



Enabling Grids for E-scienceE

# Les grilles de calcul

*C. Loomis (LAL-CNRS)*

*Journée thématique sur les grilles de calcul*

*DSI IRD, Montpellier*

*26 mars 2010*

[www.eu-egee.org](http://www.eu-egee.org)



## **Partage transparent de l'utilisation de ressources massivement distribuées par les utilisateurs des différentes disciplines...**

“A computational grid is a hardware and software infrastructure that provides dependable, consistent, pervasive, and inexpensive access to high computational capabilities.” (The Grid, I. Foster, C. Kesselman, 1998)

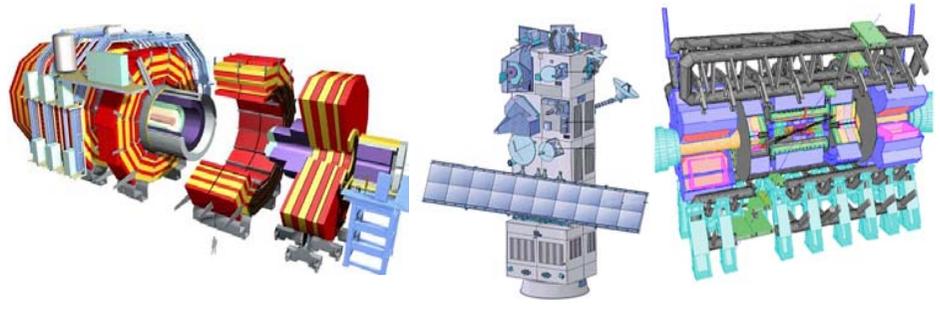
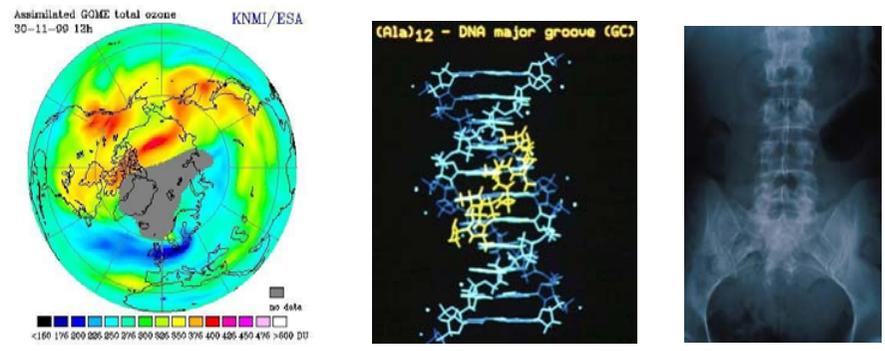
- **Qu'est que c'est une grille?**
- **Les projets EGEE**
- **Qui l'utilise et pourquoi?**
- **Fonctionnalités de gLite**
- **Conclusions**
- **L'avenir de la grille**

- **La grille peut fédérer des ressources distribuées.**
  - CPU, stockage, algorithmes, expertises
- **Accès sécurisé entre des domaines administratives différentes.**
  - Confiance entre les administrateurs de système, développeurs des applications, utilisateurs, ...
- **Accès transparente à « toutes » les ressources.**
  - On peut se logger dans la grille une seule fois.
  - Les aspects de calcul distribué sont cachés.

- **Ressources partagées/fédérées**
  - Meilleure utilisation des ressources
  - Obtenir (et publier) vos résultats plus rapidement
  - Utilisations des données plus variées
  - Produire les résultats plus précises
- **La grille utilise les interfaces standardisées :**
  - Coût de développement diminué
  - Plusieurs implémentations des services grilles
- **La grille peut fournir les services de haut niveau :**
  - Éviter votre propre développement des services
  - Permettre de faire une analyse plus efficacement

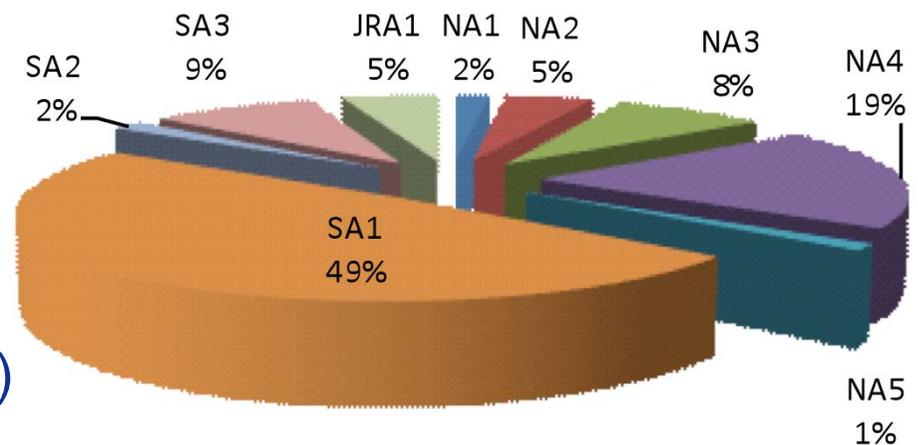


Grid “Middleware”



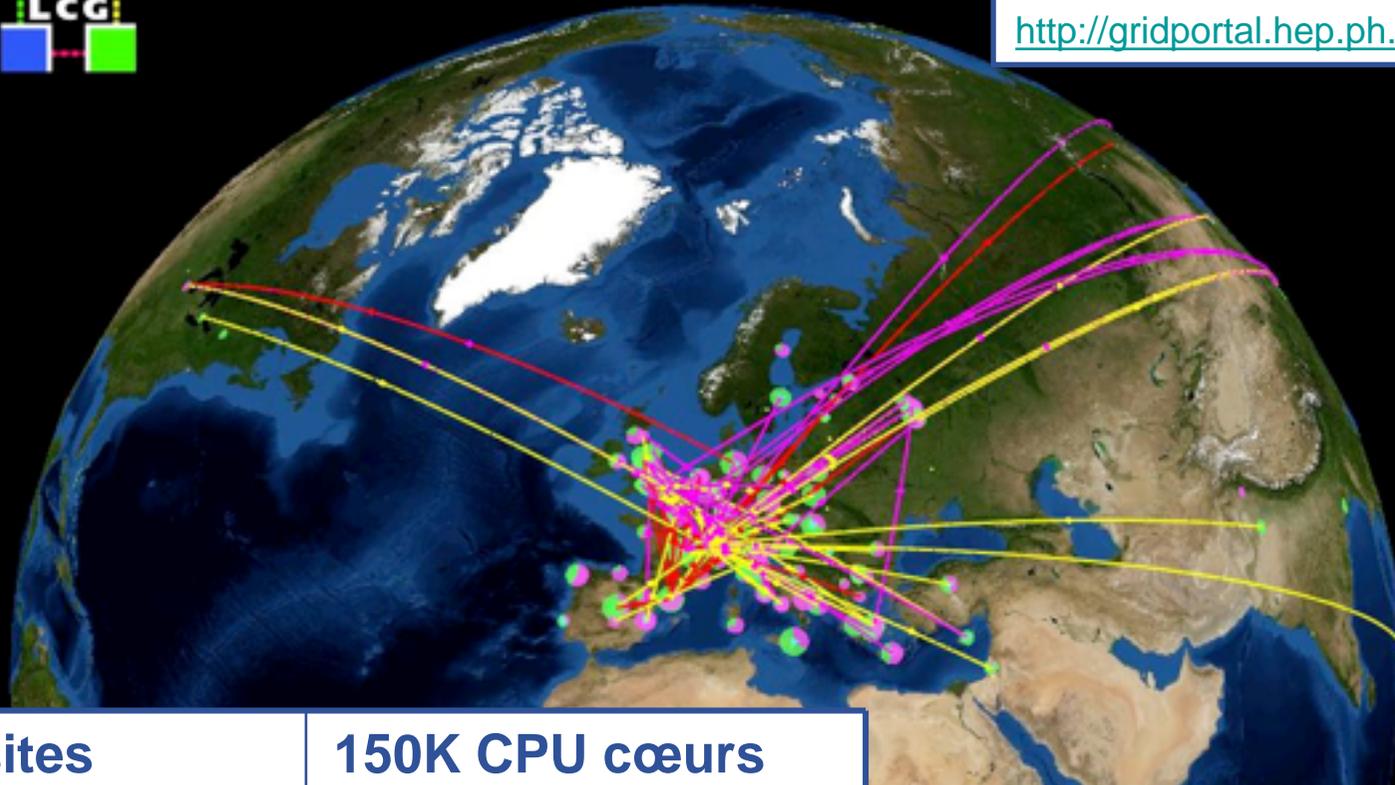
- **Grille des supercalculateurs**
  - DEISA (<http://www.deisa.org/>)
  - Cher, procédure de allocation lourde, bien adapté aux applications fortement parallèle
- **Grille institutionnelle**
  - EGEE (<http://www.eu-egee.org/>)
  - EGI (<http://egi.eu/>)
  - Moins cher, allocation des ressources fait par les propriétaires, peut accueillir des applications très variées
- **Grille des « desktop »**
  - BOINC (<http://boinc.berkeley.edu/>)
  - EDGeS (<http://www.edges-grid.eu/>)
  - Beaucoup moins cher, ressources des bénévoles (« cycle sharing »), applications avec les transferts des données minimaux

- **Une série des projets européens (2001 - présent)**
  - European DataGrid (EDG)
  - Enabling Grids for E-Science (EGEE)
  - EGEE-II (terminé fin avril 2008, ~36 M€)
  - EGEE-III (jusqu'a fin avril 2010, ~32 M€)
- **Buts :**
  - Créer une grille européenne pour la communauté scientifique
  - Aider les gens qui veulent intégrer leurs ressources dans la grille
  - Aider les gens qui veulent utiliser la grille
  - Planifier la transition au EGI (European Grid Infrastructure)

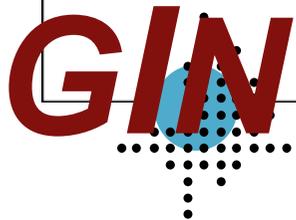
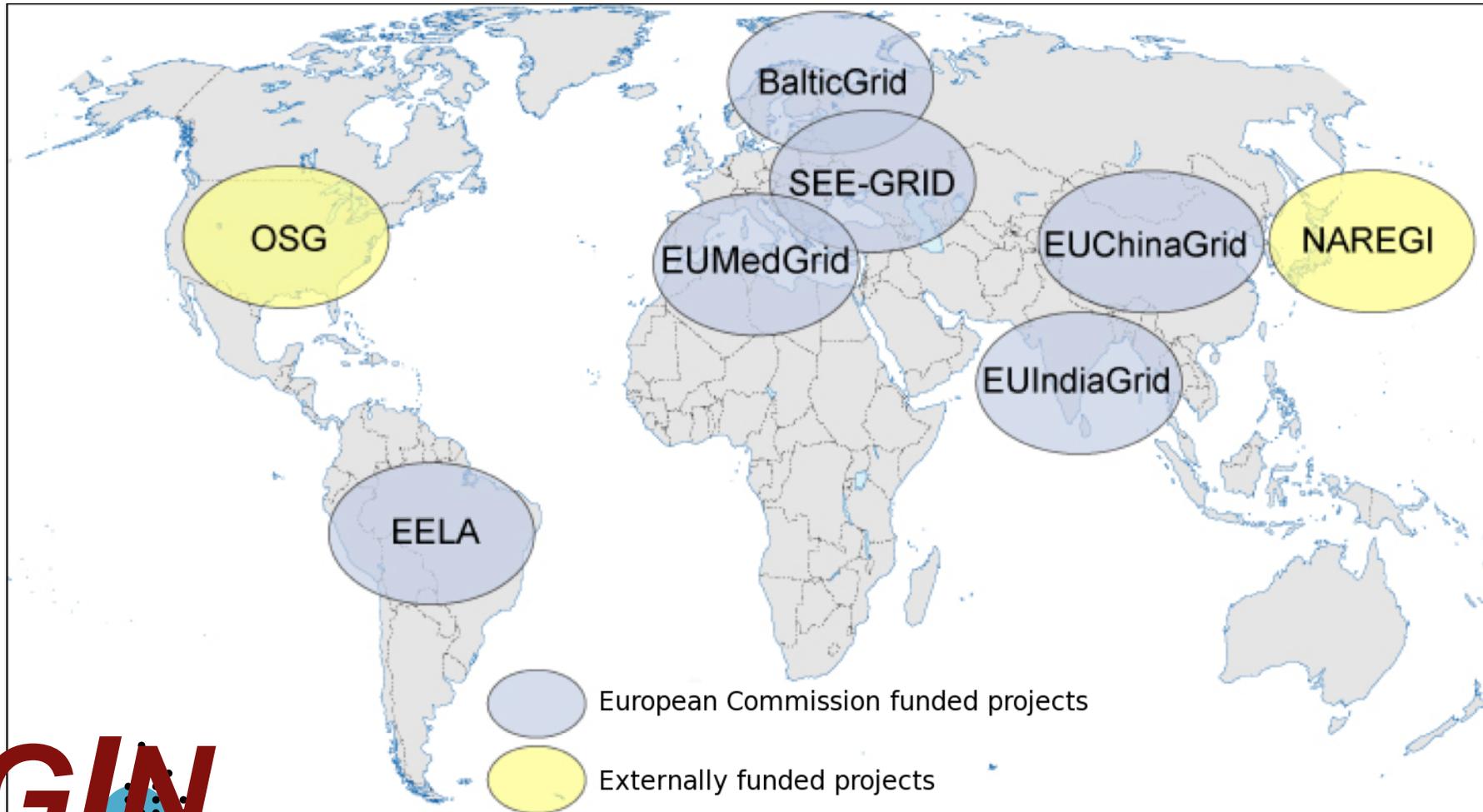




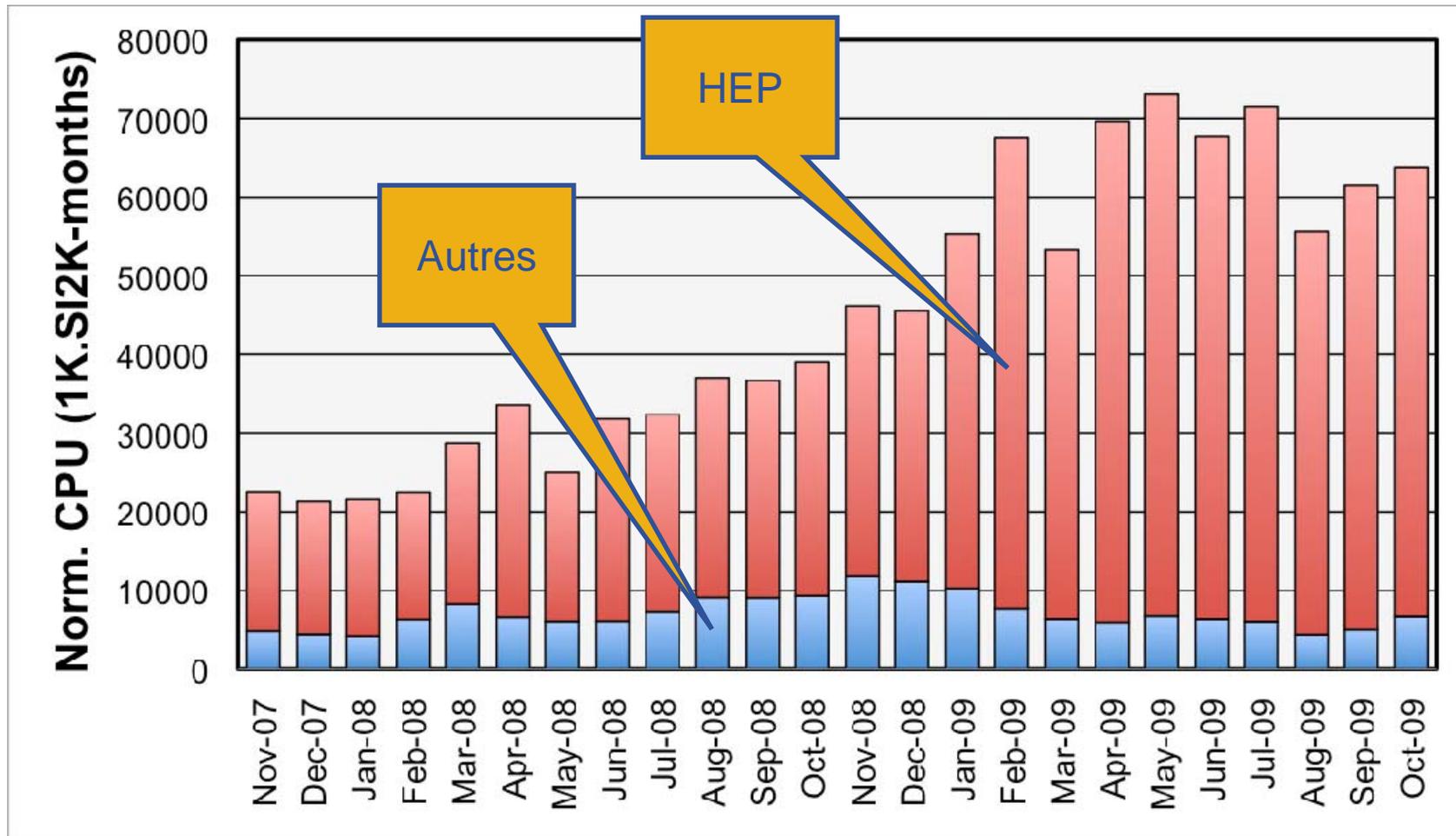
Real Time Monitor  
<http://gridportal.hep.ph.ic.ac.uk/rtm/>



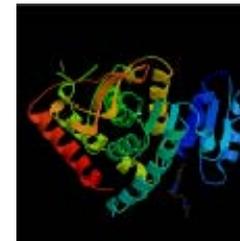
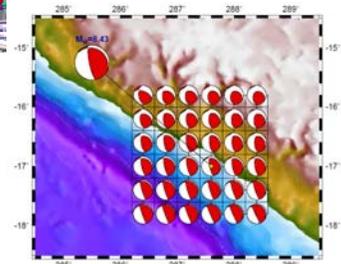
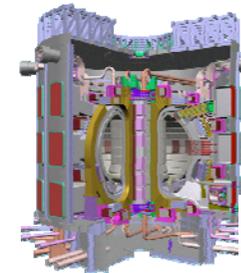
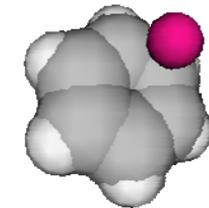
<b>&gt; 260 sites</b>	<b>150K CPU cœurs</b>
<b>55 pays</b>	<b>28 Po disque</b>
<b>14K utilisateurs</b>	<b>330K tâches/jour</b>
<b>200 VOs</b>	



- 3 fois plus de l'utilisation dans les dernières deux ans

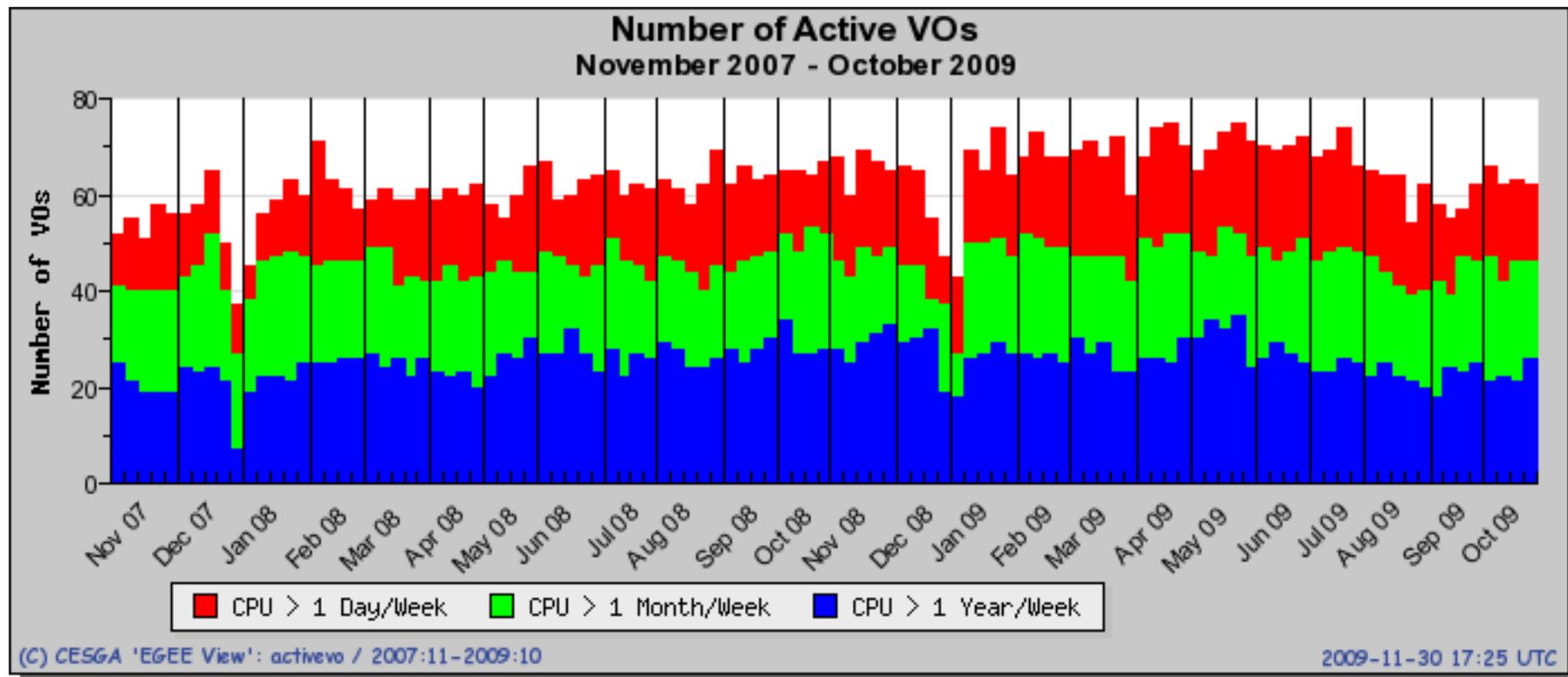


- **Astronomie et astrophysique (AA)**
- **Chimie (CC)**
- **Complexity Science\* (CS)**
- **Fusion (F)**
- **Humanités\* (H)**
- **Informatique et ingénierie (CSE)**
- **Science des Photons\* (PS)**
- **Physique des hautes énergies (HEP)**
- **Science de la vie (LS)**
- **Science de la terre (ES)**
  
- **Application Database**
  - <http://appdb.eu-egee.org/>



- **Les laboratoires décident qui peut utiliser leur ressources.**
  - Les sites du EGEE supportent bien les disciplines variées
  - Les sites typiquement mettre à disposition leurs ressources pour les analyses bien justifiées
  
- **L'autorisation est fait par Organisation Virtuelle (VO)**
  - Environ 200 VOs actuellement sur EGEE
  - Liste dans portail CIC: <https://cic.gridops.org/>

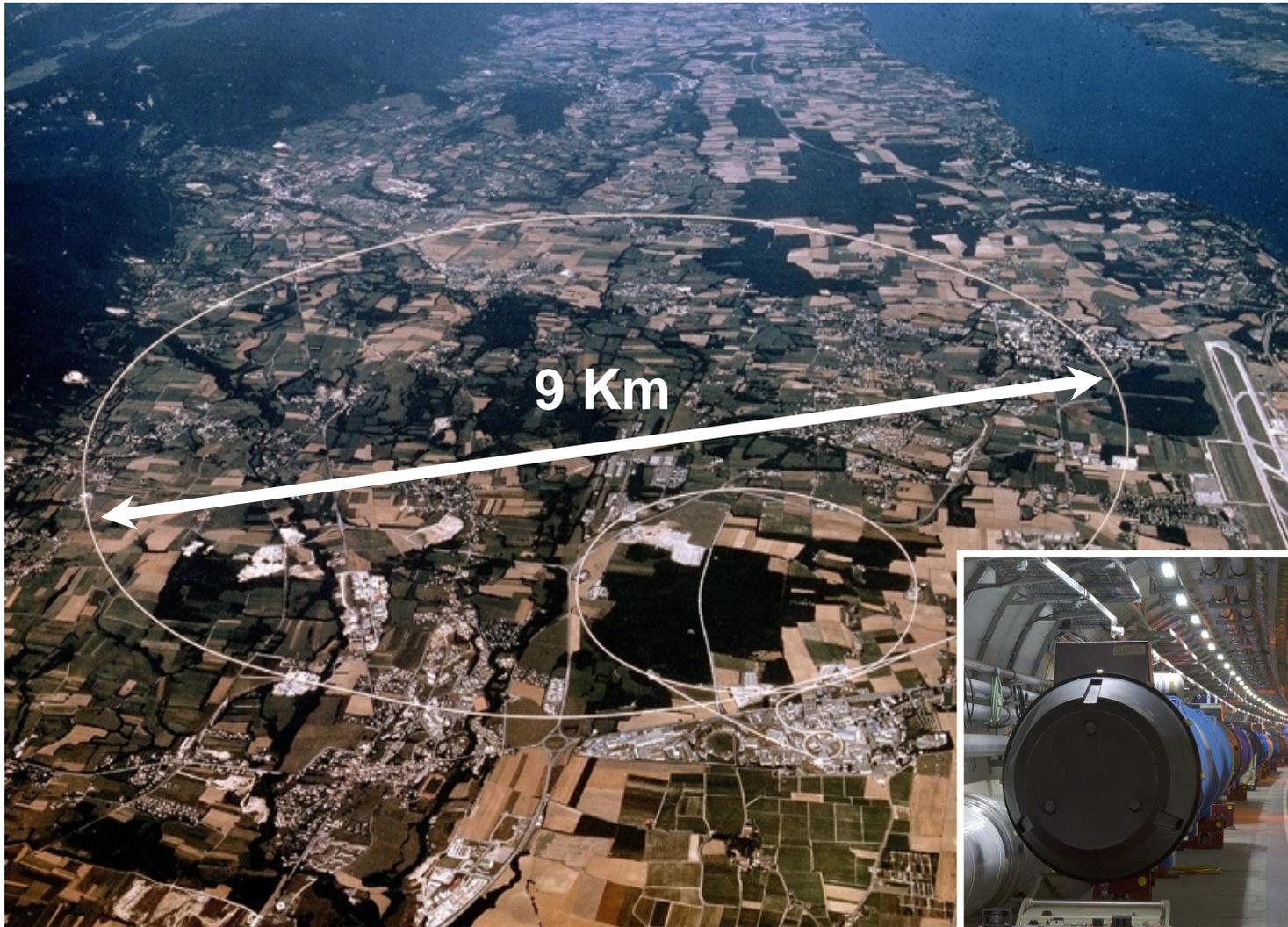
- **Nombre des VOs « actives » est stable:**
  - Très souvent pas les mêmes VOs chaque semaines
  - Total VOs : 177 enregistrées, 250+ visibles



- **Gestion des tâches (jobs) :**
  - Interface uniforme pour les systèmes de batch différents
  - Ordonnancement intelligente
  
- **Gestion des données :**
  - Transferts des données
  - Réplication de fichiers
  - Gestion des meta-données associées
  
- **Le « middleware » gLite fournisse ces fonctionnalités**
  - Tous les VOs utilisent les services de base de gLite.
  - HEP demande une fiabilité et un « scalability » extrêmes.



- **Simulation : batch, pas de gestion de donnée**
- **Analyse de données : batch + gestion de données**
- **Pseudo-interactif : temps de réponse court**
- **Workflow : enchainement de tâches complexes**
- **Applications parallèles : MPI**
- **Utilisation croissante d'applications commerciales**
- **...**

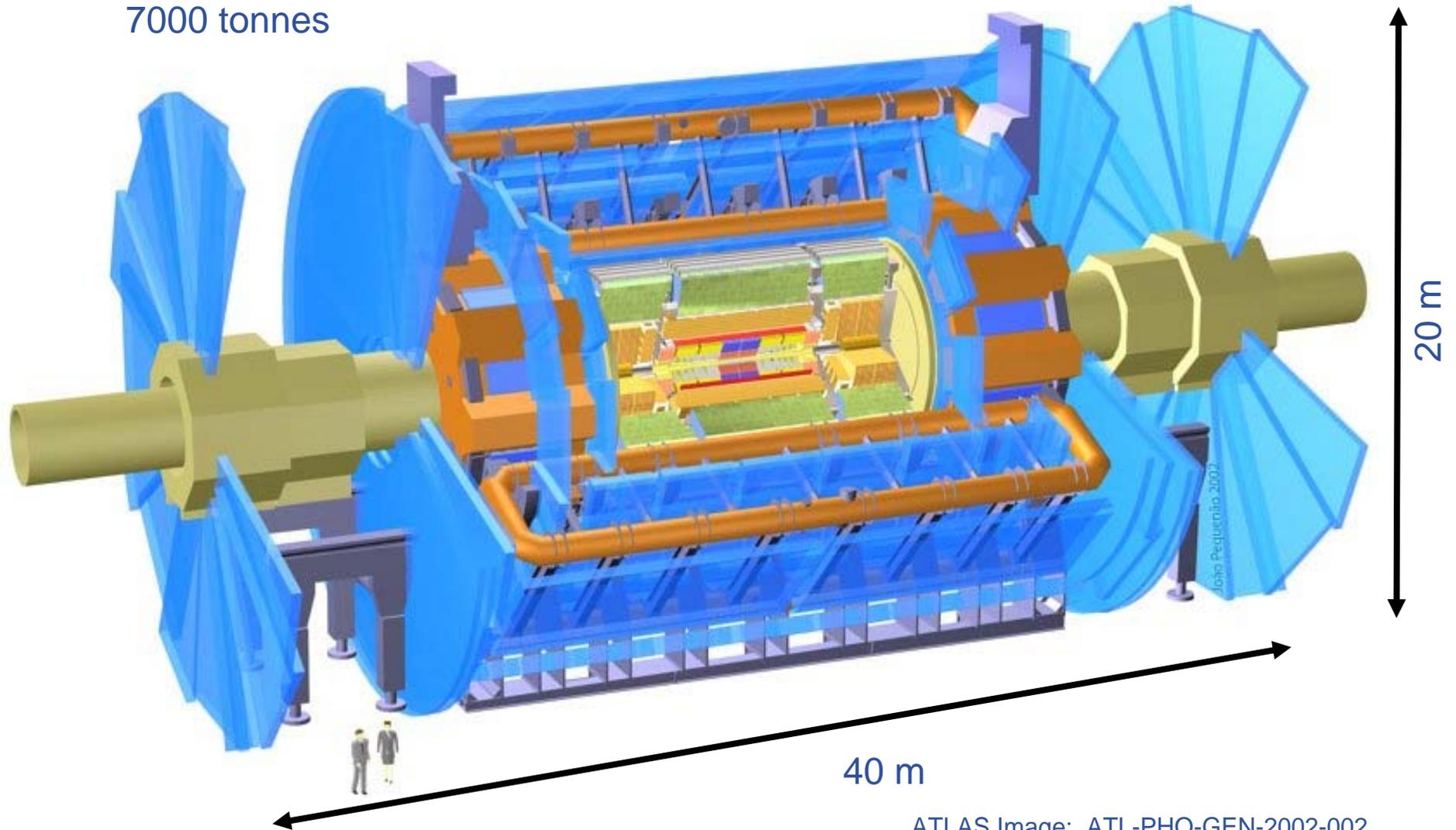


© CERN Geneva



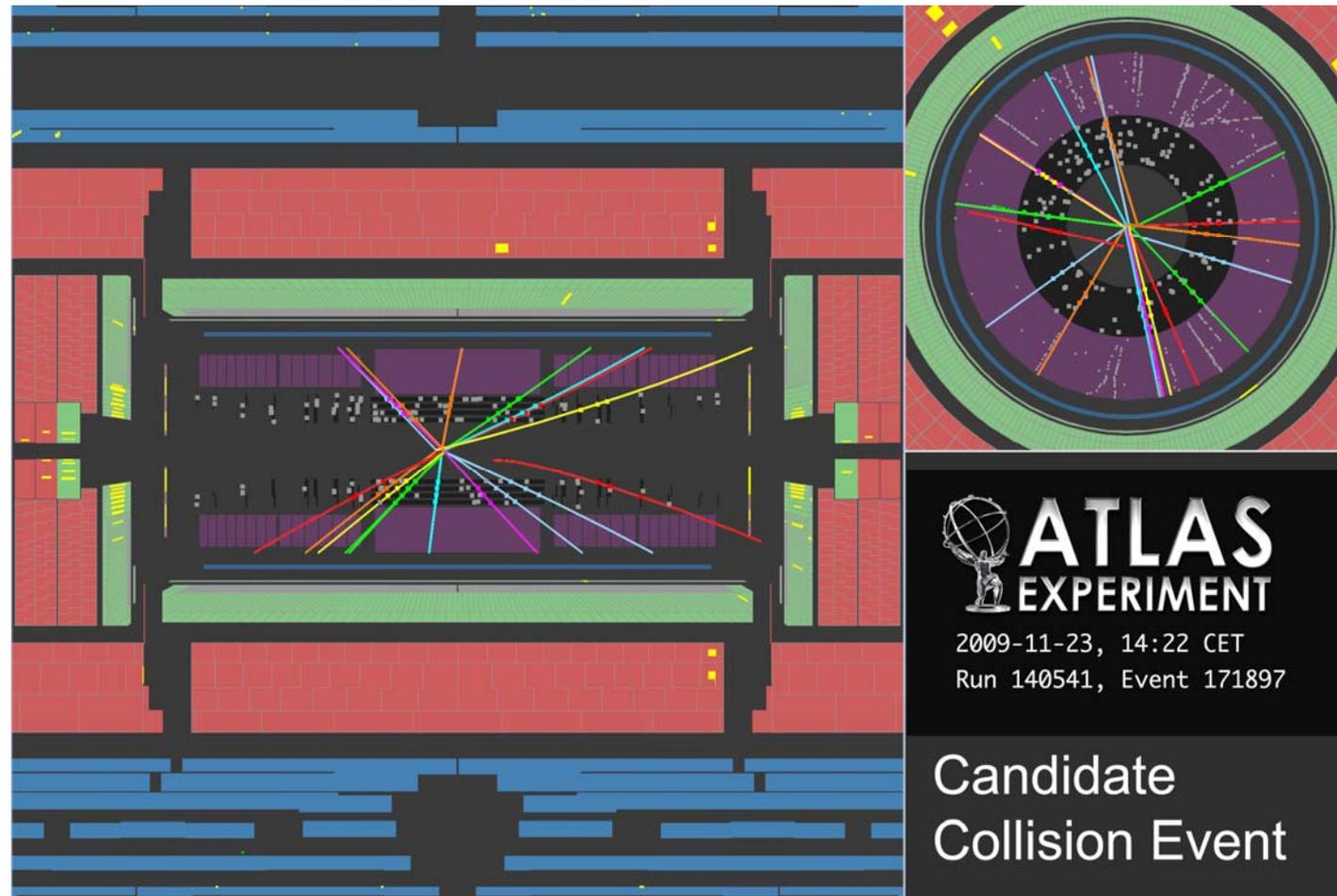
© CERN Geneva

7000 tonnes



ATLAS Image: ATL-PHO-GEN-2002-002

- Collisions à 7 TeV planifient le fin mars!
- 23 novembre 2009 : collision proton-proton à 900 GeV



<http://atlas.web.cern.ch/Atlas/public/EVTDISPLAY/events.html>

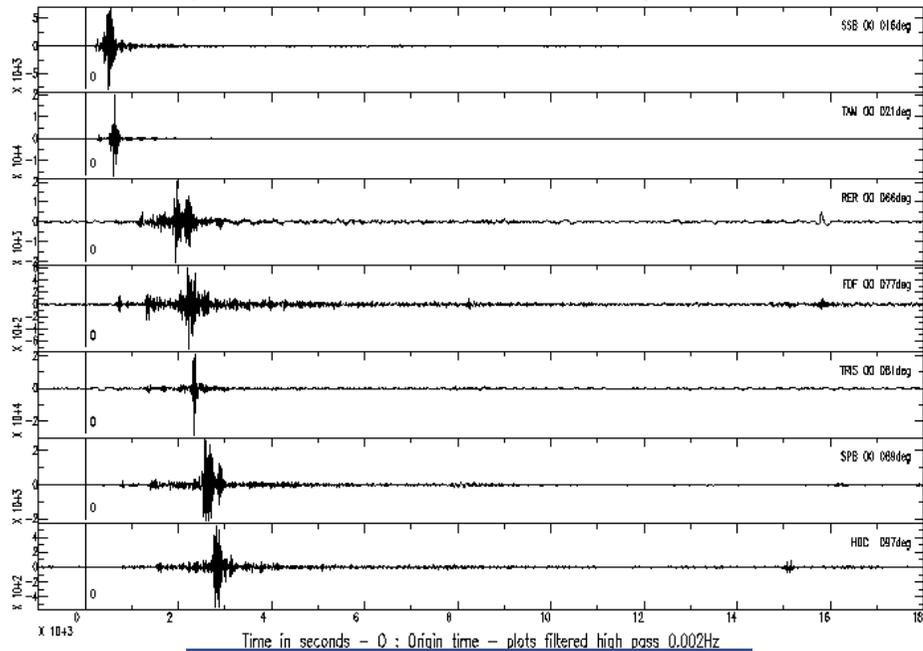
- **Taux des données :**
  - 40 MHz pour les interactions
  - 100 Hz des événements filtrés
  - 1-10 Mo per chaque événement
  - 0.1-1 Go/second
- **Volume des données :**
  - LHC : 24h/24, 7j/7
  - LHC génère 15 Po des données chaque année !
  - Durée de vie : 15-20 ans
  - Données simulées plus grande
- **Challenge : gestion des données**
  - Enregistrement et lecture des données
  - Gestion des métadonnées
  - Supporte pour les analyses chaotique

kilo-	K	$10^3$
mega-	M	$10^6$
giga-	G	$10^9$
tera-	T	$10^{12}$
peta-	P	$10^{15}$
exa-	E	$10^{18}$

- **GEOSCOPE (<http://geoscope.ipgp.jussieu.fr/>)**
  - Analyses rapides des tremblements de terre

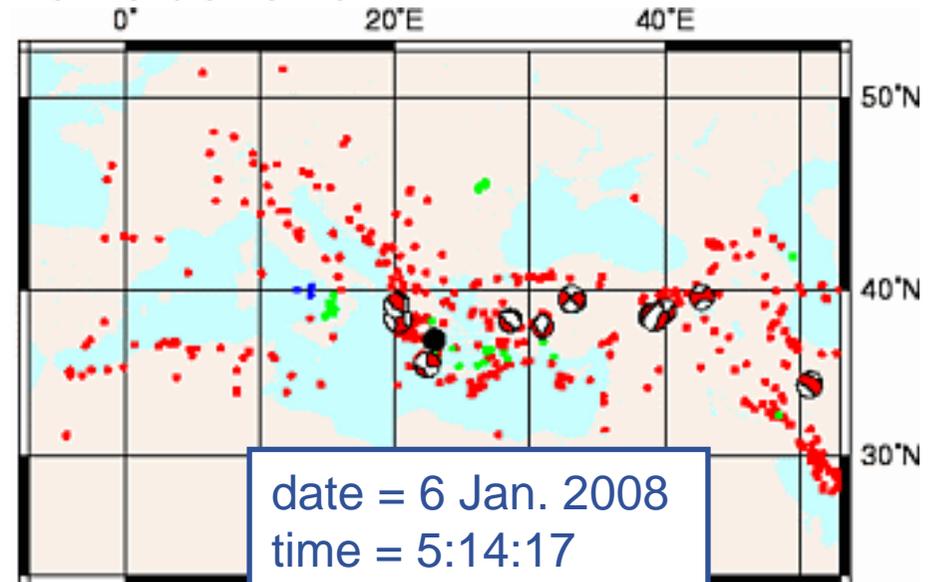


January 6th 2008 – Southern Greece, M=6.1, origin time 05h14m17s



Nouveau calcul:

- Détermination du bruit
- 25 années de données
- 28 stations sismiques

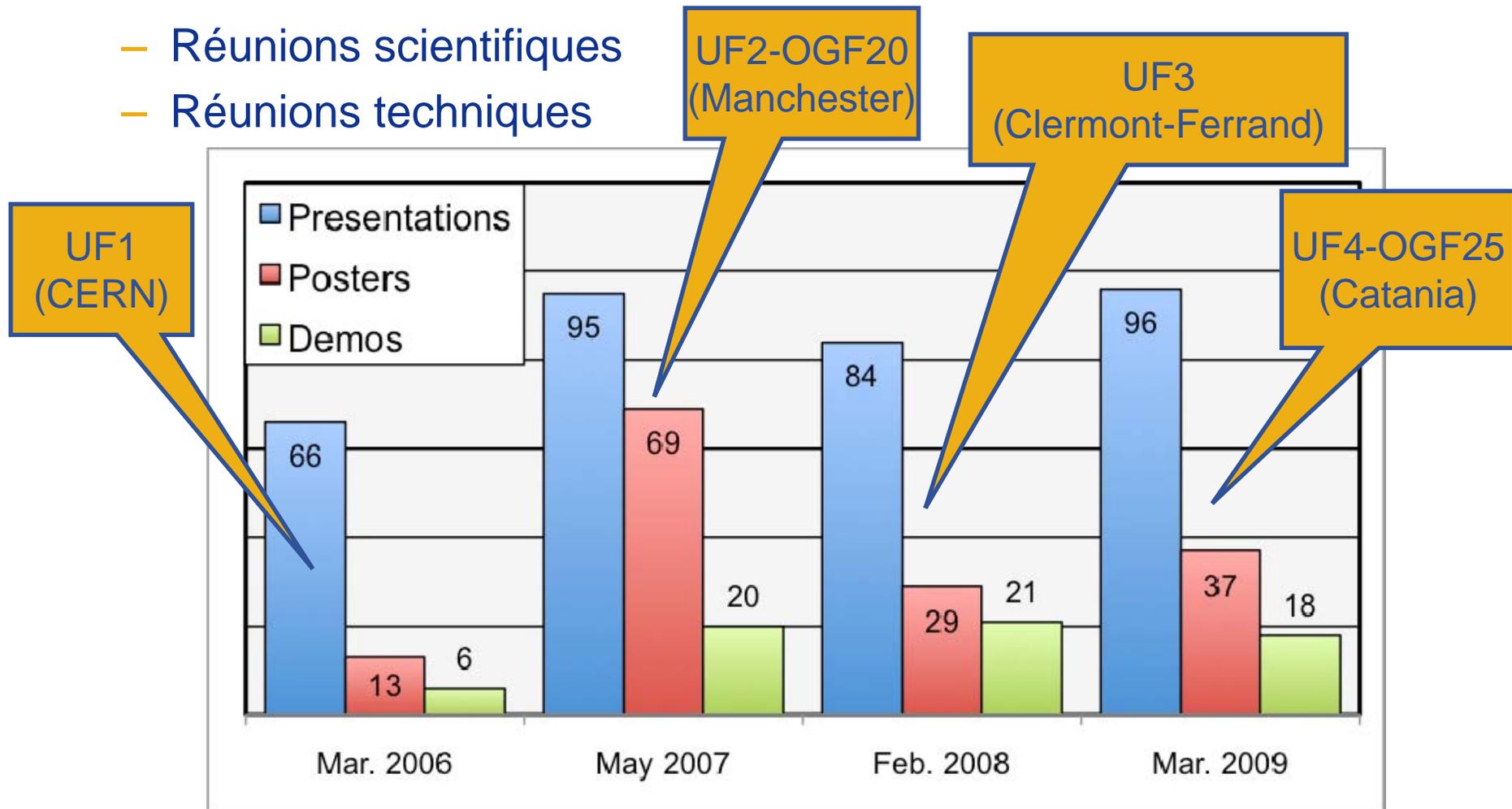


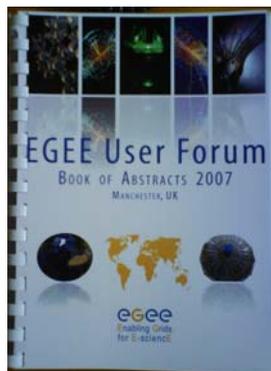
date = 6 Jan. 2008  
 time = 5:14:17  
 depth = 50.9 km  
 magnitude = 6.1  
 latitude = 37.150°  
 longitude = 22.934°

- **Garantisse que l'utilisation quotidienne est efficace.**
- **Supporte aux utilisateurs**
  - Documentation
  - GGUS = Global Grid User Support
  - <http://ggus.org>
- **Supporte pour les organisations virtuelles**
  - Registration des VOs
  - Création et vérification des outils pour les « VO managers »
- **Récriture des applications pour la grille**
  - GASuC = Grid Application Support Centre
  - <http://www.lpds.sztaki.hu/gasuc/>

- On veut créer des communautés fortes.

- Conférences
- Réunions scientifiques
- Réunions techniques

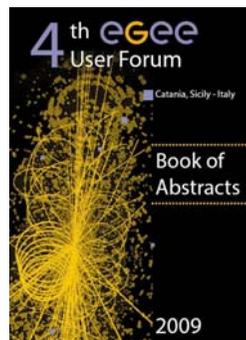




[UF2 : http://indico.cern.ch/conferenceDisplay.py?confId=7247](http://indico.cern.ch/conferenceDisplay.py?confId=7247)



[UF3 : http://indico.cern.ch/conferenceDisplay.py?confId=22351](http://indico.cern.ch/conferenceDisplay.py?confId=22351)



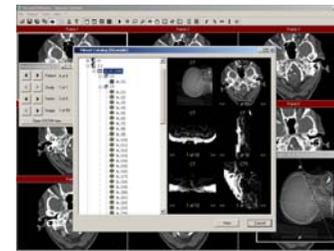
[UF4 : http://indico.cern.ch/conferenceDisplay.py?confId=40435](http://indico.cern.ch/conferenceDisplay.py?confId=40435)

- **5th EGEE User Forum**
  - 12-15 avril 2010
  - Uppsala, Suède
  - <http://egee-uf5.eu-egee.org/>
  
- **Enregistrez-vous vite!**
  - Enregistrement toujours ouverte.
  - Mais, hôtels presque plein!



- **gLite fournisse les fonctionnalités du base.**
- **Plusieurs analyses requissent les services de haut niveau aussi.**
- **Développement au niveau des applications :**
  - NA4 : HEP, LS, ES, CC, Fusion, A&A, GO
  - RESPECT : « middleware » externe
- **Collaborations avec les industriels :**
  - Gaussian, Turbomole
  - MathWorks (MATLAB)
  - Interactive Supercomputing

- **AMGA: Metadata catalog.**
- **Ganga: Job submission framework.**
- **DIANE: Master/slave task manager.**
- **Dashboard: VO and user-level monitoring.**
- **MOTEUR: Workflow engine.**
- **MDM: Medical Data Management**



- **Rec. External Software Pkgs. for the EGEE Community**
  - Identifier les softs des tiers qui marchent bien avec gLite
  - Disséminer ses informations pour éviter le réinvention de la roue
  - [http://egeena4.lal.in2p3.fr/index.php?option=com\\_content&task=view&id=71&Itemid=63](http://egeena4.lal.in2p3.fr/index.php?option=com_content&task=view&id=71&Itemid=63)
  
- **14 logiciels dans RESPECT à ce jour :**
  - ROOT/Proof
  - GridWay, Ganga, DIANE, i2glogin
  - Migrating Desktop, g-Eclipse
  - P-GRADE, VBrowser
  - GReIC, SToRM
  - Instrument Element, Virtual Control Room
  
- **4 nouveau va apparaître bientôt.**

- **Les chercheurs utilise la grille à :**
  - Partager les ressources informatiques
  - Produire meilleurs résultats, plus rapidement
- **La meilleur utilisation de la grille est comme infrastructure collaboratif : produire, partager, et réutiliser les résultats facilement.**

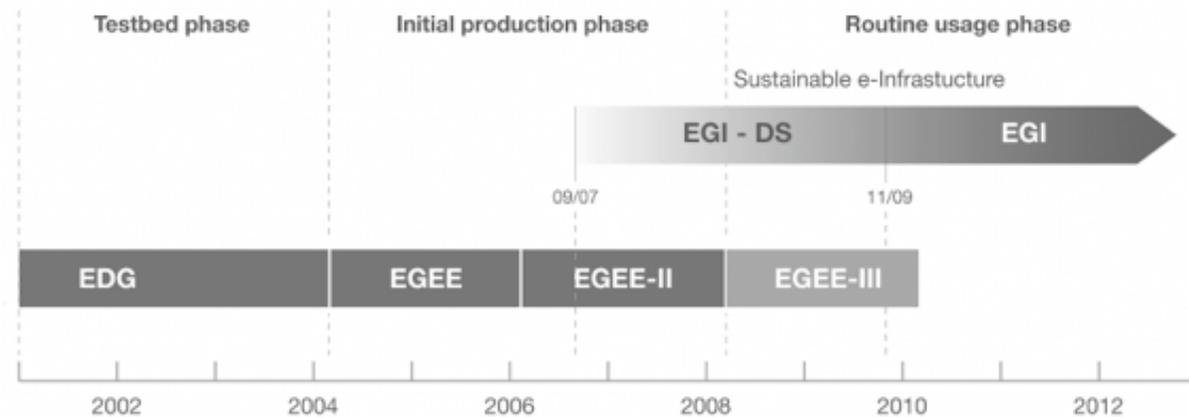
- **European Grid Infrastructure (EGI)**

- Organiser par les NGIs (National Grid Initiatives)

- Financer par les NGIs et la Commission Européenne

- **La réalité :**

- EGEE-III → EGI pour la mise en marche (operations)
- Middleware : Projet EMI supportera gLite, ARC, UNICORE
- Virtual Research Communities (VRC) : ???
- Services : ???



- **Institut des Grilles**

- Les grilles du recherche et production
- <http://www.idgrilles.fr/>



- **France Grilles**

- Plus large que CNRS
- Universités, commerciaux, ...
- <http://www.france-grilles.fr/> (bientôt)



- **Site web de l'activité NA4 :**
  - <http://egeena4.lal.in2p3.fr/>
- **Informations gLite :**
  - <http://glite.web.cern.ch/glite/documentation/userguide.asp>
  - <http://glite.web.cern.ch/glite/documentation/default.asp>
- **« Use Cases » :**
  - <http://www.eu-eg ee.org/fileadmin/documents/UseCases/Index.html>
- **Application Database**
  - [http://grid.ct.infn.it/eg ee\\_applications/](http://grid.ct.infn.it/eg ee_applications/)
  - <http://appdb.eu-eg ee.org/>
- **Matériel formation de l'activité NA3 :**
  - <http://www.eg ee.nesc.ac.uk/trgmat/index.html>
- **Portail CIC**
  - <https://cic.gridops.org/>