



L'évolution du CC-IN2P3, centre national thématique

Centre de Calcul de l'IN2P3

→ 12/02/2024

Evolution vue de loin...



Entre 1970 et 1980



2006



2011

II- Les grands centres de calcul scientifique en France

La France a mis en place un dispositif national à trois niveaux pour donner aux chercheurs accès aux moyens de calcul, de stockage et de gestion de données dont ils ont besoin. Ce dispositif comprend :

- un premier niveau avec les quatre grands centres nationaux de calcul intensif que sont le CINES et l'IDRIS, le centre de calcul du CEA et celui de l'IN2P3² ;
- un échelon intermédiaire de *mésocentres*, généralistes ou thématiques, dans les régions ;
- les moyens propres des laboratoires et des universités.

« Le CC-IN2P3 a été créé pour répondre aux besoins des laboratoires travaillant dans les domaines de la physique des particules, de la physique des astroparticules et de la physique hadronique et de la matière nucléaire. Le CC-IN2P3 travaille en fait depuis 50 ans dans un cadre européen, celui du CERN, et depuis une dizaine d'années dans un cadre mondial. En terme de calcul proprement dit, les besoins de l'IN2P3 se caractérisent essentiellement par la grande quantité de données à manipuler et à stocker (de l'ordre du petaoctet (10¹⁵ octets), dans un futur proche pour certaines expériences), alors que les calculs sont massivement parallèles. Le CC-IN2P3 semble bien répondre aux besoins spécifiques d'une communauté scientifique bien organisée, au sein de laquelle il a trouvé sa place tant au niveau européen qu'au niveau international et au travers de laquelle il s'est doté d'un savoir-faire important en ingénierie logicielle. »

Un centre national thématique

Un centre international thématique

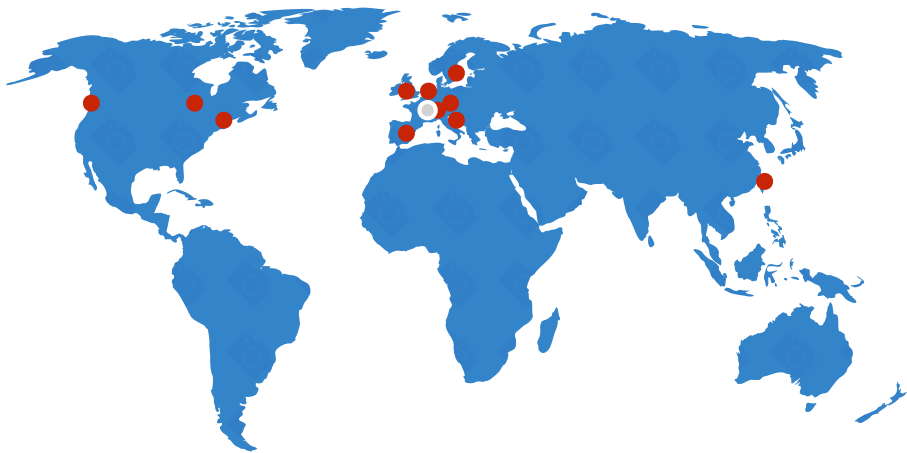


Ses utilisateurs sont des expériences internationales impliquant des physiciens des laboratoires de l'IN2P3.

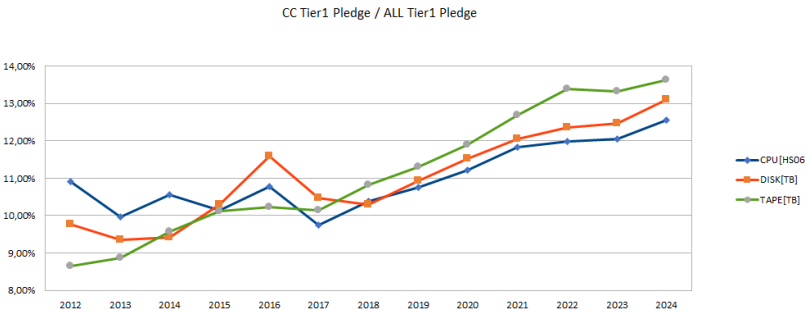
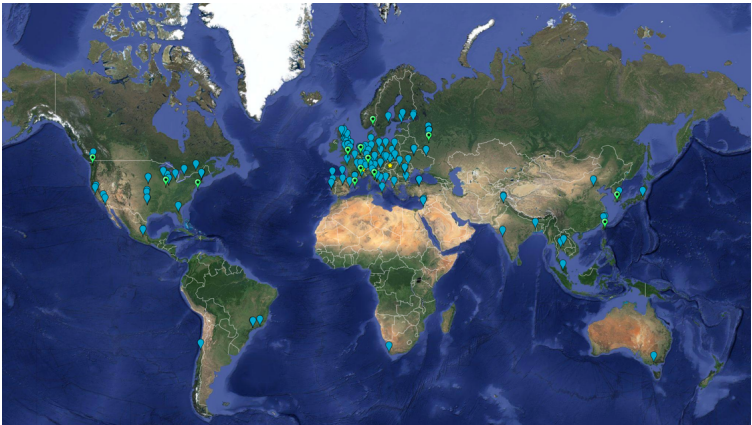
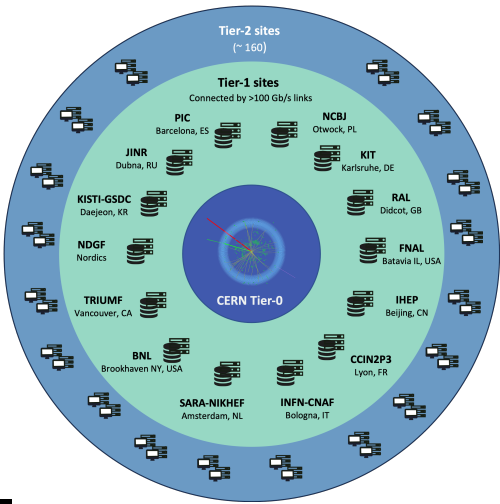
LHC (ATLAS, CMS, ALICE, LHCb), GANIL/Spiral 2, Observatoire Rubin/LSST, CTA, KM3NeT

... toutes figurant sur la feuille de route nationale des infrastructures de recherche ainsi que sur celle Européenne ESFRI

Le CC-IN2P3 fait partie d'un réseau mondial de centres similaires.



Tier-1 W-LCG



Le CC-IN2P3 est Tier 1 WLCG - auquel contribue le CEA/DRF/IRFU
Fournir au moins 10% des ressources mondiales

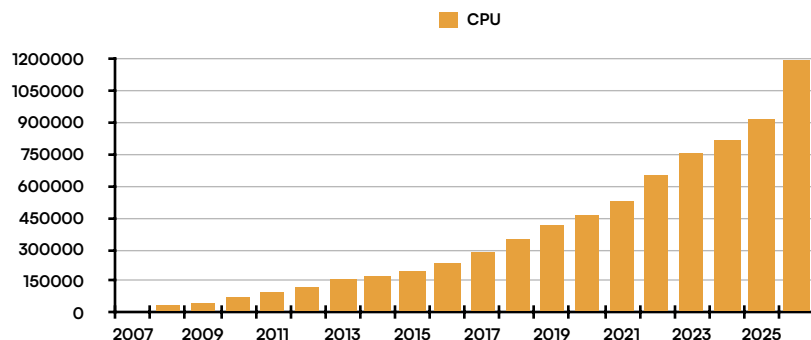
Une croissance exponentielle (2007-26)

CALCUL

X70 en 20 ans

13 071 à 922 740 HS23 consommés

20 000 à 170 000 jobs/jour

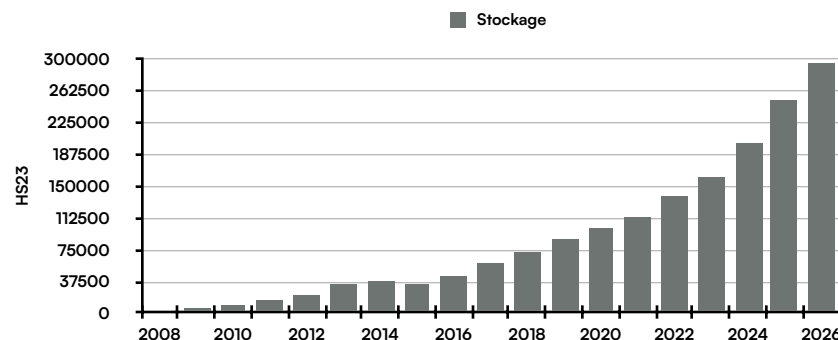


STOCKAGE

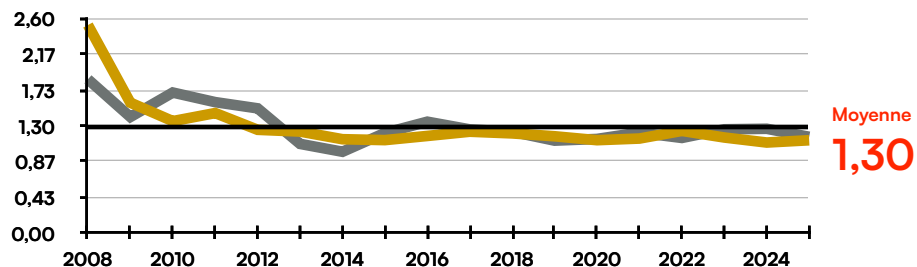
x98 en 20 ans

De 3 Po à 294 Po

2/3 sur bandes magnétiques



Taux croissance annuel

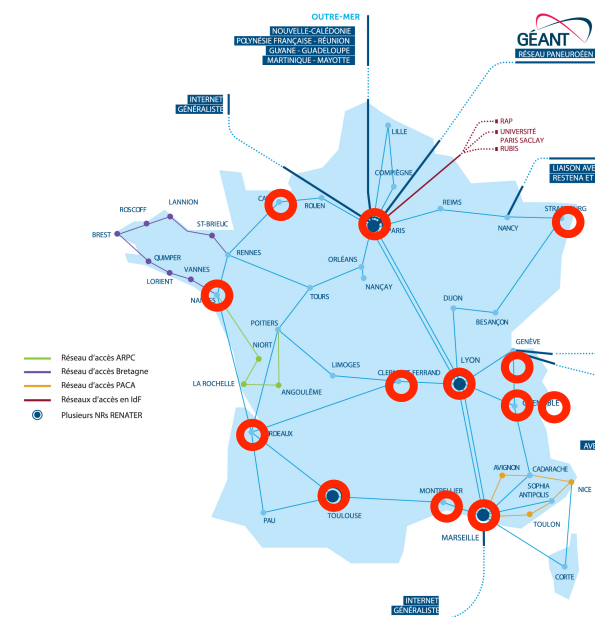


RESEAU

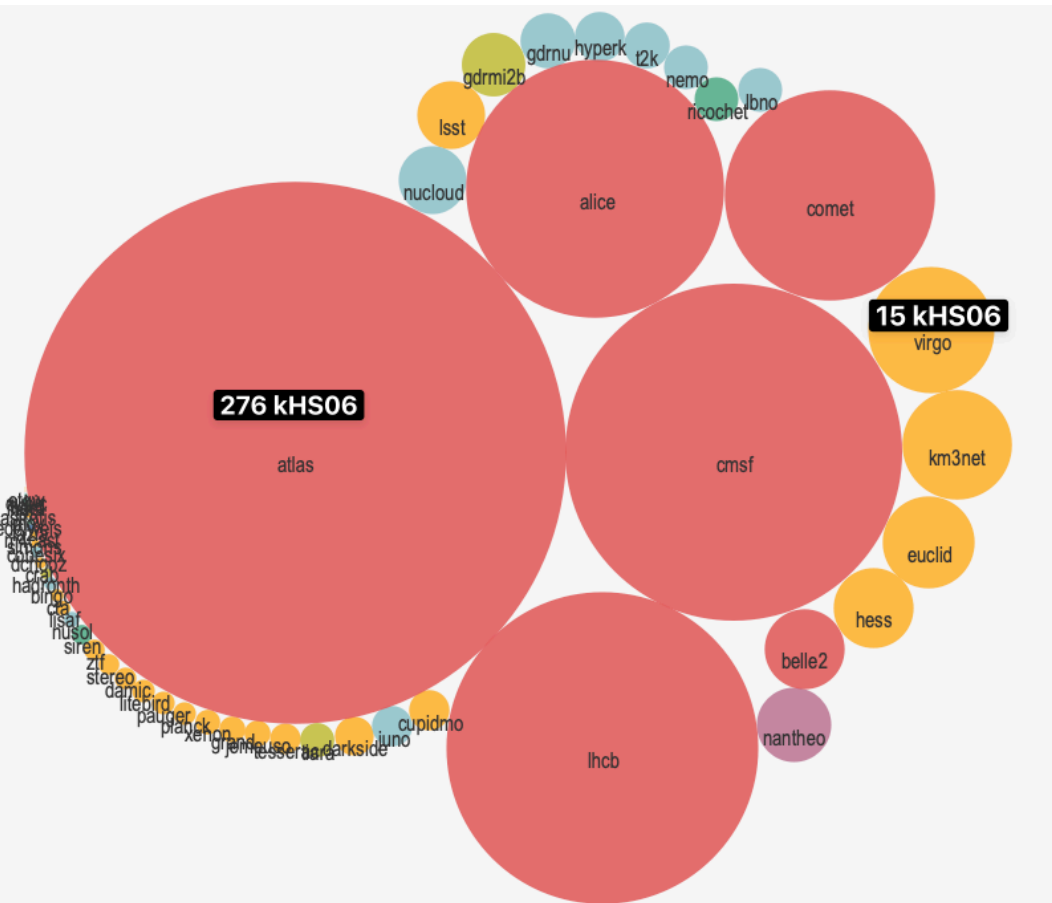
x10 en 20 ans

60 Gbps à 600 Gbps en 2026

~150 Po entrants et ~150 Po sortants



Qui utilise ces ressources ?



HEP ~ 80 %

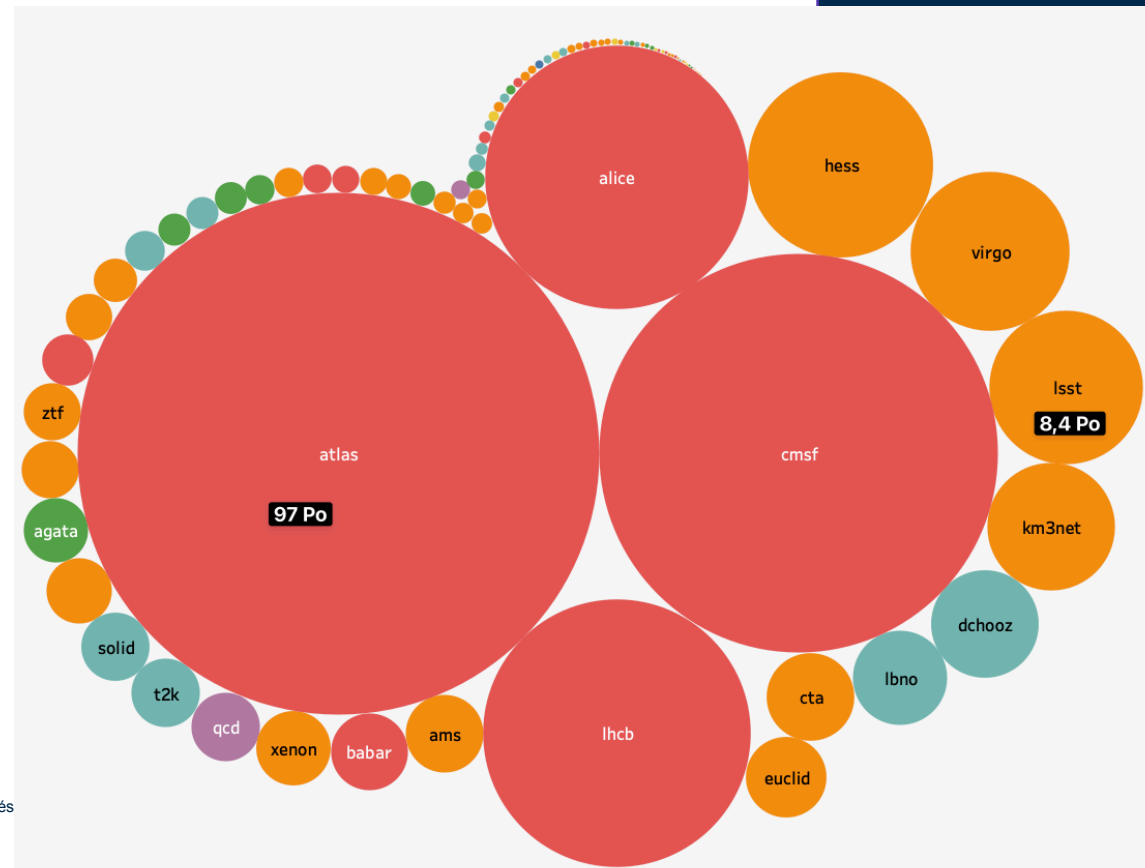
Astro ~ 9 %

100 groupes

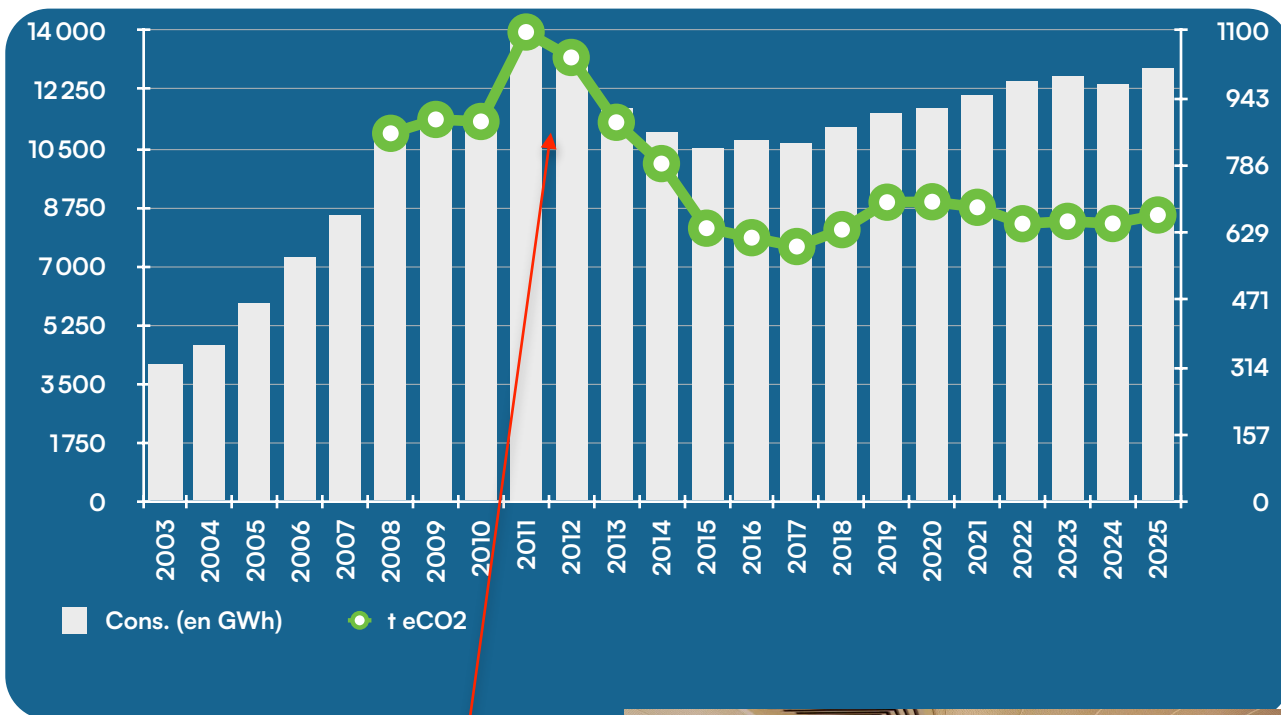
75 % IN2P3

25 % non IN2P3

2 sont purement IRFU et 23
autres 3% CPU total - 4%
stockage total : LBBE, IFB,
Huma-Num ...

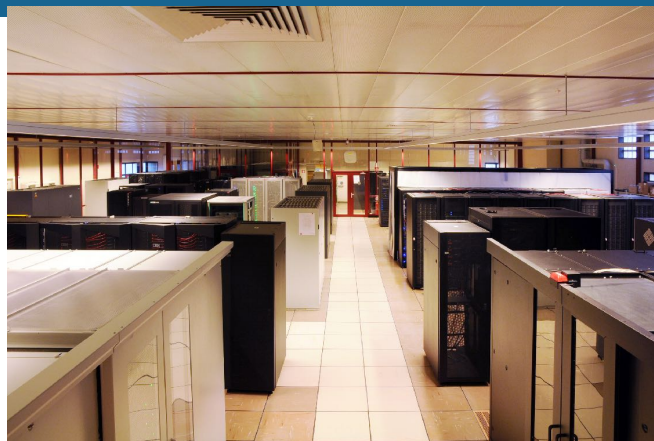


Impact énergétique ?



Pic de consommation en 2011 puis baisse :

- meilleur efficacité du hardware
- Meilleure urbanisation
- Nouvelle salle



BGES (2023)

2 047.27 ± 267.32 t
CO2eV

25% du BGES en acquisition d'énergie (cf ligne verte dans graphe)

⇒ amélioration par nos approvisionnements (IT, énergie)

⇒ amélioration notre efficacité énergétique (PUE, matériels IT, ...)

70% du BGES porte sur les achats

Augmenter encore la durée de vie des serveurs vs optimiser leur ROI

Des outils pour tous



Explorer les projets

Actif Inactif

↺

Filter or search (3 characters minimum)

I

IPSL / METIS / pyNuts / GeoDom

F

FBI data / BiImageTube / BiImage Containers
BiImage custom build Docker containers

C

CTA-LAPP / PHOENIX_LIBS2 / example / PyPhoenixMandelbrot

F

FBI data / Omero Quay

C

CTA-LAPP / STAGES / PhoenixSwarmMonitoring

LISA Simulation / LISA Instrument

Python package simulating instrumental noises, the propagation of laser beam processing.

Sujets: LISA Simulation Instrument Afficher 2 de plus

F

FBI data / BiImageTube / BiImage Cloud
Necessary DevOps component to deploy BiImage on OpenStack instances

C

CoSo college codes sources et logiciels / Forges ESR



Mais aussi de l'hébergement

Le CC-IN2P3 héberge les matériels de nombreux acteurs

Opérateurs Réseau : RENATER, SFR, FranceIX, Covage...

Institutionnels: UCBL, INSA, ULL, UdL, CINES

Unités CNRS : CCSD, CLEO, DR 7, DSI

Contribue en mode projet à

IR* Huma-Num

DOHNEES (UMR CNRS/INEE - MNHN)

Feuille de route des IR/IR*

Explosion du volumes des données des IR/IR*

Comment les gérer ?

Accès aux infrastructures de calcul

En faciliter l'accès.

Modernisation - Mutualisation des lieux d'hébergement

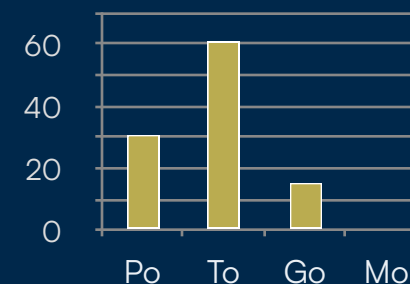
La très grande fragmentation des lieux et la variété des conditions d'hébergement nécessitent la mise en place de politiques de mutualisation et rationalisation afin d'être en mesure de proposer des datacenters à l'état de l'art.

Feuille de route des IR/IR*

~ 100 infrastructures

> 2/3 des IR/IR* ont pour porteur principal le CNRS

Tous les domaines sont concernés



Nombre d'IR en fonction de la grandeur du volumes de données produites annuellement

Projet FITS

L'ambition du projet FITS est de fédérer les services et savoir-faire de l'IDRIS et du CC-IN2P3, *dans le respect de leurs missions spécifiques*, à travers la mise en œuvre d'une infrastructure répartie de stockage, de traitement et de mise à disposition, diffusion et valorisation des données, hébergées dans des conditions environnementales à faible empreinte carbone.

Objectifs

Permettre aux IR, disposant d'un modèle de calcul établi et nécessitant l'accès à des technologies variées d'y accéder de manière simple et facile

Leur proposer des moyens d'accès et de distributions à leurs données ouvertes

Permettre aux IR disposant de leur infrastructure de les héberger et opérer dans un environnement à l'état de l'art

A travers

Mise à niveau des capacités d'accueil des deux centres

Déploiement d'une infrastructure de stockage partagée entre eux

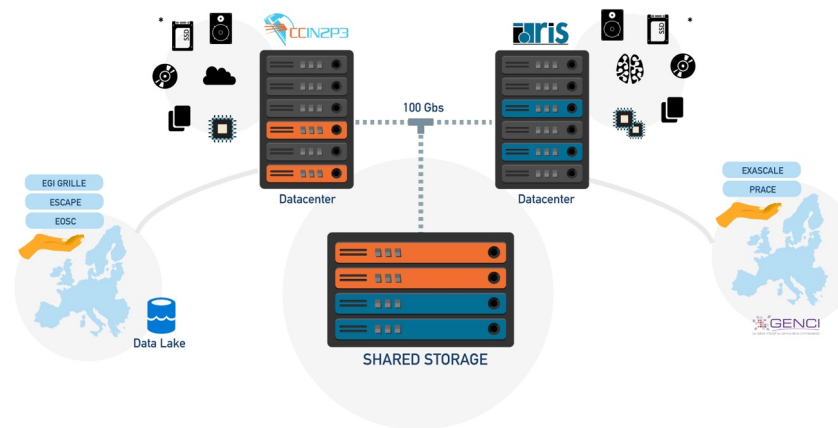
Déploiement d'un portail d'accès

Validation par des cas d'utilisation scientifique

Durable : Modèle économique

Réponse à l'AMI ESR/Equipex+

Financement possible « des adaptations ou extensions transformant les grands centres de calcul nationaux existants »



FITS

**CNRS Federated IT services
for Research Infrastructures**



ANR-21-ESRE-0009



Budget total

15 520 000 €

75 %

Opérations immobilières

25 %

Hardware



Les 4 grands livrables du projet

Stockage distribué et portail d'accès

Accès facilité à des ressources de calcul hétérogènes

Upgrade de l'IDRIS

Extension du CC-IN2P3

Stockage

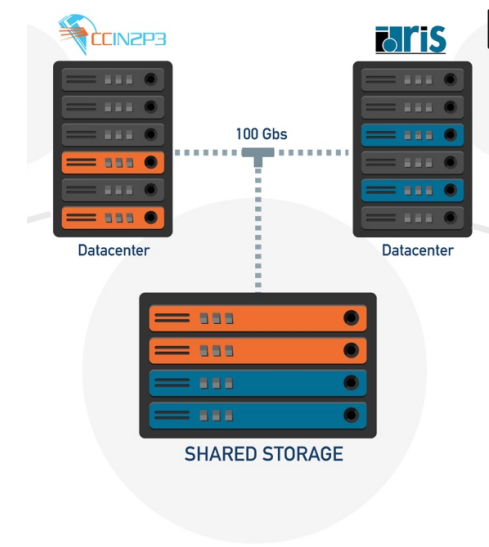
Les briques de bases sont fonctionnelles et accessibles à travers un prototype du portail web

Accès aux ressources de calcul

Prototype prévu pour S2 2026

Upgrade IDRIS

S2 2026



Le projet

Mise à niveau des infrastructures d'accueil au CC-IN2P3

Foncier disponible

Réalisation d'une extension destinée à remplacer la salle « historique »
Doublement des capacités d'hébergement (~150 baies à 15 KVA)
PUE en baisse de 0,5

Planning

Début des travaux : 6 janvier 2025
Livraison : 5 février 2026

Opération de conception-réalisation



GCC

tjarchi



Premier utilisateur : IR* Huma-Num



« L'infrastructure informatique de l'IR* Huma-Num va déménager !

Toujours hébergée au Centre de Calcul de l'IN2P3, Huma-Num va bénéficier d'un hébergement plus performant et moins consommateur en énergie. »

Une évolution naturelle

Le CC-IN2P3 est (et restera) un centre de calcul thématique. Véritable centre névralgique de l'IN2P3, il met à disposition des chercheurs un ensemble cohérent et co-construit de moyens de traitement de données massives.

Il a montré aux cours des dernières décennies que dédié ne signifie pas fermé.

Cette extension n'est pas le début d'une mission nouvelle mais la matérialisation de ce qu'il fait déjà.



cnrs
CCIN2P3

Merci à tous ceux qui
ont permis cette
réalisation