



Jeudi 2 octobre 2008

# Évolution du CC-IN2P3

Journées Informatiques de  
l'IN2P3 et de l'Irfu



dapnia  
cea  
saclay

**CNRS**  
CENTRE NATIONAL  
DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE



# CPU

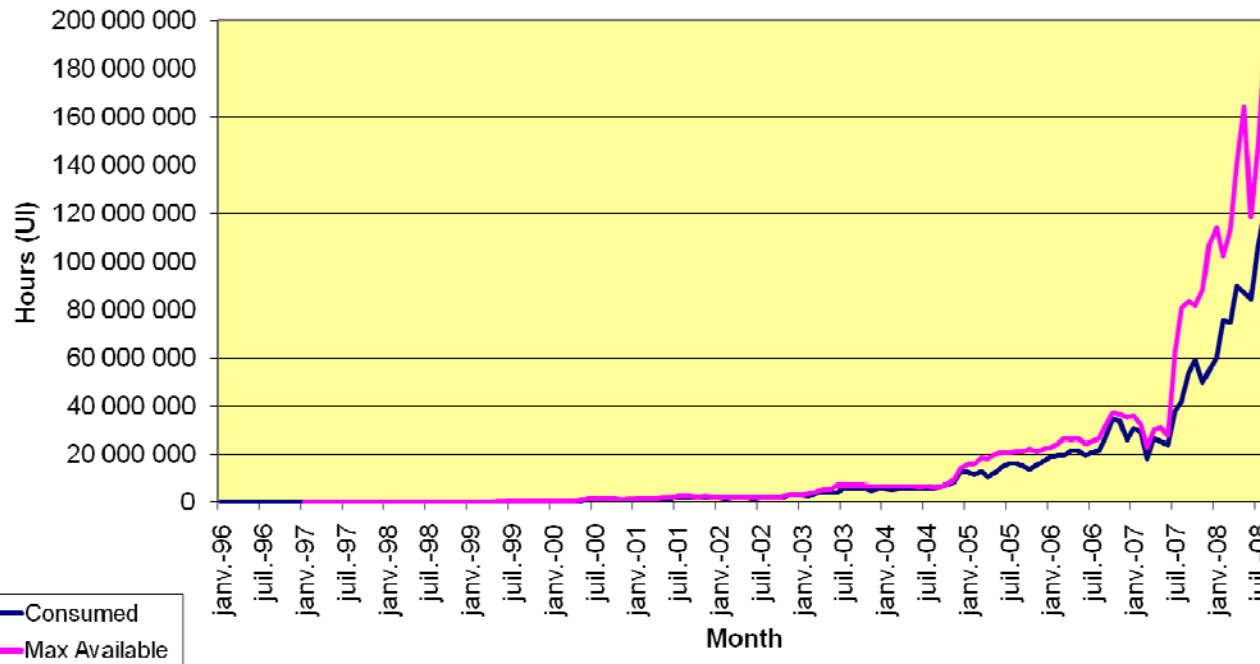


Top 500

## Ferme de calcul:

- ❑ 265 IBM dual CPU – dual core Operon - **1.2 MSpecHEP**
- ❑ 479 DELL dual CPU / quad core INTEL 5345 @ 2.33 GHz – **6.3 MSpecHEP**
- ❑ 401 DELL dual CPU / quad core INTEL 5450 @ 3.0 GHz – **6.5 MSpecHEP**

Total power available: ~ **14 MSpecHEP**



8100 cores

Durée de vie des workers < 3 ans

Le système de batch BQS passe à l'échelle sans problème



## CPU (2)



Disponibilité de la ferme:

➤ 2007: 83.9 %



Problèmes électriques et travaux d'infrastructure

➤ 2008: 93.1 %

CPU consommé

CPU disponible

2006: 82%

2007: 66%

2008: 61%

Coexistence de 3 OS:

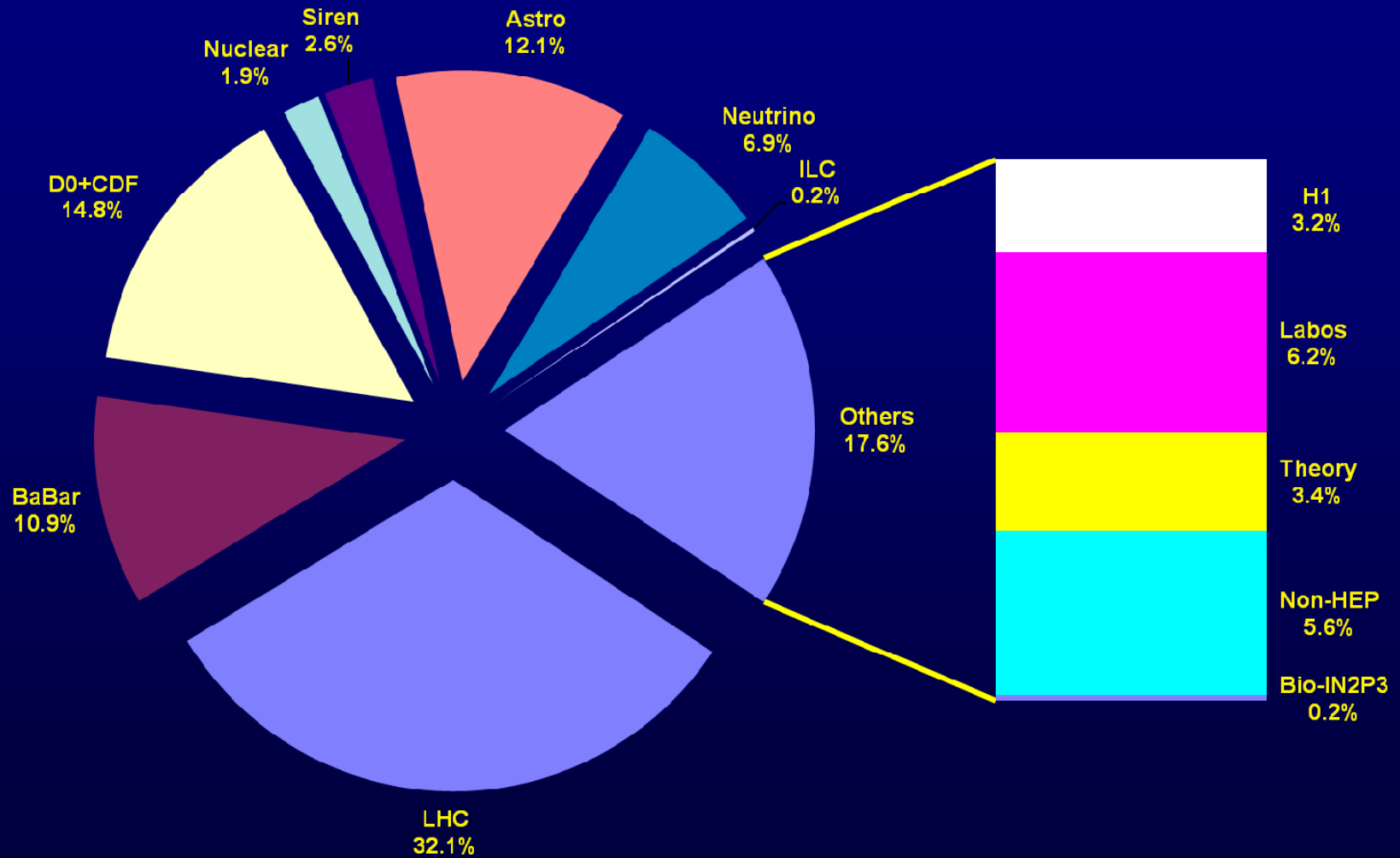
SL3 – SL4 32 bits –  
SL4 64 bits

Augmentation impressionnante de la puissance CPU dans un laps de temps très court

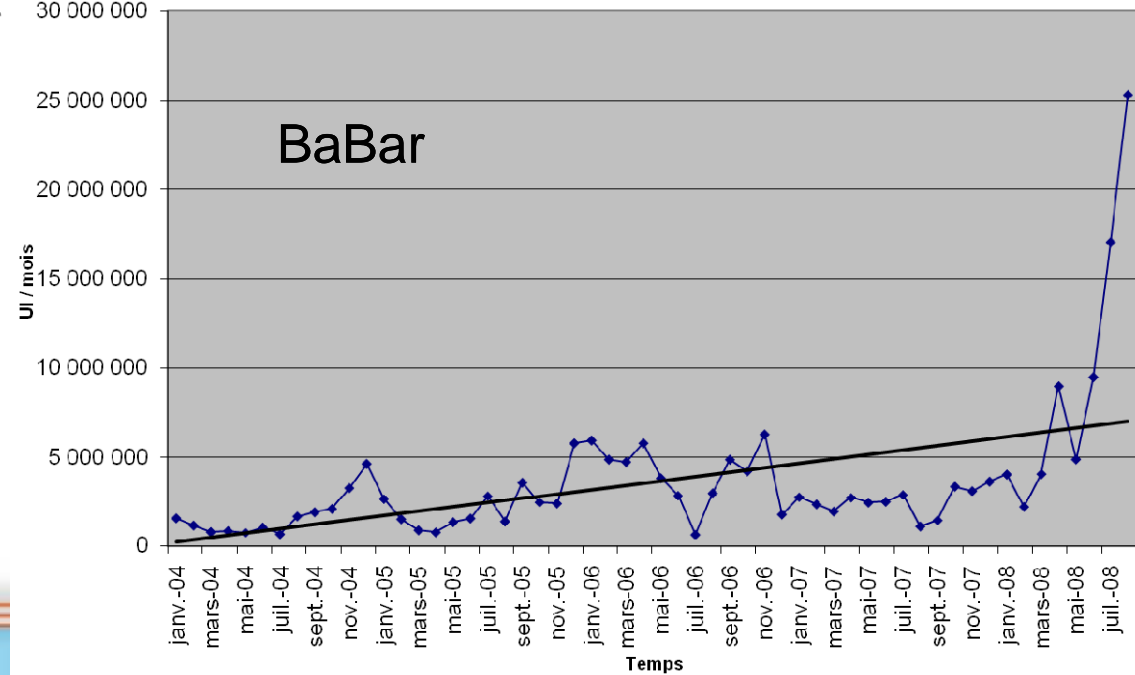
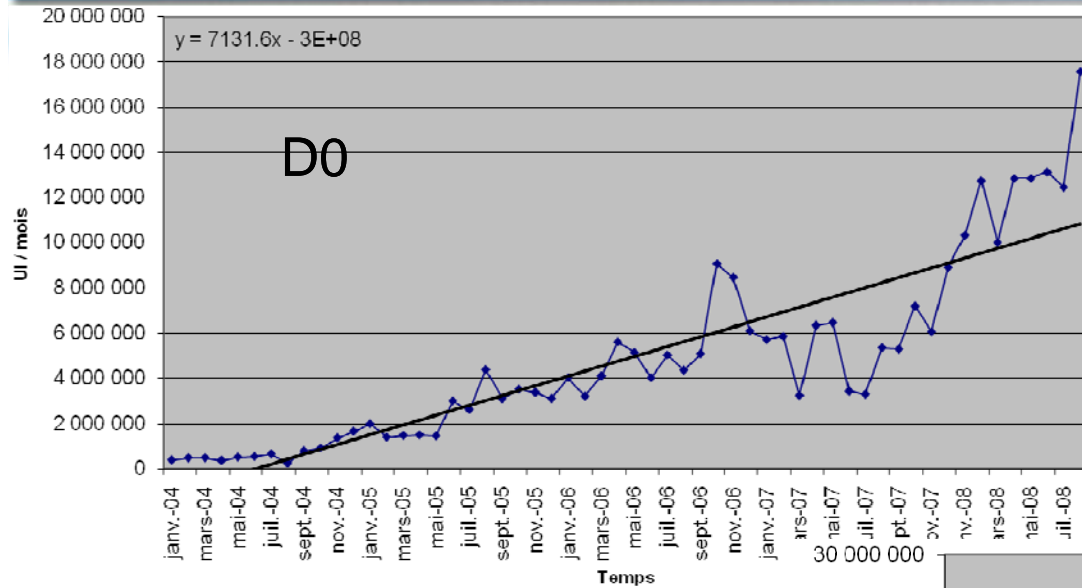
➔ Les expériences LHC n'étaient pas complètement prêtes à l'utiliser

➔ Stockage / I/O / Réseau / Software / Transfert de données... doivent être parfaitement au point et parfaitement équilibrés pour utiliser efficacement le CPU

# CPU Consumption in 2008

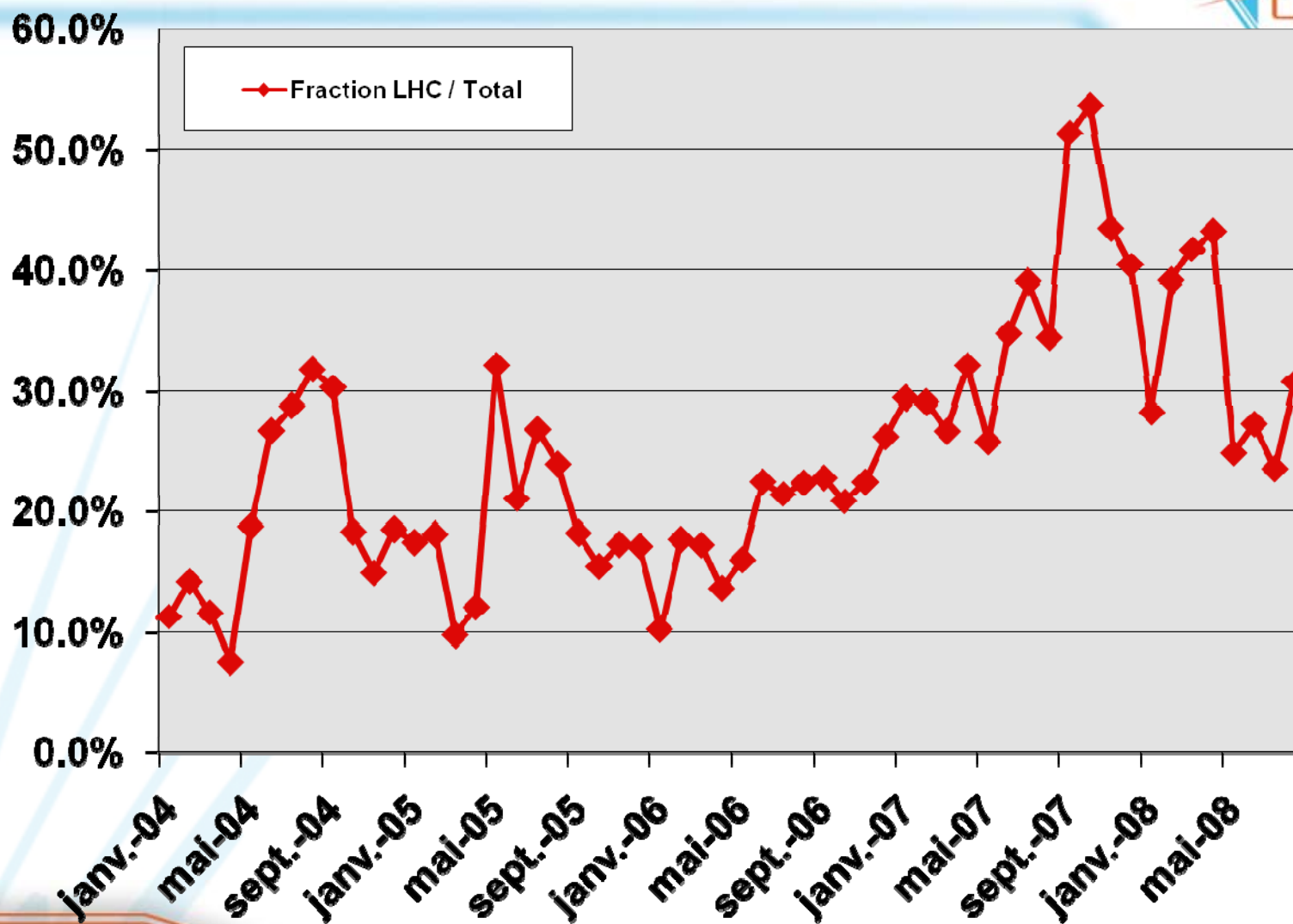


# Les expériences non-LHC bénéficient aussi de l'augmentation de puissance CPU



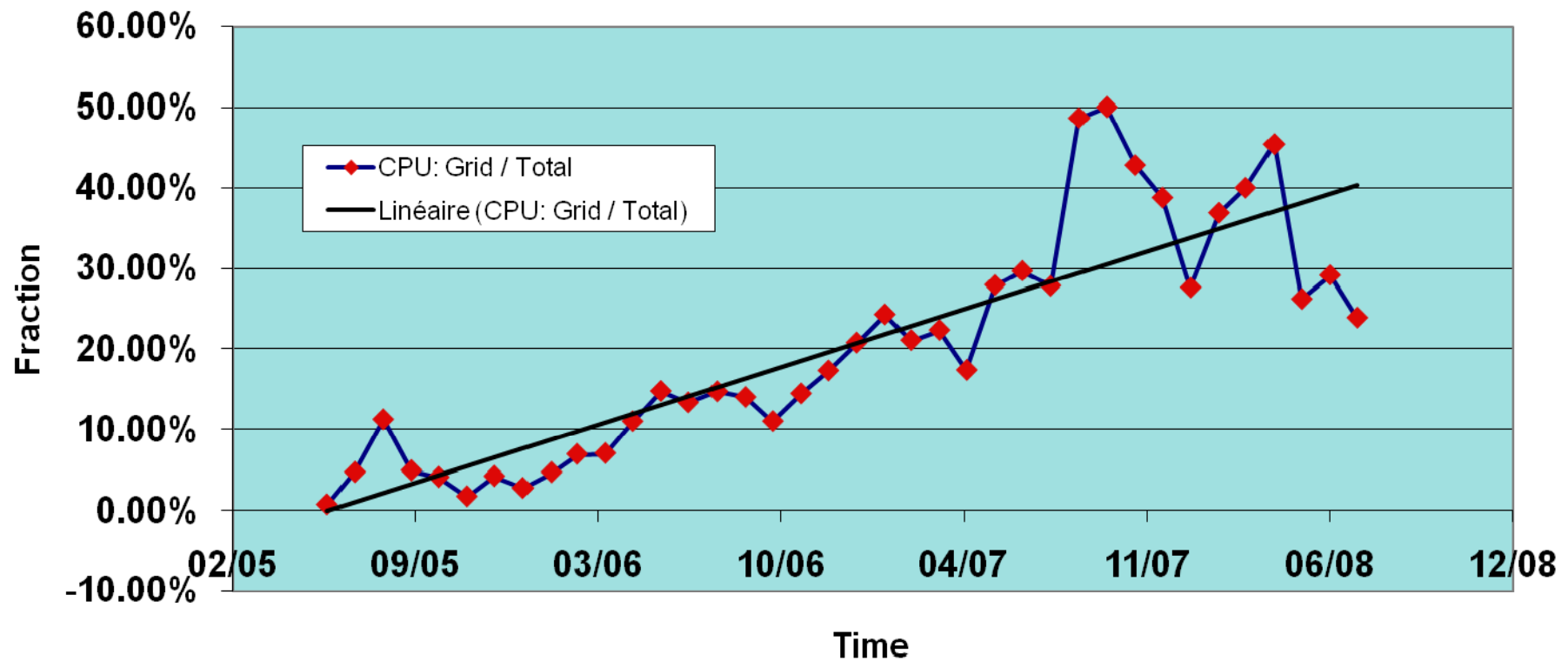


# LHC / Total





# Utilisation de la Grille





# Stockage



## 4 systèmes principaux:

- ❑ IBM DS8300: 250 TBytes – Système SAN haute performance / haute disponibilité : AFS + beaucoup d'autres services
- ❑ SUN X4500 (Thumpers) : 2.3 Po – DAS: dcache, xrootd
  - ❑ + 3.2 Po livrés il y a 2 semaines
- ❑ IBM / DDN DCS9550
  - 640 Tbytes : GPFS
  - 480 Tbytes : Cache HPSS
- ❑ PILLAR Axiom: 42 Tbyte – Base Oracle pour OPERA







# Protocoles supportés



**dcache**: A destination des SE - EGEE

LHC : (1053 TB)

ILC: 20 TB

PHENIX: 28 TB - VIRGO: 2 TB – Lattice QCD: 2 TB – Biomed: 2 TB

**xrootd**:

Total: 347 TB partagés entre BaBar – D0 – INDRA – ANTARES

**SRB**: The Storage Resource Broker

Total 146 TB partagés entre BaBar – Auger – plusieurs groupes de biologie

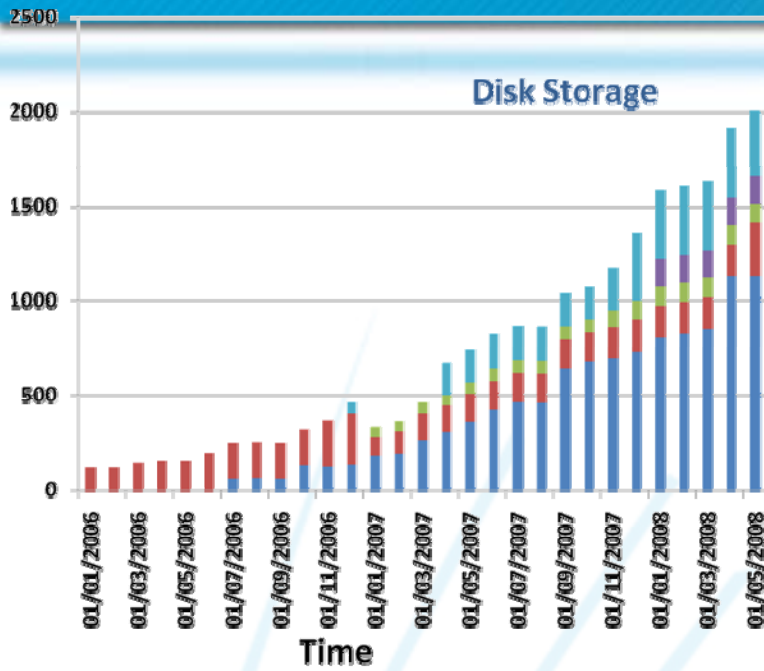
**GPFS** Espace utilisateur orienté analyse

Total 280 TB utilisés par toutes les expériences

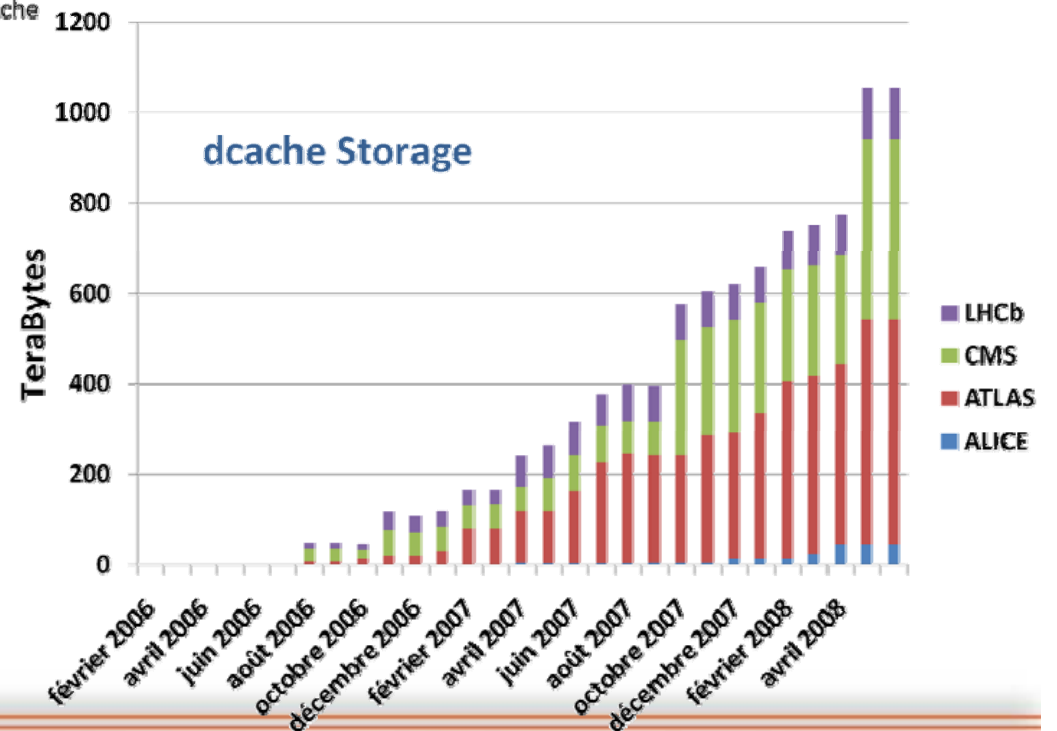
Principaux utilisateurs: Supernovae, Planck, Auger, BaBar, HESS, PHENIX, COMPASS, D0 and INTEGRAL

+AFS pour les homes et les softs des expériences

# Stockage



Situation en juin 2008





# Stockage de masse



2 bibliothèques  
robotisées SL8500  
installées

1 autre à la fin de  
l'année

Essentiellement T10000  
+ LTO4

T10000B → 1 To



© CC-IN2P3 / CNRS / f. de Stefanis

© CC-IN2P3 / CNRS / f. de Stefanis

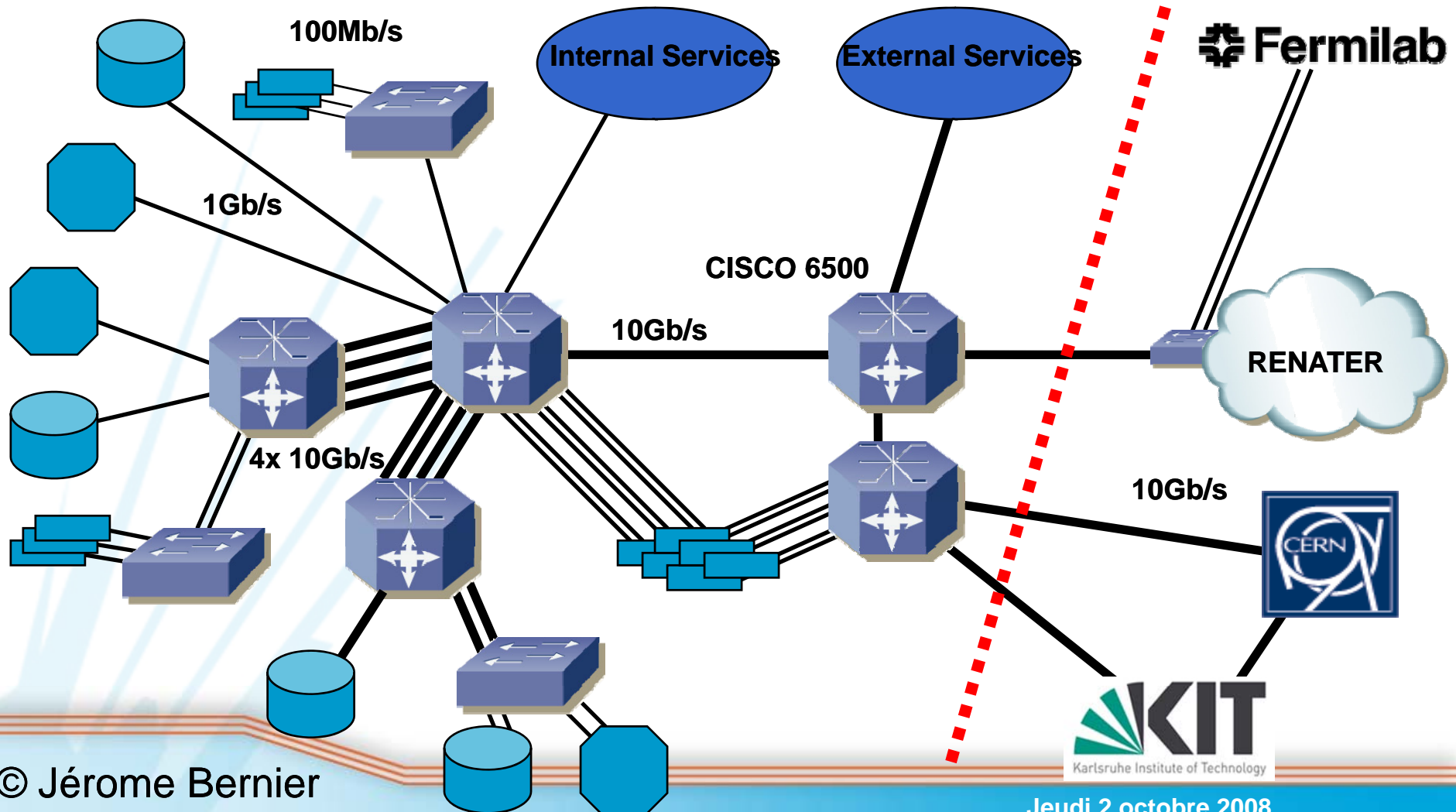
Jeudi 2 octobre 2008



# Évolution du réseau interne (1)



> 800 k€ d'investissement en 2008





# Évolution du réseau interne (2)



Stockage



10Gb/s

CPU

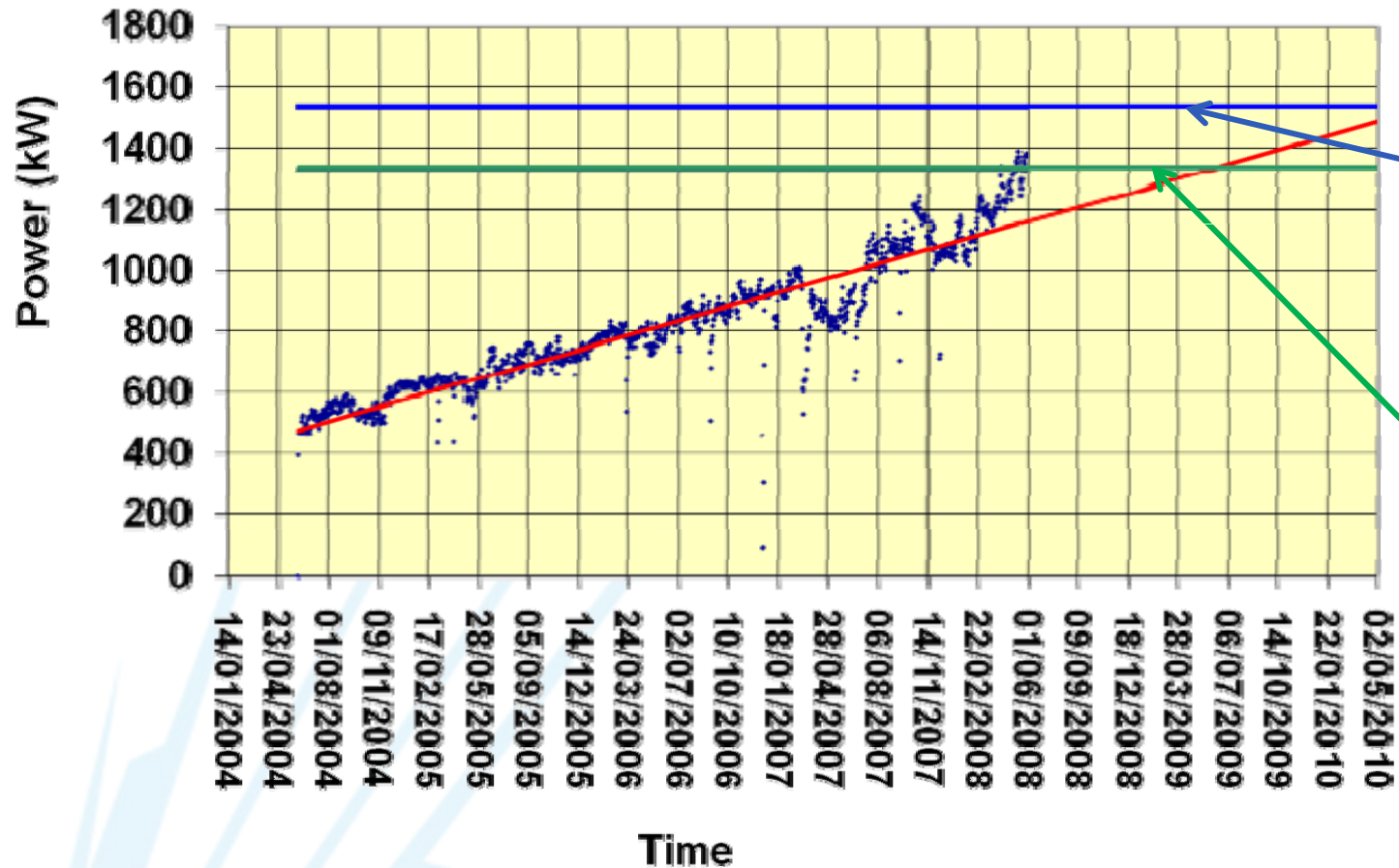


10Gb/s

Worker nodes connectés en Gbit ethernet



# Puissance électrique



Limite de disjonction du CC

Marge de sécurité (200 kW)



## Infrastructure du CC-IN2P3



Nous utilisons maintenant 1.5 MW de puissance électrique

- Installation d'un transfo de chantier
- Location d'un groupe froid

→ Passage de l'été

2009:

- Pérennisation de ces solutions provisoires
- Test de racks refroidis à l'eau (appel d'offre lancé)
- Hébergement de workers à l'extérieur du CC (CINES + ????)

→ La solution: nouveau bâtiment

"La" solution mais retard de plus d'un an en raison des difficultés pour obtenir le terrain

Situation réellement très difficile



# Développements



Suite à une réorganisation interne:

Création d'une équipe de développement (13 personnes)

- Développement liés à la Grille (CIC Portal par exemple)
- Outil d'interopérabilité JSAGA (cf talk de Sylvain Reynaud)
- Système de batch BQS
- Système d'Information du CC
- ...

➔ Au passage on notera la fusion de l'équipe grille dans les autres équipes: Opération – Infrastructure – Développement





# Plateforme d'analyse



Historiquement le CC-IN2P3 a fortement développé la capacité et la fiabilité de sa plateforme de production

L'analyse des données du LHC va être un enjeu critique pour les équipes IN2P3 / Irfu

Réflexion en cours pour mettre en place une plateforme d'analyse performante

- Filtrage rapide des données
- Analyse interactive

Contrainte de ne pas interférer avec la production

Ce développement est une priorité forte  
du CC-IN2P3



# Ouverture du CC



Le CC consacre une (petite) partie de ses ressources pour des activités d'ouverture en dehors de la physique corpusculaire

## Stratégie d'ouverture

- Université
- Région → Création d'une grille régionale
- Grands projets nationaux où le CC peut avoir un impact fort
- Asie - en liaison avec les Laboratoire Internationaux Associés (Chine, Japon, Corée, Vietnam)

Historiquement rôle important dans le domaine de la bio

Récemment: TGE ADONIS – Archivage pérenne des données SHS

Mise en place et tests d'une plateforme Fedora



# Recherche en informatique



Un CR1 recruté par la section 07 du Comité National et affecté au CC-IN2P3 → *Frédéric Suter*

Pont entre les grilles de recherches et les grilles de production

Collaboration avec le LIP

A terme on vise une équipe de recherche de 3 à 5 personnes



# Mutualisation



L'une des missions de base du CC-IN2P3 est de fournir des moyens informatiques mutualisés pour la communauté IN2P3 / Irfu

## Négociation de l'achat de licences

- GPFS (licences + maintenance)
- NI LabView (licences)
- AXALANT (EDMS) (licences)

## Outils collaboratifs:

- Indico
- .....

## Mise à disposition de logiciels

- Compilateurs, Matlab, etc...
- CADENCE



# Backup



Déploiement d'un backup centralisé pour les labos qui le souhaitent

Actuellement 7 labos utilisent ce backup centralisé

CENBG – CSNSM – IPHC – IPNL – IPNO – LPCC – LPSC

~100 millions de fichiers – 47 To

De 60 à 150 Go transférés au CC chaque jour

**Ce système est bien sûr généralisable à d'autres labos**



## Conclusion



La mission première du CC-IN2P3 est de servir les groupes de recherche de l'IN2P3 et de l'Irfu

Très forte priorité sur le LHC : ~80% des ressources

... mais: ressources importantes et garanties pour les autres projets

Ouverture "contrôlée" du CC-IN2P3

→ Grille régionale Rhône-Alpes

Ambition de devenir l'opérateur de la future grille nationale de production

La mutualisation des ressources et de certains services au niveau de l'IN2P3 / Irfu est une nécessité