



Paris, le 20 mars 2024

## Le CNRS et RENATER préparent le transfert des données du HL-LHC

**Destiné à valider le fonctionnement et le dimensionnement des infrastructures réseau et logicielles qui seront nécessaires à l'exploitation des données produites par le futur HL-LHC (High Luminosity Large Hadron Collider), un premier test à grande échelle a été réalisé au niveau mondial fin février. En France, le Réseau National de télécommunications pour la Technologie, l'Enseignement et la Recherche (RENATER) et le Centre de Calcul de l'IN2P3 (CNRS – Institut national de physique nucléaire et de physique des particules) ont confirmé que l'infrastructure du réseau national est en mesure de supporter le débit de données attendu.**

Le grand collisionneur de hadrons à haute luminosité (HL-LHC) est une évolution majeure du Large Hadron Collider (LHC) du CERN<sup>1</sup>, le plus grand accélérateur de particules du monde, dont l'objectif est de tester le modèle standard de la physique des particules. Si le LHC a par exemple déjà permis de mettre en évidence une nouvelle particule élémentaire, le Boson de Higgs, le projet HL-LHC vise lui à pousser les performances du LHC à leur maximum afin d'augmenter le potentiel de découvertes à partir de 2029. Les détecteurs installés sur le collisionneur vont ainsi connaître des évolutions importantes qui auront pour conséquence de produire encore plus de données.

L'infrastructure de traitement de données du LHC est composée de plusieurs centaines de sites répartis sur toute la planète et organisée en plusieurs niveaux. Au centre de cette grille de calcul, le CERN y distribue les données à quatorze centres internationaux de premier niveau (Tier 1), qui ont la charge d'alimenter à leur tour un second niveau (Tier 2) composé d'environ 160 sites répartis sur tout le globe.

Avec cette évolution du LHC, il est indispensable d'adapter les capacités de transfert entre les différents sites de cette infrastructure de calcul afin d'absorber l'augmentation considérable des données issues du HL-LHC. Appelé « data challenge », le test effectué fin février par l'ensemble des sites de premier niveau avait pour objectif de valider les logiciels, les performances des systèmes de stockage des données et de tester les différentes liaisons réseaux inter-sites déployées partout dans le monde, qu'elles soient dédiées au LHCONE, au LHCOPN<sup>2</sup>, ou mutualisées avec d'autres usages.

En France, c'est le réseau RENATER qui fournit cette infrastructure de transport au CC-IN2P3, acteur majeur du calcul scientifique pour l'exploitation des données des grandes expériences de physique et site Tier 1 pour le LHC. Afin de garantir le succès de ce data challenge, RENATER a porté début 2024 la part de connectivité du CC-IN2P3 dédiée au LHC de 200 à 400 Gbit/s. La connectivité de RENATER au réseau européen GÉANT a également été mise à niveau vers une capacité totale de 800 Gbit/s.

Si les résultats des tests de transferts de données par les expériences du LHC sont en cours d'analyse, les observations préliminaires des liens réseau pendant l'exercice ont déjà permis de mettre en évidence des débits soutenus de 200Gbit/s sur LHCOPN et de 200Gbit/s sur LHCONE, en parallèle et pendant plusieurs heures, ce qui est un très bon présage pour le futur.

<sup>1</sup> Situé à Genève (Suisse), le CERN est l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire.

<sup>2</sup> LHCOPN interconnecte le CERN et les centres de traitement de premier niveau, LHCONE étend cette connectivité aux sites de deuxième et troisième niveaux.

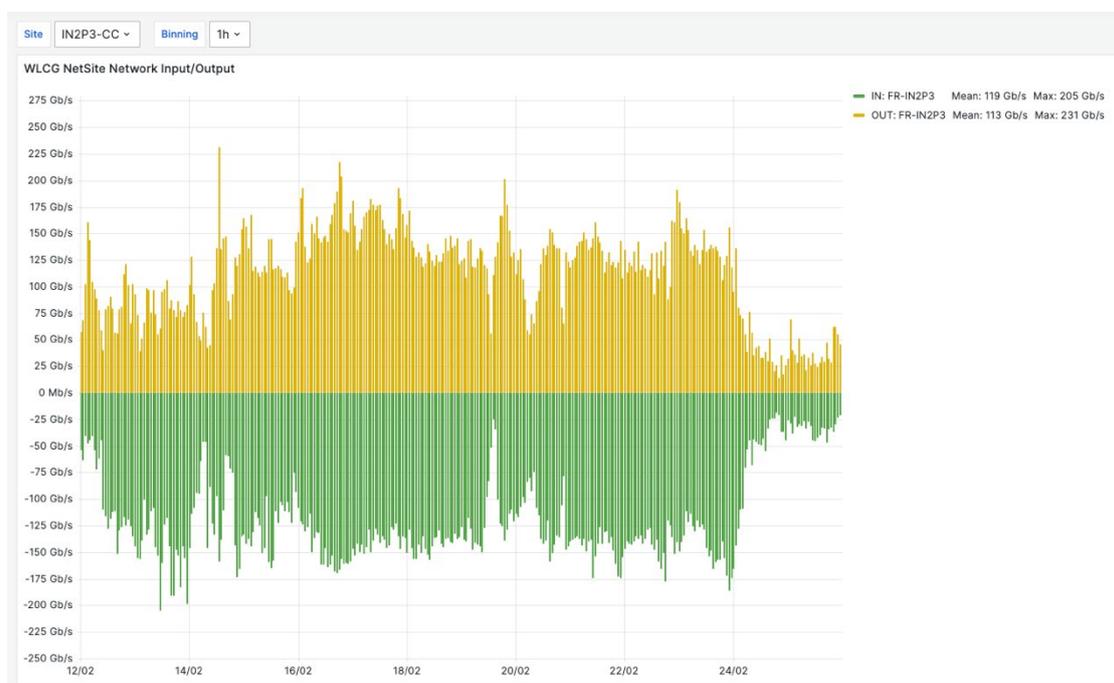




Cette utilisation optimale des liens réseau dédiés aux expériences du LHC qui ne représentait que 25 % des capacités à atteindre à l'horizon 2029 pour le HL-LHC, est une excellente nouvelle dans la montée en puissance de cette infrastructure dans les années à venir.

« Avec l'accroissement des besoins des grands programmes scientifiques de l'Institut, le CC-IN2P3 se doit de fournir une qualité de transfert optimale qui passe par une augmentation régulière des débits de la connectivité », précise Pierre-Étienne Macchi, directeur du CC-IN2P3. « Ce test était donc une première étape importante dans l'évolution des performances de l'infrastructure de traitement des données du HL-LHC. »

Boris Dintrans, Directeur Général du GIP RENATER explique : "RENATER est au service de la communauté scientifique française et contribue à son rayonnement depuis plus de 30 ans. Dans le cadre de la préparation des infrastructures de calcul pour traiter les futures données du HL-LHC, ce data challenge a ainsi permis de valider avec nos collègues du CNRS les capacités et la robustesse de notre réseau pour accompagner au mieux ce projet d'envergure mondiale. »



Légende : Les données entrant et sortant qui ont transité entre le CC-IN2P3 et les autres laboratoires internationaux (CERN et sites de premier niveau) durant le data challenge des expériences LHC via le réseau RENATER.

#### Contacts :

##### RENATER :

Virginie Blanquart ([virginie.blanquart@renater.fr](mailto:virginie.blanquart@renater.fr))

##### CC-IN2P3 :

Gaëlle Shifrin-Suter, responsable communication : [gshifrin@in2p3.fr](mailto:gshifrin@in2p3.fr)

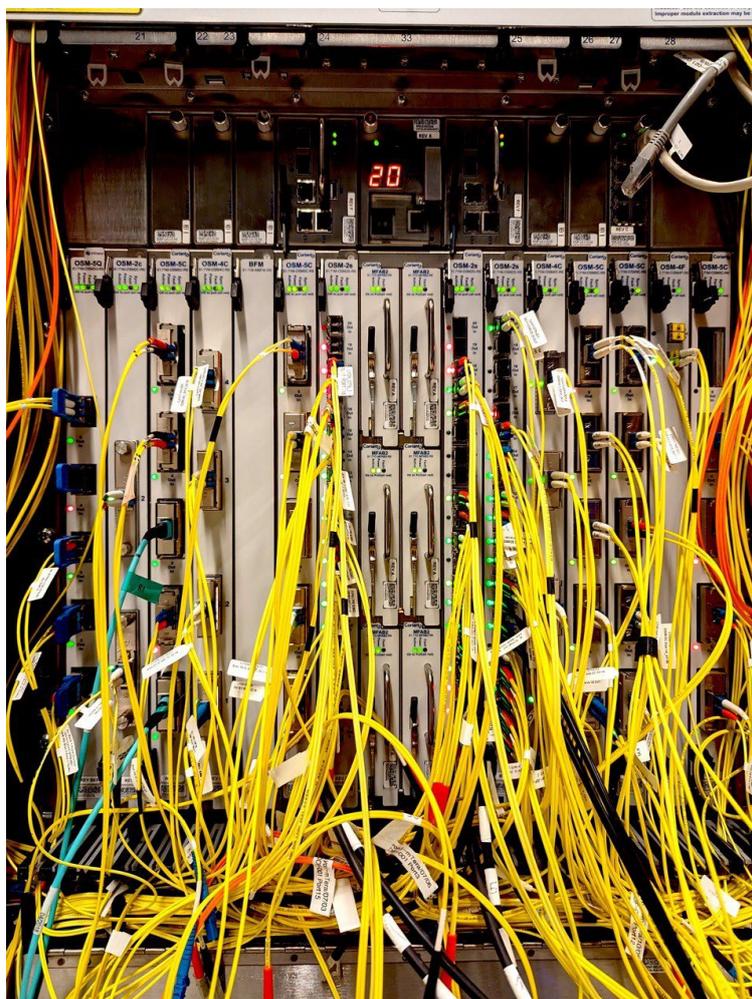
Pierre-Étienne Macchi, directeur du CC-IN2P3 : [macchi@in2p3.fr](mailto:macchi@in2p3.fr)



**Liens utiles :**

- Site RENATER : <https://www.renater.fr>
- Site CC-IN2P3 : <https://cc.in2p3.fr>
- Le HL-LHC : <https://home.cern/fr/science/accelerators/high-luminosity-lhc>
- La grille de calcul pour le LHC : <https://www.home.cern/fr/science/computing/grid>

**Illustration :**



Légende : Installé au CC-IN2P3, le matériel WDM de RENATER fournit plusieurs canaux à 100 Gbit/s par fibre optique utilisés pour le transfert des données de l'expérience LHC. © CC-IN2P3 / CNRS