

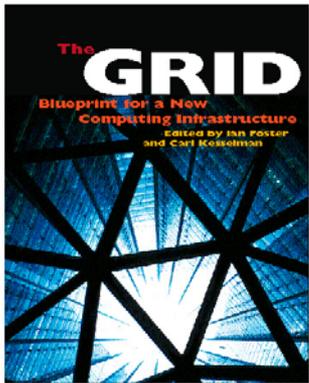


Grille de calcul et physique des particules

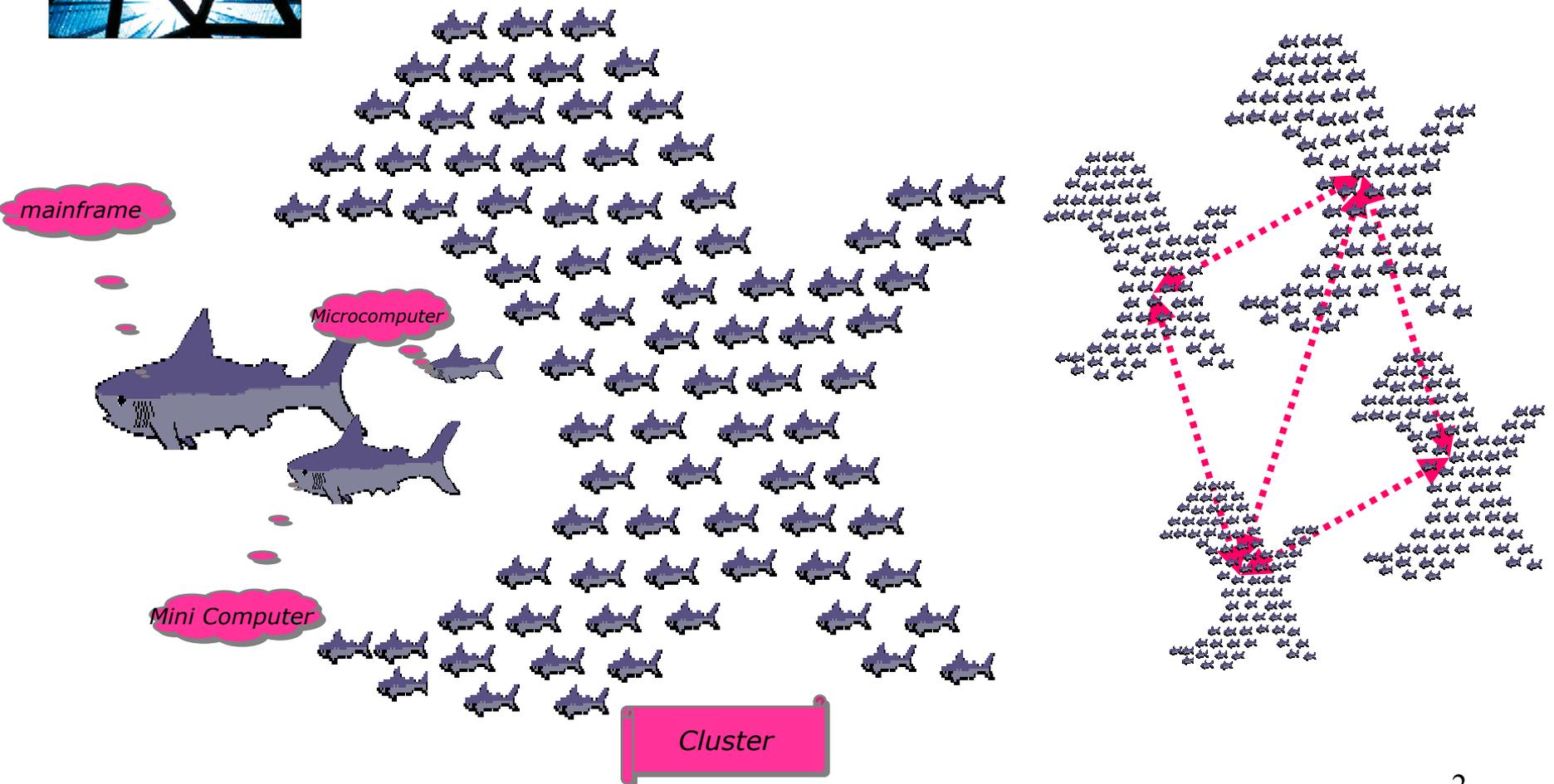
Vincent Garonne
CPPM, Marseille

Contenu de la présentation

- Etat de l'art : Grille de calcul
- Domaine d'application : La physique des particules et LHCb
- Quelques exemples : Data Grid & Dirac



Le concept de Grille informatique



La Vision "Grille"

Les chercheurs sont répartis géographiquement.

Ils partagent des données et doivent accéder à celles-ci ainsi qu'à des moyens de calculs repartis dans le monde.

La grille : Interconnecte par le réseau des ressources informatiques entre elles pour fournir à l'utilisateur une grande puissance de calcul et de stockage



Les instruments scientifiques qui produisent de gros volumes de données.

En résumé

- La grille de calcul est un système:
 - globalisant des ressources informatiques entres elles.
 - les regroupant de manière logicielle par le réseau.
- Un utilisateur a la possibilité de demander les données qui l'intéressent et d'effectuer un algorithme avec.

Une tentative de classification

➤ Grille d'informations

- Faire partager la connaissance

Systemes distribués ! *

- Stockage distribué à grande échelle

➤ Grille de calcul

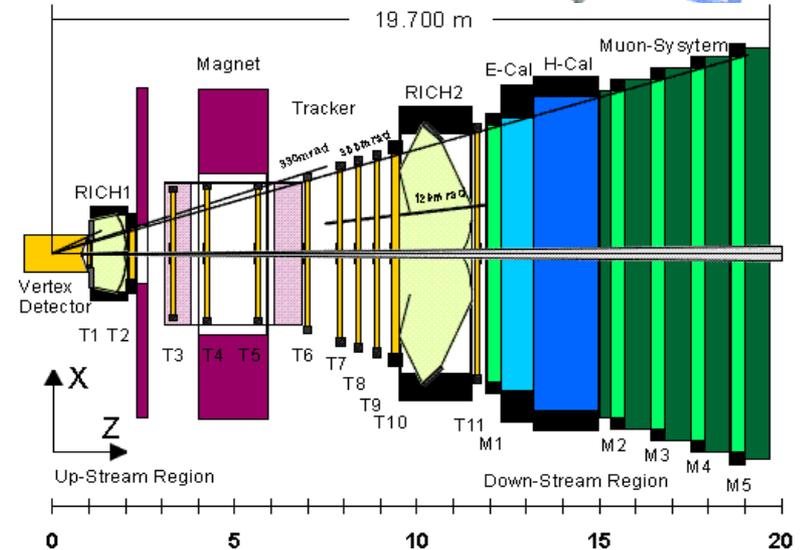
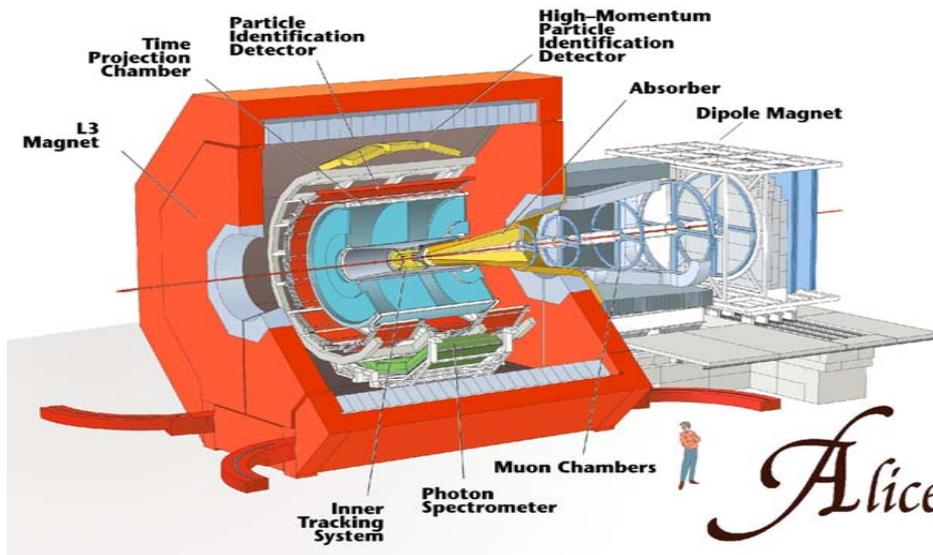
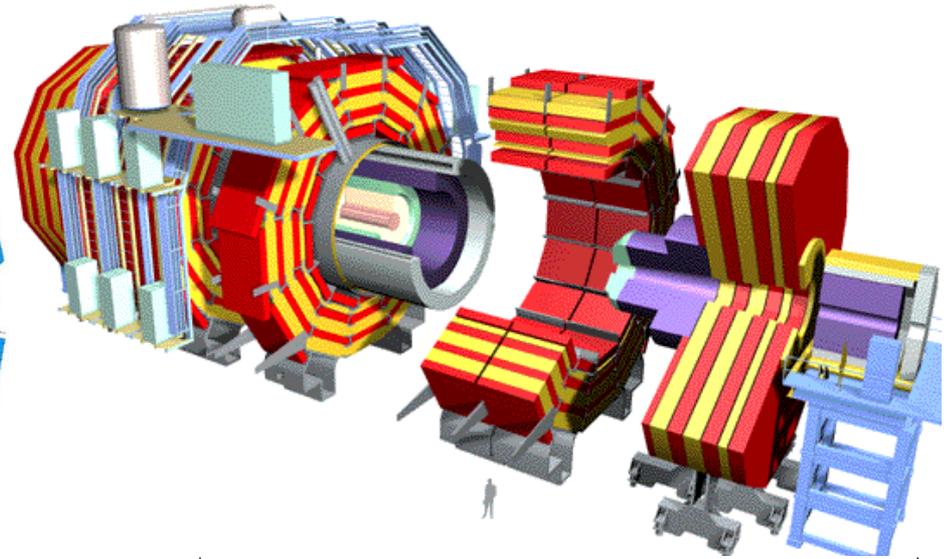
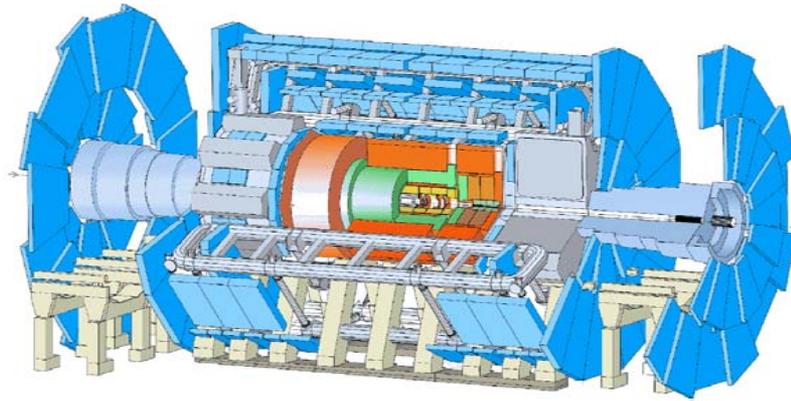
- Agréger la puissance de calcul

Les différentes incarnations...



Grille de calcul & Physiques des particules

The LHC Detectors



Expérience LHCb :

- Étude précise de la violation CP dans les systèmes de mésons beaux produits lors de collisions proton-proton.
- Ses caractéristiques :
 - De gros volumes de données à analyser (de l'ordre de 1.3 petaoctets par an).
 - Les utilisateurs sont répartis sur l'Europe (500 sur 20 sites).
 - Les moyens de calculs et de stockages sont eux aussi répartis sur l'Europe.
- *Actuellement expérience en phase de conception : simulation des données.*

Expérience LHCb :

➤ Les besoins d'un utilisateur :

- ☞ Analyser et exploiter ces données
- ☞ De manière simple, efficace et transparente :
 - Fournir des informations sur les ressources
 - Rendre les données facilement accessibles
 - Assurer avec un fort niveau de sécurité.

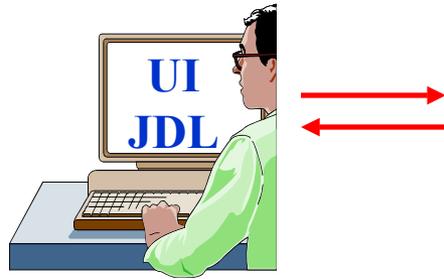
→ La réponse « Grille de calcul »

**Parmis les projets de grille :
le projet de R&D DataGRID**

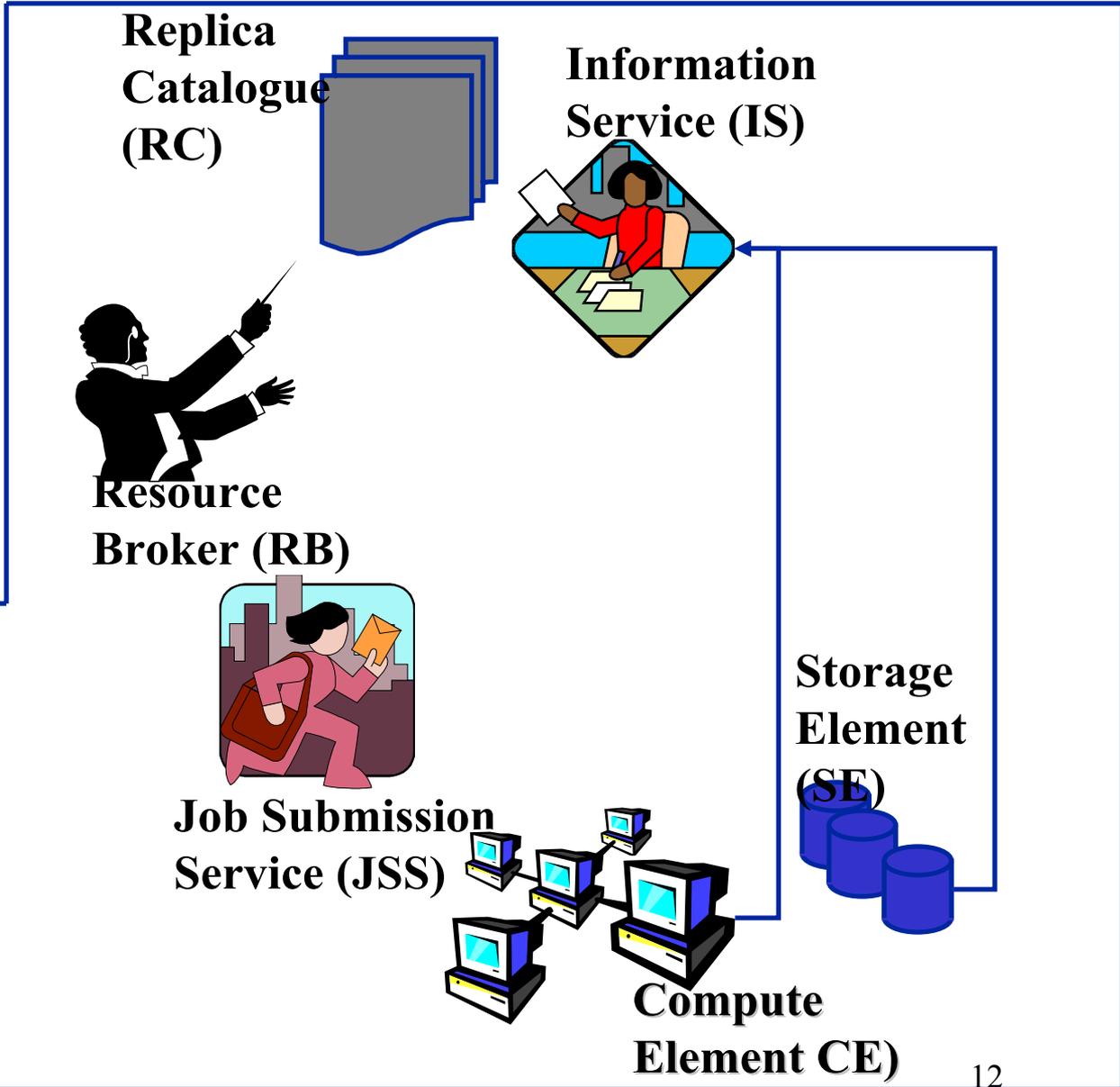
DataGRID

- Projet européen <<DataGRID>> de trois ans
- Démarré en 2002
- Enjeu de cette grille: Faciliter l'accès à des moyens de calculs intensifs via un réseau et un partage à grande échelle des ressources.
- Autres activités de recherche concernées :
 - Étude du génome
 - Climatologie

Architecture DataGrid



DataGrid



Logging &
Book-keeping
(LB)

Composants d'une grille

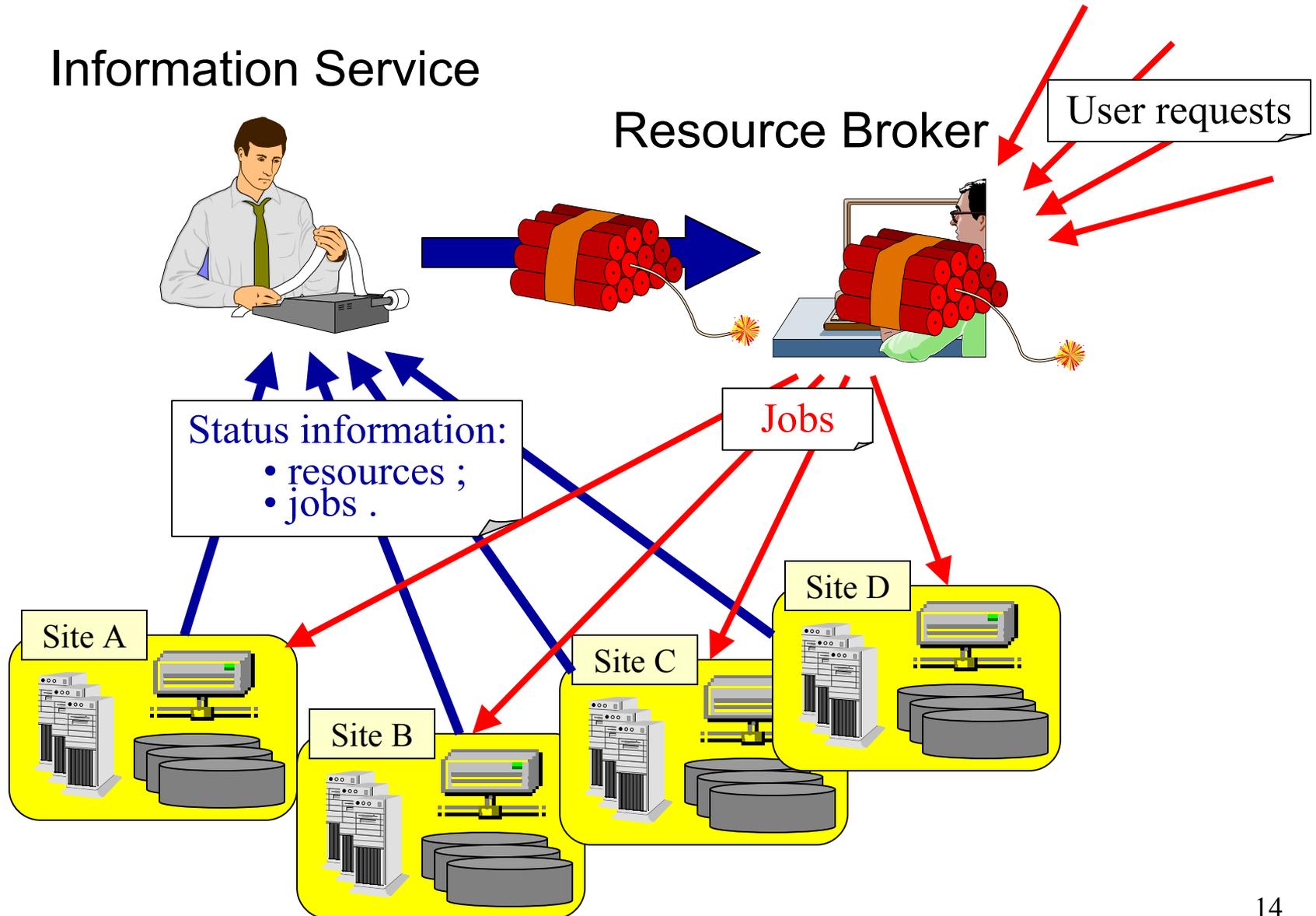
- ◆ Deux éléments clés :
 - ◆ Ordonnanceur de grilles (Resource broker) : Choisit un élément répondant à une requête (nœud de stockage, de calcul, réseau pour communiquer, etc.)
 - ◆ Service d'information : Fournit l'information sur les différentes ressources et leurs états (dynamique et statique)

Goulots étranglements

Information Service

Resource Broker

User requests



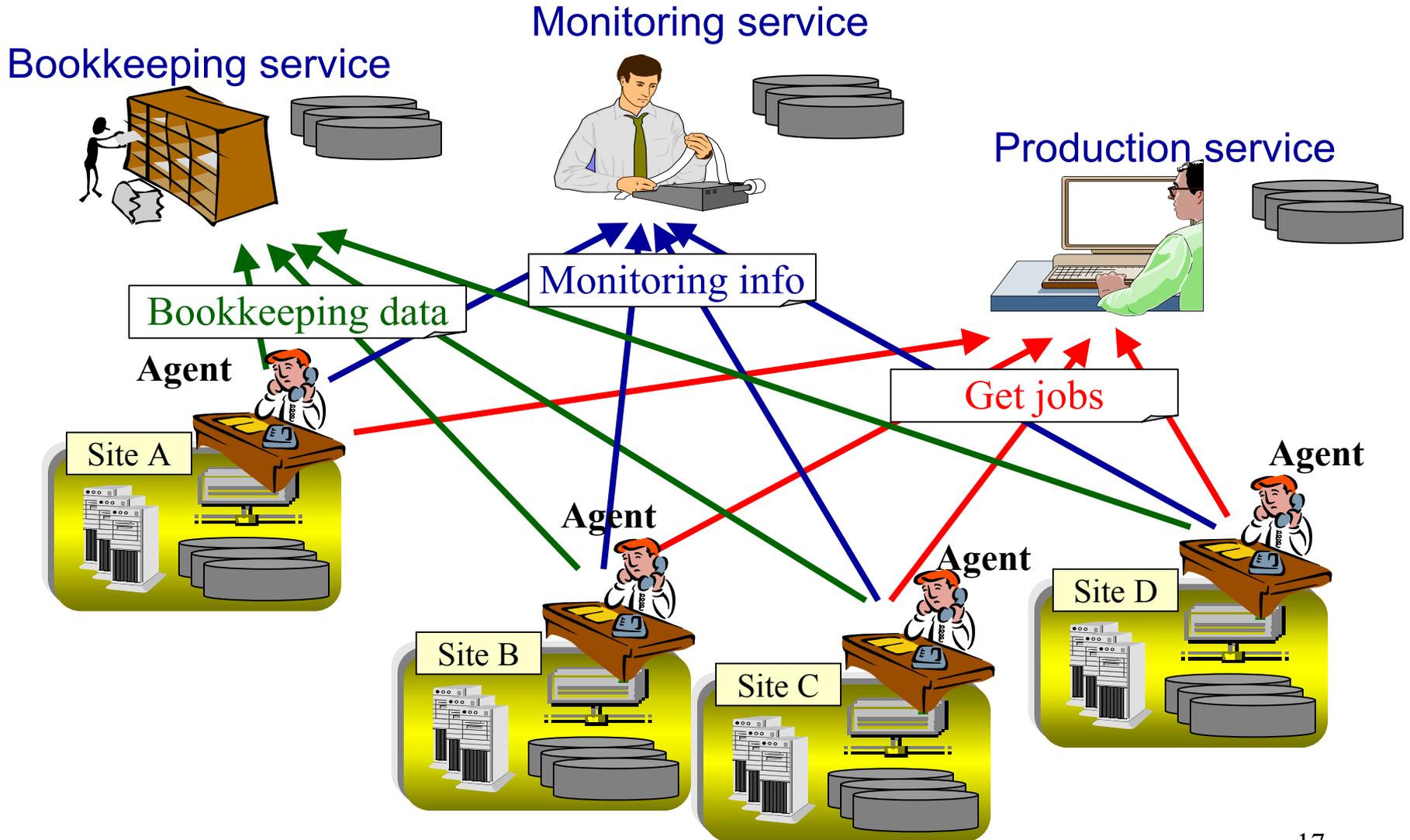
Une autre approche: Dirac

Dirac : Vue générale

*Distributed Infrastructure with
Remote Agent Control*

- Infrastructure destinée à la production de données par simulation du détecteur LHCb
- Flexible et adaptable
 - Installé avec succès sur 17 sites de productions.
- Dernière production : 20 Téraoctets (10^{12}) de données.

DIRAC : Architecture



En conclusion...

Caractéristiques des grilles informatiques

- Caractéristiques des grilles informatiques
 - Unité de calcul hétérogène
 - Non-prédictibilité des performances des réseaux
 - Aspect dynamique des ressources de calcul
- Un champ applicatif vaste avec des besoins variés...

Programmer les grilles de calcul

➤ Problèmes et défis

- Une approche nécessairement pluridisciplinaire
 - Système, réseaux, sécurité, applications, ...
- Politique d'ordonnement des calculs
 - temps de réponses minimaux pour l'utilisateur
 - Utilisation de ressources
 - Équilibrage dynamique par redistribution intensive des données (réplicata)
- Repenser l'algorithmique (parallèle)
- Interopérabilité de grilles : Faire fonctionner plusieurs grilles ensemble

Références

- European Data Grid :
 - <http://www.edg.org>
- LCG :
 - <http://lcg.web.cern.ch/LCG/>
- Global Grid Forum :
 - <http://www.gridforum.org/>
- LHCb :
 - <http://lhcb.web.cern.ch/lhcb/>
- ACI Grid :
 - <http://www-sop.inria.fr/aci/grid>