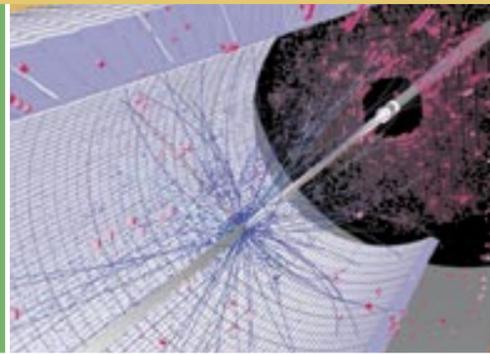


## La Grille au CERN

Le CERN est le « berceau du Web ». Aujourd'hui, il dirige l'un des projets de Grille les plus ambitieux au monde.



La Grille Informatique du LHC (LCG), qui a démarré en 2003, doit intégrer des milliers d'ordinateurs de par le monde. L'objectif est de créer une ressource informatique mondiale capable de stocker et d'analyser les quantités pharaoniques de données que collecteront les expériences du LHC (Grand collisionneur de hadrons) au CERN dès 2007.



Le centre de calcul du CERN peut maintenant faire face à une consommation d'un mégawatt, l'équivalent de 5000 PC qui seront en place en 2006 (1500 PC installés à ce jour). Cinq pétaoctets (cinq millions de gigaoctets) de données sont disponibles sur bande et disque. Ce chiffre va évoluer à quinze pétaoctets pour 2006. Ceci permettra entre autres la sauvegarde primaire sur bande de toutes les données du LHC.



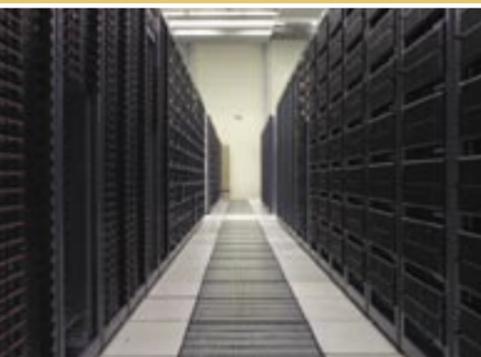
Afin de construire et d'opérer une Grille européenne permanente qui servira à de nombreuses applications, le CERN dirige le consortium pan-européen EGEE (Réalisation de Grilles pour la science en ligne). Une partie du logiciel développé pour EGEE sera réutilisé pour la LCG, mais ses domaines d'applications iront bien au-delà de la physique des particules comme, par exemple, les applications biomédicales et géologiques.



# La Grille



Une équipe du département des technologies de l'information (IT) du CERN a établi une performance d'écriture sur bande, atteignant 1.1 gigaoctets par seconde pendant plusieurs heures. Pour y parvenir, 45 lecteurs de bande, d'une capacité d'écriture de 30 mégaoctets par seconde chacun, étaient montés en parallèle. La capacité moyenne sur une période de trois jours fut de 920 mégaoctets par seconde.



L'impact des technologies informatiques de pointe utilisées par la Grille est étudié au « CERN openlab for datagrid applications ». À travers cette collaboration avec des acteurs majeurs du marché des technologies de l'information (Intel, Enterasys Networks, HP, IBM et Oracle), le CERN a un accès privilégié à des technologies qui ont des années d'avance sur le marché actuel. En retour, le CERN fournit un cadre expérimental qui permet de pousser ces technologies à leurs limites. Il offre un environnement neutre pour intégrer les solutions des différents partenaires et tester leur interopérabilité.

## Partager des ressources

disséminées dans de nombreux instituts dans le monde pour accéder à distance à des ordinateurs, des logiciels et des données de manière efficace et automatisée.

## Un accès sécurisé

afin d'établir l'identité d'un utilisateur ou d'une ressource, après avoir défini les conditions sous lesquelles le partage s'effectue.

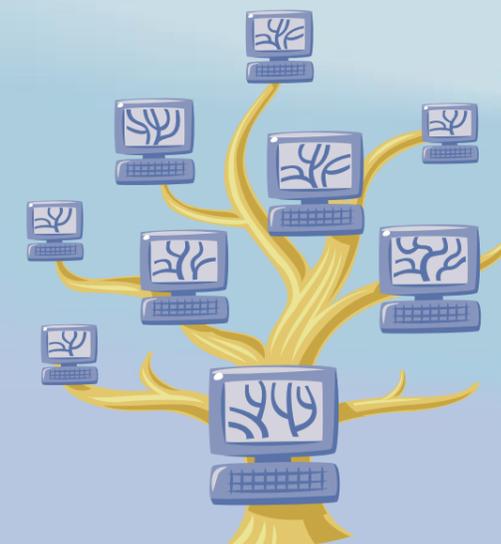
## Abolir la distance

en utilisant des connexions ultra-rapides entre ordinateurs pour créer une Grille mondiale.

## Des standards ouverts

pour permettre aux applications écrites pour une Grille de fonctionner sur toutes les autres.

La Grille est un service qui permet de partager la puissance de calcul et la capacité de stockage à travers l'Internet. Au-delà d'une simple communication entre des ordinateurs, ce projet vise à transformer à terme le réseau mondial d'ordinateurs en une gigantesque ressource informatique.



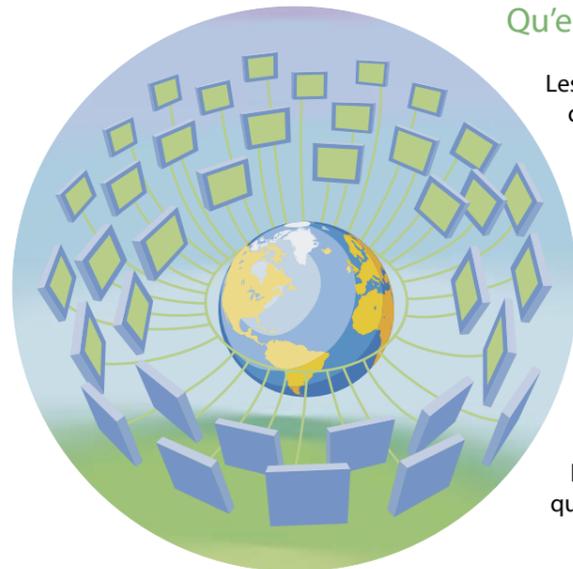
CERN  
Organisation européenne  
pour la recherche nucléaire  
CH-1211 Genève, Suisse

Groupe Communication, Juin 2006  
CERN-Brochure-2006-006-Fre



Pour plus d'informations sur la Grille, voir [www.gridcafe.org](http://www.gridcafe.org)

[www.cern.ch](http://www.cern.ch)



## Qu'est-ce que la Grille ?

Les scientifiques font face à des problèmes d'une complexité croissante qui requièrent de plus en plus de puissance de calcul et de capacité de stockage. Il est souvent difficile, coûteux, voire impossible d'atteindre certains résultats scientifiques avec la technologie informatique actuelle. La Grille s'attelle à ce problème en utilisant des milliers d'ordinateurs dans le monde et en les faisant fonctionner comme un seul, énorme et puissant ordinateur.

Parler de ce concept de Grille informatique comme de « la Grille » est un raccourci. Il n'y a cependant pas qu'une seule « Grille » ; plusieurs coexistent—privées, publiques, régionales, mondiales—et peuvent être affectées à un problème particulier, ou au contraire servir à tout. Pour le moment, ces Grilles ont toutes des possibilités limitées. Mais elles évoluent et deviennent de plus en plus sophistiquées.

## Est-ce que cela a déjà été fait par le passé ?

Il existe déjà des programmes qui utilisent des systèmes distribués à travers l'Internet. Par exemple, l'économiseur d'écran SETI@home fonctionne sur 500 000 PC privés pour analyser les données récoltées par le radiotélescope d'Arecibo à Puerto Rico, et procéder à la recherche de signes d'intelligence extra-terrestre. Ceci est une forme de « traitement informatique distribué public ». Divers ordinateurs travaillent simultanément sur des morceaux d'un même problème et transmettent les résultats à un système central pour traitement final. SETI@home est souvent comparé à la Grille. Il existe cependant des différences techniques notoires : alors que SETI@home fonctionne sur des PC privés, la Grille utilise des ressources dédiées dans de grands centres de calcul. Elle peut dès lors gérer des problèmes d'une complexité bien plus importante.

Le nom de « Grille » a été donné en analogie avec le réseau électrique (« power grid » en anglais). Quand il branche un appareil, l'utilisateur ne doit pas se soucier d'où viennent les ressources utilisées (en l'occurrence, l'électricité). En d'autres termes, les utilisateurs devraient considérer la Grille comme un service sur lequel ils puisent des ressources informatiques à la demande : puissance de calcul et capacité de stockage.

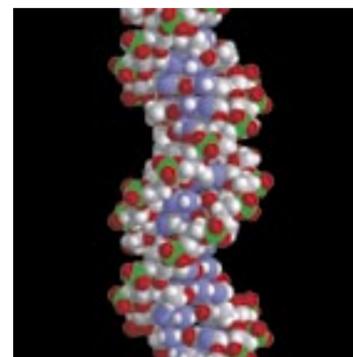
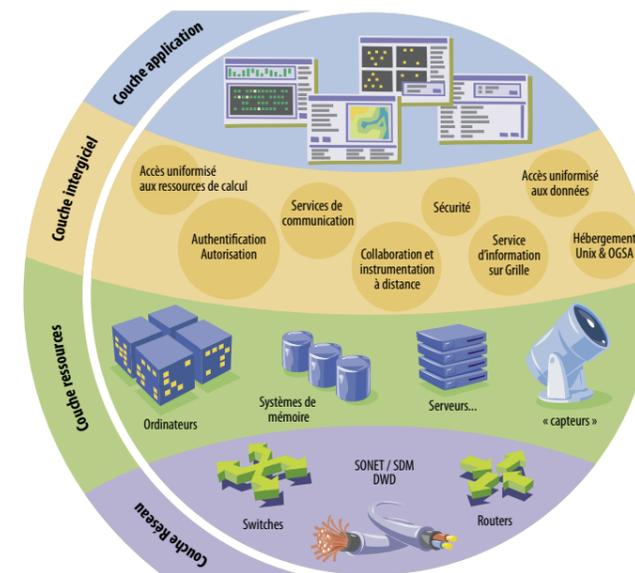


## Qui développe la Grille ?

La Grille et la technologie qu'elle utilisera sont en cours de développement par des centaines de chercheurs et d'informaticiens à travers le monde. Bien que son avenir reste encore incertain, elle augure des changements révolutionnaires pour le monde des technologies de l'Information. Ces perspectives ont aiguë l'intérêt des experts de l'informatique, mais également de scientifiques de tous les domaines ainsi que des spécialistes de la finance.

## Comment cela fonctionne-t-il ?

La Grille dépend du matériel sous-jacent et de l'Internet : les ordinateurs et les réseaux de communication. Mais ce sont de nouveaux logiciels qui permettent aux utilisateurs d'accéder à ces ordinateurs distribués sur le réseau. Ces logiciels sont appelés « intergiciel » (« middleware » en anglais) car ils se situent entre les systèmes d'exploitation de l'ordinateur et les logiciels applicatifs qui règlent un problème particulier. Le rôle de l'intergiciel est d'organiser et d'intégrer les ressources informatiques disparates de la Grille en un tout cohérent.



## Qui va utiliser la Grille ?

Les premiers principaux utilisateurs de la Grille seront probablement les scientifiques ayant des applications gourmandes en puissance de calcul ou en volume de données. Par exemple :

- **Des biologistes** veulent simuler des milliers de prototypes de médicaments pour voir comment ils vont interagir avec certaines protéines. Pour décrypter les secrets du génome humain des quantités massives de données doivent être analysées, dont la séquence de trois milliards d'unités chimiques que comprend l'ADN humain.
- **Les météorologues** évaluent le niveau d'ozone dans l'atmosphère grâce aux relevés satellites, ce qui représente environ 100 gigaoctets d'images brutes par jour. Simuler l'avenir du climat terrestre est une tâche qui requiert des capacités de traitement énormes et qui peut être distribuée entre des milliers d'ordinateurs.

Des développements multi-disciplinaires dans le domaine des sciences et de l'ingénierie menés par de grandes collaborations ont motivé l'apparition de la Grille. Mais des applications semblables existent dans bien d'autres domaines : les loisirs, le commerce, la finance, l'industrie et des projets gouvernementaux.

Le **World Wide Web** a été inventé au CERN à l'attention des scientifiques qui devaient partager des informations. À l'époque, personne n'aurait imaginé les milliers d'applications pratiques et commerciales que l'on connaît aujourd'hui. Un parallèle, bien que difficile à faire aujourd'hui, voudrait que la Grille fasse partie de notre vie quotidienne d'ici à une décennie.