

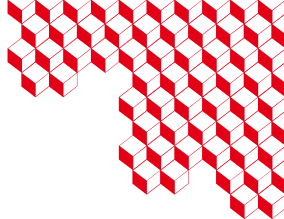


LCG-France et le CEA

Émilien CHAPON (CEA/Irfu)

20 ans LCG-France

24 juin 2026





Avertissement

“Un temps que les moins de vingt ans ne peuvent pas connaître”

- En 2006, je préparais les concours en CPGE...
- J'ai rejoint LCG France il y a moins d'un an

Merci à Sophie, Federico, Jean-Pierre pour leur aide précieuse !



- 17 février 2005 : le DAPNIA, le LAL et le LPNHE “ont exprimé leur désir de participer dès à présent au projet” → prémices de GRIF
 - CEA : P. Micout (représentant technique), J.-P. Meyer (représentant scientifique)
 - Au niveau GRIF : M. Jouvin (LAL, technique), J.-P. Meyer (CEA, scientifique)
 - Cas unique de site distribué sur plusieurs sites et plusieurs agences de financement !
- Réalisation d'un démonstrateur en 2005
 - au CEA : computing element avec 2 worker nodes, storage element avec 0.3 Tb, 155 Mbit/s, plus services (serveur d'installation Quattuor, interface utilisateur UI, resource broker RB, base de données BDII)

Les débuts

- 17 février 2005 : le DAPNIA, le LAL et le LPNHE “ont exprimé leur désir de participer dès à présent au projet” → prémices de GRIF
 - CEA : P. Micout (représentant technique), J.-P. Meyer (représentant scientifique)
 - Au niveau GRIF : M. Jouvin (LAL, technique), J.-P. Meyer (CEA, scientifique)
 - Cas unique de site distribué sur plusieurs sites et plusieurs agences de financement !
- Réalisation d'un démonstrateur en 2005
 - au CEA : computing element avec 2 worker nodes, storage element avec 0.3 Tb, 155 Mbit/s, plus services (serveur d'installation Quattuor, interface utilisateur UI, resource broker RB, base de données BDII)

Signature du MoU avec WLCG le 8 février 2006. Jean Zinn-Justin représente le CEA.

Dépenses 2005



DAPNIA: - 12 To RAID + 2 Serveurs bi-pro 4Go
- 20 Pc DELL mono-pro 2Go

LAL: - 3To (livré)
- 7 bi-pro commandés (Optéron 2.2 GHz 4Go)

LPNHE: - 100k€ débloqués (disponible en septembre)

Objectif 2006

Objectif par site: 20To de disque, 50 à 70 cpu, connexion 1Gbit/s

Un site unique visible de l'extérieur avec 60To et 150 à 200 cpu

Tests intensif de LUSTRE, DPM, ...

En 2007

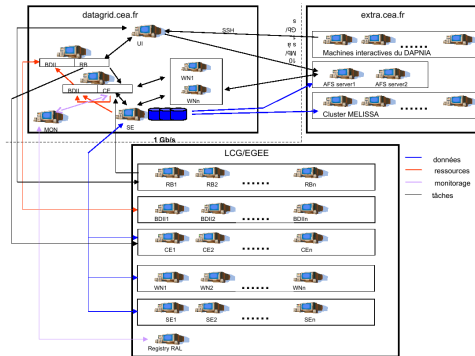


- Pour le Calcul :
 - 25 HP (Dual-Core AMD Opteron(tm) Processor 2218)
 - 21 IBM Xseries e326m (2 x Opteron Dual Core 2,2GHz)
- Pour le stockage :
 - 3 serveurs BI Opteron + 4 baies de Disques pour servir 21 TB
 - ajout en 2008 de 5 Serveurs HP Proliant DL385 G2 (Dual-Core AMD Opteron(tm) Processor 2216) avec 2 * 5 baies (12 disques) pour servir 72 TB
- Plus machines de service

- Nécessité de trouver la bonne architecture conforme aux normes du CEA, tout en permettant la connectivité avec le reste de GRIF et de WLCG

Un exemple : support IPv6

- Long cheminement de 2013 à 2016
- Problèmes rencontrés :
 - Filtrages imposés par le CEA
 - Bug XrootD
 - Gestion dual stack (IPv4 / IPV6)
 - Débits
 - DNS
 - Pionniers IPv6 en France (hors CC)



Évolution de la salle des machines



2004



2006 : ~120 coeurs, ~30 To



2008 : ~360 coeurs, ~100 To



2026 → migration au TGCC



F. Derue

Groupes froid

Pour tout IRFU (GRID + autres services) :

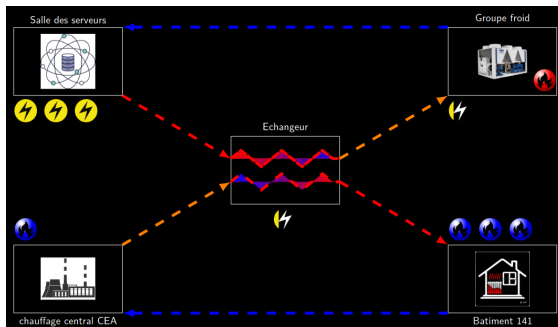
- 2017 : $3 \times 100 + 2 \times 220 = 740 \text{ kW}$
- 2021 : $3 \times 220 = 660 \text{ kW}$



Revalorisation de la chaleur perdue



Schéma : E. Savalle



- Projet de remplacement de groupe froid en 2023-2024 : mise en place d'un échangeur pour récupérer la chaleur des serveurs ?
- Échangeur pour réchauffer l'eau entre la chaufferie et le bâtiment
- Non réalisé au final
- NB : PUE $\approx 1,25$ en hiver (pic à 2,5 actuellement...), serveurs ≈ 100 kW

Le présent et le futur



Le défi cette année : déménagement du site de Saclay au TGCC (Bruyères-le-Châtel)

- 6 baies attribuées à GRIF ($3 \times 20 + 3 \times 10$ kW)
- 143 worker nodes de calcul, 34 serveurs de stockage, plus les machines de service et de configuration centralisée
- Beaucoup de chose à faire !
 - Mise en place du réseau et des services, tests, migration du calcul puis du stockage (tout en maintenant sa disponibilité !)
 - Environ 8 mois nécessaires à partir de la mise en place du réseau LHCOne au TGCC