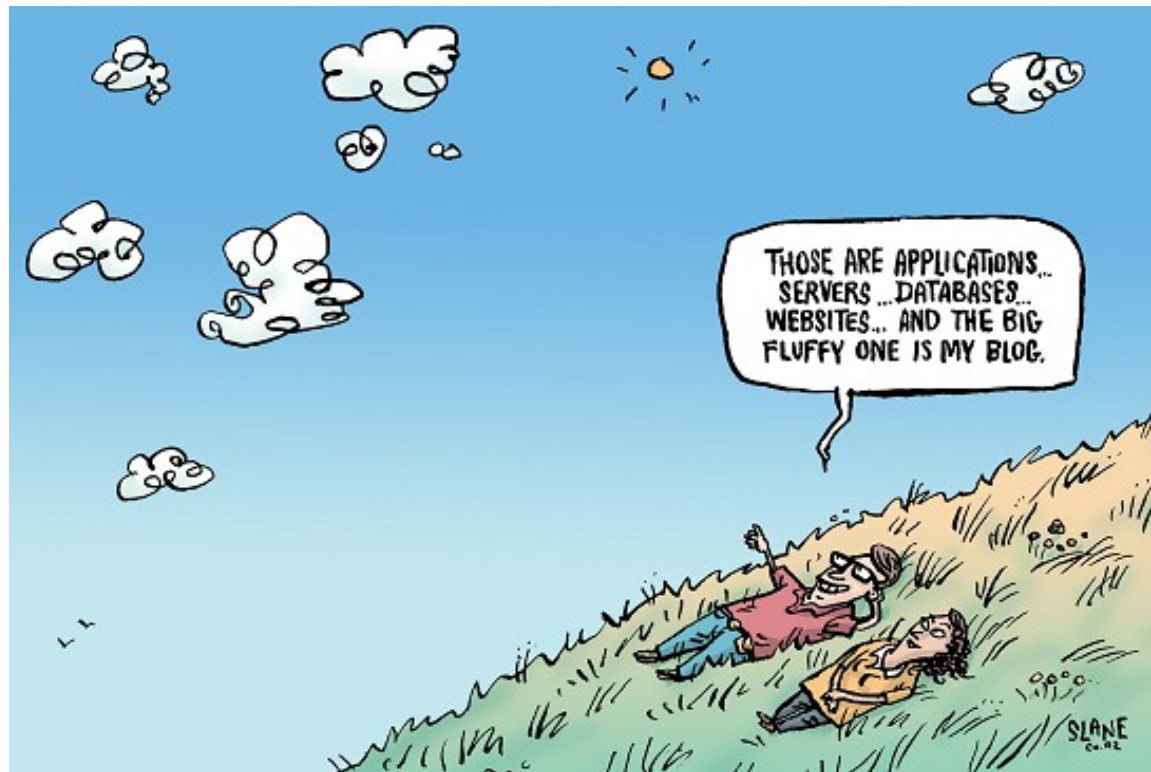


Cloud computing et LCG-FR



Aurélien Bailly-Reyre et Frédéric Derue
LPNHE Paris

Réunion des sites LCG-FR
LAPP Annecy, 23 mai 2019



Utilisation par les expériences LHC



- **Activités actuelles et à moyen terme**

- utilisation intensive de la grille
- développement de l'utilisation du HPC
- quid du cloud computing ?

- **Activités à long terme : High-Luminosity LHC (HL-LHC) Upgrade**



- Le HL-LHC représente l'évolution ultime (?) des performances de la machine
- opération jusqu'à une luminosité de $L=7.5 \times 10^{34}$ Hz/cm² (LHC Run-2: 2×10^{34}) pour collecter jusqu'à 3000 fb⁻¹ de luminosité intégrée
 - grande augmentation de la statistique mais des conditions expérimentales difficiles
 - jusqu'à 200 collisions p-p par croisement de faisceau
 - compensé par des mises à niveau importantes des détecteurs durant LS3

Utilisation actuelle par les expériences LHC

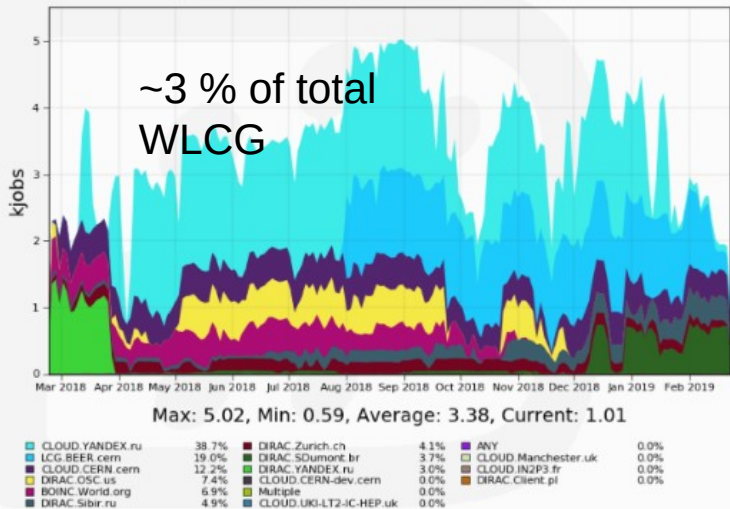


- Les expériences LHC sont très efficaces pour utiliser des ressources variées

- grille
- cloud (privé et académique)
- calcul volontaire (e.g. *boinc*)
- HPC

LHCb [link](#)

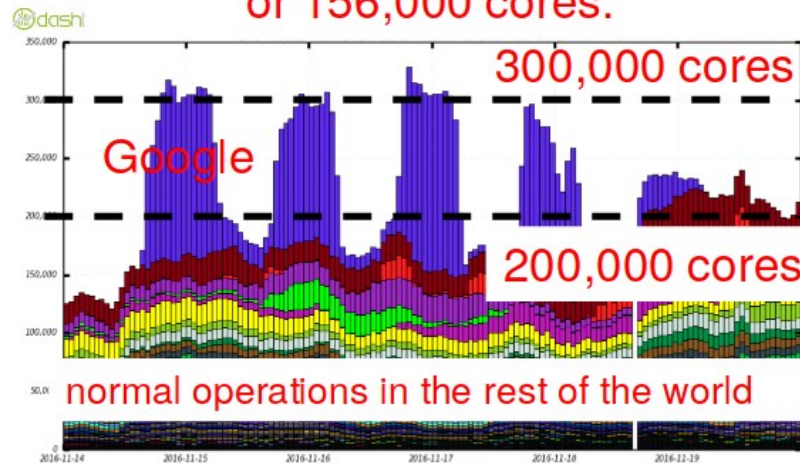
Running jobs at sites outside WLCG but including CERN cloud
52 Weeks from Week 07 of 2018 to Week 07 of 2019



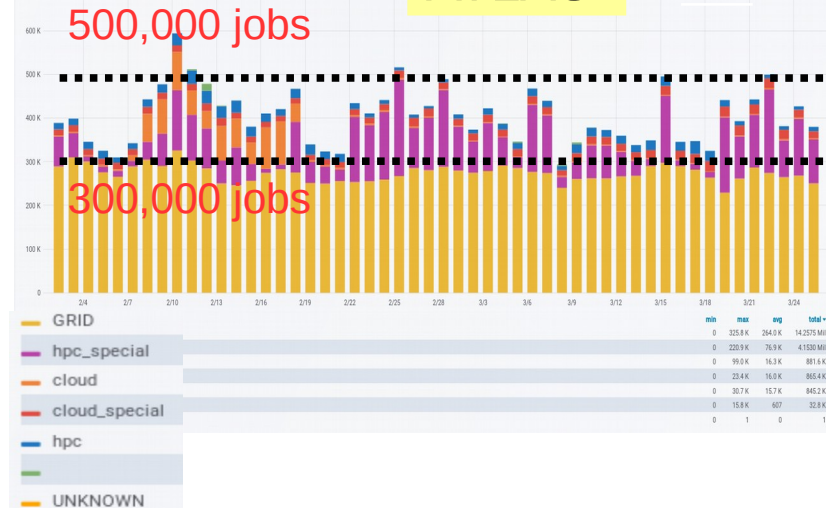
Generated on 2019-02-24 22:54:29 UTC

CMS [link](#)

x2 elastic scale out on Google or 156,000 cores.



ATLAS [link](#)



La part du cloud, en particulier académique, reste faible

Cloud du CERN

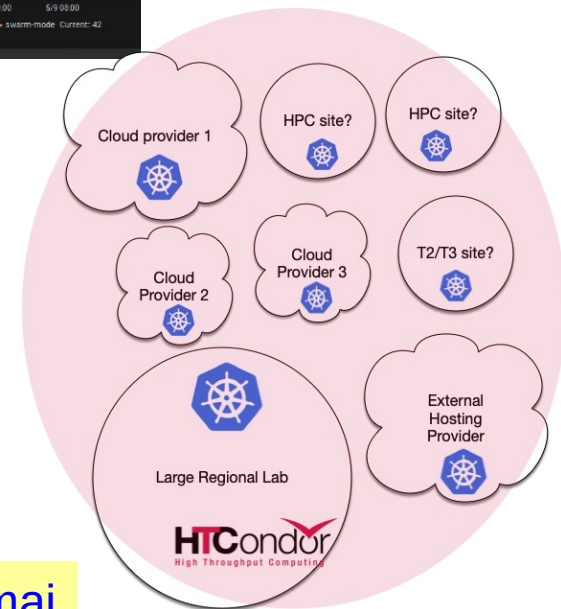
présentation WLCG 2019

- Basé sur OpenStack
- Système de batch presque entièrement sous HTCondor

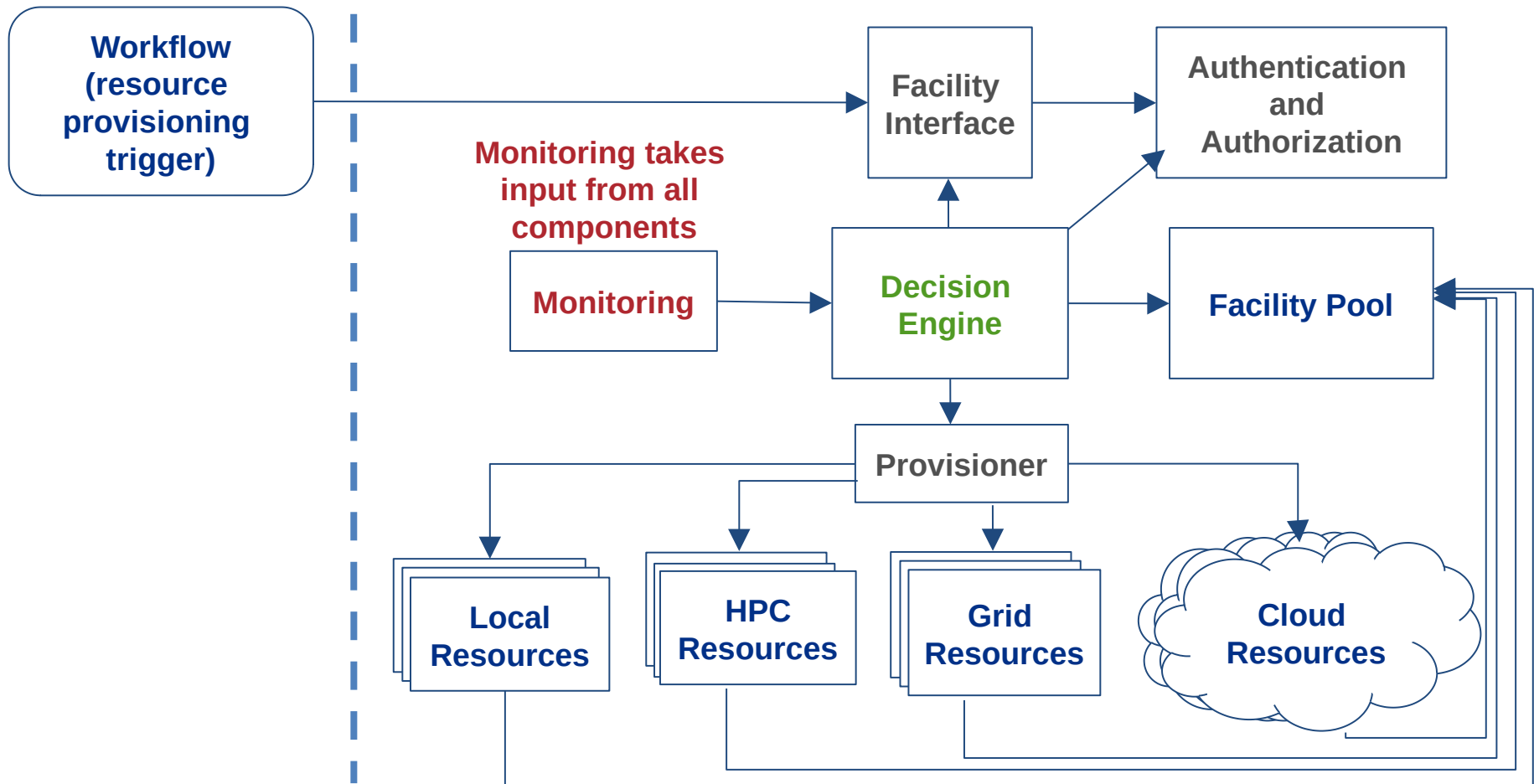


- **Cloud hybride**

- depuis 2013 inclus des ressources externes cloud (plutôt que HPC)
- environ 10-15k coeurs
- dans le projet [Helix Nebula SciCloud](#) (Public-Private Partnership for Cloud) 8 sites WLCG inclus et vus dans une queue unique



CERN OpenStack day 27/29 mai



Opérations standardisées

On-premises

Off-premises

Platform



Configuration & Monitoring



Personalization



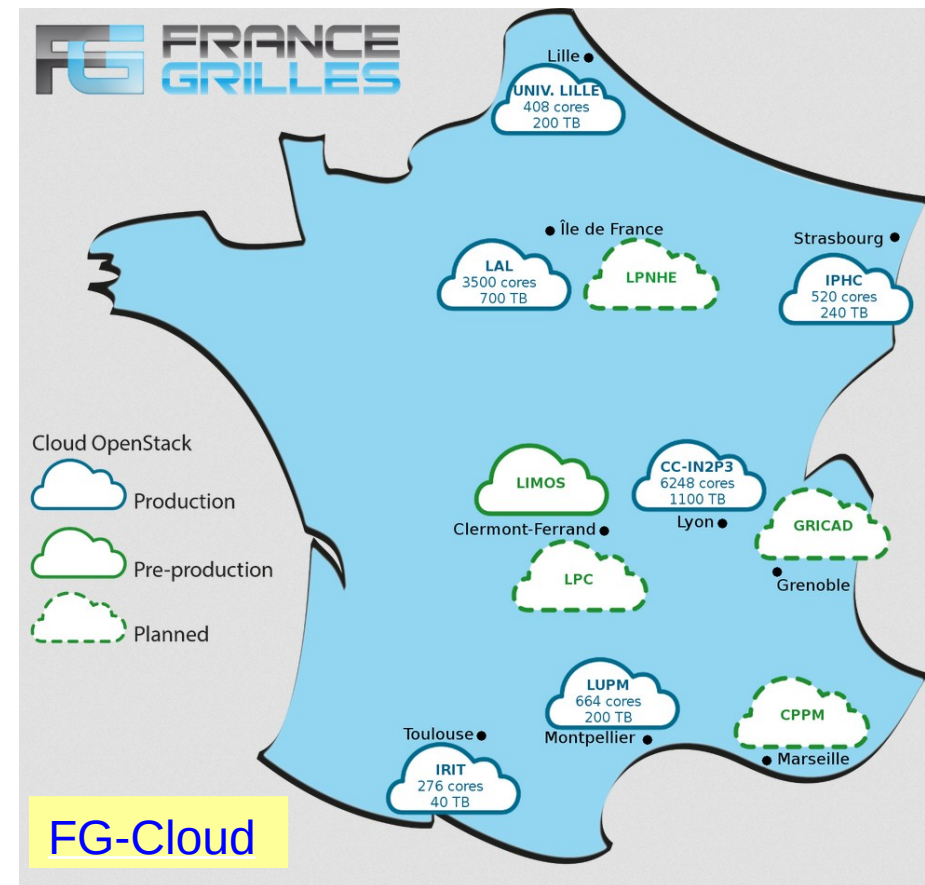
Provisioning



- **Le service FG-cloud offre à ses utilisateurs un service cloud IaaS**
 - Ce service, basé sur l'Infrastructure fédérée de Cloud académique France Grilles est disponible pour les membres de l'organisation virtuelle (VO) vo.france-grilles.fr
 - La fourniture de ce service est pilotée par un groupe Cloud au sein des opérations de France Grilles, placé sous la coordination technique J. Pansanel (IPHC) depuis octobre 2013

- **Cloud @ sites LCG-FR :**

- CC-IN2P3
- CCPM
- IPHC
- IRFU
- LAL
- LPC
- LPNHE



- **Virtualisation des ressources “au quotidien” :**
 - Harmonisation infrastructures : e.g. proxmox => Openstack
 - Administration système : LDAP, AD, DHCP, impression, web...
 - Serveurs d'expériences (internes au laboratoire)
 - Développement, test...
- **Ressources de calcul en local :**
 - Machines Virtuelles (indépendantes)
 - Batch local (orchestration avec heat)
- **Intérêt pour d'autres collaborations HEP ou hors HEP**
 - Demande locale de certains laboratoires (prêts à investir)
 - ex. Institut des Systèmes complexes Paris Ile de France met ses ressources de calcul dans GRIF depuis 2014 dans la partie grille au LAL et au LPNHE (~30 kSH06) et depuis 2018 dans la partie cloud au LAL (~xx SH06)

- **Ressources de calcul du cloud au profit de la grille :**
 - Utiliser des *compute nodes* du cloud libres pour des jobs grilles en queue :
 - Provisionner des ressources via HTCondor
 - Instancier une VM, un *container* par job
 - Lancer le job
 - Détruire la VM, le *container* une fois terminée (temps de vie du *proxy*)

Permettant ainsi d'utiliser des ressources de calcul à la volée quand/si elles sont disponibles.

- **Besoin grandissant de ressources de calcul (HL-LHC)**
- **Les expériences utilisent (entre autres) des ressources Cloud**
- **Part du cloud académique faible**
- **Plusieurs sites LCG-FR ont ou développent un cloud (openstack)**
- **Utilisation des ressources de calcul cloud de façon opportuniste pour les jobs grilles**

MERCI!
THANK YOU!



FRAPAR.