

Rayons cosmiques



Malargüe, Argentine
altitude : 1 400 m

AUGER PIERRE AUGER OBSERVATORY

Capter les particules les plus énergétiques et les plus rares de l'Univers

© Steven Saffi

- **Responsable scientifique** : Olivier Délégné (IJCLab) *
- **Laboratoires impliqués** : CC-IN2P3 (Lyon), IJCLab (Orsay), LPNHE (Paris), LPSC (Grenoble)
- **Nature** : infrastructure de recherche
- **Statut** : projet principalement financé en 2020 par l'Allemagne, l'Argentine, la France, l'Italie et les Pays-Bas
- **Site web** : <https://www.auger.org/>

OBJECTIFS SCIENTIFIQUES

La Terre est continûment bombardée par des particules venues du cosmos, les « rayons cosmiques ». L'Observatoire Pierre Auger étudie les plus énergétiques et mystérieuses d'entre elles : leur énergie dépasse les 10^{18} électronvolts allant jusqu'au-delà de 10^{20} électronvolts. Une énergie phénoménale qui dépasse de loin celle en jeu dans les collisions du LHC. Depuis vingt ans, l'observatoire observe ces rayons à travers les immenses gerbes de particules qu'ils forment à leur entrée dans l'atmosphère. Il s'est attaqué aux énigmes de leur origine et de leur nature et ses résultats ont permis des avancées remarquables. Pour aller plus loin encore, la collaboration Pierre Auger renforce actuellement les performances de ses détecteurs avec le programme d'amélioration AugerPrime.

MOYENS DÉPLOYÉS

- Le plus grand détecteur de gerbes atmosphériques au monde. Il couvre une surface de 3 000 km² sur le plateau de la Pampa Amarilla à 1 400 m d'altitude, en Argentine.
- Il comprend un réseau de 1 660 détecteurs de particules autonomes, surplombé par 27 télescopes de fluorescence.
- Des systèmes de détection complémentaires ont été déployés : un réseau d'antennes sur 17 km², des détecteurs de muons enterrés.
- Des salles de contrôle à distance ont été développées dans une quinzaine de laboratoires à travers le monde.

3 000 km² de surface
équipée

72 institutions
de recherche

25 ans de fonctionnement

18 pays
participants

CONTRIBUTIONS IN2P3

- Réalisation de la majorité de l'électronique des détecteurs Cherenkov, et des programmes informatiques essentiels : traitement des données des détecteurs incluant le système de déclenchement central du réseau, et le système central d'acquisition de données.
- Participation au premier réseau de radio-détection sur site et au projet AugerPrime.
- Le CC-IN2P3 stocke les données d'Auger, les chercheurs de l'IN2P3 les analysent et les interprètent. Ils jouent un rôle majeur dans les études de la distribution des directions d'arrivée des rayons cosmiques et de leur spectre en énergie.

1995

La collaboration Auger choisit un site dans la province de Mendoza en Argentine

2001

Première cuve installée et premières données issues de cette cuve.

2003

L'observatoire devient le plus grand jamais construit pour la détection des rayons cosmiques

2008

Confirmation de la suppression du flux à $4 \cdot 10^{19}$ eV

2017

Publication montrant l'origine extragalactique des rayons cosmiques au-dessus de $8 \cdot 10^{18}$ eV

2018

Début du déploiement d'AugerPrime

2019

20 ans de l'observatoire