

Avec FLOTUS, les vapeurs atmosphériques vieillissent plus vite

FLOTUS est la nouvelle annexe de l'expérience CLOUD du CERN. En accélérant l'oxydation des vapeurs organiques avant leur injection dans la chambre de CLOUD, FLOTUS permet d'étudier des phénomènes atmosphériques plus complexes



FLOTUS (FLOw Tube System) (ici lors de son installation en novembre 2022) est la nouvelle annexe de l'expérience CLOUD. Cette chambre en quartz de 60 litres permet de vieillir les vapeurs organiques comme si elles avaient passé plusieurs jours dans l'atmosphère avant leur injection dans la chambre principale de CLOUD. (Image: CERN)

Située au cœur de la zone Est du CERN, l'expérience CLOUD étudie les interactions entre les rayons cosmiques (simulés par les faisceaux de particules (des pions) en provenance du PS) et les particules d'aérosol présentes dans la troposphère terrestre (la plus basse couche de l'atmosphère) afin de mieux comprendre les mécanismes en jeu dans la formation des aérosols et des nuages qu'ils engendrent. Depuis la révolution industrielle, les activités humaines ont fortement augmenté la quantité de particules d'aérosols présentes dans l'atmosphère, mais leur intégration dans les modèles climatiques mondiaux reste encore incertaine, entraînant un large éventail de projections du réchauffement climatique.

La chambre à brouillard de CLOUD simule des régions choisies de l'atmosphère terrestre. L'enceinte en acier inoxydable de 26 m³ est remplie d'air synthétique ultrapur humidifié obtenu par évaporation d'azote et d'oxygène cryogéniques dans lequel les chercheurs injectent diverses vapeurs rencontrées en concentrations infimes dans l'atmosphère (ozone, dioxyde de soufre, acide nitrique, ammoniac, vapeurs organiques, iode, etc.) sous forme de vapeurs.

Sommaire

Actualités

Avec FLOTUS, les vapeurs atmosphériques vieillissent plus vite.....	p.1
Dernières nouvelles des accélérateurs : Fuite réparée, refroidissement en cours.....	p.2
AWAKE : une vague plus forte pour accélérer les particules.....	p.4
Portail de la science : la science en s'amusant (et ce n'est pas que pour les enfants).....	p.5
Looking for sterile neutrinos in the CMS muon system.....	p.6
2023 CERN Webfest celebrates two winning projects and successful collaborations.....	p.7
CERN and NASA join forces to commit to a research future that is open and accessible for all.....	p.8
L'IUPAP organise la 8 ^e édition de la conférence internationale sur les femmes et la physique....	p.10
ATLAS réalise une nouvelle mesure de précision de la masse du boson de Higgs.....	p.11
Sécurité informatique : ne tombez pas dans le piège de l'ingénierie sociale.....	p.12

Annonces.....p.13

L'application CERN Campus pourra être téléchargée dès le 11 août
Lightning talks are ready to strike: discover the CERN openlab summer student projects
L'École du CERN sur les accélérateurs fête ses 40 ans
En 2023, le festival CineGlobe sera en orbite dans notre région avant d'atterrir au Portail de la science

Hommages

Roberto Lopez (1979 – 2023).....p.16

Le coin de l'ombud

De loup solitaire à leader inclusif (acte III).....p.16

En ajustant les paramètres tels que les concentrations de vapeurs, la température, l'humidité, l'illumination UV et les rayons cosmiques, il est possible de simuler et de contrôler très précisément les conditions atmosphériques que l'on souhaite étudier.

En raison des pertes de vapeurs et de particules par contact avec la paroi de la chambre de CLOUD, les expériences ne durent que quelques heures. *« Cela nous laisse le temps d'étudier de nombreux mécanismes, comme par exemple le rôle des acides d'iode dans la formation des aérosols [étude menée en 2021], mais pas de prendre en compte la transformation lente qui a lieu pour certaines vapeurs dans l'atmosphère au cours de plusieurs jours »*, indique Jasper Kirkby, porte-parole de l'expérience CLOUD.

C'est là que FLOTUS (FLOw TUBe System) entre en jeu. Cette nouvelle enceinte, une chambre en quartz de 60 litres annexée à CLOUD en novembre 2022, permet de « vieillir » les vapeurs organiques avant leur injection dans la chambre principale de CLOUD, où leur capacité à former et stimuler la croissance des aérosols peut être étudiée en détails. *« Les vapeurs organiques présentes dans l'atmosphère peuvent passer par*

des niveaux d'oxydation successifs sous l'action des rayons solaires, de l'ozone, de l'oxyde d'azote, etc. Ce processus peut s'étendre sur plusieurs jours, explique Jasper Kirkby. Avec FLOTUS, nous sommes capables d'accélérer ce processus d'oxydation, jusqu'à reproduire en une minute un niveau d'oxydation atteint en plusieurs jours dans l'atmosphère. »

FLOTUS a été mis en service en avril dernier lors d'une exploitation technique de quatre semaines, durant laquelle le système a atteint ses performances nominales. *« La construction et l'installation de FLOTUS ont constitué un énorme défi technique, brillamment relevé par les départements EN et EP, poursuit Jasper Kirkby. L'exploitation conjointe de FLOTUS et de CLOUD a doublé la complexité des expériences, ce qui rend nos recherches plus amusantes ! »* La prochaine période d'exploitation, pour la physique cette fois, aura lieu cet automne. Affaire à suivre.

Pour en savoir plus sur le fonctionnement de CLOUD (pré-FLOTUS), jetez un œil à cette vidéo : <https://videos.cern.ch/record/2154271>.

Anaïs Schaeffer

Dernières nouvelles des accélérateurs : Fuite réparée, refroidissement en cours

Dans notre dernier article de la série « Dernières nouvelles des accélérateurs », nous vous parlions d'une transition résistive d'un aimant d'un triplet interne situé à gauche du point 8 (LHCb), qui a provoqué une petite fuite dans le vide d'isolation du module du triplet interne. Ce vide est une barrière essentielle car il empêche la chaleur en provenance du tunnel du LHC d'entrer à l'intérieur du cryostat. Nous savons maintenant que la transition a été déclenchée par le système de protection contre les transitions (système QPS), à la suite d'un incident électrique sur le réseau d'alimentation général.

La pression dans le vide d'isolation a atteint le niveau de la pression atmosphérique le lundi 17

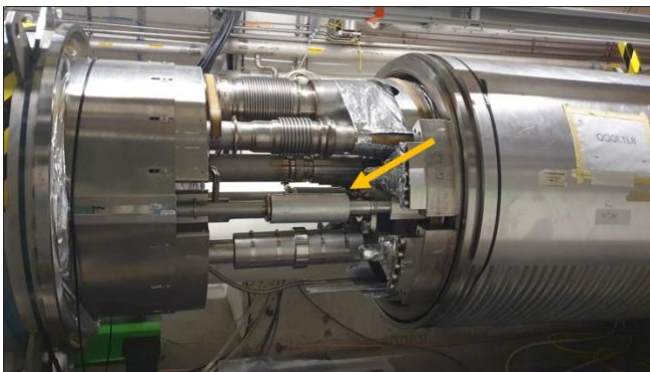
juillet au matin, mais il a fallu une autre semaine pour porter les aimants à température ambiante, ce qui était nécessaire pour une intervention. Au cours de cette semaine (semaine 29), les équipes chargées de la cryogénie et du vide ont localisé l'origine de la fuite, située entre la masse froide de l'aimant et le vide d'isolation. La dimension de la fuite a été estimée à environ 1 mm², ce qui est suffisamment grand pour qu'on puisse « entendre » le son du gaz s'échappant du tuyau. Avant d'expliquer le reste, je vais commencer par vous rappeler ce qu'est un triplet interne. Avant d'entrer dans un détecteur d'une expérience, les particules doivent être resserrées les unes contre les autres, ce qui permet d'accroître le taux de

collision : c'est le rôle des triplets internes. Il faut trois quadripôles pour constituer un « triplet interne ». Le LHC compte huit triplets internes, situés de part et d'autre de chacun des quatre grands détecteurs : ALICE, ATLAS, CMS et LHCb.

Du matériel servant à mesurer les vibrations fines a été installé dans le triplet interne en question, dans les interconnexions entre les quadripôles. On a ainsi pu déterminer que le site probable de la fuite était l'interconnexion entre l'aimant Q1 (le quadripôle le plus proche du point d'interaction de LHCb) et l'aimant Q2.



L'interconnexion entre les aimants Q1 (à gauche) et Q2 (à droite) fermée. (Image: CERN)



La même interconnexion, une fois ouverte. On voit les différentes lignes destinées aux câbles, à l'hélium et au vide du faisceau. La flèche indique l'emplacement de la fuite. (Image: CERN)

En parallèle, l'équipe de la cryogénie a établi plusieurs scénarios de récupération possibles. La procédure standard aurait consisté à porter à température ambiante la totalité du secteur, auquel cas il aurait fallu plus de trois mois pour que le secteur soit ensuite ramené aux conditions de faisceau. C'est pourquoi un scénario moins contraignant a été élaboré, consistant à laisser remonter doucement en température le secteur, en retirant tout l'hélium liquide des aimants, et en

dépressurant toutes les lignes cryogéniques pour une intervention de durée limitée, estimée à 10 jours maximum.

Une semaine à peine après l'incident, les équipes chargées des aimants et du vide ont ouvert les grands soufflets qui entourent l'interconnexion entre Q1 et Q2. L'emplacement exact de la fuite a été identifié le jour même : la fuite se situait sur un soufflet flexible installé sur l'une des lignes reliant les deux aimants. Il a été décidé d'effectuer une intervention sur place pour remplacer le soufflet défectueux par une pièce de rechange.

Plus facile à dire qu'à faire... sachant que ce type de soufflet est livré en tant que partie intégrante des aimants du triplet. Et donc, il a fallu alors élaborer une stratégie entièrement nouvelle de soudage sur site, au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Malgré des conditions de travail compliquées pour les soudeurs, le nouveau soufflet a été mis en place, et, vers la fin de la semaine, il a été confirmé qu'il n'y avait plus de fuite. Le soir du vendredi 28 juillet, l'interconnexion a été refermée.

Au cours du week-end, l'équipe chargée du vide a réussi à rétablir le vide d'isolation. Après un test final de haute pression et d'intégrité électrique, les opérations de refroidissement ont commencé le mardi 1^{er} août, juste à temps pour éviter un réchauffement complet.

À l'heure où j'écris cet article, le refroidissement est en cours. Malgré les difficultés et la nature inédite de l'incident, nous avons réussi à limiter l'impact sur l'exploitation de l'accélérateur : le fonctionnement avec faisceau devrait reprendre au cours de la première quinzaine de septembre, à temps pour la campagne avec ions de 2023. Une fois de plus, tout cela a été possible grâce au travail assidu et à l'esprit de collaboration de toutes les équipes concernées.

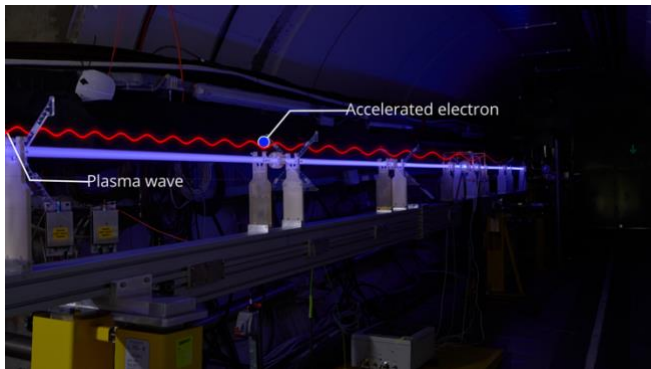
Découvrez en images

(<https://home.cern/news/news/accelerators/lhc-leak-repair-short-photostory>) les différentes étapes de cette incroyable intervention (en anglais), et pour en connaître tous les détails techniques, visionnez cette vidéo-interview (<https://videos.cern.ch/record/2298375>) de Paul Cruikshank, du département TE (en anglais).

Jorg Wenninger

AWAKE : une vague plus forte pour accélérer les particules

L'accélérateur à plasma AWAKE a testé son évolutivité et s'apprête maintenant à entamer sa deuxième phase de collecte de données grâce à une source de plasma améliorée



Un aperçu de la source de plasma à décharge récemment testée, un candidat potentiel pour AWAKE après le LS3. (Image: CERN)

« L'accélération par champ de sillage plasma, c'est comme faire du surf », explique Edda Gschwendtner, responsable du projet de R&D AWAKE au CERN.

AWAKE s'apprête à entamer, le 31 juillet, sa deuxième phase de collecte de données, avec une toute nouvelle source de plasma. Alors que plusieurs projets de futurs collisionneurs ont pour ambition d'augmenter la taille d'un accélérateur afin d'accroître l'énergie des particules, AWAKE vise en fait l'inverse : comment réduire la taille d'un accélérateur de particules tout en augmentant l'énergie des particules, au moyen d'une nouvelle méthode d'accélération des particules.

« Imaginez un bateau sur un lac et des surfeurs attendant une vague. Le bateau passe à côté des surfeurs et crée des vagues ; les surfeurs sautent sur la vague et prennent de la vitesse. C'est le même principe avec l'accélération par champ de sillage plasma. Nous avons un plasma (le lac) dans lequel le faisceau (le bateau) produit des vagues, puis nous injectons des particules (les surfeurs) sur les vagues pour qu'elles soient accélérées », explique Edda Gschwendtner dans son exposé TEDxCERN.

Un champ de sillage plasma est un type d'onde généré par des particules se déplaçant dans un plasma. AWAKE envoie un faisceau de protons en provenance du Supersynchrotron à protons (SPS) à travers une cellule plasma afin de produire un champ de sillage. Un deuxième faisceau – le

faisceau d'électrons « témoin » (les surfers) – est alors accéléré par ce champ de sillage ; son énergie peut alors augmenter de plusieurs gigavolts. Dans le but de démontrer les avantages de l'accélération par champ de sillage plasma par rapport aux technologies conventionnelles, telles que les cavités radiofréquence (RF), l'expérience AWAKE a mis en œuvre de nouveaux prototypes et de nouvelles approches pour la production de sources de plasma.

La nouvelle source de plasma à vapeur de rubidium d'AWAKE mesure 10 mètres de long, comme celles utilisées lors des exploitations précédentes, mais utilise à présent une marche de densité permettant d'obtenir des champs de sillage plus forts. Cette nouvelle source est divisée en segments dont la température peut être contrôlée indépendamment sur toute la longueur de la source.

L'ancienne source de plasma a été retirée du tunnel il y a quelques mois. La source améliorée qui l'a remplacée a été développée conjointement par l'Institut Max Planck de physique, à Munich en Allemagne, et l'entreprise Wright Design, au Royaume-Uni. Ce fut une occasion unique pour tester un autre prototype : la source de plasma à décharge, développée par l'IST-Lisbonne au Portugal et le groupe Vide, surfaces et revêtements du CERN. La source de plasma à décharge est susceptible d'être utilisée lors de l'exploitation d'AWAKE après le troisième long arrêt du CERN. Elle pourrait virtuellement être adaptée à des échelles supérieures, au-delà de 10 mètres, sans qu'il soit nécessaire d'aller jusqu'à des dizaines de kilomètres, comme l'exigent les technologies d'accélérateur conventionnelles.

« Plus la source de plasma est longue, plus l'énergie du faisceau témoin est élevée », explique Alban Sublet, physicien appliqué au sein du groupe Vide, surfaces et revêtements, à propos de l'avantage d'une source de plasma évolutive. Nous avons réussi à effectuer diverses mesures lors du test avec la source de plasma à décharge ; par exemple nous avons étudié la manière dont différents gaz, tels que l'hélium ou le xénon,

différentes pressions de gaz et différentes longueurs de plasma affectent le faisceau de protons et les champs de sillage. »

On utilise la source de vapeur de rubidium ou la source de plasma à décharge pour obtenir les mêmes propriétés du plasma, mais de manière différente : par ionisation laser pour la source de rubidium et par décharge pulsée à courant continu dans différents gaz pour la source de plasma à décharge. Grâce à une feuille de route scientifique claire, l'expérience AWAKE a déjà parcouru un long chemin ; elle envisage à présent ses premières applications en physique des particules pour la prochaine décennie.

« L'expérience AWAKE a débuté en 2016 et les deux premières années ont été consacrées à la

validation du concept. Nous avons réussi à montrer qu'il est tout à fait possible d'utiliser le faisceau de protons du SPS pour entraîner le champ de sillage dans une source de plasma de 10 mètres de long. Nous avons également réussi à accélérer des électrons jusqu'à une énergie très élevée. Nous en sommes très heureux, souligne Edda Gschwendtner. Nous passons maintenant à la phase suivante de l'expérience, lors de laquelle nous voulons démontrer que nous pouvons accélérer des électrons à des énergies élevées et contrôler la qualité du faisceau. C'est très important, car c'est ce dont nous avons besoin pour un accélérateur opérationnel. »

Chetna Krishna

Portail de la science du CERN : la science en s'amusant (et ce n'est pas que pour les enfants)

Un grand nombre de visiteurs sont attendus au Portail de la science du CERN à partir de cet automne, et les plus jeunes seront particulièrement gâtés



Un large éventail d'ateliers sera proposé dans les laboratoires du Portail de la science du CERN. Pour en savoir plus : <https://visit.cern/labs>. (Image: CERN)

Le Portail de la science du CERN ouvrira bientôt ses portes au grand public, et nous nous réjouissons déjà de l'effervescence qui y régnera : de très nombreux visiteurs, de tous âges et de tous horizons, sont attendus. Une attention

particulière a été portée aux plus jeunes, âgés de 5 à 19 ans, qui bénéficieront d'un programme éducatif sur mesure.

« Parmi les activités éducatives proposées, un grand nombre ont été développées spécialement pour le Portail de la science, explique Julia Woithe, coordinatrice en charge des laboratoires pédagogiques du Portail de la science du CERN. Auparavant, le S'Cool LAB, laboratoire d'apprentissage pratique de la physique des particules et centre de recherche pédagogique du CERN [qui a fermé ses portes en 2022 en prévision de l'ouverture du Portail de la science], ne pouvait accueillir que des jeunes âgés de 15 ans et plus. Nous avons donc dû adapter l'offre et créer des activités pour des enfants âgés de 5 à 15 ans – une tâche colossale, mais notre équipe a relevé le défi avec beaucoup d'enthousiasme. » Certains groupes scolaires de la région, ainsi que les enfants du Jardin des Particules (la crèche et école de l'Association du personnel du CERN) – un public particulièrement exigeant –, ont été d'une aide précieuse pour mettre au point les activités. Les activités éducatives (destinées aux enfants, mais pas seulement) se répartissent en trois

catégories principales : les ateliers en laboratoire, les spectacles scientifiques et le contenu en ligne :

Les laboratoires

Au premier étage du bâtiment d'accueil, deux laboratoires pouvant accueillir jusqu'à 24 participants chacun permettront aux groupes scolaires, aux familles et aux visiteurs individuels de réaliser des expériences pratiques avec l'aide de guides du CERN. Les groupes scolaires pourront participer à divers ateliers d'une durée allant de 45 à 90 minutes, proposés dans de nombreuses langues et adaptés à l'âge des participants. L'objectif est d'encourager le travail d'équipe et de faire le lien avec des défis concrets en matière de recherche et des objets mis en évidence dans les différentes expositions du Portail de la science.

Spectacles scientifiques

Les spectacles scientifiques, qui se dérouleront dans l'auditorium du Portail de la science ou au Globe de la science et de l'innovation, s'adresseront à un public très large, tout en s'adaptant aux différentes catégories de visiteurs. Les spectacles, qui mêleront démonstrations et histoires interactives sur des sujets aussi variés que les états de la matière, les détecteurs de particules ou la Reine des neiges, seront donnés en

anglais ou en français et dureront de 30 à 45 minutes.

Apprentissage en ligne

« Malheureusement, étant donné qu'il ne sera pas possible pour tout le monde de venir au Portail de la science, il est important pour nous, comme nous l'avons toujours fait, d'offrir un contenu éducatif riche et varié en ligne, poursuit Julia Woithe. Ces ressources seront également précieuses pour toutes les personnes qui souhaitent approfondir leurs connaissances après leur visite, en particulier les enseignants et les étudiants. » Ces contenus seront bientôt disponibles en ligne sur un site web spécial : on y trouvera des vidéos pédagogiques, des cours en ligne, des activités manuelles faciles à réaliser, etc., en d'autres termes, tout pour encourager l'apprentissage autonome.

Sans vouloir faire de tous les visiteurs des physiciens et physiciennes des particules (même si l'on espère secrètement pouvoir éveiller des vocations...), le programme éducatif du Portail de la science vise à changer l'image que l'on se fait des scientifiques, en les montrant dans leur travail quotidien (et les guides du CERN ont un rôle formidable à jouer à cet égard !) – parce que la science concerne tout le monde.

Anaïs Schaeffer

Looking for sterile neutrinos in the CMS muon system

CMS presents results of searches for long-lived neutral particles

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.

The CMS collaboration has recently presented new results in searches for long-lived heavy neutral leptons (HNLs). Also known as “sterile neutrinos”, HNLs are interesting hypothetical

particles that could solve three major puzzles in particle physics: they could explain the smallness of neutrino masses via the so-called “see-saw” mechanism, they could explain the matter-antimatter asymmetry of the Universe, and at the same time they could provide a candidate for dark matter. They are however very difficult to detect since they interact very weakly with known particles. The current analysis is an example of researchers having to use increasingly creative

methods to detect particles that the detectors were not specifically designed to measure.



The muon system of the CMS experiment. (Image: CERN)

Most of the particles studied in the large LHC experiments have one thing in common: they are unstable and decay almost immediately after being produced. The products of these decays are usually electrons, muons, photons and hadrons - well-known particles that the big particle detectors were designed to observe and measure. Studies of the original short-lived particles are performed based on careful analysis of the observed decay products. Many of the flagship LHC results were obtained this way, from the Higgs boson decaying into photon pairs and four leptons to studies of the top quark and discoveries of new exotic hadrons.

The HNLs studied in this analysis require a different approach. They are neutral particles with comparatively long lifetimes that allow them to fly for metres undetected, before decaying somewhere in the detector. The analysis presented here focuses on cases where an HNL

would appear after the decay of a W boson in a proton-proton collision, and would then itself decay somewhere in the muon system of the CMS detector.

The muon system constitutes the outermost part of CMS and was designed - as its name suggests - to detect muons. Muons produced in the LHC proton-proton collisions traverse the whole detector, leaving a trace in the inner tracking system and then another one in the muon system. Combining these two traces into the full muon track lets physicists identify muons and measure their properties. In the HNL search, a muon is replaced by a weakly interacting heavy particle that leaves no trace - until it decays. If it decays in the muon system it can produce a shower of particles clearly visible in the muon detectors. But - unlike a muon - it leaves no trace in the inner tracking detector, and no other activity in the muon system. This analysis is based on looking for “out-of-nowhere” clusters of tracks in the muon detectors.

The analysis started by selecting collision events with a reconstructed electron or muon from the decay of the W boson and an isolated cluster of traces in the muon system. Then, the analysis required the removal of cases where standard processes could imitate the HNL signal. After the full analysis, no excess of signal above expectation has been observed. As a result, a range of possible HNL parameters was excluded, setting the most stringent limits to date for HNLs with masses of 2-3 GeV.

Piotr Traczyk

Bright minds unite: 2023 CERN Webfest celebrates two winning projects and successful collaborations

The 2023 edition of CERN’s annual hackathon took place from 21 to 23 July, with the theme “science, research and education”

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.

Last week’s hackathon gave rise to five amazing projects, on which 19 bright young people from across CERN worked together to develop useful

apps that support science, research and education. The ideas covered in the 2023 CERN Webfest included web applications that facilitate the research process, quiz-like educational games and useful upgrades to pre-existing apps.

The projects were carefully assessed by a panel of four distinguished judges, and two teams were named the winners. “All projects were fascinating and creative, so it was a hard call – especially the two winning projects, SciFeed and CERNbot, which were both exceptionally impressive and well executed,” says Alberto Di Meglio, the head of the Innovation section in the IT department and a jury member.

In only two days, participants had to come up with an idea for a project, assemble a team, describe the project’s purpose, identify its technical requirements and work towards developing a fully functioning app. “Having only 48 hours to finish a project forces you to come up with practical solutions quickly, which puts your problem-solving skills to the test,” says Angelo Petrellese, a member of CERNbot, one of the winning teams.

The hackathon not only offers participants the chance to develop their project ideas but also fosters networking and collaboration. More than 10 nationalities were represented in this year’s

Webfest, with people from various cultural backgrounds coming together to create something unique, exchange knowledge and learn from each other.

The projects were judged based on their originality, level of technical sophistication and potential for positive social impact. The highest score for the technical solution went to CERNbot, which is an interactive mobile application game that allows you to handle CERN robots in augmented reality.

The other winning project, SciFeed, in addition to being very strong technically, was also rated highly for the educational value it provides for the wider community. SciFeed is an online platform that curates content to allow students and STEM enthusiasts to engage with the science of CERN. “I am genuinely grateful for the recognition our idea received from the judges. Winning will always be a cherished memory that we will share as a team but, more importantly, it will serve as a driving force, motivating us to delve deeper into our concept and explore its potential for further development,” says Viona Cafo, a SciFeed member.

Marina Banjac

CERN and NASA join forces to commit to a research future that is open and accessible for all

A summit, entitled “Accelerating the Adoption of Open Science”, took place at CERN from 10 to 14 July, bringing together representatives from 70 scientific institutions to discuss how to develop and implement open science policies across the globe

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.

This year, 2023, has been declared the Year of Open Science. This is why, for the first time, over 100 open science practitioners and policy-makers gathered at CERN’s Globe of Science and Innovation from 10 to 14 July. Co-organised by

CERN, Europe’s leading particle physics laboratory, and NASA, the USA’s largest scientific agency, it brought together experts to discuss and learn how scientific bodies can promote and accelerate the adoption of open science. Over 70 different institutes were represented from five different continents.

Open science is when institutes make their research freely available to other scientists and collaborators and, to some extent, the public. This encompasses sharing data from experiments, open-source hardware, open-source software and

open infrastructure. It also involves a commitment to education and outreach. These should all be made available according to FAIR – findable, accessible, interoperable and reusable – practices, leading to ease of collaboration, reproducibility of scientific results and efficient advancement of science.

In the context of the global challenges we face, it has never been a more appropriate time to push for a way of doing science that is more open and collaborative. “In late 2022, a small group got together and started thinking: CERN and NASA both have open science policies. What can we do to push open science forward and make a difference?” explains Chelle Gentemann, leader of NASA’s Transform to Open Science mission and conference co-chair. While NASA and CERN are both large scientific organisations with already-developed open science policies, many attendees of the conference came from institutes that are just beginning to bring these values to the forefront of their organisations. However, the summit offered an opportunity for all to learn from each other and harmonise open science practices across borders.

The conference itself consisted of daily talks, each focused on a different aspect of open science. Those plenary talks and panel discussions were broadcasted to 200 registered remote participants. Crucially, the afternoons were reserved for more hands-on workshops and for opportunities for representatives from different institutions to dive into how open science works in action, according to their own specific laws, limitations and sensitivities.

“We’re having conversations that many people here have not necessarily had before, and addressing issues that may not yet have been addressed,” says Kamran Naim, Head of Open Science at CERN and conference co-chair. “As an organisation, we believe we have an obligation to share what we have learned and our technologies like Zenodo across the scientific community, not because it’s the politically right thing to do for CERN, but because it’s the right thing to do for science.”

While the concept of open science is relatively new, the same values of openness and collaboration have been enshrined in the CERN Convention since its creation in 1953. “CERN is an example of the power of collaboration,” says Charlotte Warakaulle, CERN Director for International Relations. “We need to work together to promote open science. We hope this summit will serve to foster new links and new collaborations in support of open science.”

While it is the first of its kind, this summit marks the beginning of a work in progress: a new era where open, FAIR, efficient and collaborative science can be practised in the same way across borders and disciplines. The team hope to follow up with the participants in six months’ time to see how open science has been implemented in their institutes. “We hope that this conference offers the opportunity to engage and develop links in open science across diverse groups,” says Kevin Murphy, Chief Science Data Officer at NASA. “We need everyone to be able to transform to an open, equitable and transformative scientific future.”

Naomi Dinmore

L'IUPAP organise la 8^e édition de la conférence internationale sur les femmes et la physique

La collaboration entre le CERN et l'IUPAP, qui a conduit à la création du Groupe de travail de l'IUPAP sur les femmes et la physique, a fait du chemin



Aperçu de la 18^e assemblée générale de l'IUPAP en 1984 et de la 31^e assemblée générale de l'IUPAP en 2022, toutes deux tenues à l'ICTP, à Trieste. En 2023, l'IUPAP a tenu sa conférence internationale triennale sur les femmes et la physique sous la forme d'un événement virtuel organisé par l'Inde. (Image: CERN)

L'union scientifique mondiale consacrée à la physique, l'Union internationale de physique pure et appliquée (IUPAP), organise tous les trois ans la conférence internationale sur les femmes et la physique. En 2023, la 8^e édition a été organisée par l'Inde en tant que pays hôte, sous la forme d'un événement virtuel organisé par le Groupe de travail sur la problématique hommes-femmes dans le domaine de la physique de l'Association indienne de physique, et l'Institut de recherche fondamentale Tata.

La conférence rassemble des hommes et des femmes du monde entier ayant pour mission de surveiller la situation des femmes dans le domaine de la physique, dans leurs pays respectifs, et de suggérer des moyens d'accroître la diversité des genres et l'inclusion dans la pratique de la physique. Les actes de la conférence, disponibles en ligne, sont une source essentielle de statistiques et de bonnes pratiques à l'échelle mondiale. Plus de 500 participants de 70 pays ont assisté à l'édition 2023 de la conférence, qui a mis l'accent sur le rôle de l'enseignement de la

physique et les questions liées à l'accès et à l'équité dans la salle de classe, et a évalué les méthodes en place sous l'angle de l'intersectionnalité. Quelques résolutions ont également été formulées à cette occasion.

« L'une des principales résolutions adoptées a porté sur une représentation équilibrée des hommes et des femmes dans les organes décisionnels. Selon le dernier rapport des Nations Unies, des pays comme la Thaïlande et le Myanmar sont connus pour avoir plus de femmes que d'hommes dans les disciplines scientifiques ; il serait certainement intéressant de voir de plus près quelles sont les pratiques dans ces pays », soulignent Vandana Nalal et Srubabti Goswami, membres du Groupe de travail sur la problématique hommes-femmes dans le domaine de la physique, et co-organisatrices de l'édition 2023 de la conférence.

Au fil des ans, le CERN et l'IUPAP ont noué un partenariat solide. Récemment, le CERN est devenu membre associé de l'IUPAP.

Le Groupe de travail « Women in Physics » (WIP) a été créé en 1999 dans le but d'étudier la situation des femmes dans le domaine de la physique, faire rapport au conseil et aux comités de liaison de l'IUPAP et suggérer des recommandations visant à améliorer la situation.

« À l'origine, le Groupe de travail WIP de l'IUPAP comptait des membres issus de trois continents seulement. Aujourd'hui, tous les continents sont représentés, ce qui permet d'élargir le spectre culturel et le champ de collaboration, explique Lilia Meza Montes, vice-présidente du Groupe de travail WIP. Le groupe de travail a noué des liens avec des organisations spécialisées dans différentes disciplines, donnant lieu à des actions mondiales pluridisciplinaires, telles que le projet A Global Approach to the Gender Gap in Mathematical, Computing, and Natural Sciences. »

Au CERN, le programme Diversité et Inclusion (D&I) travaille à la mise en œuvre d'une initiative, appelée « 25 d'ici 2025 », visant à améliorer la

diversité des nationalités et des genres parmi les titulaires et les boursiers au cours des cinq prochaines années. Le programme fait état d'une augmentation de 7,5 % du nombre de femmes employées entre 2018 et 2022. La progression est encore plus importante dans le secteur des sciences, des technologies, de l'ingénierie et des mathématiques (STIM), où la proportion de femmes est passée de 15,5 % en 2018 à 23,3 % en 2022.

L'IUPAP, qui a fêté en 2022 son centième anniversaire, continue de se développer et d'étendre son influence à l'échelle mondiale en mettant en place d'autres initiatives, dans le prolongement du Groupe de travail WIP. L'IUPAP

a joué un rôle moteur dans la proclamation, par l'Assemblée générale des Nations Unies, de l'Année internationale des sciences fondamentales pour le développement durable (IYBSSD). Le Portail de la science du CERN, nouveau projet phare pour l'éducation et la communication scientifiques grand public, qui sera inauguré cette année, doit accueillir la cérémonie de clôture de l'Année internationale des sciences fondamentales pour le développement durable, concluant ainsi une année qui a mis à l'honneur les sciences fondamentales dans toutes les disciplines.

Chetna Krishna

ATLAS réalise une nouvelle mesure de précision de la masse du boson de Higgs

Un nouveau résultat de l'expérience ATLAS au CERN atteint une précision inédite de 0,09 %

Depuis sa découverte au Grand collisionneur de hadrons (LHC), il y a 11 ans, le boson de Higgs est devenu un élément-clé pour mieux comprendre la structure fondamentale de l'Univers. Les mesures précises des propriétés de cette particule si particulière comptent parmi les outils les plus puissants dont disposent les physiciens pour mettre à l'épreuve le Modèle standard, la théorie qui décrit actuellement le mieux le monde des particules et leurs interactions. Lors de la conférence Lepton Photon qui s'est tenue cette semaine, la collaboration ATLAS a expliqué comment elle est parvenue à mesurer la masse du boson de Higgs avec une précision encore jamais atteinte.

La masse du boson de Higgs étant un paramètre qui n'est pas prédit par le Modèle standard, elle doit être établie par des mesures expérimentales. Sa valeur détermine la force des interactions entre le boson de Higgs et les autres particules élémentaires, ainsi qu'avec lui-même. Connaître précisément ce paramètre fondamental est essentiel pour pouvoir effectuer des calculs théoriques exacts qui, à leur tour, permettront aux physiciens de confronter leurs mesures des

propriétés du boson de Higgs aux prédictions du Modèle standard. Des écarts par rapport à ces prédictions signaleraient la présence de phénomènes nouveaux ou non comptabilisés. La masse du boson de Higgs est également un paramètre crucial pour déterminer l'évolution et donc la stabilité du vide dans l'Univers.

Depuis la découverte du boson de Higgs, les collaborations ATLAS et CMS ont effectué des mesures de plus en plus précises de sa masse. La nouvelle mesure d'ATLAS combine deux résultats : une nouvelle mesure de la masse reposant sur une analyse de la désintégration de la particule en deux photons de haute énergie (le « canal diphoton ») et une mesure de la masse obtenue précédemment, basée sur une étude de la désintégration du boson de Higgs en quatre leptons (le « canal à quatre leptons »).

Cette nouvelle mesure dans le canal diphoton, qui combine les analyses de l'ensemble des données d'ATLAS issues de la première et de la deuxième période d'exploitation du LHC, a permis d'établir la masse du boson de Higgs à 125,22 milliards d'électronvolts (GeV) avec une incertitude de seulement 0,14 GeV. Avec une précision de

0,11 %, ce résultat dans le canal diphoton constitue la mesure la plus précise à ce jour de la masse du boson de Higgs obtenue à partir d'un seul canal.

Par rapport à la précédente mesure réalisée par ATLAS dans ce canal, le nouveau résultat bénéficie à la fois de l'ensemble des données issues de la deuxième période d'exploitation d'ATLAS, qui a réduit l'incertitude statistique d'un facteur deux, et d'importantes améliorations de l'étalonnage des mesures de l'énergie des photons, qui ont réduit l'incertitude systématique d'un facteur de presque quatre (0,09 GeV).

« Les techniques d'étalonnage utilisées dans cette analyse, pointues et rigoureuses, ont été essentielles pour porter la précision à un niveau sans précédent », explique Stefano Manzoni, coordinateur du groupe responsable de l'étalonnage électron-photon d'ATLAS. Il aura fallu plusieurs années pour les mettre au point sur la base d'une connaissance très fine du détecteur

ATLAS. Elles seront également très utiles aux futures analyses. »

Lorsque les scientifiques d'ATLAS ont combiné cette nouvelle mesure de la masse dans le canal diphoton avec la mesure obtenue précédemment dans le canal à quatre leptons, ils ont obtenu une masse de 125,11 GeV pour le boson de Higgs, avec une incertitude de 0,11 GeV. Avec une précision de 0,09 %, ce résultat constitue la mesure la plus précise à ce jour de ce paramètre fondamental.

« Cette mesure très précise est le résultat des efforts constants déployés par la collaboration ATLAS pour mieux comprendre nos données, souligne Andreas Hoecker, porte-parole d'ATLAS. Des algorithmes de reconstruction puissants associés à des étalonnages précis sont les ingrédients déterminants des mesures de précision. La nouvelle mesure de la masse du boson de Higgs vient s'ajouter à la cartographie de plus en plus détaillée de ce nouveau secteur essentiel de la physique des particules. »

Sécurité informatique : ne tombez pas dans le piège de l'ingénierie sociale

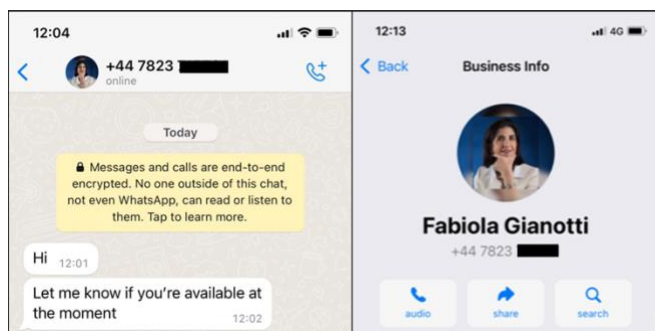
L'« ingénierie sociale » est l'art de vous manipuler pour vous inciter à effectuer des opérations que vous ne feriez pas habituellement, comme le fait de transférer de l'argent à quelqu'un que vous ne connaissez pas (« DEMANDE DE SUPPORT LOGISTIQUE »), de révéler des informations sensibles (« J'ai des problèmes avec l'affichage de ce document »), de laisser entrer un ou une inconnue (« J'ai oublié ma carte d'accès »), ou de communiquer votre mot de passe CERN, par exemple durant nos campagnes de prévention (« Action requise – Attention !! ») destinées à sensibiliser la communauté du CERN à la sécurité informatique.

Pour atteindre leurs objectifs, les pirates tentent d'établir un lien étroit avec vous. Un message tel que « Salutations à toi et à ta famille. Comment vas-tu ? » n'est pas très élaboré et ne parviendra certainement pas à ses fins, mais, pour vous attirer dans leur filet, les pirates peuvent faire preuve d'une grande ingéniosité en utilisant toutes les

informations figurant sur le web à propos de vous, de votre famille, de vos amis, de votre travail et de vos loisirs. Pensez à toutes les informations que l'on trouve sur vous sur Facebook, Instagram, LinkedIn et les nombreuses pages du CERN. Voyez avec quelle facilité on peut reconstituer votre vie à partir de ces informations. Combien d'infos suffisamment intéressantes les pirates peuvent-ils récupérer pour entrer en contact avec vous, établir une relation de confiance et vous inciter à faire des choses que vous ne feriez pas normalement pour une personne que vous ne connaissez pas ? L'ingénierie sociale est un processus qui peut prendre du temps, mais un pirate est prêt à aller jusqu'au bout si le résultat (la divulgation d'informations sensibles, la communication de votre mot de passe ou le transfert d'argent) en vaut la peine. Réfléchissez à votre rôle dans l'Organisation : quelque chose mérite certainement qu'on tente de vous attaquer : un accès aux commandes des

accélérateurs dans le but de mener des actions de sabotage, si vous travaillez dans le secteur des accélérateurs ; un accès à de l'argent ou à des informations personnelles, si vous travaillez dans le secteur de la finance ou de l'administration ; ou un accès aux services, aux données ou aux bases de données informatiques, si vous vous occupez d'administration informatique.

Vous trouverez ci-dessous un exemple de tentative de connexion au sein de notre communauté, dans ce cas à l'aide de WhatsApp :



Ce ne serait pas la première fois que l'autorité de la Directrice générale serait détournée à des fins d'ingénierie sociale. Et ce ne serait pas la dernière. Dans le cas présent, nous ne pouvons pas dire

comment cette conversation se serait poursuivie, mais, généralement, cela débouche sur une demande de transfert d'argent.

Redoublez de vigilance si des personnes que vous ne connaissez pas entrent en contact avec vous ou si vous recevez des demandes inhabituelles de la part de personnes que vous n'avez pas sollicitées. Soyez prudent si l'on vous demande d'effectuer des tâches que vous ne faites généralement que pour les besoins de votre travail, mais jamais sur simple demande adressée directement à vous. « ARRÊTEZ-VOUS – RÉFLÉCHISSEZ – NE CLIQUEZ PAS ! » lorsque vous recevez un lien contenu dans un courriel, un texto, un message WhatsApp ou via un QR code. Et pensez à contrôler régulièrement la masse d'informations que vous rendez publiques via vos réseaux sociaux (vérifiez vos paramètres de confidentialité et de publication !) ou sur les pages web du CERN. En réduisant un peu la quantité d'informations, votre vie privée s'en porterait certainement beaucoup mieux et vous vous protégeriez un peu plus du fléau de l'ingénierie sociale.

L'équipe de la sécurité informatique

Annonces

Certaines annonces sont en anglais, merci pour votre compréhension.

L'application CERN Campus pourra être téléchargée dès le 11 août

Cette première version centralise les informations utiles en une seule application mobile

L'application CERN Campus propose diverses informations, accessibles une fois connecté avec ses identifiants CERN. Cette première version comprend les fonctionnalités suivantes :

- des notifications d'urgence pour recevoir des alertes et des mises à jour concernant la sûreté et la sécurité ;
- une icône SOS pour appeler le 74444, le numéro d'urgence du CERN ;
- une carte interactive et l'annuaire du CERN ;

- les menus, heures d'ouverture et taux d'occupation des restaurants, ainsi que la liste complète des options de restauration sur place ;
- les nouvelles ;
- diverses informations générales, ainsi que des liens vers les services du campus, notamment les services du logement, de la mobilité, d'enregistrement, la bibliothèque, l'application de contrôle des accès AdaMS, et plus encore.

Vos commentaires contribueront à développer l'application CERN Campus. N'hésitez pas à nous en faire part en utilisant la fonctionnalité « support & feedback » de l'application, ou envoyez-nous un courriel à l'adresse CERN-CampusApp@cern.ch.

À partir du vendredi 11 août, l'application pourra être téléchargée sur votre smartphone avec ce lien (https://backend.pocketcampus.org/get_app.php?app=pccern) ou le QR code ci-dessous :



Départements SCE et FAP

Lightning talks are ready to strike: discover the CERN openlab summer student projects

On Tuesday 15 and Wednesday 16 August, the 2023 CERN openlab summer students will present their work at the public “lightning talk” sessions :

- **session 1**
(<https://indico.cern.ch/event/1311334/>),
- **session 2**
(<https://indico.cern.ch/event/1311339/>).

Students will each give a five-minute presentation, introducing the audience to their project, explaining the technical challenges they have faced and describing the results they have found during their projects. Each student will have the opportunity to showcase their progress while also informing the audience about different cutting-edge IT projects they have been working on.

Over nine weeks (June-August), the CERN openlab summer students have been working with some of the latest hardware and software technologies. 30 students representing 21 nationalities were part of this year's openlab Summer Student Programme. During their time at CERN, the summer students, alongside working on their projects, attended a series of lectures given by IT experts on advanced CERN-related computing topics.

Join us on 15 and 16 August to discover more about the exciting projects the students have been working on.

CERN openlab

L'École du CERN sur les accélérateurs fête ses 40 ans

Le 14 septembre, un concert aura lieu pour célébrer les 40 ans de l'École du CERN sur les accélérateurs



L'École du CERN sur les accélérateurs (CAS) est très fière de pouvoir poursuivre sa mission qui est de rassembler et diffuser les connaissances sur les accélérateurs. Au fil des ans, des milliers de brillants scientifiques et d'experts en accélérateurs ont été formés à la CAS, et plus d'une centaine d'écoles similaires ont été organisées avec succès dans le monde entier. La CAS a également rédigé plus de

cinquante rapports, contribuant ainsi à faire progresser la science des accélérateurs.

Pour marquer cet anniversaire, la CAS organise un concert qui se tiendra le 14 septembre, à 12 h 30, sur la pelouse du Restaurant n° 1. Venez vous détendre avec vos collègues et amis, savourer de délicieuses boissons et écouter de la musique live pendant votre pause déjeuner. Et participez à une photo de groupe prise à l'aide d'un drone, dans laquelle les participants formeront le mot « CAS40 ».

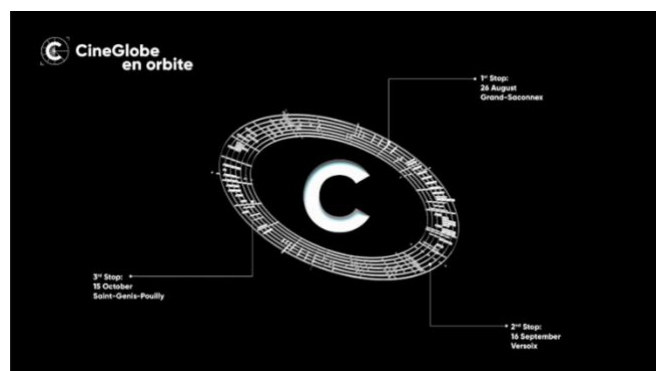
En outre, durant cette même semaine, vous trouverez au Restaurant n° 1 un appareil à prendre

des selfies. L'ensemble de la communauté du CERN est invité à saisir cette occasion pour prendre un selfie et le partager sur les médias sociaux en utilisant les hashtags @CERN et #CAS40 afin d'attirer l'attention du public sur l'importance de l'éducation et de la diffusion des connaissances scientifiques pour stimuler le progrès technologique.

Faisons en sorte de rendre cet anniversaire inoubliable. Venez nombreux !

L'École du CERN sur les accélérateurs

En 2023, le festival CineGlobe sera en orbite dans notre région avant d'atterrir au Portail de la science



Créé en 2007, CineGlobe est un festival qui met à l'honneur le cinéma inspiré par la science, avec au programme des courts-métrages, des longs-métrages, des ateliers cinéma et des événements spéciaux. Son objectif est de sélectionner les meilleures productions cinématographiques actuelles et de favoriser les rencontres entre réalisateurs.

En 2023, CineGlobe revient pour sa 12^e édition avec quatre journées spéciales dans la région franco-genevoise. Cette année, l'accent sera mis sur la science et la société.

Le 26 août 2023, le festival inaugurera « CineGlobe en Orbite », marqué par trois événements satellites organisés en partenariat avec les villes du Grand-Saconnex, de Versoix et de Saint-Genis-Pouilly :

- **Orbite #1 : le 26 août au Grand-Saconnex**

- **Orbite #2 : le 16 septembre à Versoix**
- **Orbite #3 : le 15 octobre à Saint-Genis-Pouilly**

Enfin, pour clôturer le festival, CineGlobe atterrira **le 9 novembre au Portail de la science du CERN**, en collaboration avec le collectif d'artistes Laokoon et le Geneva International Film Festival (GIFF). À l'affiche de la soirée, une pièce de théâtre expérimentale incontournable intitulée « Mauvais Je(ux) », proposée dans le cadre du programme officiel du GIFF. Ce spectacle novateur explore les technologies qui influencent notre société et chaque individu, en utilisant les données numériques d'une personne réelle mais anonyme, représentée par le « je ». Grâce à des interprètes talentueux, quatre versions uniques de ce « je » émergent, toutes basées sur les mêmes données, mais avec des perspectives différentes.

Pour cette pièce de théâtre, CineGlobe a lancé deux appels à candidatures :

- Appel à données numériques (date limite d'inscription : 21 août 2023)
- Recherche d'acteurs et d'actrices (date limite d'inscription : 30 août 2023)

Pour plus d'informations sur le festival et les inscriptions, rendez-vous sur le site officiel de CineGlobe : <https://cineglobe.ch/fr/>.

Hommages

Roberto Lopez (1979 – 2023)



Nous avons le profond regret d'annoncer le décès de Monsieur Roberto Lopez, survenu le 7 août 2023. Roberto Lopez, né le 7 juillet 1979, travaillait au département TE et était au

CERN depuis le 1^{er} janvier 2005.

La Directrice générale a envoyé un message de condoléances à sa famille de la part du personnel du CERN.

*Service des affaires sociales
Département des ressources humaines*

Le coin de l'Ombud

De loup solitaire à leader inclusif (acte III)

Dans le présent article, nous retrouvons Stefano*, leader expérimenté au CERN, qui a décidé de passer du statut de loup solitaire à celui de leader inclusif et ouvert d'esprit.

Dans le premier article, Stefano réfléchit aux raisons pour lesquelles il tient tant à son ancien style de management autoritaire. Dans le deuxième article, il se fait une meilleure idée du type de leader qu'il aimerait être et des nombreux avantages qu'un tel changement lui apporterait, ainsi qu'à son équipe.

Dans ce troisième et dernier article, nous verrons quelles mesures pratiques prend Stefano afin d'être perçu différemment par les membres de son équipe et les autres parties prenantes.

- Au moment de prendre une décision, Stefano devrait **solliciter le point de vue des autres personnes concernées**. En laissant chaque membre de l'équipe s'exprimer sur les différentes options proposées, Stefano obtiendra le tableau le plus complet possible de toutes les possibilités qui s'offrent à lui, ce qui augmentera ses chances de réussite et, surtout, encouragera la créativité, la

collaboration et l'engagement au sein de l'équipe.

- Stefano avait l'habitude de commencer par se faire une idée claire de la solution qu'il retiendrait, puis de convaincre les autres du bien-fondé de son choix. Dans le but de modifier son style de management, Stefano devra faire preuve de plus de souplesse ; **la solution qu'il privilégie ne sera plus qu'une option parmi d'autres**. Ce simple changement d'attitude fera une énorme différence lors des discussions avec les membres de son équipe, qui se sentiront pleinement libres de faire des propositions et de partager leurs points de vue.
- Enfin et surtout, Stefano doit **impliquer son équipe de bout en bout dans le processus décisionnel**. L'engagement est l'une des valeurs du CERN et concerne autant les équipes que les individus. Toutefois, l'engagement d'une équipe n'est possible que s'il est encouragé par un leader donnant l'exemple. Pour tirer parti d'une équipe pleinement engagée, Stefano

doit prendre le temps d'organiser des discussions fructueuses au cours desquelles les membres de l'équipe peuvent véritablement contribuer à la prise de décision.

Il peut être vraiment difficile de renoncer à tout contrôler et à avoir le dernier mot, mais en adoptant un état d'esprit inclusif et en tenant compte d'idées et de points de vue différents, Stefano obtiendra de meilleurs résultats et son équipe sera plus soudée. Aspect tout aussi important, cela enrichira les relations entre Stefano et les membres de son équipe et les parties prenantes, favorisera l'épanouissement personnel et aura un impact positif sur les autres, ainsi que sur l'Organisation dans son ensemble.

Laure Esteveny

** Prénom fictif*

Cet article s'inspire d'un article intitulé « Becoming More Collaborative – When You Like to Be in Control », paru dans la Harvard Business Review, en mars 2023

J'aimerais connaître vos réactions et vos suggestions : rejoignez l'équipe Mattermost de l'ombud du CERN à l'adresse suivante : <https://mattermost.web.cern.ch/cern-ombud/>.

Pour toute information sur le rôle de l'Ombud au CERN et comment la contacter, visitez le site <https://ombud.web.cern.ch/>