

Calcul et données



**Responsable scientifique :** Laurent Duflot (IJCLab) \*

**Laboratoires impliqués :** CC-IN2P3 (Lyon), CPPM (Marseille), IJCLab (Orsay), IPHC (Strasbourg), IP2I (Lyon), LAPP (Annecy), LLR (Palaiseau), LPCA (Clermont-Ferrand), LPNHE (Paris)

**Nature :** infrastructure de calcul et de stockage distribuée

**Statut :** projet en fonctionnement, coordonné par le CERN

**Site web :** <https://wlcg.web.cern.ch/>

### Objectifs scientifiques

WLCG, la grille de calcul mondiale du LHC (*Large Hadron Collider*, CERN), est une infrastructure de calcul distribuée qui permet à plus de 12 000 physiciens dans le monde d'accéder aux données des détecteurs du LHC en temps quasi réel. Elle fournit un accès transparent et sécurisé à l'ensemble des ressources informatiques (calcul et stockage) nécessaires au traitement, à la simulation et à l'analyse des données du LHC.

### Moyens déployés

- Les expériences du LHC génèrent 15 pétaoctets de données par an, soit l'équivalent de 20 millions de CDs, traités par WLCG.
- La grille de calcul du LHC comprend 170 centres de calcul dans plus de 40 pays reliés entre eux par un réseau internet performant.
- Les sites sont répartis en niveaux : le centre de calcul du CERN (niveau 0) collecte les données brutes produites par les détecteurs, les stocke, assure un premier traitement et les redistribue aux sites de niveau 1. Ceux-ci sont constitués de 14 centres de calcul dits « centres névralgiques », disponibles 24/24h, qui assurent la pérennisation et le retraitement des données et, avec les centres des niveaux 2 et 3, les simulations et les analyses qui produisent les résultats de physique.

<b>1M</b> de cœurs de calcul	<b>40</b> pays participants
<b>20</b> ans de fonctionnement	<b>100 M€</b> par an (2,5 pour la France)
<b>2 Eo/an</b> de données traitées après filtrage	<b>6</b> principaux contributeurs : CERN, Allemagne, France, Italie, Royaume-Unis, États-Unis

**LES CONTRIBUTIONS DE L'IN2P3**

- Un centre de 1<sup>er</sup> niveau, le CC-IN2P3, équipé de 35 000 cœurs de processeurs et disposant de 165 millions de Go.
- Cinq sites de niveau 2 (Île-de-France, Clermont-Ferrand, Annecy, Strasbourg, Marseille) et de niveau 3 (Lyon) participent à la grille de calcul.
- Participation à l'organisation et au bon fonctionnement du traitement des données au sein des collaborations expérimentales.
- Soutien de la R&D pour préparer les ressources de calcul pour les prochaines phases de prise de données du LHC.

**Autres laboratoires français impliqués**  
Irfu (CEA Saclay)

**1994** Le conseil du CERN approuve la construction du LHC.

**2001** Projet européen Datagrid (EDG) pour un prototype d'infrastructure informatique.

**2003** Premières données enregistrées et transférées.

**2004** Projet européen EGEE pour mettre en place une infrastructure de grille de calcul mondiale pour la science.

**2005** La grille de calcul WLCG entre en jeu avec 100 centres dans 31 pays.

**2009** Démarrage du LHC

**2010-2020** Ressources calcul et stockage sur disques multipliées par 5 et le stockage sur bande par 10.

\* Depuis 2015