

## Calcul HTC (High Throughput Computing),

**GRIF** : projet de grille de calcul, existant depuis 2005

<http://lpnhe.in2p3.fr/grif/>



Au LPNHE

Tier 2 (ressources dédiées) pour ATLAS, LHCb, CTA, ISC-PIF

Tier 3 (best effort) pour ATLAS, LHCb, CTA, HESS, Auger, ....

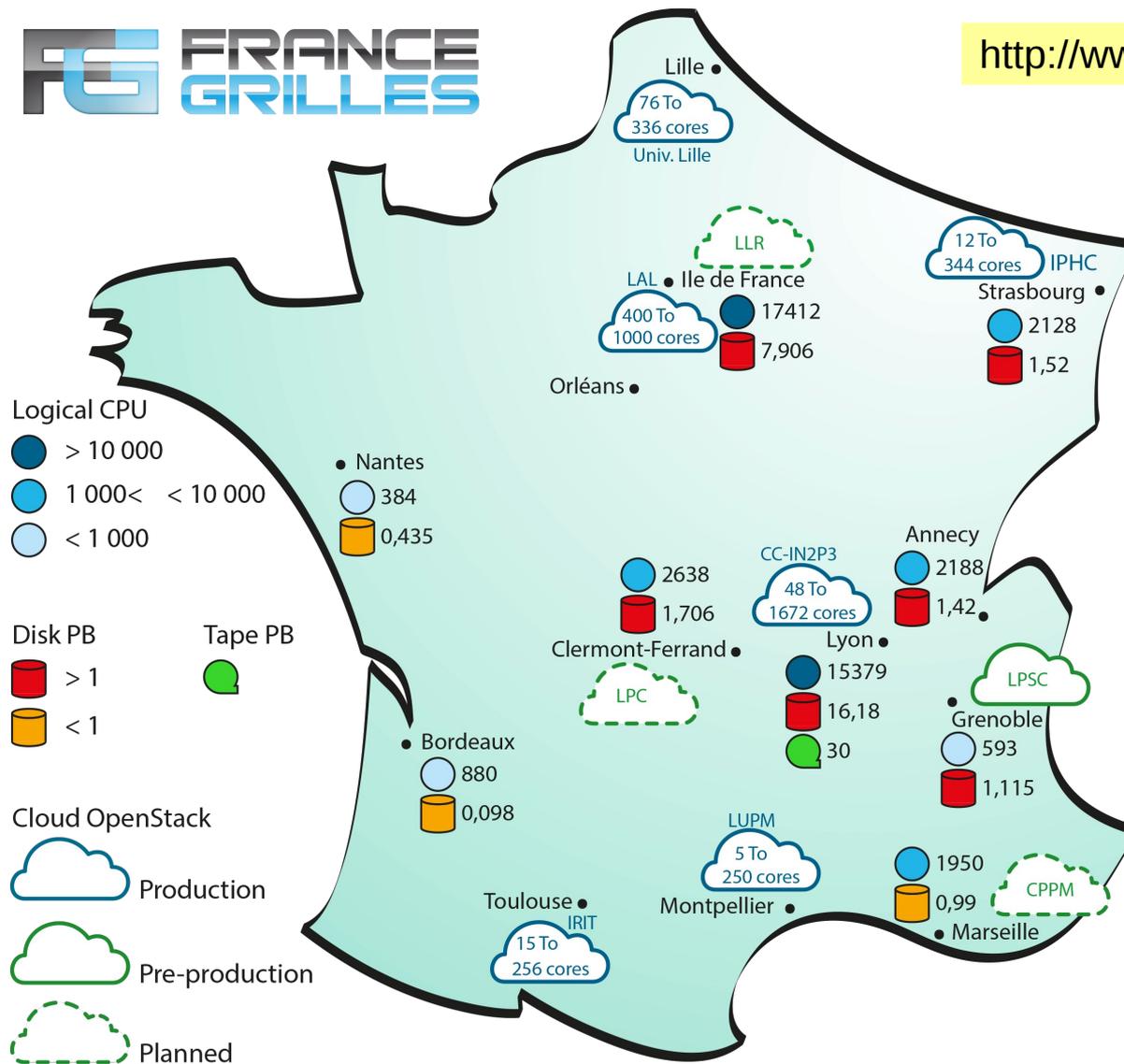
## Calcul HPC (High Performance Computing)

- LPNHE (GPU/XeonPhi)
- CCIN2P3
- Sorbonne Universités et Sorbonne Paris Cité
- BigData

<http://lpnhe.in2p3.fr/spip.php?rubrique295>



<http://www.france-grilles.fr>



Le GIS France Grilles supervise le développement de la grille de calcul et du cloud académique. Il correspond en particulier à la partie française de l'infrastructure européenne de la grille (EGI)



Les ressources de la grille de calcul en France sont dominées par celles dédiées au calcul au LHC (~90%)

Grille au service de la Recherche en Ile de France



LCG France

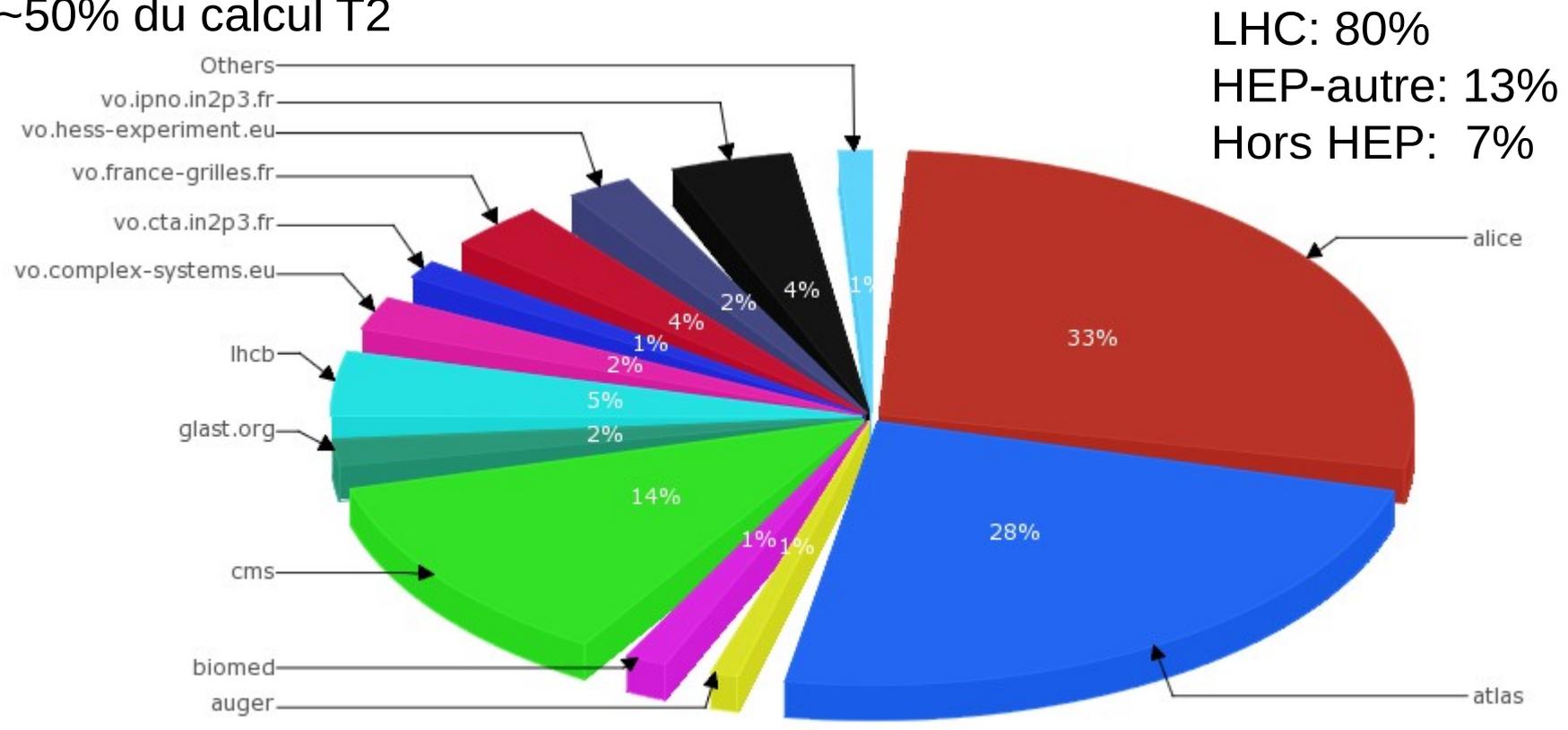
FRANCE  
GRILLES
<https://grif.fr/>


**GRIF (grille)** : Plus de 17 000 coeurs de calcul (logiques) équivalant à une puissance de caclul d'environ 170000 HEP-SPEC06  
 Environ 8 peta-octets d'espace disque

**GRIF (cloud)** : Environ 1000 coeurs de calcul et 400 To de stockage au LAL,  
 Volonté de développement au LLR, APC et LPNHE.  
 Utilisation d'Openstack comme logiciel

Plus de 30 organisations virtuelles (VO) utilisent (récemment) GRIF avec des engagements de fournir des ressources pour 7 VO (4LHC, HESS, CTA, HARPO)

~30% du calcul en France  
~50% du calcul T2

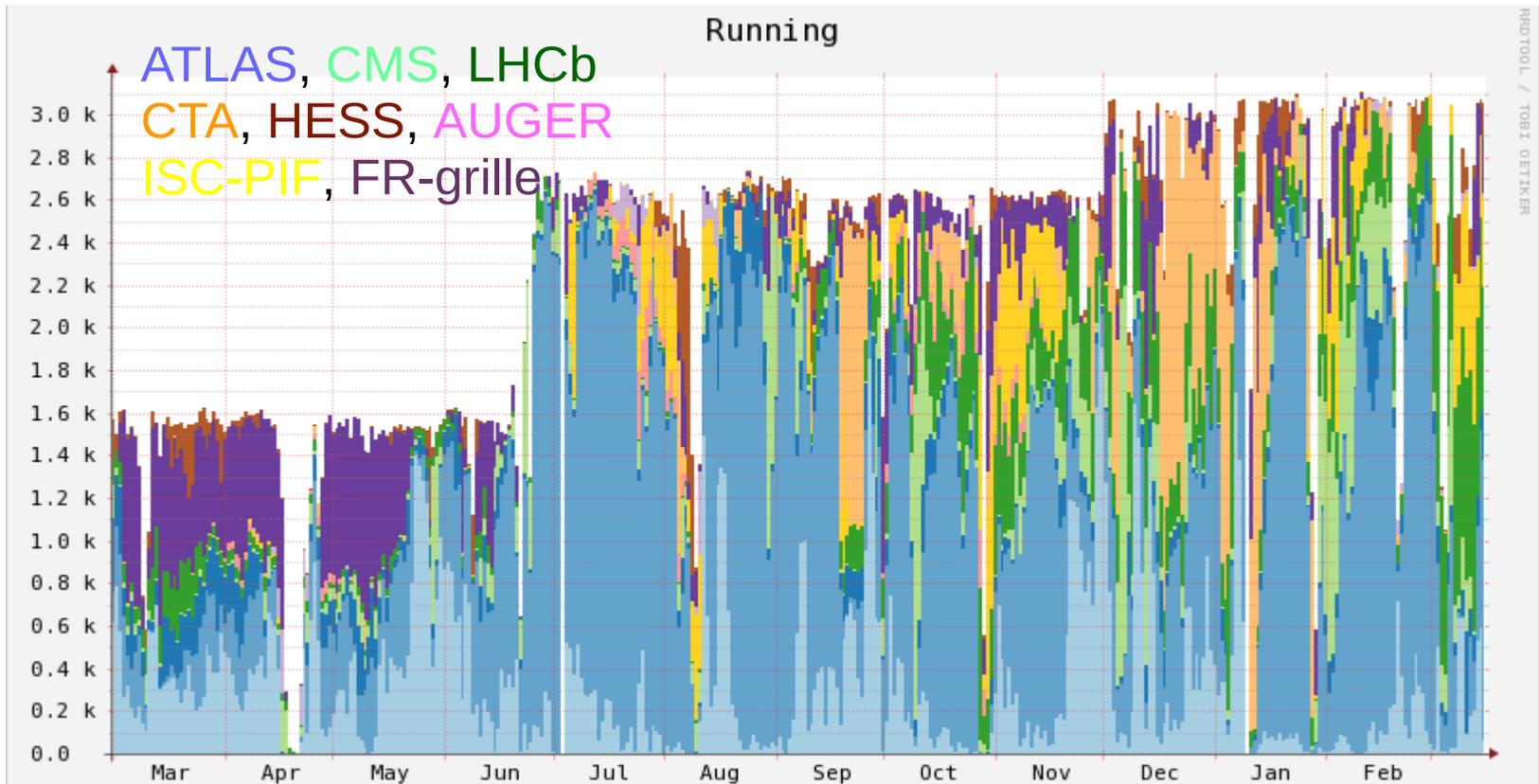


Le LPNHE fournit ~35% du cpu ATLAS de GRIF

Utilisation de GRIF en 2015

**Evolution** : la part hors-LHC et hors-HEP devraient augmenter

Plus de 10 organisations virtuelles (VO) utilisent (récemment) GRIF-LPNHE



ATLAS ~60%, LHCb ~10%, CMS ~6%, HESS/CTA ~8%, AUGER ~1% FR-grille ~11% ISC-PIF ~4%

Stockage : ATLAS T2 ~700 TB, ATLAS T3 ~500 TB, LHCb T2 ~130 TB, CTA ~100 TB

**Evolution** : mise en place d'une ressource Cloud ? En discussion avec collègues de bio/génomique de Sorbonne Universités, besoin de personnel

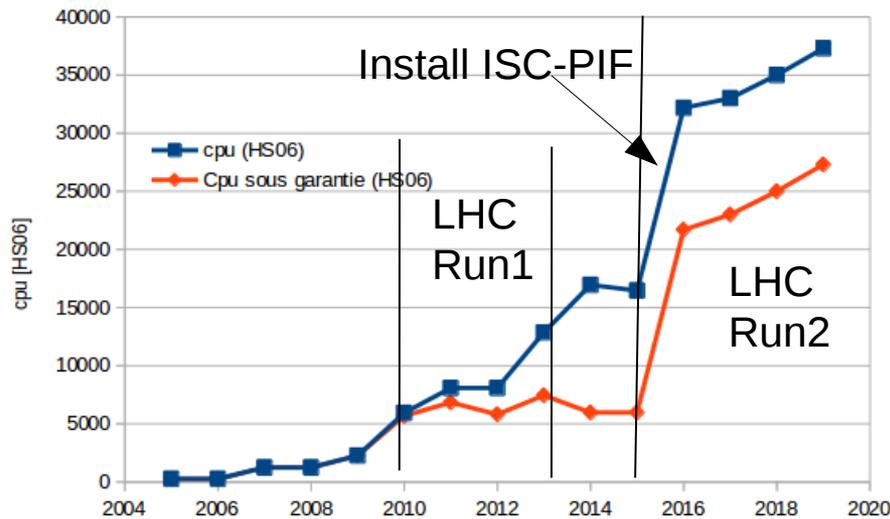
# Évolution des ressources disponibles GRIF

**GRIF** : Plus de 17 000 coeurs de calcul (logiques) équivalant à une puissance de caclul d'environ 170000 HEP-SPEC06

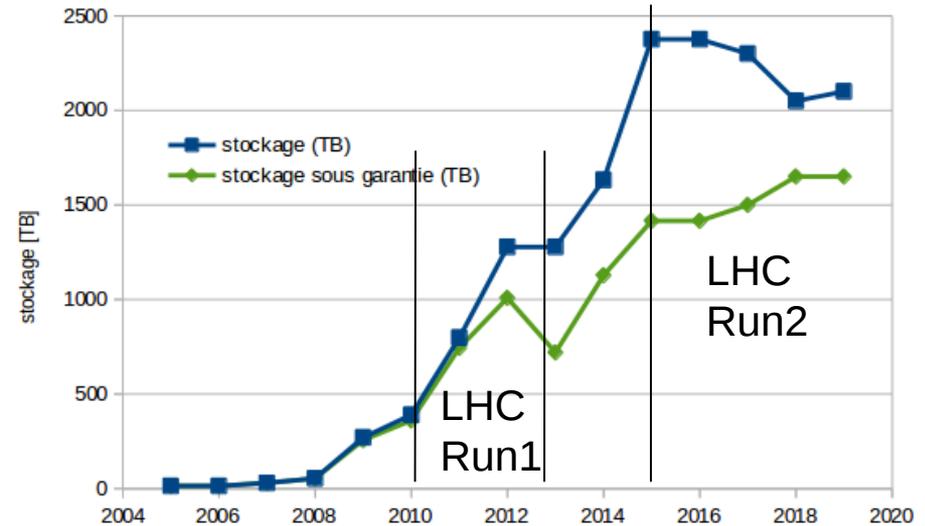
Environ 8 peta-octets d'espace disque

**Au LPNHE** : ~3300 coeurs de calcul (40% sous garantie) et 2,4 peta-octets d'espace disque (75% sous garantie)

calcul

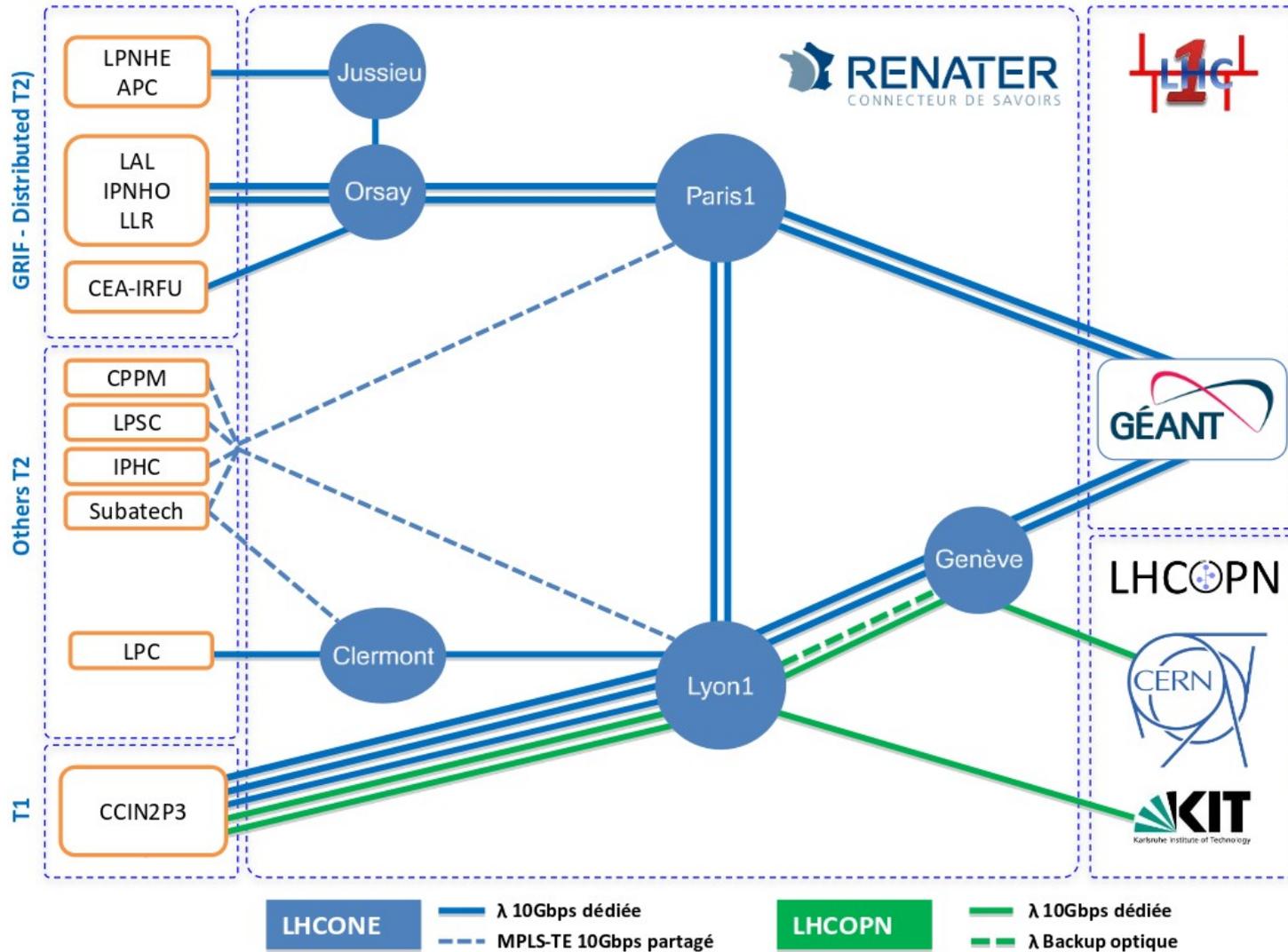


stockage



**Evolution** : dominée par les demandes d'ATLAS, puis de LHCb/CTA  
 ~+20% cpu/an, ~+10% stockage/an (? , à vérifier avec WLCG)  
 budget constant (principalement LCG-FR) + enlever le matériel le plus vieux  
 ISC-PIF: nouvel accord pour héberger leurs ressources dans 5 ans ?

réseau haut débit (10 Gpbs) depuis 2010 fourni par RENATER



**Evolution** : → 40 ou 100 Gpbs “quand ca sera nécessaire”

Durant les cinq premières années, le LPNHE était situé Tour 33. Déménagement du laboratoire à l'été 2010 Tour 12/13/22 dans le secteur Ouest de Jussieu



**2005-2006** : 1 rack dans  
1 pièce de qq m<sup>2</sup>



**2006-2010** : 1 salle 40 m<sup>2</sup>  
avec 4 racks



**2010-** : 2 salles de 65 m<sup>2</sup>, ~20 racks,  
Réseau 10 Gbps; GRIF, informatique labo,  
autres labos (LPTHE, Laboratoire de Biologie  
Computationnelle et Quantitative) ...

**Evolution** : dans les memes salles, en renouvelant le matériel vieillissant; point le plus critique est le nombre de prises électrique. Si réellement nécessaire, l'UPMC a de nouvelles salles machines depuis 2015-16

Institut des sciences du calcul et des données

**Mesu- $\alpha$  : SMP SGI UV 2000 (2013  $\rightarrow$ )**

(hébergée au LPNHE jusque fin 2015)

1014 cpu, 19 Tflop/s

Mémoire partagée : 16 TB DDR3 1600 MHz

Interconnexion : Numalink 6 12.5 Gb/s

Storage : 90 TB

Job scheduling : Altair PBSPro 12.1.0



**Mesu- $\beta$  Cluster SGI ICE XA (2015  $\rightarrow$ )**

1500 cpu, 60 Tflop/s, 128 GB mémoire / noeud, 200 To de stockage

4 GPU NVIDIA

**Mesu- $\gamma$  Cluster IBM iDataPlex (2016  $\rightarrow$ )**

8-16000 cpu, 2000 Tflop/s, 28 GB mémoire / noeud, 200 To de stockage

(rapide), 1300 To (lent), partenariat EDF

**Evolution** : Institut devra renouveler sa machine mesu- $\alpha$ , puis ses clusters : je suis dans le comité de pilotage Bigdata, partenariat avec EDF pourrait être renouvelé, ...

Mesu- $\alpha$ , et  $\beta$  utilisés, depuis un an, à ~60%



Le LPNHE est le 3ème utilisateur – à moitié par M. Joyce

**Evolution:** plus d'utilisateurs ! Comment se former ?  
Comment paralléliser nos codes ???

**LPNHE** : une machine avec 2 cartes GPU Nvidia  
2 cartes XeonPhi

==> aider à apprendre à utiliser ces cartes avant d'aller  
sur des centres / cartes plus puissantes

Groupe de travail : T. Beau, F. Derue, J-Ph Lenain, V. Mendoza

**CCIN2P3** :

Au sein du cluster batch du CC il y a ~1400 coeurs  
Disponibles pour le calcul parallèle  
Cluster de GPU en discussion

**Sorbonne Paris Cité** :

Différents clusters de machines parallèles disponibles  
Positionnement du labo ?

**Actions** :

- atelier HEP-software foundation (mai au LAL)
- école IN2P3 de calcul parallèle
- Institut des Sciences du Calcul et des Données de Sorbonne Université
- ....

- GRIF** : le budget LCG-FR est là, mais plus celui de Paris 6
- ==> permet de maintenir le site, mais pas de grandir
  - ==> accord avec l'ISC-PIF permet de grandir
  - ==> évolution vers le cloud avec labos de génomique ?
  - ==> pas de réels problèmes d'infrastructure à moyen terme
  - ==> principal problème est lié au manpower: Victor à 0,8 FTE  
(les autres labos ont 1-1,5 FTE sur ~2 personnes)  
Recrutement à Paris 6 d'un IE à 50% LPNHE (calcul) 50%  
Institut du Calcul et de la simulation

## Calcul HPC :

Beaucoup de ressources disponibles à l'Université  
Problème de formation pour acquérir les compétences