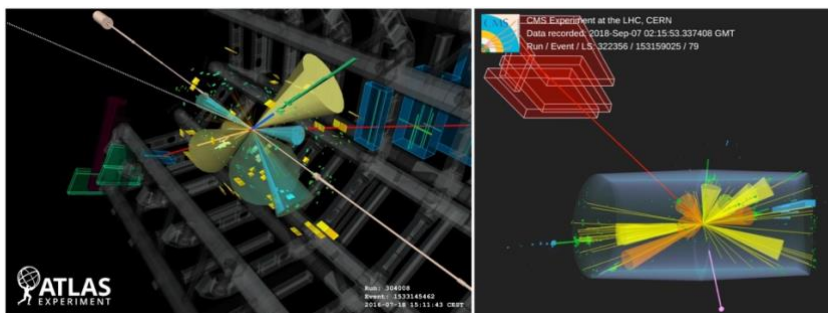


## ATLAS et CMS observent la production simultanée de quatre quarks top

Les collaborations ATLAS et CMS ont toutes deux observé la production simultanée de quatre quarks top. Ce phénomène rare pourrait donner accès à une physique au-delà du Modèle standard



Vues d'événements de production de quatre quarks top enregistrés à ATLAS (à gauche) et à CMS (à droite).

Aujourd'hui (24 mars 2023), à la conférence de Moriond, les collaborations ATLAS et CMS ont toutes deux présenté l'observation d'un processus très rare : la production simultanée de quatre quarks top. Ces processus ont été observés dans les données issues des collisions de la deuxième période d'exploitation du Grand collisionneur de hadrons (LHC). Les résultats des deux expériences satisfont au critère de signification statistique de cinq sigmas qui permet de les qualifier d'observation. Pour ATLAS, on a 6,1 sigmas, ce qui est plus élevé que les 4,3 sigmas attendus ; pour CMS, on a 5,5 sigmas, ce qui est plus élevé que les 4,9 sigmas attendus. On dispose donc des premières observations du processus à quatre top.

Le quark top est la particule la plus lourde dans le Modèle standard, ce qui veut dire que c'est celle qui a les liens les plus étroits avec le boson de Higgs. C'est pourquoi les quarks top se prêtent particulièrement bien à la recherche de signaux de la physique au-delà du Modèle standard.

Il y a différents moyens de produire un quark top. Le plus souvent, ces quarks sont observés dans des paires quark-antiquarks, mais occasionnellement ils sont observés isolément. D'après le Modèle standard, il est possible que quatre quarks top – à savoir deux paires quark-antiquark – soient produits simultanément. Le taux de production est cependant, d'après la théorie, 70 fois inférieur à celui de simples paires ; pour cette raison, ce processus est difficile à observer.

## Sommaire

### Actualités

ATLAS et CMS observent la production simultanée de quatre quarks top.....	p.1
Dernières nouvelles des accélérateurs : les faisceaux sont de retour dans le LHC.....	p.2
Résultat amélioré d'ATLAS : une contribution de poids à la mesure du boson W.....	p.4
Technologies au service de l'action humanitaire : collaboration entre le CICR et le CERN.....	p.5
ALICE sees "the ridge" in simplest collisions yet.....	p.7
Contribuer aux opérations de secours en Türkiye après le tremblement de terre.....	p.8
Êtes-vous tombés dans le panneau ?.....	p.9
Le projet HEARTS innove pour favoriser l'accès à l'espace pour l'Europe.....	p.10
Des faisceaux bien aiguillés.....	p.11
Arts at CERN et Copenhagen Contemporary s'unissent à travers Collide International.....	p.12
Sécurité informatique : il est à vous ce mot de passe ?.....	p.13

### Communications officielles

Impôts en France.....	p.15
Taux de change pour la déclaration d'impôts sur les revenus de l'année 2022.....	p.16

### Annonces .....p.16

### Le coin de l'ombud

La valse des étiquettes.....	p.23
------------------------------	------

Des indices de ce phénomène avaient été trouvés précédemment par ATLAS en 2020 et 2021 et par CMS en 2022. Cependant, à ce jour, il n'y avait pas eu d'observation du processus.

La production simultanée de quatre quarks top n'est pas seulement rare ; elle est aussi très difficile à détecter. Quand les physiciens recherchent un événement particulier, ils cherchent sa « signature » : les propriétés des particules finales d'une désintégration. Ces traces finales donnent des indications sur les événements éphémères recherchés. Chaque quark top se désintègre en un boson W et un quark bottom. Le boson W se désintègre ensuite, soit en un lepton chargé et un neutrino, soit en une paire quark-antiquark. Autrement dit, la signature des événements à quatre quarks top est extrêmement variée, contenant entre zéro et quatre leptons, et jusqu'à 12 jets produits par les quarks. Il est donc compliqué de rechercher la signature de ce processus.

Pour la recherche de tels événements, ATLAS comme CMS ont utilisé des techniques innovantes

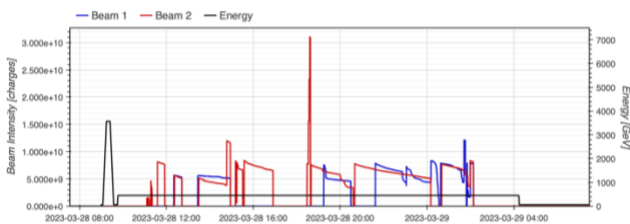
d'apprentissage automatique permettant de construire les algorithmes qui sélectionnent les événements candidats à quatre top. Ces analyses utilisent la signature spectaculaire du processus, avec de multiples électrons, muons et jets (avec marquage des quarks bottom) pour séparer les événements à quatre top du bruit de fond dû à d'autres processus du Modèle standard ayant des taux de production supérieurs. Les deux expériences, ATLAS et CMS ont recherché des signatures d'événements contenant deux leptons ou plus.

La première observation directe de la production de quatre quarks top est une avancée majeure pour la connaissance de cette particule fascinante. Les deux expériences attendent avec impatience de poursuivre l'étude du phénomène avec les données de la troisième période d'exploitation du LHC.

*Naomi Dinmore*

---

## Dernières nouvelles des accélérateurs : les faisceaux sont de retour dans le LHC



*Intensité de faisceau dans le LHC le mardi 28 mars.*

Le mercredi 22 mars, les équipes ont fermé le LHC, les lignes d'injection et toutes les expériences afin de procéder aux vérifications « à froid » de la machine. Cette phase importante de la mise en service, qui suit les tests de matériel, constitue une condition préalable à l'injection de faisceaux dans le LHC. Au cours de cette phase, tous les systèmes de sécurité et de verrouillage sont activés et testés, et la machine est soumise à un cycle comme si elle recevait du faisceau, afin de vérifier que tout fonctionne correctement et en temps voulu.

Tout devait être prêt pour que le LHC reçoive ses premiers faisceaux le lundi 27 mars, mais un collimateur à cristaux en a voulu autrement en se brisant lors de la phase finale des tests de matériel. Les travaux prévus pour résoudre le problème ont débuté le mercredi 22 mars : les équipes ont retiré le collimateur en question et installé une chambre à vide de remplacement, avant de procéder à une descente en vide et à un étuvage. Le collimateur à cristaux, qui n'est en fait nécessaire que pour les exploitations avec ions plomb, sera réparé, testé et remis en place lors du prochain arrêt technique, qui doit débuter le 19 juin.

Une fois ces travaux terminés, il a été décidé que l'injection de faisceaux pouvait avoir lieu le mardi 28 mars, soit avec seulement un jour de retard par rapport au calendrier initial. Les premières injections ont commencé après la réunion préparatoire de 9 heures. À 11 heures, le LHC

recevait le faisceau 2, circulant dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, puis, une heure plus tard, le faisceau 1, circulant dans le sens des aiguilles d'une montre. L'équipe du CCC a fait circuler les faisceaux par étapes, en arrêtant chaque faisceau à chaque expérience à l'aide de collimateurs entièrement refermés à cet effet. Les gerbes de particules secondaires provenant de ces collimateurs, appelées « éclaboussures », sont utilisées par les collaborations pour effectuer de premiers tests avec leurs détecteurs, en présence de faisceau.

Une fois les faisceaux en circulation dans la machine, les équipes ont procédé à des contrôles approfondis et ont commencé à ajuster les nombreux paramètres de la machine – un processus toujours en cours. Les équipes travaillent actuellement à l'établissement d'un programme de mise en service détaillé et régulièrement mis à jour. Des opérateurs travaillant par roulement sont affectées à des activités spécifiques, telles que la préparation de l'optique et l'installation et le réglage des collimateurs ; à cette fin, des experts viennent compléter l'équipe chargée des opérations du Centre de contrôle du CERN (CCC). Ce programme a été régulièrement adapté, la mise en service avec faisceau progressant plus rapidement que prévu.

Toutefois, ces progrès rapides et constants ont été brusquement interrompus par une panne d'électricité survenue au point 4 du LHC le samedi 1<sup>er</sup> avril, juste avant minuit. Les secteurs 3-4 et 4-5, y compris les cavités RF situées au point 4, se sont réchauffés, perdant ainsi leurs capacités supraconductrices. En raison de cette coupure de courant, la pression de l'hélium a augmenté dans les cavités. Les soupapes de surpression sont alors entrées en action, et ont permis de limiter la

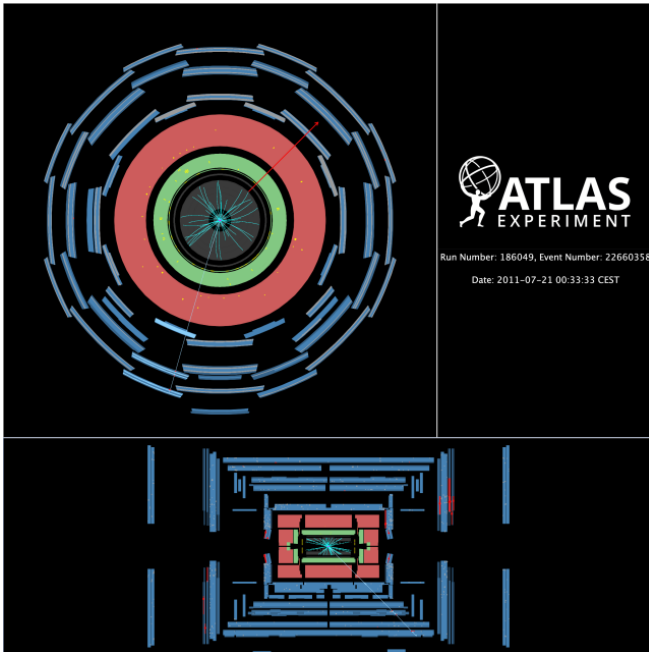
pression dans les cavités. Malheureusement, deux disques de rupture, qui sont des éléments de sécurité supplémentaires, se sont ouverts. Ils ont été rapidement remplacés la nuit même, dès que le courant a été rétabli. Le lendemain matin, les équipes ont rempli à nouveau les cavités d'hélium liquide et le refroidissement a commencé. Parallèlement, les secteurs 3-4 et 4-5 revenaient petit à petit à leur état initial, si bien que la mise en service avec faisceau a pu reprendre dès le mardi après-midi.

À la suite de ces opérations, le programme de mise en service détaillé a été adapté et, à condition que la mise en service se poursuive sans heurts, le temps perdu sera récupéré et ne devrait pas retarder le démarrage de la physique. La prochaine étape importante sera franchie lorsque des collisions seront produites à l'énergie d'injection, ce qui devrait encore être possible avant le week-end de Pâques. Au cours de ce week-end, l'équipe chargée des opérations continuera à préparer la machine aux collisions à haute énergie, qui devraient se produire les premières semaines suivant Pâques. Une fois ces collisions réalisées, le LHC entamera une période alternant mise en service avec faisceau et montée en intensité, avec l'acquisition de premières données pour la physique. Au cours de cette période, le nombre de paquets dans le LHC sera progressivement augmenté et, en parallèle, les expériences commenceront à collecter des données de physique. Les dernières étapes de la mise en service seront menées à bien pendant les périodes de roulement restantes, avant que ne débute véritablement à la mi-mai la saison de collecte de données.

*Rende Steerenberg*

# Résultat amélioré d'ATLAS : une contribution de poids à la mesure du boson W

Une mesure améliorée de la masse du boson W par ATLAS s'avère conforme au Modèle standard de la physique des particules



Représentation d'un candidat boson W se désintégrant en un muon et un neutrino du muon dans l'expérience ATLAS. La ligne bleue montre la reconstitution de la trace du muon ; la flèche rouge correspond à l'énergie du neutrino du muon non détecté. (Image: CERN)

Le boson W, particule fondamentale chargée porteuse de la force faible, a fait l'objet d'une nouvelle mesure précise de sa masse, réalisée par l'expérience ATLAS au CERN.

Le résultat préliminaire, annoncé dans une nouvelle note de conférence présentée ce jour (23 mars 2023) lors des Rencontres de Moriond, a été obtenu par une nouvelle analyse d'un échantillon de 14 millions de candidats bosons W produits dans des collisions proton-proton au Grand collisionneur de hadrons (LHC), le grand accélérateur de particules du CERN.

La nouvelle mesure réalisée par ATLAS concorde avec toutes les mesures précédentes de la masse du W sauf une, la dernière mesure de l'expérience CDF au Tevatron, ancien accélérateur du Fermilab. Avec son homologue électriquement neutre, le boson Z, le boson W, qui est électriquement chargé, est le médiateur de la force faible, force fondamentale responsable d'une forme de

radioactivité et qui est à l'origine de la réaction de fusion nucléaire qui se produit dans le Soleil.

La découverte de la particule au CERN il y a 40 ans a contribué à confirmer la théorie de l'interaction électrofaible, qui unifie force électromagnétique et force faible. Cette théorie est à présent un élément fondamental du Modèle standard de la physique des particules. Les chercheurs du CERN qui ont rendu possible cette découverte ont reçu le prix Nobel de physique en 1984.

Depuis lors, des expériences réalisées auprès de collisionneurs de particules au CERN et ailleurs ont mesuré la masse du boson W avec une précision croissante. Selon le Modèle standard, la masse du boson de Higgs est étroitement liée à l'intensité des interactions électrofaibles et aux masses des particules fondamentales les plus lourdes, notamment le boson Z, le quark top et le boson de Higgs. Dans cette théorie, la particule devrait peser 80 354 millions d'électronvolts (MeV), avec une incertitude de 7 MeV.

Tout écart entre la masse mesurée et la prédiction du Modèle standard serait l'indice de nouveaux phénomènes de physique, tels que de nouvelles particules ou de nouvelles interactions. Pour être sensibles à de tels écarts, les mesures de masse doivent être extrêmement précises.

En 2017, ATLAS a publié sa première mesure de la masse du boson W, déterminée au moyen d'un échantillon de bosons W enregistrés en 2011, alors que le LHC fonctionnait à une énergie de collision de 7 TeV. La masse du boson W observée était de 80 370 MeV, avec une incertitude de 19 MeV.

À l'époque, ce résultat représentait la valeur la plus précise de la masse du boson W jamais obtenue par une seule expérience, et il concordait avec la prédiction du Modèle standard et avec tous les résultats expérimentaux précédents, y compris ceux issus des expériences au Grand collisionneur électron-positon (LEP), le prédécesseur du LHC au CERN.

L'année dernière, la collaboration CDF au Fermilab a annoncé une mesure encore plus précise, s'appuyant sur une analyse de son jeu complet de données recueillies au collisionneur Tevatron. Le résultat, à savoir 80 434 MeV avec une incertitude de 9 MeV, différait sensiblement de la prédiction du Modèle standard et des autres résultats expérimentaux, ce qui invitait à réaliser d'autres mesures destinées à identifier la cause de cet écart.

Dans sa nouvelle étude, ATLAS a procédé à une nouvelle analyse de son échantillon 2011 de bosons W, en améliorant la précision de sa mesure précédente. La nouvelle masse du boson W obtenue, soit 80 360 MeV, avec une incertitude de 16 MeV, correspond à 10 MeV de moins que le résultat précédent d'ATLAS, avec une précision améliorée de 16 %. Ce résultat est conforme au Modèle standard.

Pour l'obtenir, ATLAS a utilisé une technique avancée d'ajustement pour déterminer la masse, ainsi que des versions plus récentes, améliorées, de ce qu'on appelle les fonctions de distribution de partons du proton. Ces fonctions décrivent la

répartition de l'impulsion du proton entre les quarks et les gluons qui le constituent. De plus, ATLAS a vérifié la description théorique du processus de production du boson W au moyen de campagnes spéciales proton-proton au LHC.

*« En raison d'un neutrino produit dans la désintégration de la particule et qui n'est pas détecté, la mesure de la masse du W fait partie des mesures de précision les plus compliquées parmi celles qu'on peut réaliser dans les collisionneurs de hadrons. Elle requiert un étalonnage très précis des énergies et des impulsions des particules mesurées, ainsi qu'une évaluation attentive et une parfaite maîtrise des incertitudes de modélisation, explique Andreas Hoecker, porte-parole d'ATLAS. Ce résultat mis à jour d'ATLAS constitue un test rigoureux, et confirme la cohérence de notre compréhension théorique de l'interaction électrofaible. »*

On attend de nouvelles mesures de la masse du boson W réalisées par ATLAS et CMS, ainsi que par LHCb, qui a aussi récemment pesé le boson W.

## Technologies au service de l'action humanitaire : nouvelle collaboration entre le CICR et le CERN

Des représentants du Comité international de la Croix-Rouge (CICR) étaient au CERN le vendredi 24 mars pour la première d'une série de sessions sur les technologies open source libres



*Signature, en décembre 2022, d'un mémorandum de coopération entre le CERN et le Comité international de la Croix-Rouge (CICR). Le CICR était représenté par Massimo Marelli, chef de la délégation du CICR pour le cyberspace (Luxembourg), et le CERN par Joachim Mnich, directeur de la recherche et de l'informatique. (Image: CERN)*

Des représentants de la délégation du Comité international de la Croix-Rouge (CICR) pour le cyberspace sont venus au CERN participer à la première d'une série de sessions de partage de connaissances sur l'utilisation des technologies *open source* libres dans le but de soutenir l'action humanitaire vitale qu'ils mènent aux quatre coins de la planète. Il s'agit de déterminer si ces technologies pourraient servir la neutralité, l'impartialité et l'indépendance de l'action humanitaire dans un environnement numérique. Dans le cadre de l'accord de coopération signé par le CERN et le CICR, des membres du département IT du CERN dispenseront des formations sur certaines technologies et feront part de leur expérience.



Les technologies concernées sont notamment Indico, la désormais bien connue plateforme du CERN pour l'organisation d'événements, CERNBox, qui sert à stocker et partager des données, Newdle, l'application de planification des réunions, créée au CERN, la solution d'authentification unique *Single-Sign-On*, et OpenStack, un outil d'informatique en nuage *open source* populaire auquel le CERN contribue et qu'il utilise pour gérer les ordinateurs de son centre de données.

Le CICR est une organisation indépendante et neutre qui apporte protection et assistance humanitaire aux victimes de conflits armés et d'autres situations de violence. Il intervient dans les situations d'urgence et promeut le respect du droit international humanitaire et son intégration dans les législations nationales.

Lors de la session, le CICR était représenté par six membres de sa délégation pour le cyberspace, basée à Luxembourg, et de son bureau pour la protection des données, Tech Hub, basé à Genève. Ces deux entités mènent des travaux de recherche et développement, et étudient et testent d'une manière neutre, impartiale et indépendante des technologies pouvant servir au déploiement, via des moyens numériques, de services pour les populations touchées par des conflits armés et d'autres situations de violence. Elles étudient également comment adapter les méthodes de travail du CICR, ainsi que les actions du Mouvement international de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge dans son ensemble et de la communauté humanitaire au sens large, pour aider les personnes touchées par des situations d'urgence humanitaire dans le monde entier.

*« Avec cette collaboration, nous souhaitons développer de nouvelles possibilités de coopération en matière de recherche et de développement liées à l'utilisation de logiciels open source libres, ainsi qu'à la cybersécurité, a déclaré Enrica Porcari, chef du département IT du CERN. Nous nous efforcerons de favoriser le partage des connaissances, de l'expérience et des outils dans ce domaine. »*

*« Nous identifierons également les nouveaux défis au fur et à mesure qu'ils apparaîtront et nous définirons des orientations pour aider à doter les secteurs humanitaire et institutionnel des outils nécessaires pour faire face à ces défis, poursuit*

*Enrica Porcari. C'est une occasion importante pour nous de renforcer l'impact positif du CERN sur la société. »*

Le CERN est au cœur du mouvement en faveur de la science ouverte, qui repose sur le partage de données ouvertes et la création d'outils ouverts. Le CICR et le CERN ont des caractéristiques et des intérêts institutionnels communs, notamment la neutralité, l'impartialité, l'indépendance, l'ouverture, la protection des données et la cybersécurité. Les deux organisations valorisent l'ouverture et la constitution de socles de connaissances. Elles reconnaissent toutes deux la nécessité de disposer d'outils informatiques appropriés, abordables et faciles à utiliser pour accomplir leurs missions respectives, à savoir protéger les populations vulnérables et faire progresser la science.

*« Cette collaboration avec le CERN est essentielle pour renforcer la neutralité, l'impartialité et l'indépendance de l'action humanitaire dans l'espace numérique, souligne Massimo Marelli, chef de la délégation du CICR pour le cyberspace. Pour cela, nous allons travailler avec le CERN afin d'intégrer ses outils logiciels open source libres dans l'environnement de la délégation pour le cyberspace et tester de nouvelles fonctionnalités et de nouveaux outils, ainsi que les modalités d'exploitation. »*

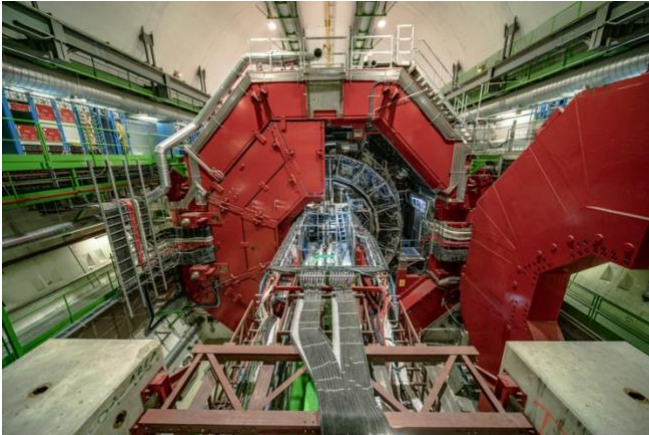
La session du jour a permis de définir des plans en vue de sessions de formation plus approfondies qui seront dispensées ultérieurement dans l'année. Pour en savoir plus sur cette nouvelle et importante coopération qui renforcera l'impact positif des technologies du CERN sur la société dans son ensemble, consultez le communiqué publié sur le site web du CICR (<https://www.icrc.org/en/document/icrc-cern-collaborate-research-and-development>).

*Le CERN travaille en étroite collaboration avec d'autres organisations internationales à Genève afin de renforcer son impact positif sur la société. Il héberge par exemple UNOSAT, le Centre satellitaire des Nations Unies, et a conclu un accord avec l'Office des Nations Unies à Genève pour collaborer sur Indico, une plateforme open source très appréciée pour l'organisation d'événements.*

*Andrew Purcell*

# ALICE sees “the ridge” in simplest collisions yet

The observation brings physicists a step closer to finding the origin of collective phenomena in small collision systems



The ALICE detector. (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.**

When atomic nuclei such as gold or lead nuclei collide at high energy in particle colliders, they can produce quark–gluon plasma (QGP) – a hot and dense state of matter predicted to have existed shortly after the Big Bang. One of the key features of QGP formation in such heavy-ion collisions is a long-range spatial correspondence, or correlation, between the particles that are created in the collisions. This collective phenomenon, which manifests as a ridge-like shape in data plots and is known as the ridge, was first observed in 2005 in heavy-ion collisions at the Relativistic Heavy-Ion Collider at Brookhaven National Laboratory in the US, and has since been observed at CERN’s Large Hadron Collider (LHC) in smaller collision systems such as collisions between protons.

At the Rencontres de Moriond conference today, the ALICE collaboration reported the observation of a ridge correlation in the simplest collision system yet. The result brings physicists a step closer to finding the origin of QGP-like collective phenomena in small collision systems.

The first observation of a ridge correlation in collisions other than heavy-ion collisions was made in 2010 by the CMS collaboration in “high-

multiplicity” proton collisions that produce a relatively large number of particles. Soon after, CMS, ALICE and ATLAS observed the phenomenon also in collisions between protons and lead nuclei. These observations came as a surprise – such collision systems were expected to be too small and simple to develop QGP-like collective behaviour. Further studies have shown that the observed ridge correlations are indeed collective in nature, but the exact mechanisms that underpin this collective behaviour in these smaller and simpler systems remain to be identified.

In its latest study, the ALICE collaboration set out to investigate whether a ridge correlation also occurs in “low-multiplicity” proton collisions that create a relatively small number of particles. The ALICE researchers analysed a large sample of proton collisions recorded by the collaboration during the second run of the LHC to investigate how the ridge effect depends on the number of particles produced in the collisions. They then plotted in a graph the number of particle pairs produced in a set of low-multiplicity collisions along two angular directions relative to the collision axis, and found a clear ridge-like shape.

Next, the ALICE team examined how the number of particle pairs associated with the ridge varied with multiplicity, and compared the results with previous results from electron–positron collisions recorded by the ALEPH experiment at the Large Electron–Positron Collider, the LHC’s predecessor. This comparison showed that, for the same multiplicity, the ridge correlation in proton collisions is stronger than that deduced for electron–positron collisions, in which no ridge correlation has so far been seen.

These new ALICE results, as well as future studies based on data from the third run of the LHC, should help physicists identify the mechanisms that govern collective behaviour in small collision systems.

Ana Lopes

# Contribuer aux opérations de secours en Türkiye après le tremblement de terre

Marc Nas, responsable des opérations et chef de groupe adjoint du Service de Secours et du Feu du CERN, nous parle de sa mission d'appui à l'aide internationale



Marc Nas (au centre) et son équipe en Turquie.

Le 6 février 2023, à 4 h 17 du matin, heure locale, la Türkiye et la Syrie étaient frappées par un séisme de magnitude 7,8 sur l'échelle de Richter. Au 26 février 2023, plus de 51 000 décès étaient confirmés (plus de 44 300 en Türkiye et plus de 6 700 en Syrie). La catastrophe a suscité un élan de solidarité à travers le monde, qui a permis d'apporter aux équipes de secours sur place, débordées, aide et soutien de toute sorte.

L'un de nos collègues du CERN, Marc Nas, responsable des opérations et chef de groupe adjoint du Service de Secours et du Feu du CERN, s'est rendu sur les lieux de la catastrophe. Depuis 2015, il participe au mécanisme de protection civile de l'Union européenne, mis en place en 2001 par la Commission européenne pour renforcer la coopération entre les pays en vue d'améliorer la prévention, la préparation et la réaction face aux catastrophes.

Le mécanisme a été activé juste après le séisme et Marc a été choisi pour être le chef d'équipe adjoint de l'équipe de protection civile de l'Union européenne. Cet entretien a été réalisé à son retour d'une mission de trois semaines dont le but était de coordonner l'aide d'urgence de l'Union européenne avec le gouvernement turc.

## Comment avez-vous été amené à participer à cette mission ?

Je suis formé à la recherche et au sauvetage en milieu urbain (RSMU), à la réponse aux catastrophes, à la gestion d'équipes de crise et à la coopération civilo-militaire. De 2003 à 2017, j'ai

été chef d'état-major de l'équipe néerlandaise de recherche et de sauvetage en milieu urbain. À ce titre, j'ai participé à plusieurs exercices internationaux avec les Nations Unies et l'Union européenne et pris part aux opérations de secours menées lors des tremblements de terre qui ont frappé le Maroc, Haïti et le Népal. J'ai rejoint le mécanisme de protection civile de l'Union européenne en 2015 en tant que chef d'équipe, après avoir suivi les exercices et cours de formation réguliers afin de pouvoir être prêt et immédiatement opérationnel en cas de nouvelle situation d'urgence. Lorsque le séisme a secoué la Türkiye et qu'un appel aux volontaires a été lancé, je n'ai pas hésité. Ma hiérarchie au CERN m'a soutenu et je lui en suis très reconnaissant.

## Pouvez-vous nous dire ce que vous avez trouvé à votre arrivée et quelles ont été les premières mesures que vous avez dû prendre ?

Je suis arrivé en Türkiye deux semaines après le séisme. J'étais basé à Gaziantep, à la tête d'une équipe de l'Union européenne composée de 12 personnes travaillant aux côtés de collègues des Nations Unies dans une zone sinistrée trois fois plus grande que les Pays-Bas, allant de Malatya à Hatay et d'Adiyaman à Adana. Je n'avais jamais connu une catastrophe d'une telle ampleur auparavant. Les besoins étaient gigantesques ! À Gaziantep, curieusement, les dégâts étaient relativement peu visibles lorsque je suis arrivé. Mais il suffisait de s'éloigner en direction du nord-est ou du sud-ouest, à quelques heures de route, pour constater les dégâts considérables, surtout dans les grandes villes.

## Quel était le profil de l'équipe que vous deviez diriger ?

Notre équipe comptait neuf nationalités et était composée d'experts de divers domaines, tels que l'aide médicale, la logistique, la sûreté et la sécurité, et la gestion de l'information. Nous avons pris la suite de l'« équipe Alpha » ; le passage de relais s'est fait en une journée. Nous nous sommes



mis au travail immédiatement aux côtés des autres agences humanitaires, des organisations des Nations unies et des autorités locales afin d'apporter toute l'aide possible. J'ai dû travailler en étroite collaboration avec mon homologue des Nations Unies, qui se trouvait être néerlandais et vivre dans le Pays de Gex. Le contact a donc été fort, dès le début.

### **Comment s'est déroulé le travail dans un contexte aussi difficile ?**

J'ai dû faciliter la coordination de l'aide reçue des États membres de l'Union européenne et d'autres pays participant au mécanisme. Nous avons également aidé les autorités nationales, en lien avec nos collègues des Nations Unies, pour évaluer et suivre la situation, et identifier les domaines où l'assistance était la plus urgente. Le travail a été rendu plus difficile par les répliques et les tempêtes, qui ont provoqué des inondations dans des zones déjà dévastées. J'ai également été frappé par la forte implication de nombreux pays : des hôpitaux de campagne mis en place par la Belgique, la France, l'Italie et l'Espagne, des bateaux venant d'Italie et des avions en provenance de toute l'Europe et du reste du monde. Et ce, alors que les organisations humanitaires sont déjà largement sollicitées par le conflit en cours en Ukraine et d'autres urgences !

### **Que reprenez-vous de cette expérience unique ?**

Je suis très reconnaissant envers le CERN de m'avoir soutenu et d'avoir fait preuve d'autant de souplesse. Je reviens ici avec tellement d'expériences, d'images, de souvenirs, de liens et d'enseignements. J'ai été le témoin direct de l'engagement et de la solidarité de la communauté internationale pour aider la Türkiye. J'ai reçu des commentaires très positifs de la part de mes collègues de l'Union européenne et des Nations Unies sur ma manière de travailler et ma personnalité, qu'ils décrivent comme détendue, amicale et professionnelle. C'est ce qui m'a permis de nouer des relations et des liens avec mes collègues, les habitants et les populations concernées. Voir les ONG à l'œuvre et l'ampleur de la réponse de la communauté internationale était impressionnant. Ainsi, le Turkménistan a monté un hôpital de campagne ; l'Égypte a envoyé des bateaux et l'Indonésie des avions. Le monde entier s'est mobilisé. J'ai toujours aimé diriger des opérations et, grâce à cette expérience, je suis prêt à aller plus loin : je me sens maintenant capable d'assumer le rôle de chef d'une « première équipe » lors de prochaines opérations.

*Propos recueillis par l'unité HSE*

---

## **Journées de 25 heures, boson de Higgs fugueur... Êtes-vous tombés dans le panneau ?**



Le 1<sup>er</sup> avril, le CERN a annoncé qu'une nouvelle mesure de la seconde, réalisée à l'aide d'une horloge à fontaine de césium, indiquait que les

jours devaient être allongés d'une heure (<https://home.cern/fr/news/news/cern/time-change-cern-scientists-propose-25-hour-day>) tandis que les collaborations ATLAS et CMS poussaient un soupir de soulagement après avoir récupéré le boson de Higgs (<https://atlas.cern/Updates/Blog/Missing-Higgs>Returns>), qui avait mystérieusement disparu. Les poissons d'avril étant désormais derrière nous, l'Organisation peut confirmer que, malheureusement, nous devons bel et bien nous contenter de 24 heures par jour. Mais saviez-vous qu'une horloge à fontaine de césium fonctionne

vraiment au CERN, plus précisément dans le cadre de l'expérience ALPHA, dans l'usine d'antimatière ? L'expérience l'utilise pour effectuer des mesures précises des spectres de l'antihydrogène.

---

## Le projet HEARTS innove pour favoriser l'accès à l'espace pour l'Europe

**Financé par l'Union européenne, le projet HEARTS a pour objectif de permettre l'accès à des installations de test de radorésistance aux ions lourds de haute énergie à des fins d'exploitation et d'exploration de l'espace**



*Grâce au projet HEARTS, l'installation à ions lourds CHARM, située au CERN, pourra répondre aux besoins des spécialistes de l'espace qui souhaitent tester les effets des rayonnements sur les composants et systèmes électroniques. (Image: CERN)*

Le projet HEARTS promet de mettre à disposition deux nouvelles installations de test de radorésistance pour des applications spatiales, l'une au CERN et l'autre au GSI (*Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH*), en Allemagne. Le projet, qui a été lancé en janvier, permettra de tester des technologies microélectroniques de pointe pour des applications spatiales innovantes, ainsi que pour des expériences de blindage et de radiobiologie qui favoriseront l'exploration humaine de l'espace.

Intelligence artificielle, technologies quantiques, informatique avancée, missions dans l'espace lointain... Les projets pour de nouvelles applications spatiales avancées ne manquent pas. Pour les réaliser, il est important d'utiliser des appareils électroniques de pointe résistant aux

rayonnements, et d'acquérir de solides connaissances sur les propriétés de blindage et la radiobiologie, qui serviront aux astronautes se rendant sur la Lune et au-delà. Les faisceaux d'ions de très haute énergie, qui sont capables de reproduire les effets d'un rayonnement très pénétrant dans l'espace, sont devenus très utiles pour tester le fonctionnement de l'électronique de pointe dans l'espace, ainsi que pour effectuer des tests de blindage et de radiobiologie. Cependant il n'existe en Europe aucune installation de ce genre, destinée spécialement aux applications spatiales. Financé par le programme Horizon Europe, le projet HEARTS (*High-Energy Accelerators for Radiation Testing and Shielding*) a pour objectif de développer une infrastructure européenne visant à permettre aux organismes de recherche et à l'industrie d'accéder à des installations d'ions lourds de haute énergie afin d'étudier les effets des rayonnements sur l'électronique, le blindage et la radiobiologie. À cet effet, le projet mettra à niveau deux installations d'ions de très haute énergie au CERN et au GSI, auxquelles les représentants des industries spatiales et du monde universitaire pourront accéder régulièrement.

Le projet HEARTS est essentiel pour garantir l'accès autonome de l'Europe à l'espace. Une fois que des installations d'ions de très haute énergie seront disponibles en Europe, les entreprises européennes seront moins dépendantes des installations situées ailleurs dans le monde. D'ici sa conclusion en 2026, le projet HEARTS aura permis à l'Europe de satisfaire la demande actuelle pour des ions de très haute énergie et de répondre à la

demande croissante prévue d'ici la fin de la décennie.

Le projet est coordonné par le CERN, conjointement avec le GSI, en tant qu'infrastructures principales des accélérateurs d'ions de haute énergie. L'Université de Padoue contribue également au projet, tout comme *Thales Alenia Space* et *Airbus Defence and Space* ; tous possèdent une vaste expérience dans le domaine des effets des rayonnements et

manifestent un vif intérêt pour les tests d'ions de très haute énergie.

*HEARTS est un projet financé par l'Union européenne dans le cadre de la convention de subvention n° 101082402, par le biais du Programme de travail spatial de la Commission européenne.*

*Antoine Le Gall*

## Des faisceaux bien aiguillés

**Le SPS se prépare à l'exploitation à haute luminosité avec l'installation d'aimants de déflection rapide plus résistants à la chaleur**



*Les nouveaux aimants de déflection rapide destinés au HL-LHC mettent le faisceau sur la bonne trajectoire. (Image: CERN)*

Dans tout le complexe d'accélérateurs, on procède à des mises à niveau en vue de la future exploitation du LHC à haute luminosité (HL-LHC). Il a fallu notamment trouver un moyen de réduire l'échauffement de certains aimants de déflection rapide du SPS afin de les préparer aux futurs faisceaux de haute intensité. Dans leur conception actuelle, ces aimants subiraient un échauffement qui leur ferait perdre temporairement leur capacité d'infléchir le faisceau de la façon voulue. Pour éviter cela, une enceinte spéciale en céramique dotée de nervures argentées a été installée dans les aimants. Ces nervures réduisent fortement les interactions électromagnétiques entre le faisceau et la ferrite (non conductrice) des aimants. Grâce à cet effet d'écran, les aimants s'échauffent beaucoup moins. Les nouveaux

aimants ont été installés pendant l'arrêt technique hivernal et viennent de réussir haut la main les premiers tests avec faisceau réalisés pendant le cycle de nettoyage du SPS, qui a commencé le 24 mars.

Seize aimants (12 petits et 4 grands), grâce à des impulsions cadencées, donnent une poussée aux faisceaux provenant de l'accélérateur PS afin de les amener sur l'orbite correcte dans le SPS. La synchronisation doit être précise afin d'éviter une déviation accidentelle des faisceaux, qui pourrait conduire à une perte de faisceau dans l'accélérateur. Le faisceau en circulation dans le SPS peut toutefois entraîner un échauffement important des grands aimants de déflection rapide, utilisés uniquement pour les faisceaux de protons destinés au LHC. Ce problème a pu conduire par le passé à réduire l'intensité du faisceau pour éviter une surchauffe des aimants, mais il est désormais résolu grâce à l'installation d'aimants de conception nouvelle.

Les aimants de déflection rapides d'origine ont été installés dans les années 1970. Les remplacer aurait été beaucoup plus onéreux que les adapter aux faisceaux du HL-LHC. L'équipe chargée de ces aimants (groupe SY-ABT) a trouvé un bon compromis, permettant à la fois de réduire l'échauffement des aimants, d'obtenir une montée du champ suffisamment rapide et d'optimiser le budget requis pour le matériau des aimants. La solution adoptée s'inspire largement de l'approche qui a fait ses preuves avec les



aimants de déflexion rapide du système d'extraction du SPS. La principale différence tient au fait que, dans le cas des aimants du SPS, les nervures avaient été appliquées directement sur la ferrite des aimants d'extraction. Ici, elles sont placées sur deux chambres en céramique en forme de U, installées à l'intérieur de l'aimant. Chaque ensemble de nervures est relié à la plaque d'extrémité des aimants, soumise à une haute tension, ce qui limite efficacement la contrainte électrique qui s'exerce sur eux. Pour obtenir la performance haute tension requise tout en limitant l'échauffement, il a fallu plusieurs itérations dans la conception, et les opérations ont

nécessité des échanges et une étroite collaboration entre les équipes des groupes SY-ABT et BE-ABP.

« Il y avait une difficulté particulière du fait que tous les composants devaient être prototypés et fabriqués en un temps très court », explique Laurent Ducimetière, qui a dirigé l'étude avec Mike Barnes et Thomas Kramer. Une fois que le prototype de l'aimant de déflexion rapide a réussi les tests de haute tension en laboratoire, l'équipe a construit une toute nouvelle enceinte à vide contenant quatre de ces aimants et l'a installée dans le SPS.

Kristiane Bernhard-Novotny

## Arts at CERN et Copenhagen Contemporary s'unissent à travers Collide International

Arts at CERN et Copenhagen Contemporary s'unissent pour lancer le premier appel à candidatures pour Collide Copenhagen



Affiche pour Collide Copenhagen conçue par le centre Copenhagen Contemporary. (Image: Copenhagen Contemporary)

Nous avons le plaisir d'annoncer ce jour (23 mars 2023) le lancement d'un partenariat de trois ans entre le CERN et le centre d'art *Copenhagen Contemporary* dans le cadre de *Collide*, le programme de résidence phare d'*Arts at CERN*.

L'objectif d'*Arts at CERN* est de donner corps à des interactions créatives entre la science et l'art à travers un vaste programme de résidences artistiques, de commandes d'œuvres d'art et d'expositions. Au cours de la dernière décennie, *Arts at CERN*, en collaboration avec des instituts culturels de premier plan du monde entier, a réussi à conjuguer de façon originale l'art et la science. Le programme de résidence *Collide* a été

mis en place en 2012 pour favoriser la création de réseaux avec des organisations internationales, et établir ainsi de nouveaux liens entre l'art et la science fondamentale à l'échelle mondiale.

Le centre d'art international *Copenhagen Contemporary*, à Copenhague, au Danemark, expose des œuvres d'artistes de renommée mondiale, mais également de jeunes talents. Situé dans un ancien bâtiment industriel (B&W), le centre offre une surface de 7000 m<sup>2</sup> divisée en plusieurs halls dans lesquels sont exposées d'imposantes installations artistiques. Il met en place des partenariats et organise des événements culturels en tout genre, tant au niveau local qu'international. Depuis 2016, le centre a notamment accueilli des œuvres de James Turrell, Carsten Höller, Pierre Huyghe, Bruce Nauman, Yoko Ono, Anselm Kiefer, Wu Tsang et Larissa Sansour.

« Depuis plus de dix ans, le programme *Collide* nous permet de tisser des liens d'un genre nouveau avec différentes villes dans nos États membres, explique Charlotte Warakaulle, directrice des relations internationales du CERN. Nous sommes ravis de voir ce réseau international s'étendre à Copenhague, une ville qui possède une longue tradition en matière de physique des particules, de



développement technologique, d'innovation et d'expression artistique. En associant ces différentes dimensions, nous pourrions, à travers ces rencontres vitales et créatives, toucher encore plus de communautés ».

« Le centre Copenhagen Contemporary est fier et impatient de pouvoir présenter en Scandinavie le prestigieux programme Collide, et d'offrir aux artistes une occasion unique de développer leur travail en échangeant avec des scientifiques et des chercheurs de renommée mondiale. Si l'art et la science ont en commun une envie profonde de comprendre le monde et la place que nous y occupons, leurs méthodes et leurs objectifs diffèrent. Grâce à l'art, la formidable conversation sur la condition humaine se renouvelle constamment. Nous voulons que ce programme soit l'occasion d'étudier de quelle manière la technologie affecte notre vie et pourrait changer notre destin », déclare Marie Laurberg, directrice du centre.

La première édition de *Collide Copenhagen* est à présent officiellement lancée. Les artistes du monde entier sont invités à soumettre leurs projets en vue d'une résidence de deux mois entièrement financée, partagée entre le CERN et le centre *Copenhagen Contemporary*. Pendant ce temps consacré à la recherche et à l'exploration artistiques, l'artiste ou le collectif d'artistes sélectionné travaillera aux côtés de physiciens,

d'ingénieurs, de membres du personnel du Laboratoire, ainsi que des équipes d'*Arts at CERN* et du centre *Copenhagen Contemporary*. Pour cette première édition, et les suivantes, en 2024 et 2025, *Arts at CERN* et *Copenhagen Contemporary* invitent les artistes à réfléchir sur l'impact que la science et la recherche ont sur la culture contemporaine. Tout projet qui envisage le rôle des technologies de pointe et des modèles scientifiques novateurs comme des sujets majeurs de la culture contemporaine sera accueilli avec intérêt. *Collide Copenhagen* recherche en particulier des projets artistiques s'intéressant notamment à l'intelligence artificielle, à la modélisation et l'analyse de vastes ensembles de données, à l'émergence des technologies quantiques, ainsi qu'à l'interprétation de ces sujets d'un point de vue philosophique et éthique. Les artistes sélectionnés pour les éditions 2023, 2024 et 2025 participeront en 2025, au centre d'art *Copenhagen Contemporary*, à une importante exposition sur l'impact de la technologie sur l'humanité.

La date limite de candidature est fixée au 8 mai 2023. Les conditions et les lignes directrices relatives à l'appel à candidatures sont disponibles sur le site web d'*Arts at CERN*. Un jury international de spécialistes examinera les projets, et le nom de l'artiste, ou du collectif d'artistes, retenu sera annoncé à la fin du mois de juin 2023.

---

## Sécurité informatique : il est à vous ce mot de passe ?

*Les mots de passe ont déjà fait l'objet d'un article dans l'édition précédente du Bulletin. Mais comme nombre d'entre vous l'ont compris, il s'agissait d'un poisson d'avril. Toutes mes excuses à ceux qui se sont fait piéger. Revenons à présent à des considérations plus sérieuses.*

Il y a plusieurs façons de compromettre son mot de passe : en le communiquant involontairement lors d'une attaque par hameçonnage non détectée ; lorsqu'un logiciel malveillant infecte vos ordinateurs, fixes ou portables, ou votre smartphone, et s'empare directement de votre mot de passe au moment de sa saisie, ou encore,

lorsque la base de données des mots de passe de votre prestataire de services en nuage est piratée. Mais à moins que les pirates ne fassent un usage excessif de votre mot de passe, et donc accèdent à votre compte informatique trop souvent et de façon flagrante, comment savoir que votre mot de passe est compromis ?

Bien entendu, il est facile de deviner que votre mot de passe a été utilisé pour envoyer des courriels indésirables (votre boîte aux lettres déborde de milliers de réponses non sollicitées) ; pour passer des commandes en votre nom (tout votre argent s'est envolé) ; pour poster des messages injurieux ou grossiers sur Instagram, Twitter ou votre

messaging instantané (attention aux ripostes) ; pour se connecter à distance (vous recevez un avertissement), ou encore, pour compromettre votre ordinateur portable (toutes vos données finissent cryptées par un logiciel malveillant). Et si les pirates se contentaient de conserver votre mot de passe tel un trophée, un jeton, ou une opportunité à exploiter plus tard ? Ou comme un article destiné à être vendu sur le « *dark web* » à des pirates impatients de passer à l'attaque ?

Votre vigilance est votre première ligne de défense. Ainsi est-il important de surveiller vos appareils afin de détecter toute activité, tout programme installé ou tout comportement inhabituels. Et surveillez vos connexions ! Tout comme Amazon et Google, par exemple, le CERN surveille votre activité de connexion et vous avertit si quelque chose de bizarre est détecté lors de votre dernière connexion, par exemple une connexion depuis Melbourne alors que vous vivez à Paris, depuis Amsterdam alors que vous étudiez à Los Angeles, ou depuis Hong Kong alors que vous travaillez à Buenos Aires.

En deuxième lieu, il est possible de vérifier si un mot de passe a été compromis par le passé grâce au site web « *have i been pwned?* ». Bien que cela puisse sembler contre-intuitif de saisir votre adresse électronique sur un tel site web, la réputation et l'honnêteté de son responsable, l'expert en sécurité Troy Hunt, garantissent sa fiabilité (cliquer sur <https://cds.cern.ch/record/2693939> pour voir sa présentation au CERN).

La base de données des mots de passe de Troy Hunt n'est qu'un exemple parmi tant d'autres. Grâce à son réseau de collègues et d'amis, aux informations recueillies, et à d'autres publications, l'équipe chargée de la sécurité informatique du CERN ne cesse de collecter des millions de tuples sous la forme {adresses électroniques/intitulés de compte et mots de passe associés}. Dans de rares cas, ces tuples indiquent également comment les mots de passe ont été compromis. En outre, ils sont exploitables. S'il s'agit d'un compte informatique CERN valide, on vous invitera à vérifier tous vos appareils à la recherche de signes de compromission, et on vous obligera à changer de mot de passe CERN lors de votre prochaine connexion<sup>1</sup>. En revanche, si l'adresse électronique est enregistrée auprès du CERN<sup>2</sup> mais utilisée avec

un service dans le nuage à l'extérieur du CERN (Amazon, Twitter, YouPorn, etc.), le propriétaire concerné recevra une notification comprenant le mot de passe en clair partiellement grisé (dans la mesure où il a déjà été exposé, le mot de passe est de toute façon « grillé »). S'il est connu, l'endroit où le mot de passe a été utilisé sera également indiqué (s'il ne l'est pas, cela signifie que cette information n'est pas disponible, inutile donc de nous la demander).

Dear [redacted],

You are receiving this email as the registered owner of the email address(es) listed below:

\* [redacted]@cern.ch

A data leak was recently discovered on the Internet and possibly affects your online identity. Such leaks are typically used by cybercriminals to conduct attacks and sell stolen personal or corporate information.

Unfortunately, the recovered data seems to include your CERN e-mail address or an external e-mail address registered with CERN, and a password. You might have used either of them to register with an external web service.

While we do not know their precise origin we would like to share the password(s) with you here as they are public now. The origin of the data leak can be any computing service where that particular e-mail address was / is used. You might be able to tell from the corresponding password.

Compromised password(s) (some characters were individually replaced with "\*" to avoid revealing the full password):

\* [redacted]

Please note:

- This password is now public and your data or account may be exposed.
- If you recognise this password or a very similar one, please change it immediately wherever it is used.
- If you do NOT recognise this password or where it was used, no action is needed.
- There is no indication that your CERN password has been compromised.
- We REALLY DO NOT know the exact origin of the exposure and, hence, there is no additional information we can share about the data leak.

Étant donné que les « millions de tuples » susmentionnés contiennent également des informations sur d'autres instituts et universités, organisations et organismes internationaux, partenaires et collègues de l'équipe de sécurité informatique, des notifications groupées sont aussi envoyées aux équipes chargées des interventions en cas d'incidents de sécurité informatique (CSIRT) de ces entités, afin qu'elles puissent assurer un suivi direct avec leurs propres utilisateurs. Chaque changement de mot de passe compte. Tout compte informatique protégé à nouveau compte. Moins il y a de comptes compromis, mieux cela vaut pour notre sécurité à tous.

Ainsi, à moins d'utiliser le meilleur outil qui soit pour protéger votre compte et mitiger les conséquences d'un mot de passe compromis, à savoir l'authentification multifacteur<sup>3</sup>, faites preuve de vigilance. Il est à vous ce mot de passe ?

*The Computer Security team*

*1: Une autre mesure de protection consistait auparavant à changer de mots de passe tous les ans, ce qui signifiait qu'une année entière pouvait s'écouler entre la compromission du mot de passe et la prise de mesures. Une solution consisterait à réduire les délais entre réinitialisations, mais cela*

entraînerait des mots de passe plus faibles dans la mesure où il serait nécessaire d'en inventer régulièrement de nouveaux. C'est pour cette raison que le CERN a renoncé à imposer la réinitialisation des mots de passe pour se concentrer sur la surveillance des bases de données de mots de passe rendus publics (<https://home.cern/fr/news/news/computing/computer-security-password-revolutions>).

2: Il ne s'agit pas nécessairement d'adresses se terminant par @cern.ch, mais également d'adresses électroniques à l'extérieur du CERN utilisées en tant qu'alias, destinations de transfert, sauvegardes, ou encore d'adresses enregistrées auprès d'un institut d'origine ou d'une université.

3: S'il est plutôt « facile » de voler votre mot de passe, il est plus difficile de s'emparer de votre dongle de connexion ou de votre smartphone.

---

## Communications officielles

### Impôts en France

**Communication concernant l'attestation annuelle d'imposition interne et le relevé individuel annuel pour l'année 2022 (pour la déclaration 2023 des revenus 2022 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 2022**

L'attestation annuelle d'imposition interne ou le relevé individuel annuel concernant l'année 2022, délivré par le Département finances et processus administratifs, est disponible depuis le 14 février 2023 via MyFiles (<https://myfiles.cern.ch/>, sous « Financial and Social Benefits »). 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>).

#### **II - Déclaration 2023 des revenus 2022 en France**

La déclaration 2023 des revenus 2022 doit être remplie à l'aide des indications générales disponibles sur cette page (<https://admin-eguide.web.cern.ch/procedure/declaration-des-revenus-en-france>).

**Pour toute question spécifique, vous êtes prié(e) de contacter directement le Service des impôts des particuliers (SIP) de votre domicile.**

Département HR  
[HR-Internal-tax@cern.ch](mailto:HR-Internal-tax@cern.ch)

# Taux de change pour la déclaration d'impôts sur les revenus de l'année 2022 : à l'attention des membres du personnel et des pensionnés résidant en France

Pour la déclaration d'impôts sur les revenus de l'année 2022, le taux de change moyen annuel à utiliser est de **EUR 0,99\*** pour CHF 1.

\*Communiqué par l'Administration fiscale française.

*Département HR*

---

## Annonces

Certaines annonces sont en anglais, merci pour votre compréhension.

### Sommet CERN–NASA : « Accélérer l'adoption de la science ouverte »

Pour célébrer l'année de la science ouverte en 2023, le CERN et la NASA organisent conjointement "Accélérer l'adoption de la science ouverte", un sommet d'une semaine consacré à la science ouverte au CERN, à Genève (Suisse), du 10 au 14 juillet 2023. Cet événement réunira les acteurs concernés, qu'ils représentent le monde des sciences physiques ou celui des décideurs internationaux, comme l'UNESCO ou la Commission européenne. Les différents participants feront part de leurs expériences, idées et expertise afin de promouvoir des politiques et des pratiques en matière de science ouverte, et d'élaborer des plans d'action concrets permettant de mettre en œuvre des pratiques de science ouverte adaptées au contexte et à l'objectif.

Le sommet alternera séances plénières et tables rondes (ouvertes à tous les participants), et ateliers plus ciblés au cours desquels les participants invités, venus d'universités, d'instituts de recherche et d'organismes de financement, seront encouragés à développer plus avant leurs plans d'action, dans un esprit de collaboration. À l'issue du sommet, les institutions participantes

devraient avoir progressé sur la voie de l'établissement de la science ouverte en tant que norme dominante pour la pratique de la recherche dans leur cadre institutionnel et national.

La participation aux ateliers sera limitée à 80 personnes et se fera pour l'essentiel sur invitation. Certaines personnes inscrites à la conférence pourront assister aux ateliers en présentiel. La priorité sera donnée aux candidats répondant à certains critères, notamment aux personnes chargées au sein d'une institution de promouvoir la politique et les pratiques de science ouverte ; aux praticiens de la science ouverte dans les universités et instituts de recherche ; aux représentants d'organisations nationales, internationales ou intergouvernementales ayant pour mandat de promouvoir les pratiques de science ouverte ; et aux membres de la communauté scientifique s'intéressant aux questions liées à la science ouverte.

Il sera possible de s'inscrire au sommet à partir du 5 avril 2023 (sur <https://indico.cern.ch/event/1254282/>).

En cas de questions, écrire à [open-science-summit2023@cern.ch](mailto:open-science-summit2023@cern.ch).



# Une nouvelle application mobile pour centraliser les services du CERN

Les départements SCE et FAP, en collaboration avec d'autres départements, lancent un projet de démonstration de concept visant à intégrer divers services offerts par le CERN en une seule application mobile pratique et centralisée : **CERN Campus**.

« *Quel est le numéro d'urgence ?* », « *Qu'y a-t-il au menu du Restaurant n° 1 aujourd'hui ?* », « *Où se trouve le bâtiment 55 ?* », « *Comment signaler un problème ?* », etc.

L'application tout-en-un CERN Campus pourra être téléchargée sur les ordinateurs et les smartphones professionnels et privés de toute personne collaborant avec le CERN. Il sera possible de sélectionner des fonctionnalités une fois connecté avec ses identifiants CERN. Un tel outil offre d'innombrables possibilités, raison pour laquelle les départements SCE et FAP travaillent déjà avec plusieurs autres départements du CERN afin d'évaluer les services qui pourraient être inclus dans la plateforme aujourd'hui et dans l'avenir.

**Nous comptons également sur VOUS pour nous aider à définir les priorités. Nous vous invitons**

**ainsi à prendre quelques minutes (10 au maximum) pour répondre à une brève enquête et à nous faire part de vos idées et de vos centres d'intérêts en lien avec cette nouvelle plateforme. L'enquête prendra fin le 31 mai.**

- Anglais : <https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=mTQNYEBKjEqYbqvOAX1rGbHfVZ1MJtVPj8J3IJ-CJxhUOVNSTzIGTEFEMjJCSTE1MENTRFZGTFZDQi4u>
- Français : <https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=mTQNYEBKjEqYbqvOAX1rGbHfVZ1MJtVPj8J3IJ-CJxhUOVNSTzIGTEFEMjJCSTE1MENTRFZGTFZDQi4u&lang=fr>

Dans le cadre de ce projet de démonstration de concept, nous lancerons à titre d'essai dans les mois à venir une application CERN Campus pour les appareils Android et iOS. Affaire à suivre !

Un grand merci pour votre collaboration.

*Les départements SCE et FAP*

---

## Lancement des travaux au bâtiment 60

Les travaux commencent ce mois-ci au bâtiment 60 et devraient s'achever mi-2025. Ils auront lieu en 2 étapes : une phase d'assainissement suivie d'une phase de rénovation.

**11 avril – fin mai : installation du chantier et de l'échafaudage** à l'extérieur du bâtiment 60. La route Scherrer sera fermée.

**Avril – novembre 2023 : assainissement.** Cela concerne principalement le désamiantage du bâtiment, mais permettra également le retrait de plusieurs autres sources de pollution (peintures au plomb et contenant des PCB, etc.).

L'assainissement du bâtiment aura lieu sous confinement dynamique : les zones concernées seront isolées hermétiquement et mise sous

dépression. Un système de ventilation, en fonctionnement 24h/24 pendant toute la durée de l'assainissement, sera mis en place pour permettre l'évacuation et la filtration des poussières. Le personnel en charge de l'assainissement pénétrera et quittera les zones de travaux via divers sas, conçus pour écarter tout risque de fuite.

Comme pour toutes les opérations d'assainissement qui ont lieu sur les sites du CERN, **les mesures les plus scrupuleuses sont mises en place pour assurer la sécurité du personnel en charge des opérations et des personnes circulant aux abords des zones de travaux.**

**2024 – mi-2025 : rénovation.** Conçu dans les années 1950 par le célèbre architecte suisse Peter Steiger, le bâtiment 60 n'était plus conforme aux normes incendie et environnementales. Une fois la rénovation terminée, le bâtiment continuera d'incarner la vision architecturale de Peter Steiger en conservant autant que possible ses caractéristiques d'origine, tout en offrant un environnement de travail moderne, écologique et modulaire, adapté au XXI<sup>e</sup> siècle et parfaitement conforme aux normes.

**En pratique :**

- Le rez-de-chaussée (bât. 500), et tous les services qui s'y trouvent (banque, kiosque, kiosque culturel du CAGI, UNIQA, agence de voyage CWT, Bureau des utilisateurs, permanence de l'Association du personnel et restaurant n° 1), resteront ouverts pendant toute la durée des travaux.
- La route Scherrer sera fermée et une déviation sera mise en place par les routes Curie et Bohr.
- Un parking dépose-minute et de courte durée (max. 30 min) sera disponible devant l'entrée principale du bâtiment 500.

- La navette du CERN ne s'arrêtera plus devant le bâtiment principal ; l'arrêt est remplacé par celui du bâtiment 39 (les passagers devront descendre à cet arrêt, puis marcher jusqu'au bâtiment principal).
- Le garage à vélo situé près du Bureau des utilisateurs sera fermé.
- Les ascenseurs des bâtiments 3, 52 et 53 remplaceront ceux du bâtiment principal pour les déplacements entre le rez-de-chaussée et le premier étage.
- La connexion vers les autres bâtiments se fera via la passerelle du bâtiment 50.

Notez que la zone sera plus bruyante que d'habitude. L'unité HSE surveillera de près le niveau sonore des travaux, qui est pour l'heure difficile à anticiper. Les personnes travaillant à proximité seront informées régulièrement.

Merci de votre compréhension.

*Le département SCE*

---

*Pour de plus amples informations, consultez cette page [Indico \(https://indico.cern.ch/event/1268661/\)](https://indico.cern.ch/event/1268661/) ou écrivez à cette adresse : [batiment.60@cern.ch](mailto:batiment.60@cern.ch).*

---

## Registration is still open for FameLab Switzerland 2023

Registration is still open for the Swiss chapter of FameLab 2023, an international competition for science communication. Competitors are asked to make a 3-minute-long presentation of a scientific topic of their choice in front of an audience and a jury, making it accessible, fun, but always scientifically accurate. The competition is open to

anyone aged 18 to 35 studying or working in STEM subjects or social sciences in Switzerland.

The regional first stages ("loca-heats") will take place in Lausanne on 10 May.

Visit the event's website (<http://www.famelab.ch/>) for more information and to register (deadline: 3 May).

## Book presentation - "Quantum Mechanics: A Mathematical Introduction" by Andrew J. Larkoski

Join the audience in person or via videoconference on 25 April at 4 p.m. for a presentation of "Quantum Mechanics: A Mathematical Introduction", a book by Andrew J. Larkoski.

This original and innovative textbook takes the unique perspective of introducing and solving

problems in quantum mechanics using linear algebra methods, to equip readers with a deeper and more practical understanding of this fundamental pillar of contemporary physics.

More information on Indico (<https://indico.cern.ch/event/1254498/>).

---

## Bibliothèque – nouveaux livres et e-books en mars

L'équipe de la Bibliothèque ajoute chaque jour de nouvelles ressources pour la communauté du CERN dans son catalogue. Consultez nos ajouts du mois de mars sur : [https://catalogue.library.cern/search?q=\\_created%3A%5B2023-03-01%20TO%202023-03-31%5D%20AND%20publication\\_year%3A%5B2018%20TO%202023%5D&f=doctype%3ABOOK&f=d](https://catalogue.library.cern/search?q=_created%3A%5B2023-03-01%20TO%202023-03-31%5D%20AND%20publication_year%3A%5B2018%20TO%202023%5D&f=doctype%3ABOOK&f=d)

doctype%3APROCEEDINGS&l=grid&order=asc&p=1&s=60&sort=bestmatch

Vous trouverez plus de livres et de livres électroniques dans le catalogue de la bibliothèque du CERN (<https://catalogue.library.cern/>).

Pour toute question ou suggestion, contactez la Bibliothèque à : [library.desk@cern.ch](mailto:library.desk@cern.ch).

---

## Commission paritaire consultative des recours

La Commission paritaire consultative des Recours a examiné un recours interne introduit par un ancien membre du personnel titulaire contre la décision lui notifiant le montant de l'indemnité pour atteinte à l'intégrité, dans le cadre d'un accident d'origine professionnelle, versée au titre de l'annexe 3 de la Circulaire administrative n°14 « Protection des membres du personnel contre les conséquences économiques des maladies, des accidents et de l'incapacité de travail ».

En application de l'article R VI 1.18 du Règlement du personnel, et en accord avec le requérant, la décision finale de la Directrice générale, du 2 décembre 2022, et le rapport de la Commission sont portés à l'attention des membres du personnel.

Ces documents seront disponibles du 3 au 21 avril 2023 via ce lien (<https://indico.cern.ch/event/1271704/>).

*Département HR*

---

# Des nouveautés concernant le libre accès pour la communauté du CERN

La politique de libre accès du CERN exige que tous les articles de recherche originaux évalués par des pairs rédigés par des auteurs du CERN soient publiés en libre accès. Le Service d'information scientifique (SIS) du CERN a mis en place une série d'initiatives offrant aux auteurs du CERN différentes options pour se conformer à la politique.

La plus importante de ces initiatives est SCOAP3 (*Sponsoring Consortium for Open Access Publishing in Particle Physics*), qui a converti 11 des principales revues scientifiques dans le domaine de la physique des particules en libre accès. Le SIS soutient également d'autres modèles collectifs, sans frais pour les lecteurs ou les auteurs, tels que *Physical Review Accelerator and Beams* publié par APS, le modèle *Subscribe to Open* pour l'*Annual Review of Nuclear and Particle Science* et les revues SciPost.

Pour couvrir le large éventail de disciplines et de besoins des chercheurs du CERN, le SIS a conclu des accords avec de grands éditeurs scientifiques (AIP, APS, Elsevier, Frontiers, IEEE, IOP, MDPI, Springer, Wiley). Ces accords prévoient la publication automatique en libre accès des articles soumis par les auteurs du CERN, tout en offrant aux lecteurs du CERN un accès au contenu encore payant des éditeurs.

En 2023, le SIS a finalisé trois nouveaux accords similaires portant sur les portfolio de ACM (*Association for Computing Machinery*) *Digital Library*, ACS (*American Chemical Society*) et *Nature Research Journals*. Cela porte le nombre

total d'accords à 12, couvrant collectivement plus de 4 000 revues. En 2023, l'accord avec l'IOP a été renouvelé, il inclut désormais plus de revues et d'articles.

Enfin, dans certains cas, le SIS du CERN prend en charge les frais de publication en libre accès d'articles qui ne sont pas couverts par les mécanismes existants. Pour être considérés comme éligibles, les auteurs doivent contacter le SIS avant la soumission aux revues. Il est important de noter que les articles soumis à des revues dont le coût est très élevé (au delà de CHF 4000 par article) ne seront pas financés par le CERN. Cependant, une procédure exceptionnelle a été mise en place pour les articles soumis dans des revues de haut niveau (c'est-à-dire *Nature*, *Nature Physics*, *Science Advances*, etc.) et qui sont susceptibles de recevoir une grande attention du public. Dans ces cas, une justification détaillée doit être soumise au SIS pour examen et approbation par le Directeur de la recherche et de l'informatique, avant la soumission à la revue.

Des informations supplémentaires sur les différentes possibilités de libre accès au CERN sont disponibles sur le site web du SIS. Le SIS fournit également un guide interactif pour les auteurs du CERN afin de les aider à naviguer parmi les différentes options.

Pour toute question, veuillez envoyer un e-mail à [open-access-questions@cern.ch](mailto:open-access-questions@cern.ch) ou contactez-nous sur Mattermost.

*Bibliothèque du CERN*

---

## Portail de la science : perturbations de circulation attendues sur la route de Meyrin du 3 au 13 avril

En raison des travaux liés au Portail de la science, la route de Meyrin sera fermée entre 22 h et 5 h les nuits du 3 au 6 avril et du 11 au 13 avril. Une déviation sera mise en place.

Tout est mis en œuvre pour limiter le plus possible l'impact des travaux.  
Merci de votre compréhension.

Pour en savoir plus, consultez le site [voisins.cern](https://voisins.web.cern.ch/en/science-gateway-) (<https://voisins.web.cern.ch/en/science-gateway->



## Rapport 2022 sur les faits marquants du transfert de connaissances au CERN

Le rapport présente quelques exemples de 2022 de la façon dont la technologie et le savoir-faire du CERN, associés à l'expertise de nos partenaires, peuvent favoriser l'innovation et le progrès au profit de la société dans son ensemble

Le rapport 2022 (en anglais) met l'accent sur cinq domaines de transfert de connaissances : l'environnement, les soins de santé, le numérique, les technologies quantiques et l'aérospatiale. Il inclut également des exemples d'opportunités de financement pour le personnel du CERN, des projets financés par l'UE avec une forte

composante de transfert de connaissances, et plus encore.

Le document est désormais accessible en ligne (<https://kt.cern/annual-report>) avec les éditions précédentes.

*CERN Knowledge Transfer Group*

---

## École d'informatique du CERN : les inscriptions pour l'édition 2023 sont ouvertes !

Les inscriptions pour la 44<sup>e</sup> École d'informatique du CERN (CSC) sont désormais ouvertes. Cette année, l'École d'informatique du CERN (CSC 2023) se déroulera du 20 août au 2 septembre dans la belle ville de Tartu, en Estonie, et sera organisée en collaboration avec l'Université de Tartu.

L'École d'informatique du CERN n'est pas une conférence, mais une véritable université d'été. Le programme de l'École, d'une durée de deux semaines, prévoit plus de 50 heures de conférences et d'exercices pratiques, couvrant trois sujets principaux : informatique pour la physique, génie logiciel et technologies de données. Comme toujours, le programme est validé par l'université accueillant la manifestation et les étudiants qui réussiront l'examen final (optionnel) recevront un diplôme de l'École d'informatique du CERN ainsi que des crédits ECTS de l'Université de Tartu.

L'École, ce n'est toutefois pas uniquement du temps d'étude : événements festifs et sessions

sportives sont également au programme. Vous aurez de nombreuses occasions de découvrir les magnifiques sites culturels, historiques et naturels de Tartu et sa région.

L'École d'informatique du CERN 2023 est ouverte aux étudiants de deuxième cycle (justifiant au minimum d'un bachelor ou d'un diplôme équivalent) ainsi qu'aux ingénieurs et scientifiques ayant quelques années d'expérience en physique des particules, en informatique ou dans des disciplines connexes. Nous encourageons les candidatures de ressortissants de tous les pays et de toutes les nationalités. Un soutien financier limité pourra être accordé.

**La date limite pour le dépôt des candidatures est fixée au 25 avril 2023 – Les places sont limitées !**

Pour en savoir et postuler : <https://indico.cern.ch/e/CSC-2023>.

*Alberto Pace,  
directeur de l'École d'informatique du CERN*

---

# CERN Accelerator School: Introduction to Accelerator Physics | 25 September - 8 October 2023

In collaboration with ALBA, the CERN Accelerator School is organising its next general accelerator physics course from 25 September to 8 October 2023.

The two-week residential course makes up the core teaching of all CAS courses, offering the ideal opportunity to delve into the fascinating world of particle accelerators. This course is designed for laboratory and university staff and students, as well as for manufacturers of accelerator equipment.

It provides a comprehensive introduction to the fundamental concepts of beam dynamics and underlying accelerator systems. Through engaging lectures, enlightening tutorials and insightful

discussion sessions, participants will deepen their knowledge of crucial topics in the world of accelerators.

In addition to the comprehensive curriculum, networking is a central aspect of the event as attendees forge connections with fellow students and lecturers in the field. This opportunity to connect and collaborate is a key ingredient of the program, further enhancing its value as an indispensable resource for anyone seeking to expand their understanding of particle accelerators.

Registrations are open on Indico (<https://indico.cern.ch/event/1226773/>).

---

## Bibliothèque – Manuels ASM en ligne

Saviez-vous que la bibliothèque du CERN donne accès aux manuels *ASM Handbooks Online* ?

Les célèbres manuels ASM forment un guide complet et faisant autorité sur la structure, les propriétés, le traitement, les performances et l'évaluation des métaux et des matériaux d'ingénierie non métalliques. Ils sont publiés par ASM International.

Les dernières éditions des 24 volumes de la série sont disponibles dans le catalogue de la bibliothèque.

Cliquez ici (<https://sis.web.cern.ch/search-and-read/online-resources/asm-handbooks-online>) pour plus d'informations sur les manuels ASM en ligne

Pour toute question, merci de contacter [library.desk@cern.ch](mailto:library.desk@cern.ch).

---

## From research to industry: Selling your skills to a future employer - 11 April

Join the first joint event co-organised by the CERN Alumni network and The Paul Scherrer Institute. This interactive course will help early-career researchers to identify the skills acquired while doing research and to translate them into a

language their future employer in the industry will understand.

11 April 2023 / 4.30 p.m. - 5.30 p.m.

Online - Register on the Alumni website (<https://alumni.cern/networks/events/110161>) to receive Zoom details

# Alumni event on 21 April: "Virtual company showroom" with Pilatus Aircraft Ltd

Join representatives from Pilatus Aircraft Ltd to find out more about the company, potential job opportunities and the skills and talents they are now seeking.

The event will start at 11 a.m. on 21 April with a general presentation and will be followed by a Q&A session, come armed with your questions.

Please register here (<https://alumni.cern/networks/events/111242>) for the event to receive the zoom link.

## About Pilatus Aircraft Ltd

Founded in 1939, Pilatus Aircraft Ltd develops and produces aircraft and systems for pilot training. Its PC-24 is the world's first business jet designed for use on short unprepared runways.

---

## Le coin de l'Ombud

### La valse des étiquettes

Katarina\* ne sait pas quoi faire : elle souffre d'un problème de santé chronique et son médecin lui recommande de prendre un congé pour raison médicale afin d'améliorer son bilan de santé. Au CERN, elle fait partie d'une équipe dont le planning est très serré, et les objectifs ambitieux. Elle est très inquiète que son absence impacte ce planning et oblige ses collègues, avec qui elle forme une équipe soudée, à compenser son absence. Mais ce qui l'inquiète encore plus, c'est d'évoquer ses problèmes de santé avec sa hiérarchie, et d'être étiquetée « **personne à problèmes** ».

Tobias\* est très inquiet du niveau des ressources qui lui sont allouées pour remplir son mandat. Il a essayé à plusieurs reprises d'attirer l'attention de sa hiérarchie sur les conséquences de ce manque de ressources pour cette activité que l'Organisation considère comme stratégique. Jusqu'à présent visiblement sans effet. Désormais, Tobias n'en parle plus, car il craint d'être étiqueté comme râleur, personnalité difficile, « **personne à problèmes** ».

Ioannis\* a souffert d'épuisement professionnel et a dû prendre un congé pour raison médicale pendant une période prolongée. Il est sur le point de retourner au travail, et son souci principal est d'être étiqueté comme « **personne à problèmes** »,

à court mais aussi à long terme. Ioannis pense que cette période difficile peut faire obstacle à une mobilité interne ou à une prise de responsabilités. Linda\* a des relations compliquées avec son superviseur. Leurs deux caractères sont très opposés et leurs visions des priorités ne concordent pas. Des échanges assez vifs ont eu lieu en réunions. Alors que Linda a jusqu'ici eu un parcours professionnel exemplaire, ces difficultés de communication avec son superviseur actuel lui font craindre d'être désormais, étiquetée comme « **personne à problèmes** ».

Ces quatre collègues ont en commun la crainte d'être étiquetés négativement et redoutent que cette étiquette nuise à leur carrière au sein de l'Organisation.

Mais qu'entendons-nous par « **personne à problèmes** » ?

S'il s'agit d'une personne impactée par les aléas de la vie en général, et/ou de la vie au travail en particulier, qui passe par des moments où ses ressources personnelles font défaut, alors nous sommes tous et toutes des « **personnes à problèmes** », car cela nous arrivera à un moment ou à un autre.

S'il s'agit d'une personne qui s'exprime sur des craintes, des risques, et qui témoigne

ouvertement et constructivement de faiblesses dans nos processus, alors nous avons besoin de cette « personne à problèmes » car elle peut envoyer de précieux signaux d'alerte et révéler des dysfonctionnements.

Enfin, s'il s'agit d'une personne qui a du mal, dans un contexte particulier, à communiquer sur ses idées, ses différences de vues, le fait de l'étiqueter négativement privera la communauté d'une vision différente des enjeux du travail. Cette personne n'est pas « à problèmes », mais, pour peu que la communication avec son superviseur s'améliore, elle est une source d'idées.

L'article sur l'effet de halo, paru dans le Coin de l'ombud en 2017, abordait, sous un autre angle, très utile, le problème des étiquettes. Je vous encourage à le lire, voire à le lire de nouveau.

***Essayons de ne pas participer à cet impitoyable « étiquetage » de nos collègues. Apprenons à les connaître, à connaître leurs forces et leurs faiblesses, et faisons-nous notre propre idée. Donnons-leur une chance d'être découverts pour ce qu'ils sont vraiment, et non pas pour ce qu'il se dit d'eux.***

Laure Esteveny

*\* Prénoms fictifs*

*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 traités, n'hésitez pas à m'en proposer.*

*NB : Si vous voulez rester au fait des publications, actualités et autres communications de l'ombud du CERN, abonnez-vous à CERN Ombud news.*