



(<https://cds.cern.ch/images/CERN-HOMEW-EB-PHO-2022-068-1>)

*Impact du faisceau sur le dispositif d'arrêt tel qu'enregistré par le nouveau système de surveillance de l'instrumentation de faisceau. (Image: CERN)*

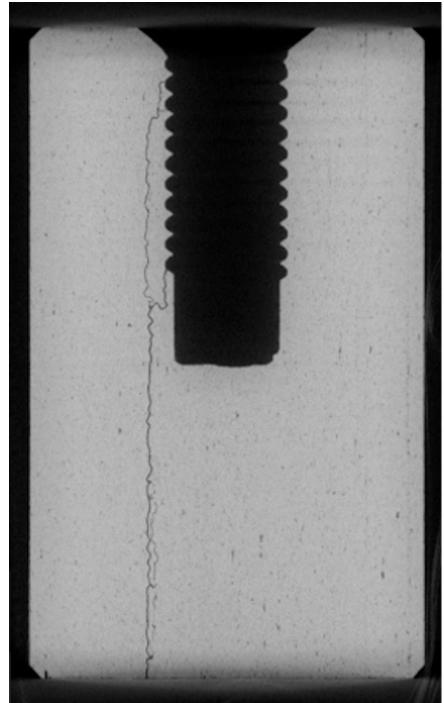
Mais avant d'aller percuter l'arrêt de faisceaux, les particules en circulation dans le SPS doivent être déviées de leur trajectoire grâce aux aimants de déflexion rapide : « Six de ces aimants ont été installés dans la section droite longue 5 du SPS, qui mène au dispositif d'arrêt – cinq d'entre eux équipaient déjà le SPS auparavant, le sixième a été construit en plus pour répondre à l'augmentation de l'intensité des faisceaux du futur HL-LHC et à la nouvelle configuration du système d'arrêt de faisceaux du SPS », indique Étienne Carlier, chef du projet d'amélioration du dispositif d'arrêt de

faisceaux du SPS. Au cours de sa mise en service dans l'accélérateur, le nouvel aimant a malheureusement révélé des insuffisances inattendues : « Lors des tests *in situ*, l'aimant n'a pas supporté les tensions électriques supérieures à 35 kV, sa tension nominale maximale d'opération. Cela nous a surpris, car ces mêmes tests s'étaient déroulés sans problème jusqu'à 38 kV pendant la phase de validation réalisée en surface avant l'installation », explique Étienne Carlier. L'inspection, après ouverture, de l'aimant de réserve, en tout point identique, ont permis de mettre le doigt sur le problème : « Il est apparu que de petits supports en céramique, appelés colonnettes, étaient à l'origine des problèmes de tenue en tension, poursuit Etienne Carlier. Nous avons donc remplacé ces pièces dans l'aimant de réserve, que nous avons installé dans le SPS à la place de l'aimant défectueux pendant l'arrêt technique hivernal (YETS). »



(<https://cds.cern.ch/images/CERN-HOMEW-EB-PHO-2022-068-2>)

*Les colonnettes défectueuses à l'origine du problème de tenue en tension. Elles ont été retirées de l'aimant de réserve avant son installation dans le SPS. (Image: CERN)*



(<https://cds.cern.ch/images/CERN-HOMEW-EB-PHO-2022-068-3>)

*Tomographie d'une colonnette défectueuse montrant une fissure interne. (Image: CERN)*

L'aimant de réserve, qui fonctionne à sa tension nominale depuis le redémarrage avec faisceau, a été reconditionné dans la machine pendant l'arrêt, pour des tensions allant jusqu'à 38 kV. Son conditionnement avec faisceau est en cours, car, l'aimant étant complètement neuf, il rejette de nombreuses particules – un processus normal qu'on appelle le « dégazage ». Ce phénomène dégrade localement la qualité du vide, sans toutefois entraîner de conséquences pour les performances du SPS.

Anaïs Schaeffer

## Début des travaux de construction du nouveau Centre de données du CERN à Prévessin

**Le vendredi 22 avril, une cérémonie a eu lieu pour marquer le lancement des travaux de construction du nouveau centre de données à haute efficacité énergétique du CERN**



Des représentants du CERN et du consortium EQUANS France-Léon Grosse-Agapé au cours de la cérémonie de lancement des travaux (Image: CERN)

Le vendredi 22 avril, une cérémonie a eu lieu pour marquer le lancement des travaux de construction du nouveau centre de données du CERN : le Centre de données du CERN à Prévessin deviendra opérationnel au cours du dernier trimestre de 2023. Ce nouveau centre, à haute efficacité énergétique, jouera un rôle essentiel pour répondre aux besoins de calcul générés par l'ambitieux programme d'amélioration du Grand collisionneur de hadrons (<https://home.cern/fr/science/accelerators/large-hadron-collider>) (LHC).

Lorsque le LHC à haute luminosité (<https://home.cern/fr/science/accelerators/high-luminosity-lhc>) (HL-LHC) entrera en service, en 2029, la capacité de calcul totale requise par les

expériences devrait être dix fois supérieure à celle d'aujourd'hui. Une partie des besoins seront comblés grâce à l'utilisation de nouvelles technologies et d'approches innovantes. Ainsi, les équipes réfléchissent actuellement à la manière de moderniser le code, d'exploiter pleinement le potentiel des architectures informatiques hétérogènes et de tirer parti de l'apprentissage automatique et de l'apprentissage profond. Une augmentation significative des ressources informatiques sera néanmoins nécessaire.

« L'informatique est au cœur de la mission du CERN, a déclaré Charlotte Warakaulle, directrice des relations internationales au CERN, qui a participé à la cérémonie de pose

de la première pierre du nouveau centre de données. *Elle transforme les données en connaissances, et aide ainsi les physiciens à percer les secrets de l'Univers.* ».

Le Centre de données du CERN à Prévessin fournira des ressources informatiques à hauteur d'une puissance électrique maximale totale de 12 mégawatts. Ces ressources seront livrées en trois phases, chaque phase correspondant à l'un des trois étages du nouveau centre de données. Lors de la première phase, devant s'étendre de 2023 à 2025, seront installées des ressources informatiques nécessitant jusqu'à 4 mégawatts de puissance électrique, ce qui correspond approximativement à la puissance que consacre actuellement le Centre de données du CERN Meyrin à l'informatique (hors refroidissement).

Le Centre de données du CERN à Meyrin continuera à fonctionner en parallèle, en se concentrant sur le stockage des données. Ensemble, les deux centres de données formeront le cœur de la Grille de calcul mondiale pour le LHC (WLCG), le réseau informatique mondial utilisé pour analyser et stocker les données des expériences du LHC. Aujourd'hui, la Grille se compose de 170 centres de calcul répartis dans 42 pays ; elle fournit 1,4 million de cœurs d'ordinateur et 1,5 exaoctet de stockage.

L'efficacité énergétique est au cœur de la conception du nouveau centre de données ; le Service des achats du CERN s'est attaché à privilégier des solutions durables pour le nouveau bâtiment. L'objectif visé par le CERN pour ce nouveau centre de données est celui d'un indicateur d'efficacité énergétique (PUE) d'environ 1,1. Pour replacer ce chiffre dans son contexte, le PUE moyen des grands centres de données est d'environ 1,5, les centres de données récents atteignant généralement un PUE compris entre 1,2 et 1,4 (1,0 étant la meilleure note). Le PUE du Centre de données du CERN à Meyrin est d'environ 1,5.



(<https://cds.cern.ch/images/CERN-HOMEWEB-PHO-2022-067-1>)

*Vue d'artiste du Centre de données du CERN à Prévessin. Le bâtiment comprendra trois étages, qui seront progressivement équipés d'équipements informatiques sur les dix premières années d'exploitation. (Crédit : + IMGS – Rocco Valentines)*

Le Centre de données du CERN à Prévessin aura recours aux technologies de refroidissement les plus modernes et récupérera l'énergie thermique pour chauffer

d'autres bâtiments du domaine. Pendant la première phase d'exploitation du centre de données, la majorité de la chaleur rejetée sera récupérée. Des projets d'utilisation de cette chaleur sont actuellement à l'étude, l'objectif étant de les mettre en œuvre au cours de cette première phase.

« Nous sommes fiers de savoir que notre nouveau centre de données atteindra les niveaux d'efficacité énergétique les plus élevés, a déclaré Enrica Porcari, chef du département IT du CERN. Cela nous permettra de réduire les coûts et de respecter notre engagement en matière de protection de l'environnement ».

Lors de la cérémonie de pose de la première pierre, Enrica Porcari et Charlotte Warakaulle ont été rejoints par Pippa Wells, directrice adjointe de la recherche et de l'informatique du CERN, et Wayne Salter, chef du projet à l'origine de ce nouveau centre de données. Étaient également présents des représentants des entreprises qui seront chargées de construire le nouveau centre de données et de l'exploiter pendant les dix premières années. Ensemble, les participants à la cérémonie ont disposé dans la première pierre une capsule temporelle, contenant un microprocesseur, le contrat signé pour le nouveau centre de données et une photo de l'équipe du département IT en 2022.

Andrew Purcell

## Sensibilisation à l'environnement : le CERN encourage les formes de mobilité alternatives

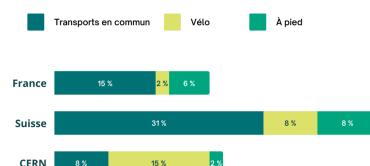
### Une politique d'incitation à la responsabilité environnementale à l'occasion des trajets domicile-travail et des missions



Une station de vélo au CERN - les trajets en vélo représentent 15% des mouvements pendulaires au CERN (Image: CERN)

En 2015, une enquête du canton de Genève consacrée aux organisations internationales présentes dans la région, a montré que 17 % des trajets domicile-travail, pour ce qui concerne le CERN, se faisaient par mobilité douce (à vélo et à pied), soit une proportion plus importante que la moyenne française, et correspondant à la moyenne suisse. Ce chiffre a été confirmé par une enquête sur la mobilité effectuée au CERN en 2018 (<https://home.cern/fr/news/news/general-cern/getting-mobility-right-track>). Près de 70 % des membres du personnel résident en France ; la plupart de ces personnes se rendent au travail en voiture, en partie par manque de transports en commun.

#### Moyennes de trajets travail-domicile



(<https://cds.cern.ch/images/CERN-HOMEWEB-PHO-2022-064-2>)

*Trajets domicile-travail en mobilité douce et transports en communs au CERN, en France et en Suisse (Image: Mobilité 2015, Office fédéral de la statistique 2019, INSEE 2017)*

Le CERN s'est fixé comme objectif pour 2025 (<https://hse.cern/environment-report-2019-2020/emissions>) de maintenir constant le nombre de trajets domicile-travail effectués par véhicule individuel. En étroite collaboration avec les autorités locales, le CERN a mis en place diverses initiatives pour encourager la mobilité douce pour les trajets domicile-travail et pour les trajets professionnels. Il s'agit notamment du service de navettes (<https://sce-dep.web.cern.ch/cern-shuttle-service>) et d'une flotte de vélos (<https://sce-dep.web.cern.ch/mobility/bike-rental>) dont peuvent disposer gratuitement les membres du personnel. En 2021, le CERN a lancé un plan pilote pour le prêt de vélos et scooters électriques (<https://sce-dep.web.cern.ch/mobility/bike-sharing-pilot>) sur ses deux sites principaux, et a également amélioré son offre d'itinéraires cyclables (<https://home.cern/fr/news/announcement/cern/creation-cycle-lane-s-meyrin-and-prevessin-sites>) (on trouvera ici une carte montrant tous les itinéraires cyclables autour du CERN).

Pour le CERN, dont le domaine s'étend sur quelque 600 hectares et se situe sur le territoire de deux États, la mobilité domicile-travail et la mobilité entre sites représente un réel défi. Sachant que la circulation routière représente 19 % des émissions de gaz à effet de serre en Europe, il est clair que réduire l'usage des véhicules à moteur pour les trajets domicile-travail ainsi que pour les missions est un moyen pour le CERN d'avoir un impact sur ses émissions indirectes.

L'un des sujets qui revient fréquemment est celui des voitures électriques. Dans la mesure où le passage à la motorisation électrique du parc de véhicules du CERN suppose des investissements conséquents dans l'infrastructure, l'Organisation met en œuvre une approche graduelle, en envisageant une réduction de la flotte actuelle de véhicules à usage professionnel et en examinant la possibilité d'utiliser des véhicules électriques sur site.

Tous les projets de mobilité et toutes les innovations en la matière sont suivis de près et examinés régulièrement par SCE (<https://sce-dp.web.cern.ch/>), en collaboration avec d'autres départements. Depuis 2016, un groupe de travail sur la mobilité étudie les pratiques au CERN et propose des façons d'optimiser son infrastructure de mobilité.

Les déplacements professionnels font également l'objet d'un groupe de travail, le but étant d'actualiser les pratiques au sein de

l'Organisation et de réfléchir aux moyens d'encourager le personnel du CERN à penser aux enjeux de climat lors de l'organisation des missions.

De plus, l'Organisation prend part à des échanges plus larges sur la mobilité avec le canton de Genève et d'autres organisations internationales de la région.

Enfin, le CERN compte sur la collaboration avec ses États hôtes pour que les trajets domicile-travail vers ses deux sites, ainsi qu'entre les sites, puissent être optimisés. Dans ce contexte, le département de l'Ain est actuellement en train d'examiner un projet concernant des modes de transport autres que la voiture individuelle et de faciliter le passage des piétons et des cyclistes au giratoire de la Porte de France (<https://www.ain.fr/solutions/re-aménagement-giratoire-porte-de-france/>), (à proximité de la porte E).

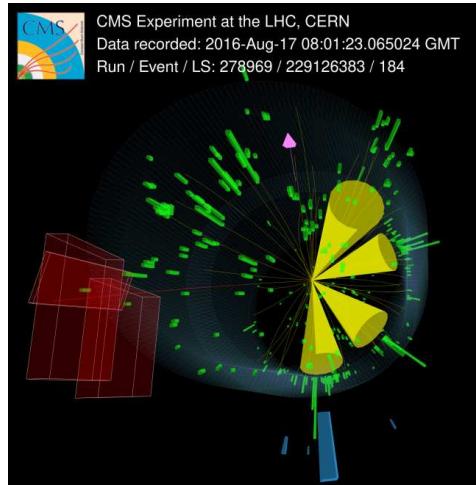
Avec le passage au niveau 1 (vert) des mesures COVID-19, alors que nous

recommençons à nous rendre régulièrement sur notre lieu de travail, c'est le moment de réfléchir à nos habitudes en matière de mobilité et aux moyens de contribuer de façon efficace à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Covoiturer, prendre le bus, prendre son vélo, même une fois par semaine, peut avoir un vrai impact. Se rendre au travail à vélo n'est pas seulement bénéfique pour l'environnement ; c'est aussi bénéfique pour la santé. Enfin, quel que soit notre mode de transport, n'oublions pas que nous devons respecter les autres usagers de la route et veiller à leur sécurité, qu'ils soient à pied, sur deux roues ou sur quatre roues.

*Cet article fait partie de la série « L'année du CERN pour la sensibilisation à l'environnement ».*

## CMS mesure la masse du quark top avec une précision inégalée

### Connaître précisément la masse du quark top est d'une importance capitale pour comprendre l'infiniment petit



*Signature classique d'une paire de quarks top produite lors de collisions dans le LHC : quatre jets (cônes jaunes), un muon (ligne rouge - également détecté par les détecteurs de muons de CMS sous la forme de boîtes rouges), et l'énergie manquante appartenant à un neutrino (flèche rose). (Image: CERN)*

Connaître précisément la masse du quark top est d'une importance capitale pour comprendre l'infiniment petit. Il est en effet crucial d'acquérir une connaissance très fine de la plus lourde des particules élémentaires pour pouvoir évaluer la cohérence interne de la description mathématique de l'ensemble des particules élémentaires, à savoir le Modèle standard (<https://home.cern/fr/science/physics/standard-model>).

Par exemple, si les masses du boson W (<https://home.cern/fr/science/w-boson-sunshine-and-stardust>) et du boson de Higgs (<https://home.cern/fr/science/physics/higgs-boson>) sont connues précisément, la masse du quark top peut être prédictée par le Modèle standard. De même, à partir des masses du quark top et du boson de Higgs, il est possible de prédire la masse du boson W. Il est intéressant de noter que, malgré des progrès importants, la définition de la masse en physique théorique, qui tient compte de l'effet des corrections quantiques, présente des difficultés s'agissant du quark top.

Plus surprenant, la façon dont nous appréhendons la stabilité même de notre Univers dépend de notre connaissance à la fois de la masse du boson de Higgs et de celle du quark top. Si nous savons que l'Univers est très proche d'un état métastable, c'est grâce à la précision des mesures actuelles de la masse du quark top. Si la masse du quark top était très légèrement différente, l'Univers serait moins stable à long terme et pourrait finir par disparaître dans un événement violent analogue au Big Bang.

Pour réaliser leur toute dernière mesure de la masse du quark top, à partir des données issues des collisions proton-proton dans le

LHC recueillies par le détecteur CMS en 2016, l'équipe de CMS a mesuré cinq propriétés différentes (au lieu de trois au maximum dans les analyses précédentes) des événements de collision dans lesquels est produite une paire de quarks top. Ces propriétés dépendent de la masse du quark top.

En outre, l'équipe a effectué un étalonnage extrêmement précis des données de CMS et a acquis une compréhension approfondie des incertitudes expérimentales et théoriques restantes et de leurs interdépendances. Selon cette méthode innovante, toutes ces incertitudes ont également été extraites lors de l'ajustement mathématique déterminant la valeur définitive de la masse du quark top, ce qui a permis d'estimer certaines incertitudes avec une plus grande précision. Le résultat,  $171,77 \pm 0,38$  GeV, est conforme aux mesures précédentes et à la prédiction du Modèle standard.

La collaboration CMS a franchi un cap avec cette nouvelle méthode de mesure de la masse du quark top. Le caractère innovant du traitement statistique des incertitudes et l'utilisation d'un plus grand nombre de propriétés ont permis d'améliorer considérablement le résultat. Une autre grande étape est attendue lorsque la nouvelle approche sera appliquée à l'ensemble de données plus conséquent enregistré par le détecteur CMS en 2017 et 2018.

*Pour en savoir plus, voir le site web de CMS (<https://cms.cern/news/cms-collaboration-measures-mass-top-quark-unparalleled-accuracy>) (en anglais).*

*CMS collaboration*

# Le Brésil va devenir État membre associé du CERN

**Le 3 mars 2022, Fabiola Gianotti, directrice générale du CERN, et Marcos Pontes, ministre de la Science, de la Technologie et de l'Innovation du Brésil, ont signé un accord octroyant au Brésil le statut d'État membre associé du CERN**



Fabiola Gianotti, directrice générale du CERN, et Marcos Pontes, ministre de la Science, de la Technologie et de l'Innovation du Brésil (Image: CERN)

Le 3 mars 2022, Fabiola Gianotti, directrice générale du CERN, et Marcos Pontes, ministre de la Science, de la Technologie et de l'Innovation du Brésil, ont signé un accord octroyant au Brésil le statut d'État membre associé du CERN<sup>1</sup>. Le statut d'État membre associé entrera en vigueur une fois que le Brésil aura mené à bien tous les processus d'accès et de ratification. Le Brésil sera le premier pays d'Amérique latine à devenir État membre associé du CERN.

*« Nous sommes très heureux d'accueillir le Brésil en tant qu'État membre associé. Ces trente dernières années, les scientifiques brésiliens ont largement contribué à de nombreux projets du CERN. Cet accord permet de renforcer la collaboration du CERN et du Brésil, en ouvrant un large éventail de nouvelles opportunités mutuellement bénéfiques pour la recherche fondamentale,*

*les développements technologiques et l'innovation, ainsi que pour les activités d'enseignement et de formation », a déclaré Fabiola Gianotti, directrice générale du CERN.*

*« L'accès au Brésil au statut d'État membre associé du CERN pose des bases solides pour une collaboration en matière de recherche, de développement technologique et d'innovation. La communauté scientifique brésilienne travaille avec le CERN depuis sa fondation. Le statut d'État membre associé donnera à nos scientifiques et ingénieurs de nouvelles occasions de participer à des projets développés au CERN. Notre industrie en profitera également en participant aux appels d'offres pour des travaux de R&D et la fourniture de services et de matériaux. Je suis certain que ce partenariat permettra au secteur de la science, de la technologie et de l'innovation d'atteindre de nouveaux sommets en termes de développement », a déclaré à son tour Marcos Pontes, ministre de la Science, de la Technologie et de l'Innovation du Brésil<sup>1</sup>.*

La collaboration entre le CERN et le Brésil a débuté officiellement en 1990, avec la signature d'un accord de coopération international, qui a permis aux scientifiques brésiliens de participer à l'expérience DELPHI au Grand collisionneur électron-positon (LEP). Aujourd'hui, les instituts brésiliens participent à toutes les grandes expériences menées auprès du Grand collisionneur de hadrons (LHC), à savoir ALICE, ATLAS, CMS et LHCb. Ils participent également à d'autres expériences et programmes de R&D, notamment ALPHA et ProtoDUNE auprès de la plateforme neutrino, ainsi qu'à ISOLDE,

Medipix et RD51. Les ressortissants brésiliens participent également activement aux programmes de formation et de communication du CERN, notamment le programme des étudiants d'été, le programme réservé aux enseignants de langue portugaise, et le concours *Ligne de faisceau pour les écoles*.

La communauté brésilienne de physique expérimentale des particules a doublé au cours des dix dernières années. Rien que dans les quatre grandes expériences LHC, plus de 180 scientifiques, ingénieurs et étudiants brésiliens collaborent dans des domaines aussi variés que le matériel informatique, le traitement des données ou les analyses de physique. Outre la physique des particules, le CERN et le Centre national de recherche sur l'énergie et les matériaux (CNPEM) du Brésil coopèrent officiellement depuis décembre 2020 sur des travaux de R&D sur les technologies des accélérateurs et leurs applications.

En tant qu'État membre associé, le Brésil pourra participer aux réunions du Conseil et du Comité des finances du CERN. Ses ressortissants pourront postuler pour des postes de titulaires au bénéfice de contrats de durée limitée, ainsi que pour des postes de boursiers et d'étudiants. Les entreprises brésiliennes pourront répondre aux appels d'offres du CERN, ce qui augmentera les perspectives de collaboration industrielle dans le domaine des technologies de pointe.

<sup>1</sup>Marcos Pontes a été ministre de la Science, de la Technologie et de l'Innovation du Brésil jusqu'au 31 mars 2022.

## Le Président de la Croatie en visite au CERN



Le Président de la Croatie Zoran Milanović et la Directrice générale du CERN Fabiola Gianotti le 7 avril 2022 (Image: CERN)

Avec l'assouplissement des mesures sanitaires, les visites protocolaires reprennent bon train au CERN : le Président de la Croatie, un État membre associé du CERN, a honoré le CERN de sa présence ce jeudi 7 avril. Zoran Milanović a été accueilli au point 5 du LHC par la Sous-Préfète de Gex et Nantua, Pascaline Boulay, ainsi que par une délégation cernoise composée entre autres de la Directrice générale, Fabiola Gianotti, et de plusieurs directeurs du CERN.

Accompagné du porte-parole de la collaboration CMS, Luca Malgeri, Zoran Milanović s'est plongé dans l'univers de CMS à travers l'exposition portant sur cette grande

expérience du LHC avant de plonger, littéralement cette fois, dans les entrailles de la zone d'expérimentation. Dans les galeries et cavernes de CMS, il a pu apercevoir le tunnel du LHC ainsi que le majestueux détecteur, avant de remonter à la surface pour une discussion avec des représentants de la communauté croate du CERN, qui a clos les activités de la journée.

Cette communauté n'a cessé de croître au cours des nombreuses décennies de collaboration entre le CERN et la Croatie. Dans les années 1990, période d'intensification de cette collaboration, les scientifiques croates participaient

essentiellement au programme d'expériences sur les ions lourds au SPS et aux préparatifs pour l'expérience ALICE. L'accord de coopération international de 2001 a permis de diversifier les contributions des utilisateurs

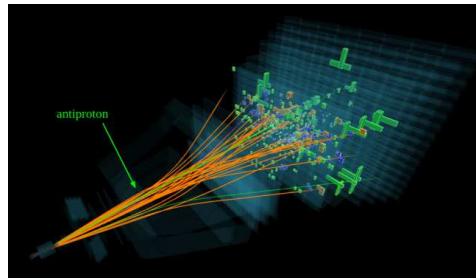
croates au CERN, un processus qui s'est ensuite renforcé avec l'accession de la Croatie au statut d'État membre associé du CERN, en 2019. Une quarantaine de scientifiques croates participent désormais aux expériences

ALICE, CMS, ainsi qu'à des expériences hors LHC telles qu'ISOLDE.

Thomas Hortala

## LHCb lève un pan du voile sur la création d'antimatière dans les collisions cosmiques

**Ce résultat pourrait aider à déterminer si l'antimatière observée par les expériences dans l'espace provient ou non de la matière noire**



Une collision proton-proton enregistrée par le détecteur LHCb. On voit la trace suivie par un antiproton produit lors de la collision. (Image: CERN)

Lors de la conférence Quark Matter (<https://indico.cern.ch/event/895086/>) tenue ce jour et des récentes Rencontres de Moriond (<https://moriond.in2p3.fr/2022/QCD/>), la collaboration LHCb a présenté les résultats d'une analyse (<https://lhcb-outreach.web.cern.ch/2022/04/07/lhcb-measurements-help-to-understand-possible-signatures-of-dark-matter-presence-in-the-universe/>) réalisée sur des collisions de particules au Grand collisionneur de hadrons (LHC), qui pourrait apporter des éléments sur une question importante : l'antimatière observée dans l'espace provient-elle de cette matière noire qui assure la cohésion des galaxies, telles que la Voie lactée ?

Des expériences menées dans l'espace, telles que le Spectromètre magnétique alpha (*Alpha Magnetic Spectrometer - AMS*), détecteur assemblé au CERN puis arrimé à la Station spatiale internationale, ont déterminé la fraction d'antiprotons (équivalents des protons dans l'antimatière) dans les rayons cosmiques, particules de haute énergie. Ces antiprotons pourraient provenir de collisions entre particules de matière noire, mais ils pourraient aussi se former dans d'autres circonstances,

par exemple lorsque des protons entrent en collision avec les noyaux atomiques présents dans le milieu intersidéral, constitué principalement d'hydrogène et d'hélium.

Pour savoir si l'un de ces antiprotons provient ou non de la matière noire, il faut déterminer avec quelle fréquence ces antiprotons sont produits dans les collisions proton-hydrogène, et proton-hélium. Des mesures ont déjà été réalisées s'agissant des collisions proton-hydrogène. Par ailleurs, la toute première mesure concernant des collisions proton-hélium a été effectuée en 2017 (<https://lhcb-outreach.web.cern.ch/2017/03/27/measurement-of-antiproton-production-in-p-he-collisions/>) par LHCb ; elle ne portait cependant que sur la production d'antiprotons primaires, c'est-à-dire des antiprotons produits précisément au point de collision.

Dans sa nouvelle étude, l'équipe de LHCb a également recherché les antiprotons produits à une certaine distance du point de collision, lors de la désintégration de particules appelées antihypérons. Pour réaliser cette nouvelle mesure, et la précédente, les scientifiques de LHCb ont utilisé, non pas les données issues des collisions proton-proton, comme ils le font habituellement, mais des données issues de collisions proton-hélium obtenues en injectant de l'hélium gazeux à l'endroit même où les faisceaux de protons du LHC entrent normalement en collision.

En analysant un échantillon de données provenant de quelque 34 millions de collisions proton-hélium, et en comparant le rapport entre le taux de production des antiprotons provenant de la désintégration des antihypérons et celui des antiprotons primaires, les scientifiques de LHCb ont constaté que, dans la gamme de l'énergie de collision de leur mesure, les antiprotons

produits par la désintégration d'antihypérons contribuent bien plus à la production totale d'antiprotons que ce que prévoient la plupart des modèles décrivant la production d'antiprotons dans les collisions proton-noyau.

« Ce résultat vient compléter notre précédente mesure de la production primaire d'antiprotons et améliorera les prédictions des modèles, souligne Chris Parkes, porte-parole de l'expérience LHCb. Cette amélioration pourrait à son tour aider les expériences réalisées dans l'espace à trouver des indices de la matière noire. »

« La technique consistant à injecter du gaz au point de collision de LHCb a été conçue à l'origine pour mesurer la taille des faisceaux de protons, explique Niels Tuning, coordinateur pour la physique de LHCb. Cela nous permet de progresser encore sur la question de la fréquence de production de l'antimatière dans les collisions cosmiques entre protons et noyaux atomiques, et c'est très bien ! »

### Informations complémentaires :

Vidéo : <https://videos.cern.ch/record/2295741> (<https://videos.cern.ch/record/2295741>)

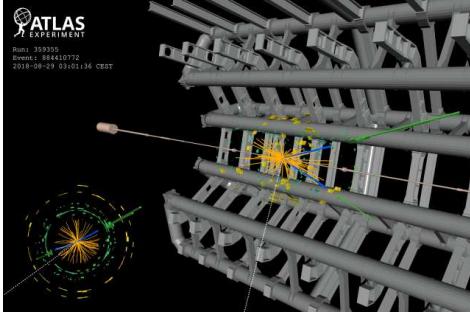
Photos :

[https://cds.cern.ch/record/2639202/files/201809-232\\_03.jpg?subformat=icon-1440](https://cds.cern.ch/record/2639202/files/201809-232_03.jpg?subformat=icon-1440) ([https://cds.cern.ch/record/2639202/files/201809-232\\_03.jpg?subformat=icon-1440](https://cds.cern.ch/record/2639202/files/201809-232_03.jpg?subformat=icon-1440))

[https://cds.cern.ch/record/2302374/files/201802-025\\_08.jpg?subformat=icon-1440](https://cds.cern.ch/record/2302374/files/201802-025_08.jpg?subformat=icon-1440) ([https://cds.cern.ch/record/2302374/files/201802-025\\_08.jpg?subformat=icon-1440](https://cds.cern.ch/record/2302374/files/201802-025_08.jpg?subformat=icon-1440))

## ATLAS strengthens its search for supersymmetry

**The collaboration has tackled challenging supersymmetry scenarios, surpassing long-standing limits set by the LEP collider**



*Collision event studied in the ATLAS search for charginos and sleptons. It shows two electrons (blue), missing energy (dashed white line) and no particle jets.*

*Energy deposits in the experiment's liquid-argon calorimeter are shown in green, and those in the hadronic calorimeter are in yellow. (Image: CERN)*

**La version française de cet article n'est pas disponible pour le moment. Nous faisons tout notre possible pour la mettre en ligne dans les plus brefs délais. Merci de votre compréhension.**

Where is all the new physics? In the decade since the Higgs boson's discovery, there have been no statistically significant hints of new particles in data from the Large Hadron Collider (<https://home.cern/science/accelerators/large-hadron-collider>) (LHC). Could they be sneaking past the standard searches? At the recent Rencontres de Moriond conference (<https://moriond.in2p3.fr/2022/>), the ATLAS collaboration at the LHC presented several results of novel types of searches for particles predicted by supersymmetry.

Supersymmetry, or SUSY for short, is a promising theory that gives each elementary particle a "superpartner", thus solving several problems in the current Standard Model (<https://home.cern/science/physics/standard-model>) of particle physics and even providing a possible

candidate for dark matter (<https://home.cern/science/physics/dark-matter>). ATLAS's new searches targeted charginos and neutralinos – the heavy superpartners of force-carrying particles in the Standard Model – and sleptons – the superpartners of Standard Model matter particles called leptons. If produced at the LHC, these particles would each transform, or "decay", into Standard Model particles and the lightest neutralino, which does not further decay and is taken to be the dark-matter candidate.

ATLAS's newest search (<https://atlas.web.cern.ch/Atlas/GROUPS/PHYSICS/CONFNOTES/ATLAS-CONF-2022-006>) for charginos and sleptons studied a particle-mass region previously unexplored (<https://atlas.cern/uploads/briefing/strong-constraints-supersymmetric-dark-matter>) due to a challenging background of Standard Model processes that mimics the signals from the sought-after particles. The ATLAS researchers designed dedicated searches for each of these SUSY particle types, using all the data recorded from Run 2 of the LHC and looking at the particles' decays into two charged leptons (electrons or muons) and "missing energy" attributed to neutralinos. They used new methods to extract the putative signals from the background, including machine-learning techniques and "data-driven" approaches.

These searches revealed no significant excess above the Standard Model background. They allowed the ATLAS teams to exclude SUSY particle masses, including slepton masses up to 180 GeV. This slepton mass limit surpasses limits (<https://lepsusy.web.cern.ch/lepsusy/>) at low mass that were set by experiments at the LHC's predecessor – the Large Electron-Positron (<https://home.cern/science/accelerators/large-electron-positron-collider>) (LEP) collider – and that have stood for nearly twenty years. Moreover, it rules out some of the scenarios that could explain the long-standing anomaly associated with the magnetic moment

of the muon, which has recently been corroborated by the Muon g-2 experiment (<https://news.fnal.gov/2021/04/first-results-from-fermilabs-muon-g-2-experiment-strengthen-evidence-of-new-physics>) at Fermilab in the US.

ATLAS physicists have also released the results of a new search for chargino–neutralino pairs, following up on some previous small excesses (<https://atlas.web.cern.ch/Atlas/GROUPS/PHYSICS/PAPERS/SUSY-2017-03>) seen in early analyses of Run 2 data. They studied collision events where the chargino and neutralino decay via W (<https://home.cern/science/physics/w-boson-sunshine-and-stardust>) and Z (<https://home.cern/science/physics/z-boson>) bosons respectively, with the W boson decaying to "jets" of particles and the Z boson to a pair of leptons. When the mass difference between the produced neutralino and the lightest possible neutralino lies below the Z boson mass, it is harder to select the signal events and the backgrounds are more challenging to model. This is the first ATLAS result in this decay channel to target this difficult mass region. The search found no significant deviation from the Standard Model prediction and led to new bounds on SUSY particle masses.

With the LHC set to begin its third data-taking run, ATLAS physicists are looking forward to building on these exciting results to continue their SUSY searches, in particular by targeting SUSY models that are well motivated theoretically and offer solutions to existing tensions between measurements and Standard Model predictions.

*Read more on the ATLAS (<https://atlas.cern/uploads/briefing/strengthening-SUSY-searches>) website.*

ATLAS collaboration

## Sécurité informatique

### Sécurité informatique : authentifiez-vous pour cliquer en toute sécurité

#### La meilleure façon de protéger votre compte, votre ordinateur et vos données est d'utiliser un mot de passe unique et suffisamment complexe combiné à un deuxième facteur d'authentification

La meilleure façon de protéger votre compte, votre ordinateur et vos données est d'utiliser un mot de passe unique et suffisamment complexe combiné à un deuxième facteur d'authentification, c'est-à-dire, en plus du mot de passe, un objet que vous avez en votre possession, comme votre smartphone ou un jeton matériel. Ce processus d'authentification, connu sous le nom d'authentification à deux facteurs (« 2FA »), représente un sérieux obstacle pour les cybercriminels, qui devront alors non seulement récupérer votre mot de passe, opération qui peut être réalisée de

manière virtuelle (« Le CERN a fait l'objet d'une nouvelle attaque par hameçonnage (<https://home.cern/fr/news/news/computing/computer-security-cern-has-been-phished-again>) »), mais aussi voler « physiquement » votre jeton matériel. Comme annoncé dans le *Bulletin* en novembre 2021 (« Mise en place de l'authentification multifacteur pour tous (<https://home.cern/fr/news/news/computing/computer-security-multifactor-masses>) »), le CERN s'apprête à déployer l'authentification à deux facteurs pour une partie de la communauté du CERN dès le deuxième trimestre 2022. En

vous authentifiant, vous pourrez cliquer en toute sécurité.

En 2020, le CERN a privilégié le déploiement de l'authentification à deux facteurs pour les spécialistes ayant besoin d'accéder à certains services informatiques et de les gérer. Ce sont notamment les personnes qui ont accès à des systèmes de contrôle critiques (via les *Remote Operations Gateways* [ROG] du département BE, par exemple), à des systèmes informatiques (en utilisant Foreman, par exemple) ou à des données sensibles. Or,

cette approche a entraîné une certaine confusion chez de nombreux utilisateurs (quand utiliser uniquement son mot de passe et quand utiliser l'authentification multifacteur ?). Et elle n'a pas non plus permis de tirer pleinement profit de l'authentification à deux facteurs, car la meilleure façon d'assurer la sécurité des comptes est de procéder à un déploiement complet, cohérent et approfondi de l'authentification à deux facteurs, qui est considérée comme la meilleure des protections ; d'ailleurs, votre banque l'utilise déjà, et vous l'utilisez peut-être aussi en dehors du CERN.

Ainsi, à partir du deuxième trimestre 2022, les spécialistes mentionnés plus haut, en raison de leurs responsabilités et de la nature critique de leurs comptes, devront utiliser l'authentification à deux facteurs pour se connecter à n'importe quelle application web du CERN. Le nouveau portail d'authentification unique (« Single Sign-On ») en ligne du CERN les obligera à s'authentifier avec leur mot de passe et leur deuxième facteur d'authentification pour tous les sites web associés au nouveau SSO\* du CERN, que ce soit pour accéder à un système de contrôle critique, gérer un service informatique très important ou simplement consulter l'annuaire du CERN ou une autre page web CERN associée au SSO.

Deux jetons matériels sont actuellement pris en charge :

- une application qui se trouve sur votre smartphone et qui génère un mot de passe unique – ce qui fait de votre smartphone le deuxième jeton matériel – ou

une clé de sécurité USB physique (« Yubikey », par exemple) qui utilise une paire de clés privée/publique spécifique au CERN (<https://webauthn.guide/> (<https://webauthn.guide/>)) pour la deuxième étape d'authentification.

Une fois authentifié, vous pourrez continuer à travailler normalement dans la mesure où la session de votre navigateur restera active pendant 12 heures (<https://auth.docs.cern.ch/user-documentation/time-limits>), ou jusqu'à ce que vous fermiez votre navigateur ou qu'un autre navigateur ou appareil soit utilisé. Ainsi, ces spécialistes, et donc leurs comptes, leurs données et leurs applications et, par conséquent le CERN, pourront bénéficier de la meilleure des protections contre l'usurpation d'identité et l'exposition des mots de passe.

Les personnes qui utilisent les infrastructures informatiques du CERN uniquement pour leurs recherches et leurs activités scientifiques ne sont pas concernées par le déploiement de cette fonction, mais elles peuvent tout de même la choisir via le portail « IT User Portal (<https://users-portal.web.cern.ch>) ». Nous espérons que le plus grand nombre d'entre vous attacheront suffisamment d'importance à leur protection et opteront pour cette sécurité supplémentaire, une étape somme toute courante lorsqu'il s'agit d'accéder à votre compte bancaire par exemple.

**Le déploiement de la fonctionnalité « 2FA-WithNewSSO » (« 2FA-WINS ») a commencé** et se fera par étape. Toute personne souhaitant améliorer la sécurité et la protection de son compte et de sa vie numérique (<https://home.cern/fr/news/news/computing/computer-security-protect-your-family>) peut d'ores et déjà se porter volontaire en s'inscrivant ici (<https://e-groups.cern.ch/e-groups/Subscription.do?egroupName=2fa-always-on-volunteers-sso>).

<https://e-groups.cern.ch/e-groups/Subscription.do?egroupName=2fa-always-on-volunteers-sso>). Pour les membres du département IT, l'utilisation de l'authentification 2FA pour le nouveau portail web SSO du CERN deviendra obligatoire à compter du deuxième trimestre 2022 et sera ensuite étendue durant l'été à toutes les personnes ayant accès à des systèmes de contrôle critiques. Pour en savoir plus (notamment comment activer un deuxième facteur ou ce qu'il faut faire si vous le perdez), consultez notre page web (<https://security.web.cern.ch/recommendations/fr/2FA.shtml>). Authentifiez-vous pour cliquer en toute sécurité.

\* Les applications non basées sur le web, comme les passerelles SSH, continueront à exiger l'authentification à deux facteurs (2FA) au cas par cas. Les authentifications via l'ancien portail d'authentification unique ne seront pas affectées, dans la mesure où l'ancien SSO sera progressivement abandonné.

---

Pour en savoir plus sur les incidents et les problèmes en matière de sécurité informatique au CERN, consultez notre rapport mensuel ([https://cern.ch/security/reports/en/monthly\\_reports.shtml](https://cern.ch/security/reports/en/monthly_reports.shtml)) (en anglais seulement). Si vous souhaitez avoir plus d'informations, poser des questions ou obtenir de l'aide, visitez notre site (<https://security.web.cern.ch/security/home/fr/index.shtml>) ou contactez-nous à l'adresse Computer.Security@cern.ch.

Équipe de la sécurité informatique

## Communications officielles

### Taux de change pour la déclaration d'impôts sur les revenus de l'année 2021 : à l'attention des membres du personnel et des pensionnés résidant en France

Pour la déclaration d'impôts sur les revenus de l'année 2021, le taux de change moyen annuel à utiliser est de **EUR 0,95\*** pour **CHF 1**.

\*Communiqué par l'Administration fiscale française.

HR department

## Impôts en France

### Communication concernant l'attestation annuelle d'imposition interne et le relevé individuel annuel pour l'année 2021 (pour la déclaration 2022 des revenus 2021 en France)

L'Organisation rappelle aux membres du personnel qu'ils doivent observer les législations fiscales nationales qui leur sont

applicables (cf. article S V 2.02 du Statut du personnel).

I - Attestation annuelle d'imposition interne et relevé individuel annuel 2021

L'attestation annuelle d'imposition interne ou le relevé individuel annuel concernant l'année 2021, délivré par le Département finances et processus administratifs, est disponible depuis le 8 février 2022 via HRT (sous « *My e-Documents and Self Services* »). Cette attestation ou ce relevé est destiné uniquement aux autorités fiscales.

1. Si vous êtes actuellement membre du personnel du CERN, vous avez reçu un message électronique contenant un lien conduisant à votre attestation ou relevé, à imprimer si nécessaire.
2. Si vous n'êtes plus membre du personnel du CERN ou que vous ne parvenez pas à accéder à votre attestation ou relevé comme indiqué ci-

dessus, vous trouverez les informations nécessaires pour l'obtenir sur cette page (<https://admin-eguide.web.cern.ch/procedure/attestation-annuelle-dimposition-interne>).

En cas de difficultés pour accéder à votre attestation ou relevé, nous vous remercions d'envoyer un courrier électronique expliquant le problème rencontré à [service-desk@cern.ch](mailto:service-desk@cern.ch).

## II - Déclaration 2022 des revenus 2021 en France

La déclaration 2022 des revenus 2021 doit être remplie à l'aide des indications générales disponibles sur cette page (<https://admin-eguide>

Département HR

HR-Internal-tax@cern.ch

## annonces

### Soixante ans ou plus en France ? Pensez à la deuxième dose de rappel vaccinal contre le COVID-19

Depuis le mois d'avril, la deuxième dose de rappel vaccinal contre le COVID-19 est disponible en France pour les personnes âgées de 60 à 79 ans. Pour cette tranche d'âge, l'injection doit être effectuée au moins six mois après le dernier rappel. Pour les personnes de 80 ans et plus, qui sont éligibles depuis plusieurs mois, ce délai est de trois mois.

La deuxième dose du rappel vaccinal, soit la quatrième injection dans la plupart des cas, est recommandée par le gouvernement français, mais n'est pas obligatoire dans le cadre du passe sanitaire. La recommandation s'appuie sur des études attestant de l'efficacité de cette

dose de rappel pour les personnes les plus vulnérables, telles que cette étude conduite en Israël (<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2201570>) et publiée dans la revue *New England Journal of Medicine*, menée sur la population ayant reçu cette dose. Si l'efficacité du rappel est réduite de moitié au cours de la quatrième semaine suivant l'injection, l'étude établit néanmoins que les anticorps produits grâce à l'injection confèrent une réelle protection supplémentaire aux personnes âgées de plus de 60 ans, ainsi qu'à celles souffrant de comorbidités ou immunodéprimées.

Le rappel vaccinal peut être effectué dans les centres de vaccination, les pharmacies et les cabinets médicaux de l'Ain, de la Haute-Savoie ou du reste de la France, ainsi qu'à son domicile. Il n'est en revanche pas encore disponible en Suisse, sauf pour les personnes immunodéprimées.

Pour les personnes résidant en France, plus d'informations sont disponibles sur le site de l'assurance maladie (<https://www.ameli.fr/ain/assure/actualites/vaccination-contre-le-covid-19-extension-de-la-2e-dose-de-rappel-aux-personnes-de-60-79-ans>) et sur celui du gouvernement (<https://www.gouvernement.fr/info-coronavirus>).

### Les inscriptions sont ouvertes pour la Semaine FCC 2022

Cette année, la conférence sur l'étude d'un futur collisionneur circulaire (FCC) aura lieu du 30 mai au 3 juin à Paris, en France. Elle se déroulera sous une forme hybride, avec la possibilité de participer soit en personne soit à distance.

Cette réunion de collaboration annuelle sur le FCC rassemble la communauté mondiale travaillant sur une installation de physique des hautes énergies de premier plan pour le

XXI<sup>e</sup> siècle. Des sessions se tiendront en parallèle sur les études sur les accélérateurs, les détecteurs et la physique, les progrès en R&D technologique, les études de localisation pour la nouvelle installation de recherche, et sur l'évaluation de son impact environnemental et socio-économique.

Ce sera aussi l'occasion de partager ses résultats, d'établir de nouvelles collaborations

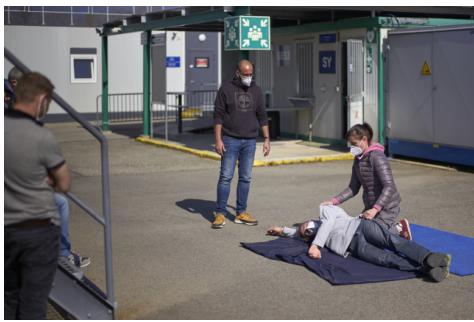
et de renforcer la vision d'un collisionneur de particules circulaires pour l'ère post-LHC.

Nous nous réjouissons de cette semaine d'échanges intenses et animés sur les futurs collisionneurs circulaires, tant au sein de notre communauté qu'ailleurs.

Inscrivez-vous sur la page Indico consacrée à cet événement (<https://indico.cern.ch/event/1064327/>) d'ici le 15 mai.

### Lancement au CERN d'un nouveau dispositif amélioré de formation au secourisme

**Prenez part au nouveau dispositif de formation au secourisme du CERN, composé de deux programmes spécifiques grâce auxquels vous apprendrez à sauver des vies et à prévenir les risques professionnels**



Programme de formation pour devenir un Sauveteur Secouriste du Travail (SST). (Image: CERN)

En se fondant sur l'expérience acquise sur le terrain et les commentaires reçus des participants au fil du temps, l'unité HSE, représentée par le Service de Secours et du Feu, le Service médical et le Service de formation à la Sécurité, a conçu un nouveau dispositif amélioré de formation aux premiers secours.

Ce nouveau dispositif comprend deux programmes complémentaires : « Secourisme - Les gestes qui sauvent » ([https://lms.cern.ch/e\\_kp/servlet/FORMAT1?CID=EKP000043535&LANGUAGE\\_TAG=fr](https://lms.cern.ch/e_kp/servlet/FORMAT1?CID=EKP000043535&LANGUAGE_TAG=fr)) et « Secourisme – Sauveteur Secouriste du Travail (SST) » (<https://lms.cern.ch/ekp/servlet/ekp?CID=EKP000043803&TX=FORMAT1&BACKTOCATALOG=Y&DECORATEPAGE=N>).



(<https://cds.cern.ch/images/CERN-HSE-PH-O-2016-005-1>)

Apprenez à utiliser un défibrillateur. (Image: CERN)

Le programme « Secourisme - Les gestes qui sauvent » permet d'apprendre en trois heures les gestes de base du secourisme. « Le but de ce nouveau programme, court et accessible, et ouvert à toute personne travaillant au CERN, est d'apprendre au plus grand nombre de personnes possible à réagir en cas d'urgence médicale », explique Julie Biringer, spécialiste de la formation à la sécurité au CERN. Le programme aborde les urgences les plus courantes et les plus graves. Les participants

apprennent à utiliser un défibrillateur, à réaliser un massage cardiaque, à soigner les blessures, les plaies et les hémorragies, et à faire les bons gestes en cas de perte de connaissance ou d'obstruction des voies respiratoires. Ils apprennent également à donner l'alerte et appeler les secours de la manière la plus efficace possible. »

Le programme « Sauveteur Secouriste du Travail (SST) » se déroule sur deux jours et aboutit à la délivrance d'un certificat. Il est réservé aux membres du personnel proposés par les départements et les expériences compte tenu de leurs besoins stratégiques d'intervention d'urgence et des risques spécifiques en jeu. Il permet de former les participants aux gestes de premiers secours en cas d'accident au travail, mais met aussi l'accent sur la prévention, afin de réduire les risques professionnels.

Les deux programmes ont été lancés, respectivement en septembre 2021 et mars 2020, et le nombre de places disponibles augmentera progressivement dans les mois à venir, l'objectif ultime étant de former plusieurs centaines de personnes chaque année.

Inscrivez-vous dès à présent au nouveau programme « Secourisme - Les gestes qui sauvent », ou contactez votre superviseur, votre DSO (délégué départemental à la sécurité) ou LEXGLIMOS (chef de groupe en matière de sécurité d'une grande expérience) pour vérifier si vous êtes éligible au programme « Sauveteur Secouriste du Travail (SST) ».

Unité HSE

## Enregistrement obligatoire des véhicules circulant sur le domaine du CERN

Avec la reprise de l'activité sur site et l'approche des vacances, nous souhaitons vous rappeler quelques règles essentielles.

Conformément à la Circulaire opérationnelle n°2, tout conducteur circulant sur le domaine du CERN doit faciliter l'identification de son véhicule.

Pour respecter cette obligation, vous devez enregistrer tous vos véhicules immatriculés, y compris les motos :

- soit en utilisant l'application en ligne, (<https://vehicles.cern.ch/vehicles/>)
- soit en vous présentant au bureau de l'Enregistrement, bâtiment 55/1-001 de 7 h à 17 h du lundi au vendredi, avec une copie de la carte grise du véhicule.

Par ailleurs nous vous rappelons que le stationnement sur le domaine est limité à 5 jours consécutifs et que le véhicule doit posséder une plaque d'immatriculation et être assuré.

Enfin pour les stationnements supérieurs à cette durée, nous mettons à la disposition des utilisateurs, pour leur véhicule ([https://cern.service-now.com/service-portal/?id=sc\\_cat\\_item&name=long-term-parking-permit&se=guards](https://cern.service-now.com/service-portal/?id=sc_cat_item&name=long-term-parking-permit&se=guards)) ou pour leur vélo ([https://cern.service-now.com/service-portal/?id=sc\\_cat\\_item&name=bike-long-term-parking-permit&fe=entrance-control-guards](https://cern.service-now.com/service-portal/?id=sc_cat_item&name=bike-long-term-parking-permit&fe=entrance-control-guards)), un parking longue durée sur simple demande.

## Défibrillateurs potentiellement défectueux :appelez le 74444 en cas d'urgence

Le CERN a été informé par le fabricant des défibrillateurs installés sur le site que certaines électrodes des appareils pourraient être défectueuses. De ce fait, certains défibrillateurs pourraient ne pas être pleinement efficaces, mais leur utilisation ne sera pas dangereuse.

Le Service de Secours et du Feu du CERN a commandé des électrodes de remplacement

pour celles qui se révèleraient défaillantes.

Des étiquettes ont été apposées sur les défibrillateurs, invitant les utilisateurs à appeler le 74444 avant l'utilisation de l'appareil et de suivre les instructions de l'opérateur de la salle de contrôle.

Pour apprendre les gestes qui sauvent en seulement trois heures, vous pouvez vous inscrire au programme Secourisme - Gestes qui sauvent ([https://lms.cern.ch/ekp/servlet/FORMAT1?CID=EKP000043535&LANGUAGE\\_TA=fr](https://lms.cern.ch/ekp/servlet/FORMAT1?CID=EKP000043535&LANGUAGE_TA=fr)) du CERN.

## À vélo au boulot 2022 : l'heure est venue de se remettre à pédaler

### Profitez de la météo printanière pour venir au CERN à vélo



L'édition 2019 de la compétition "Bike to Work" (Image: CERN)

C'est bientôt le coup d'envoi de l'édition 2022 de « Bike to Work », la campagne de promotion des déplacements à vélo dans toute

la Suisse. Le but de cette campagne est d'encourager toutes les personnes travaillant dans des entreprises du pays à effectuer le plus souvent possible leurs trajets domicile-travail à vélo.

Pour participer, il suffit de trouver trois collègues et de constituer une équipe de quatre. Rendez-vous sur le site web *Bike to Work* ([https://www.biketowork.ch/fr/participation/Team\\_anmelden](https://www.biketowork.ch/fr/participation/Team_anmelden)) pour inscrire votre équipe ou rejoindre une équipe ayant encore des places disponibles.

La participation est gratuite et il n'y a pas de distance minimale requise. Il est également possible de faire une partie du trajet en transports en commun. Le vélo, ce n'est pas votre truc ? Vous pouvez participer en allant au

travail à pied, en skateboard ou en utilisant tout autre moyen de transport non motorisé.

Pour en savoir plus sur cette campagne, mais aussi sur initiative « *Bike to CERN* », organisée par le CERN tout au long de l'année, consultez les pages web *Bike to Work* (<https://www.biketowork.ch/fr>) et *Bike to CERN* (<https://espace.cern.ch/bike2CERN/Pages/default.aspx>).

La sécurité avant tout ! Avant d'enfourchez votre vélo, n'oubliez pas de consulter les règles de sécurité à vélo ([https://espace.cern.ch/bike2CERN/Pages/tips\\_safety.aspx](https://espace.cern.ch/bike2CERN/Pages/tips_safety.aspx)) et à suivre le cours en ligne Circulation routière – Roulez à vélo ([https://lms.cern.ch/ekp/servlet/ekp?PX=N&TEACHREVIEW=N&PTX=&CID=EKP000040487&TX=FORMAT1&LANGUAGE\\_TA=G=en&DECORATEPAGE=N](https://lms.cern.ch/ekp/servlet/ekp?PX=N&TEACHREVIEW=N&PTX=&CID=EKP000040487&TX=FORMAT1&LANGUAGE_TA=G=en&DECORATEPAGE=N))

Bon pédalage !

## Le coin de l'Ombud

### Rapport annuel 2021 de l'ombud – Discutons-en !

Le 11<sup>e</sup> rapport annuel de l'ombud est d'ores et déjà disponible sur [cds.cern.ch](https://cds.cern.ch/record/2806615/files/11th%20Annual%20Report%20of%20the%20CERN%20Ombud.pdf) à cette adresse (<https://cds.cern.ch/record/2806615/files/11th%20Annual%20Report%20of%20the%20CERN%20Ombud.pdf>) et il sera bientôt accessible sur le site de l'ombud, comme tous les rapports de mes prédécesseurs depuis 2011. Je vous en souhaite une bonne lecture

Sous un nouveau format, plus illustré et restructuré pour un accès plus facile aux sections qui vous intéressent, le rapport annuel de l'ombud satisfait à un impératif du mandat de la fonction :

*L'ombud publie, à l'intention du Directeur général, un rapport d'activités annuel contenant des informations statistiques anonymisées sur les questions portées à l'attention de l'ombud, précisant la nature de ces questions et l'issue de la démarche, et donnant une évaluation générale du fonctionnement du bureau de l'ombud.*

Avant tout, il est un outil de **transparence et de communication** vis-à-vis de la communauté du CERN au service de laquelle travaille l'ombud. Vous y trouverez entre autres **la démographie** des visiteurs du bureau de l'ombud et **une analyse statistique des problèmes** qui y sont abordés, dans le strict respect de la confidentialité qui leur est due. Savez-vous par exemple qu'on observe deux pics dans la répartition en âge de mes visiteurs ? En effet, les 25-30 ans et les 50-60 ans sont les plus nombreux à venir échanger sur les problématiques professionnelles particulières de ces tranches d'âge.

L'ombud communique aussi dans son rapport les observations et les éclairages que lui inspire une année d'écoute active, d'analyse des situations et de résolution informelle de conflits.

Enfin, depuis son poste de vigile et d'observateur des tendances, l'ombud propose **des actions pragmatiques et simples**, visant à contribuer à remédier aux problèmes les plus

aigus, les plus fréquemment rencontrés et ceux qui apparaissent comme systémiques.

Les propositions de l'ombud sont bien sûr transmises à la Direction générale et au Directoire élargi qui peuvent, s'ils le souhaitent, s'en saisir ou s'en inspirer. Chacun et chacune d'entre vous peut, de son côté, réfléchir aux observations et propositions qui font particulièrement sens dans son environnement de travail.

Vous aurez peut-être des questions sur ce rapport, ou peut-être souhaiterez-vous discuter de certaines des observations ou propositions d'actions, c'est pourquoi je vous invite, si vous le souhaitez, à me rejoindre pour un moment d'échange informel sur Zoom le mardi 3 mai à 11 h 00 à <https://cern.zoom.us/j/65139335592?pwd=THdVV0xra3NXN1Q1THJUeWpPaG5hUT09>

*Le rapport 2021 de l'ombud vous dira tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur le rôle et les services proposés par l'ombud. Je vous invite à le lire (<https://cds.cern.ch/record/2806615/files/11th%20Annual%20report%20of%20the%20CERN%20Ombud.pdf>) et à me rejoindre le 3 mai à 11 h 00 sur Zoom (<https://cern.zoom.us/j/65139335592?pwd=THdV0Xra3NXN1Q1THJUeWpPaG5hUT09>), si*

*vous le souhaitez, pour poser toutes vos questions et échanger vos points de vue sur ce rapport.*

Laure Esteveny

J'attends vos réactions, n'hésitez pas à m'envoyer un message à [ombud@cern.ch](mailto:ombud@cern.ch). De même, si vous avez des suggestions de sujets

que vous aimeriez voir traiter, n'hésitez pas non plus à m'en proposer. NB : pour recevoir les publications, actualités et autres communications de l'ombud du CERN, inscrivez-vous à l'adresse suivante *CERN Ombud news* (<https://e-groups.cern.ch/e-groups/EgroupsSubscription.do?egroupName=cern-ombud-news>).