



La Grille EGEE/EGI

M. Jouvin (LAL-Orsay)

Tutorial Utilisateur Grille

MRM Grille Paris Sud, LAL

2 Juin 2010

Agenda

- Grilles : promesses et défis
- Les différents composants et acteurs d'une grille
- Les différentes types de grille
- EGEE/EGI
- L'exemple WLCG
- Conclusions



Les Grilles : Pourquoi ?

- Partage transparent de l'utilisation de ressources massivement distribuées par des utilisateurs de 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)
- ... pour permettre une mutualisation des coûts
 - Donner accès à une très grande quantité de ressources par l'agrégation de ressources existantes
 - Optimiser l'utilisation d'infrastructure coûteuse
 - Permettre un accès occasionnel à de grosses ressources
 - Permettre à des communautés à faible moyen d'accéder à des ressources significatives



Les Défis...

- Interfaces standard aux ressources de calcul et aux données dans un contexte de sécurité intégrée
 - Ne doit pas être spécialisée pour une application
 - Définir des APIs pour l'ensemble des services
- Ressources et utilisateurs appartenant à des domaines « administratifs » différents
 - Pas d'accord bilatéraux directs possibles
- Gestion de ressources dynamiques et hétérogènes
 - Forte distribution rend impossible des choix homogènes

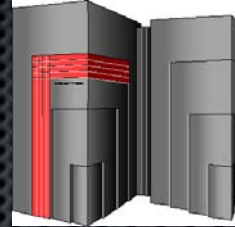


... Les Défis

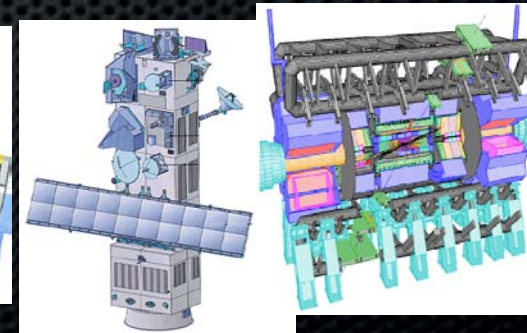
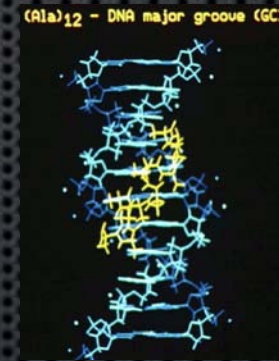
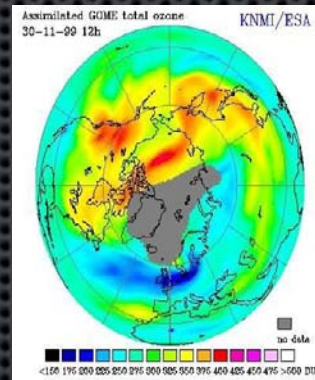
- Accounting des ressources mises à disposition ou utilisées par les différents groupes
 - Doit être possible d'exécuter un contrôle a posteriori
 - Valorisation des contributions
- Grands volumes de données distribuées
- Contrôle de l'accès aux ressources et aux données
 - Encryptage nécessaire pour certains types de données



Les Grilles : La Vision



Grid ‘Middleware’



Université Paris Sud



Composants de la Grille

- Les ressources
 - Apportées et mises en œuvre par certains groupes d'utilisateurs
 - Partagées (ou partageables) entre tous les groupes
- Middleware (intergiciel) : services standards permettant 1 accès « virtualisé » aux ressources
 - Sécurité (authentification / autorisation)
 - Soumission de jobs
 - Accès aux données, gestion de méta données
- Les applications
 - Ne font pas partie de la grille mais l'utilisent
 - Mise en œuvre par une communauté d'utilisateur
 - Peuvent nécessiter une adaptation pour utiliser les services du middleware



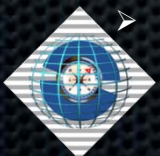
Avantages Techniques

- Mutualisation des développements et de la gestion des ressources entre communautés d'utilisateurs
 - Services standardisés de "haut niveau"
 - ✓ Evite la duplication des solutions : beaucoup de problèmes communs
 - Utilisateurs concentrés sur leurs "métiers" plutôt que sur les outils
 - ✓ Particulièrement important pour les « petites » communautés
- Des ressources adaptées à la croissance des besoins
 - Possibilité de démarrer avec peu de ressources
 - Accès à plus de ressources pour la production
 - Les APIs facilitent l'identification et l'accès à de nouvelles ressources
- Accès aux données
 - Un grand volume disponible et "universellement" accessible
 - Facilité de localisation et de partage contrôlé



Les Différents Acteurs

- Utilisateurs
 - Scientifiques ou personnes souhaitant exécuter des jobs
- Organisations Virtuelles (VO)
 - Personnes partageant un même but
 - Communauté se dotant de moyen de certifier l'adhésion d'un membre
 - Possibilités de sous groupe ou statuts différents
- Sites et administrateurs : en charge de la gestion des ressources
 - Site : ressources dans un domaine d'administration unique
- Organisations "réelles" : souvent les financeurs...
 - Instituts, agences de financement, gouvernement...
- Forums et institutions de standardisation
 - OASIS, GGF, W3C, IETF, ...
- Pas d'accord bi-latéraux (requis) entre ces entités



Grilles Institutionnelles

- Ensemble de ressources généralistes dédiées
 - Interconnexion de « cluster »
 - Possibilité d'applications arbitraires
 - 1 père commun (pour la plupart) : Globus
- Administration fortement coordonnée
 - Y compris prise en compte de la problématique de support
- 1 infrastructure (sécurité) permettant l'identification des utilisateurs
 - Autorisation principalement sur la base des VOs
 - Autorisation grain fin basée sur les groupes et les rôles
- 1 système d'information reflétant l'état des ressources en « temps réels »
- Les principales infrastructures : EGEE/EGI, OSG



Autres Grilles

- Desktop grids : utilisation de ressources mises à disposition sur les ordinateurs personnels
 - Principalement « vol de cycle » : si la machine n'est pas utilisée...
 - Grande masse de ressources disponibles
 - Peu de coordination, ressources très volatiles
 - Surtout approprié à l'exécution de jobs avec peu de données
 - Exemple : BOINC, XWHEP
- Clouds : grande quantité de ressources « virtualisés »
 - L'utilisateur contrôle l'environnement d'exécution
 - Pas/peu de services de haut niveau ou permettant la fédération des ressources disponibles
 - 2 approches complémentaires : grille pour fédérer les clouds ou clouds comme ressources d'un « desktop grid »



EGEE : Les Objectifs

➤ EGEE - €32 M

- 1 Avril 2004 – 31 Mars 2006
- 71 partenaires dans 27 pays, organisés en « fédération »

➤ EGEE-II - €35 M

- 1 Avril 2006 – 30 Avril 2008
- 120 partenaires dans 48 pays
- 160 VOs

➤ EGEE-III - €31 M

- 1 Mai 2008 – 30 Avril 2010

➤ Objectifs

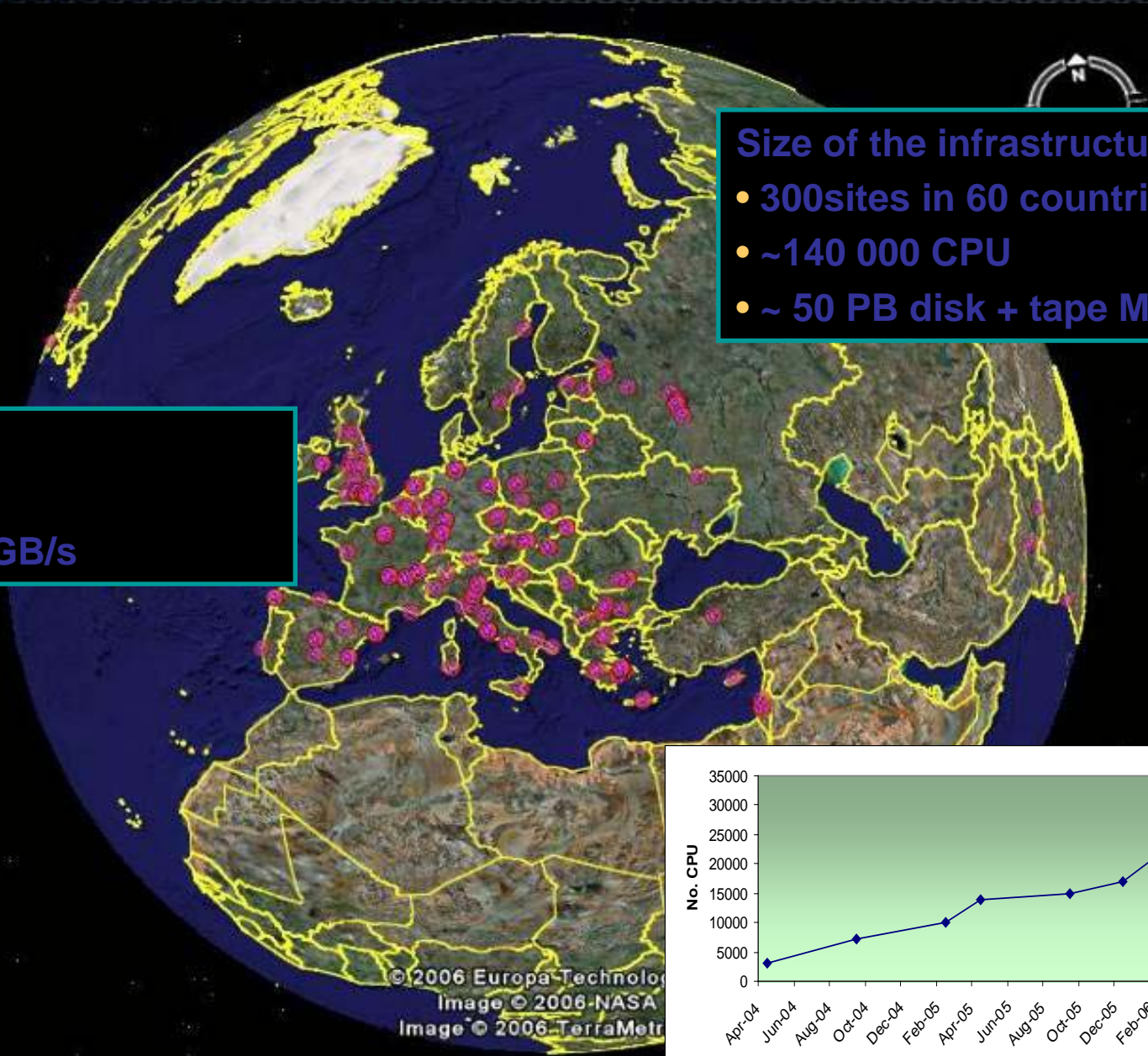
- Infrastructure de production offrant des ressources à grande échelle pour toutes les communautés e-science privées et publiques
- Assurer la transition vers 1 infrastructure pérenne basée sur des



• Infrastructures nationales (NGI)



EGEE : La Réalité ...

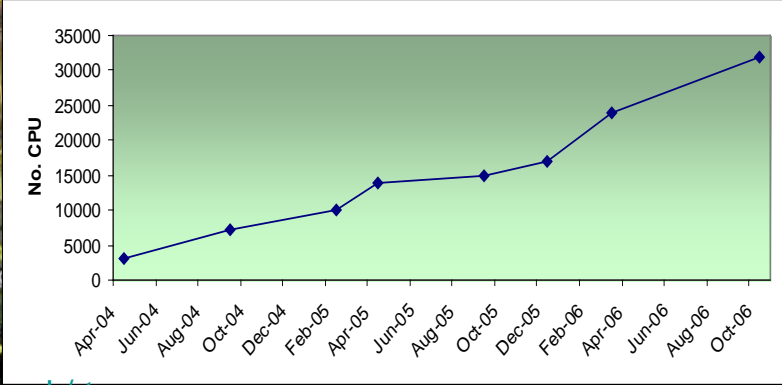


Size of the infrastructure today:

- 300 sites in 60 countries
- ~140 000 CPU
- ~ 50 PB disk + tape MSS

Sustained load

- 300 Kjobs/day
- Data Transfer > 2 GB/s



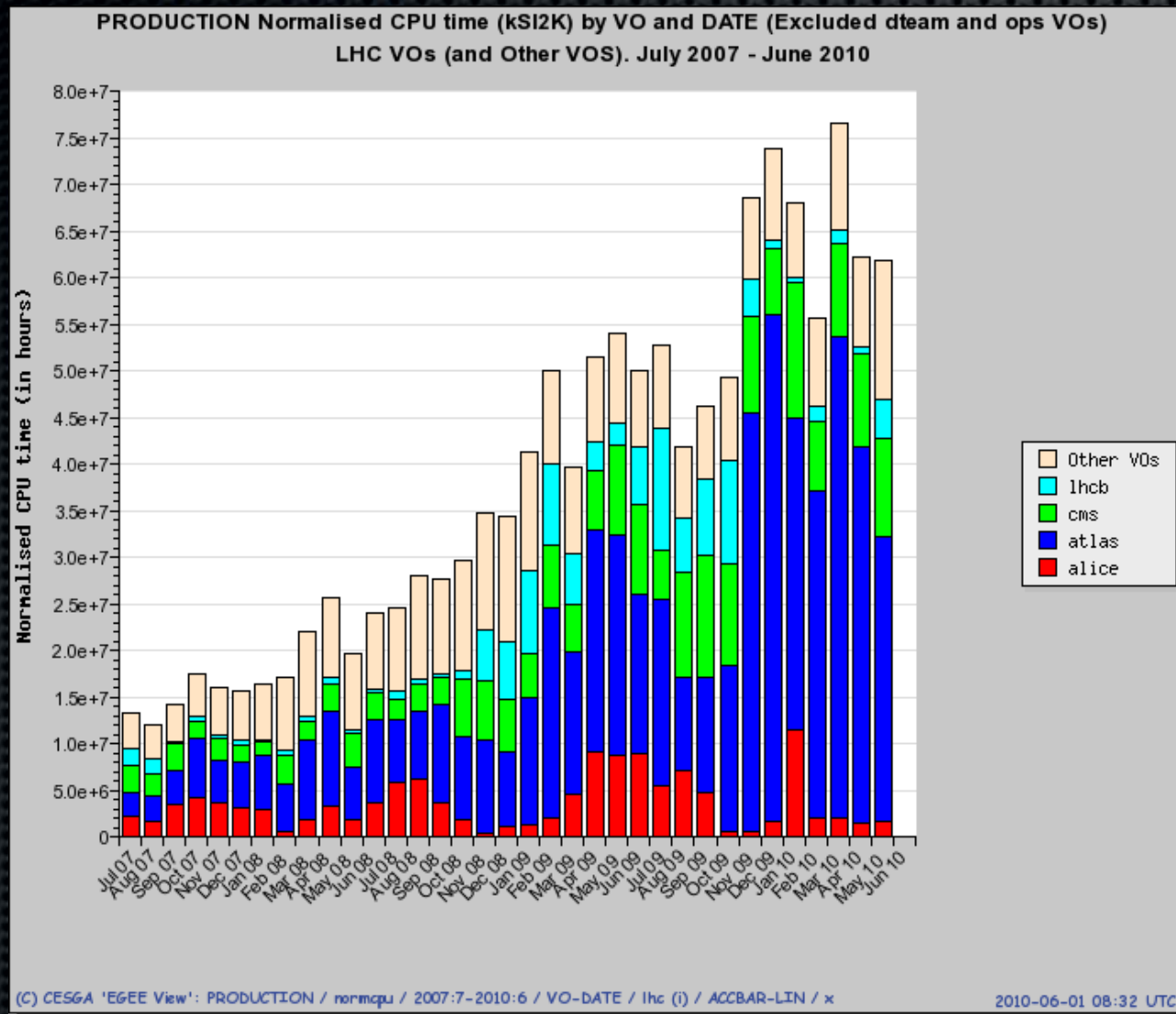
Ressources fournies

- Les sites décident qui peut utiliser leur ressources.
- Les sites EGEE supportent des disciplines variées
 - Certains sites déploient plus d'un CE ou SE.
 - Nombre *pas* taille des ressources!

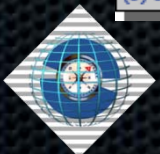
	# CEs	# SEs
HEP	292	299
LS	113	123
CC	25	41
AA	57	83
Fusion	19	21
ES	42	65
Others	143	149
Unknown	288	327
Infra.	282	306
Total	366	334



Forte Croissance de l'Utilisation



- Nombre d'heures délivrés en 3 an : x8
- 1/4 hors LCG



EGI

- European Grid Initiative
- 1 modèle pérenne pour la grille de production multi-disciplinaire en Europe
 - Repose sur des structures nationales (NGI) : ~30
 - ✓ France : France Grilles associant CNRS, CPU, CEA et 5 autres EPST
 - Financement national via les NGIs + complément européen
- Pas/peu de changements pour les utilisateurs
 - Toujours le même middleware
- NGI ont vocation à intégrer d'autres composantes de grille
 - France : Decryton, Grisbee...



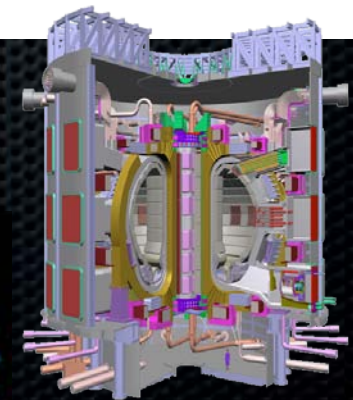
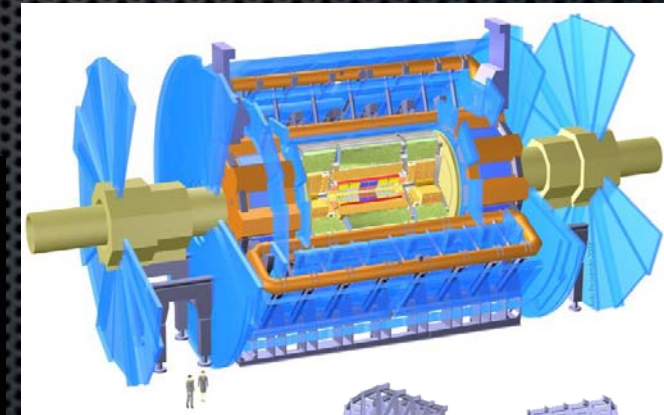
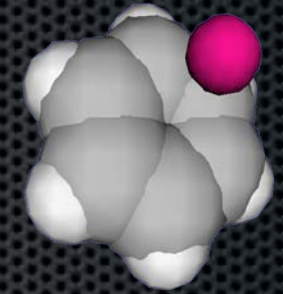
Open Science Grid (OSG)

- Modèle à la EGEE aux USA
 - Financement de 5 ans (2007-2011)
 - Ouvert à toutes les communautés utilisateurs
 - ✓ Comme en Europe, HEP est la communauté la plus active
- Les gros centres de calcul + des universités
 - Centres de calcul DOE
 - 96 sites, 15 000 CPU, 4 PB disque, 6 PB bande
- Produit un middleware
 - Basé sur VDT (Globus+Condor), comme EGEE
 - Pas de resource broker spécifique : utilisation de Condor
 - Plusieurs composants importés d'EGEE : VOMS, SRM...
 - Des développements propres : authz (SAZ/GUMS)
- Intégration opérationnelle et interopérabilité croissante avec EGEE
 - Sécurité, support, BDII, monitoring...



Les Principaux Utilisateurs

- Astrophysics
 - Planck, MAGIC
- Computational Chemistry
- Earth Science
 - Hydrology, Pollution, Climate, Geophysics, ...
- Fusion
- High-Energy Physics
 - LHC/LCG, Tevatron, HERA, ...
- Life Sciences
 - Medical Images, Bioinformatics, Drug Discover
- Related Projects
 - Finance, Digital Libraries, ...



Type d'Applications...

- Support de différents types d'application simultanément sur la même infrastructure
 - Différence avec les desktop grids
- Simulation : batch, pas de gestion de donnée
 - CPU intensif, jobs « longs »
 - Pas (peu) de données en entrée, gros fichiers de sortie
 - Beaucoup de job indépendants, peu d'utilisateurs
 - ✓ S'appuie sur des gestionnaires de jobs tels GANGA ou DIANE
- Analyse de données : batch + gestion de données
 - Beaucoup de données en entrée, gros fichiers en sortie
 - Requirements de la simulation + outils sophistiqués de transferts de données (ex : FTS)
 - ✓ Peut nécessiter aussi une gestion de meta-données (AMGA) ou l'intégration avec des bases de données

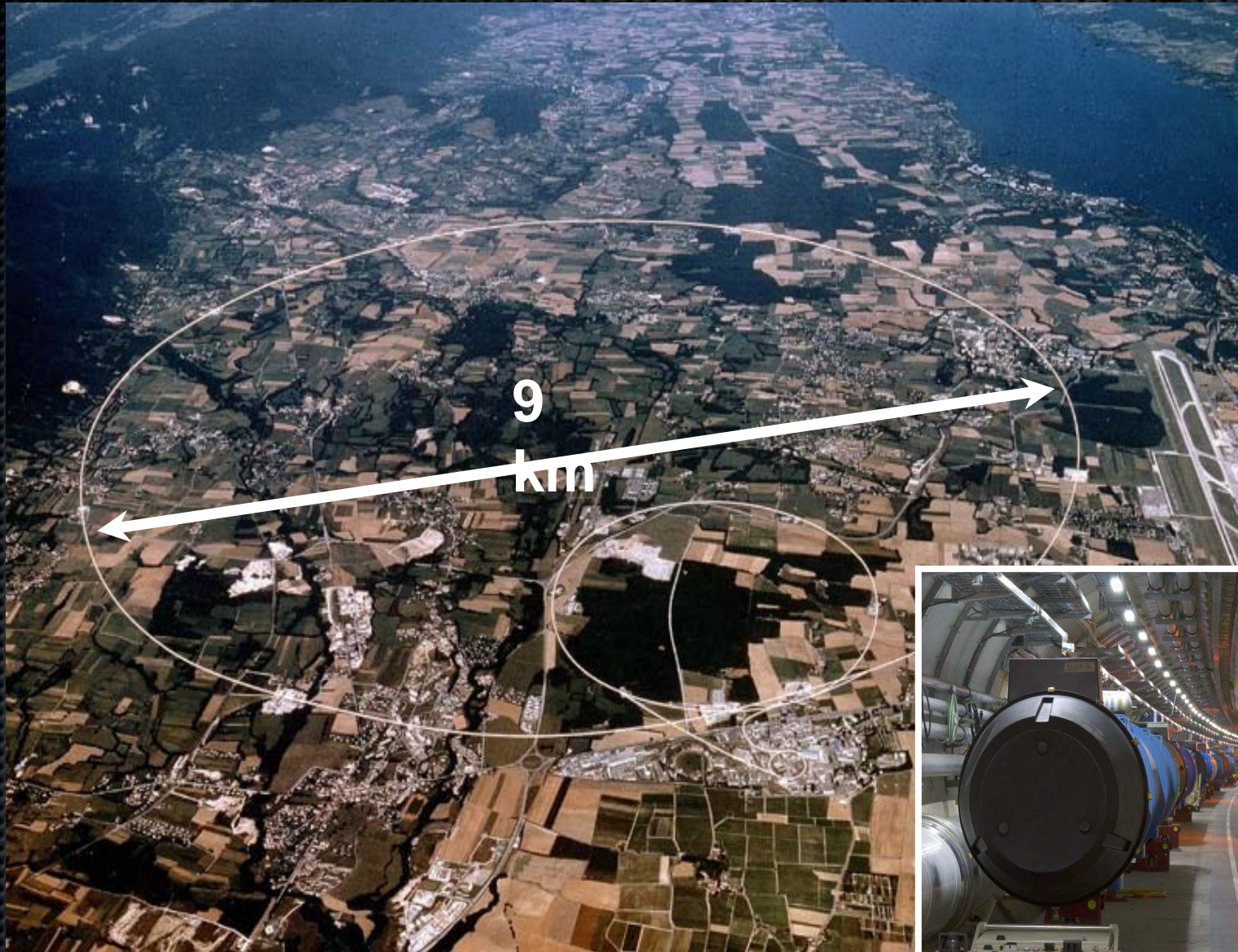


... Type d'Applications

- Pseudo-interactif : temps de réponse court
 - Application soumet un grand nombre de jobs et consolide les résultats
 - ✓ Généralement GUI ou portail Web hors grille
 - Peu de données en entrée et en sortie, jobs courts
 - Besoin d'un scheduling immédiat des jobs
- Workflow : enchainement de tâches complexes
 - Même besoins que l'analyse mais tâches complexes et interdépendantes
 - ✓ Utilisation de plusieurs infrastructures : super-calculateurs, grille...
 - S'appuie sur des moteurs de workflow hors grille
- Applications parallèles : MPI
 - 1 job confiné dans 1 site, généralement pas de HW spécifique
- Utilisation croissante d'applications commerciales
 - Problématique du licensing (ex : WISDOM, EGEODE, MatLab...)



LHC : How Large is Large ?



© CERN
Geneva

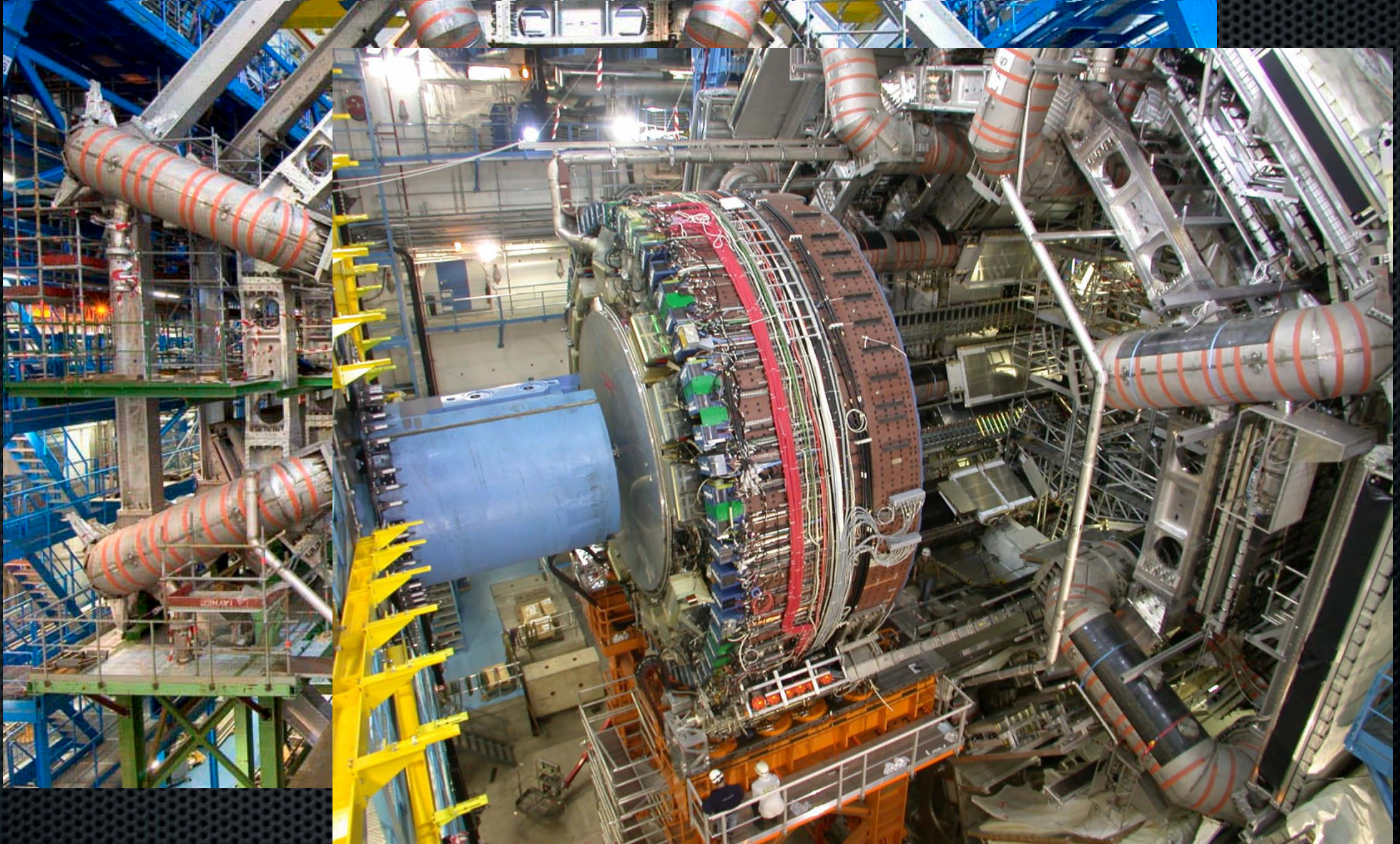


© CERN
Geneva

Grille Paris Sud
Université Paris Sud



L'expérience Atlas



40 m de long, 7000 tonnes

Grille Paris Sud
Université Paris Sud



Le Challenge des Données

- Data Rate:
 - 100 Hz of filtered events
 - ✓ Nominal interaction rate: 40 Mhz (2015)
 - 1-10 megabytes per filtered event
 - 1 gigabyte/second en moyenne exporté du CERN
- Data Volume:
 - LHC runs 24/7 (started Nov. 2009)
 - Generates 15 petabytes of data per year!
 - Intended to run 15-20 years
 - Simulated data about the same size
- Data management is the real challenge for LHC.
 - Recording and retrieval.
 - Metadata management for locating interesting data.
 - Chaotic analysis and large productions.



Avantages de la grille

- La science se fait avec un mélange de coopération et de compétition.
- Partage des ressources :
 - Meilleure utilisation des ressources
 - Permet d'obtenir (et publier) des résultats plus rapidement
- Fédération des ressources (et données) :
 - Utilisations de données plus variées
 - Production de résultats plus précis
- Collaboration
 - Infrastructure permet de mettre ensemble les gens avec des compétences différentes.
 - Moyen pour publier, re-utiliser, et combiner les résultats précédents.



Conclusions...

- Les grilles sont une réalité
 - 2 grandes infrastructures (EGI, OSG) en phase de production
 - ✓ Multiples initiatives régionales : NorduGrid, NAREGI (Japon)...
 - La communauté HEP n'a pas de plan B pour le LHC
 - ✓ Fonctionnement routinier démontré depuis le démarrage du LHC
- Extension des communautés d'utilisateurs et des types d'applications
 - Développement de l'approche « workflow »
- Moyen sans équivalent de partage des ressources
 - Réduction des coût hardware
 - Meilleur temps de réponse
 - Augmentation (potentielle !) de la fiabilité



... Conclusions

- Des APIs standard de haut niveau disponibles
 - Permet l'intéropérabilité de différentes implémentations pour un même service
 - ✓ Intégration des différents types de grille
 - Permet aux utilisateurs de se concentrer sur leurs métiers
- Le « middleware » continue évoluer pour mieux servir ses utilisateurs.
 - Le base est plus stable, plus « scalable », ...
 - ✓ Expérience EGEE a montré le temps nécessaire pour atteindre la maturité
 - Plus des services complémentaires disponible



EGEE Liens utiles

<http://www.eu-egee.org/>

➤ EGI

- <http://www.egi.eu/>

➤ Informations gLite :

- <http://glite.web.cern.ch/glite/>

➤ EDGeS : lien desktop grid et grille institutionnelle

- <http://dghep.lal.in2p3.fr/spip.php?rubrique18>

➤ DGHEP : desktop grid for high-energy physics

- <http://dghep.lal.in2p3.fr/spip.php?rubrique12>

