

L'histoire de l'Internet et du Web
Deux outils qui ont changé le monde
Collège Rousseau
2011/04/04

Structure de cette présentation

- Internet – pères, dates, technologie, applications, défis.
- Web – l' inventeur, le lieu, les circonstances, la vie depuis.
- CERN – informatique pour la physique, pas simple.
- Conclusion – Discussion.

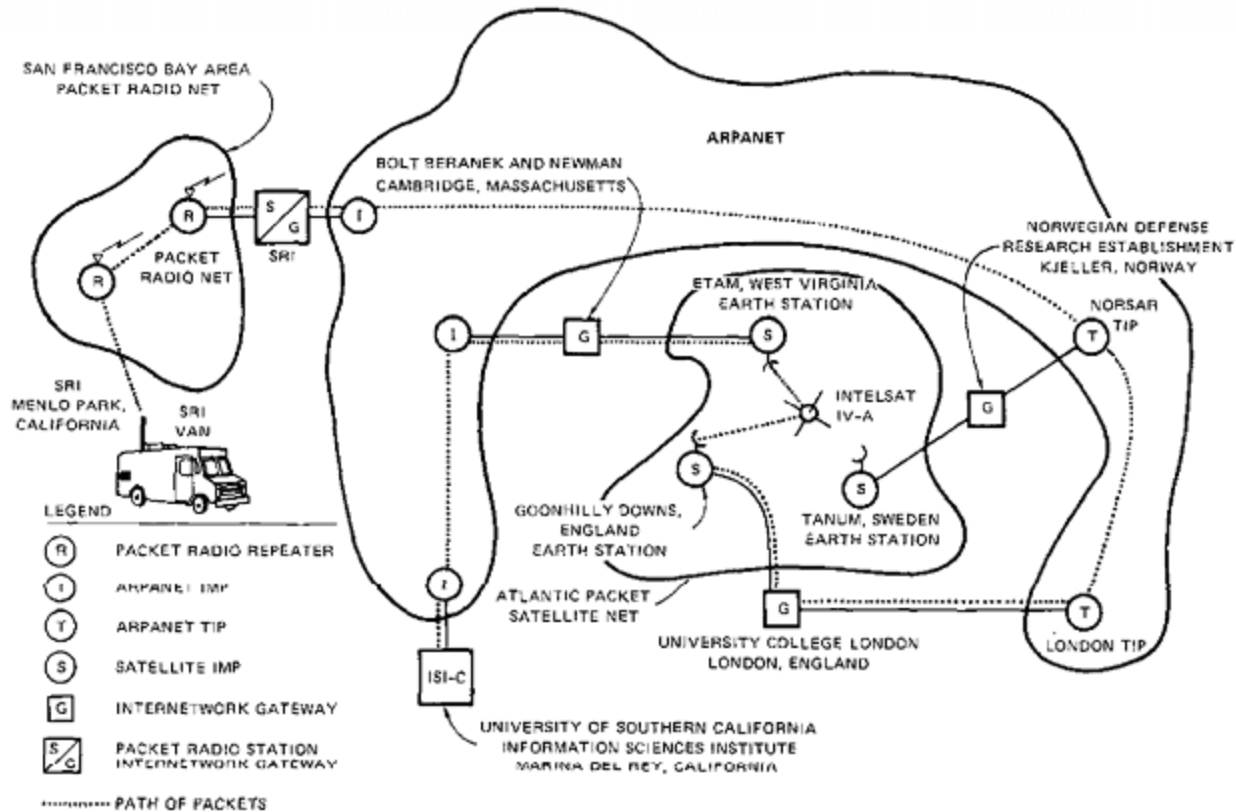
Internet: Qui / Quand

- [Vint Cerf](#) est devenu (avec Bob Kahn) l'inventeur de l' Internet en écrivant, au début des années 1970, la série de *protocoles* de réseau TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol). Il travaille actuellement pour Google, comme vice-président et «évangéliste» principal de Internet.
- Ils se sont basés sur une infrastructure de réseau physique qui reliait les 2 côtes des Etats Units, financé par le Pentagone en 1958, appelé ARPAnet (Advanced Research Projects Agency).
- Les « pères» de ARPAnet étaient L.Kleinrock, P.Baran et L.Roberts grâce à la technologie de transmission de données par l' échange de *paquets*.
- La création de ARPAnet visait à concurrencer les russes pour l' envoi du Sputnik dans l' espace en 1957.



1er test de 3 réseaux de Internet

Slide de Vint Cerf présenté au CERN le 2009/02/26



November 22, 1977

Le van de l' équipement paquet radio

Slide de Vint Cerf présenté au CERN le 2009/02/26

Packet Radio Van

Google



Courriel: L' application 'grand public' des 20 premières années

- Au début le courriel était transmis sur des réseaux physiques dissociés, qui appartenaient aux grandes entreprises d' informatique ou des agences de télécommunications.
- Les adresses étaient très incompatibles, e.g.
 - DIMOU AT CERNVM.BITNET (IBM)
 - VXCERN::DIMOU (DEC, devenue Compaq, achetée par HP)
 - C=CH/O=CERN/OU=Computing/CN=Maria.Dimou (CCITT X.400)
 - dimou@priam
- Des passerelles avec des logiciels de conversion d' adresses assuraient l' interconnection. On en avait une importante au CERN, à cause de nos multiples plateformes d' ordinateurs.

« Email: Inelegant in its efficiency »

Après l'adoption:

- du protocole SMTP (Simple Mail Transfer Protocol),
- du format d'adresses [user@domain.top-level-domain](#) (RFC822, c.à.d. Request For Comment),
- du DNS (Domain Name Space, inventé par Paul Mockapetris) et
- de l'Internet, comme infrastructure de réseau,

il ne restait qu'un petit pas jusqu'aux adresses faciles à deviner, par ex. [maria.dimou@cern.ch](#) et le transfert de contenu autre que le texte (images, documents formatés, vidéo) grâce au développement de MIME (**Multipurpose Internet Mail Extensions**) par Nathaniel Borenstein et autres.

L'épuisement des adresses IP

- Tout 'appareil' connecté sur Internet s'identifie par son (ses) adresse(s) IP.
- Le format d'adresses, utilisé jusqu'à maintenant, était défini dans la norme RFC791 de 1981 est connu comme IPv4.
- Une adresse IP se compose de 4 octets (32 bits) en chiffres décimales, par ex. 137.138.1.1.
- L'espace d'adressage est réservé le moment où nous achetons un domaine, par ex. cern.ch.
- Certaines de ces adresses sont réservés pour des fonctions standard de l'équipement réseau, par ex. les serveurs de temps.
- Tous les 4 milliards d'adresses IPv4 sont épuisées cette année.
- La norme IPv6 conçue dans les années 1990, prévoit des adresses à 128 bits des chiffres hexadécimales, i.e. Base 16 (les lettres A à F représentent la partie 11-16).

Le Web: Qui / Quand / Où

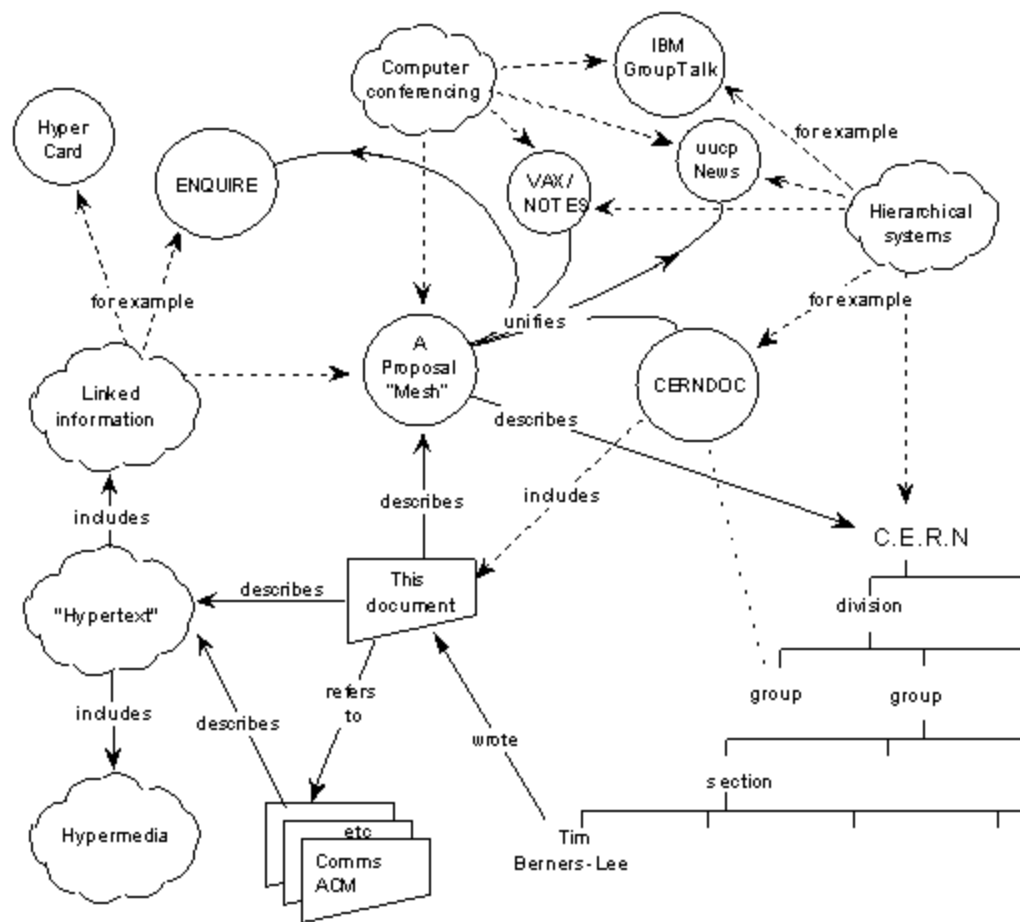
- [Tim Berners-Lee](#) (TimBL) a inventé le web en 1989 au CERN, une idée qui a commencé en 1980 avec son projet Enquire , suivi par une proposition écrite en 1989 et première démonstration et distribution du logiciel en 1991.
- Son idée s' est basée sur Hypertext un terme inventé en 1963 par [Ted Nelson](#), lui-même influencé par l' essai de [Vannevar Bush](#) 'As we may think' qui préfère l' association à l' indéxation
- A l'origine, la Toile (le Web) fut conçue et développée pour répondre au besoin de partage d'informations entre scientifiques travaillant dans différentes universités et instituts aux quatre coins du monde.



Un vrai « one man show »

- TimBL a dû soumettre sa proposition (document) 2 fois au département informatique du CERN pour obtenir l'accord de développer le Web.
- Hypertext, dans ce document, est décrit comme 'human-readable information linked together in an unconstrained way'.
- Il avait déjà décidé sur le nom World Wide Web en 1990.
- Il a écrit le langage HTML (HyperText Markup Language) fortement inspiré par SGML (Standard Generalized Markup Language), un standard européen de description de texte à balises.
- Il a conçu le protocole http (HyperText Transfer Protocol) et écrit le logiciel httpd.

Le dessin sur la proposition originale de TimBL



L'ordinateur où le logiciel du web a été développé



Influences et évolution dans ces 20 ans

- Enquire, le programme développé pour le système de contrôle de l'accélérateur PS au CERN, était inspiré d'un livre de l'époque victorienne «Enquire Within Upon Everything » qui montre l'intérêt d'utiliser des *associations* plutôt que des *hiérarchies* pour gérer l'information.
- A l'époque (1990), au CERN et dans toute la communauté de physique des particules, il y avait plusieurs marques d'ordinateurs et systèmes d'exploitation. L'accès à l'information à *distance*, l'*hétérogénéité* et la *non-centralisation* font partie de la définition du web.
- En 1994 TimBL a accepté l'offre de [Michael Dertouzos](#) (MIT Computer Science Lab) d'y travailler pour fonder le Web Consortium (W3C), qu'il dirige depuis. Sujets de développement:
 - [Web sémantique \(1994\)](#) ([une présentation de 2009 ici!](#))
 - **Web foundation (2008)**
 - **Web science (2008)**

Depuis... le pari informatique du LHC

Slide de F. Hemmer, CERN IT Leader

- L'accélérateur est en opération depuis 2009.11.21 et fonctionnera 10-15 ans
- Les expériences vont produire environ **15 millions de Gigaoctets** (Gigabytes) de données chaque année (environ 20 millions de CD!)
- L'analyse des données du LHC requiert une puissance informatique équivalente à **100'000 processeurs actuels les plus puissants**
- Cela nécessite la coopération de plusieurs centres de calcul étant donné que le CERN ne peut fournir **que 20% de cette capacité**

La solution: la Grille

Slide de F. Hemmer, CERN IT Leader

- Utiliser la Grille pour réunir les ressources informatiques des instituts en physique des particules du monde entier

Le **World Wide Web** fournit un accès simplifié à de l'information stockée en des millions d'endroits

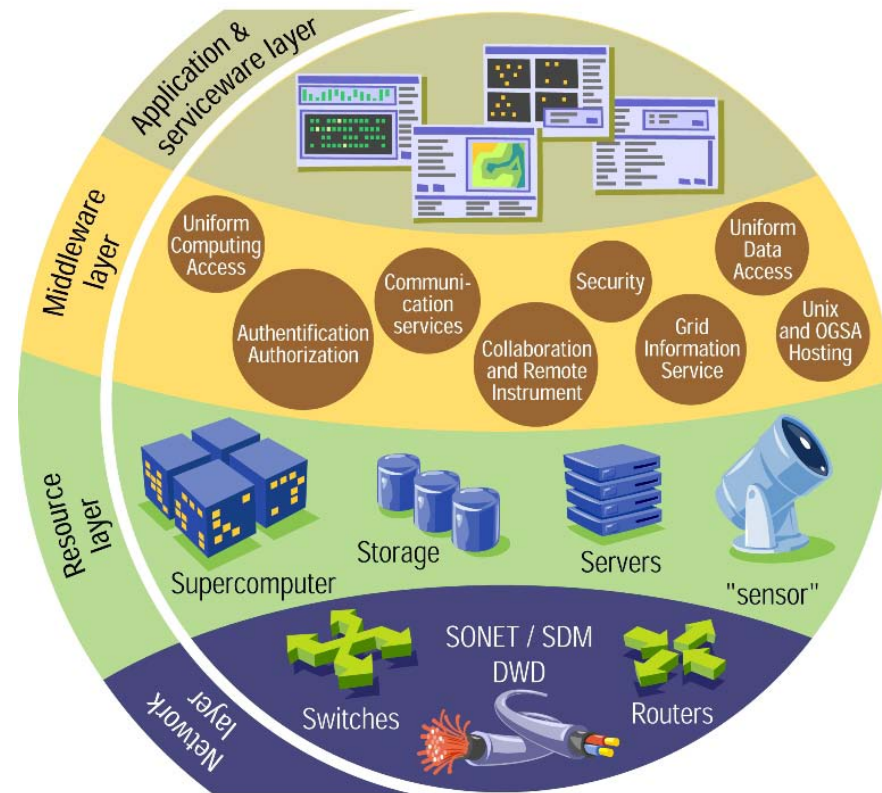
La **Grille** est une infrastructure fournissant un accès simplifié à de la puissance de calcul et de stockage distribué tout autour du globe

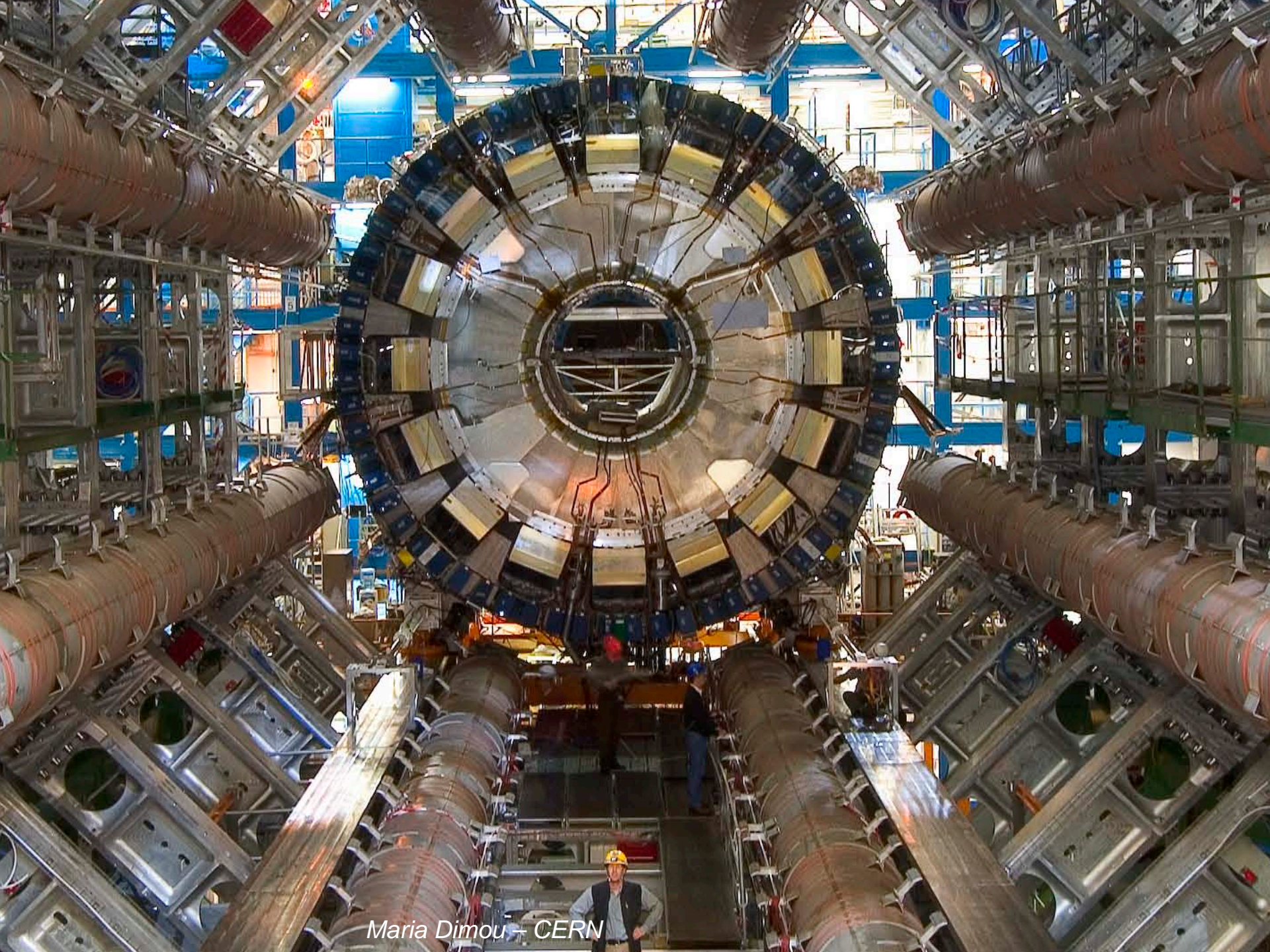


Comment fonctionne la Grille?

Slide de F. Hemmer, CERN IT Leader

- Pour l'utilisateur final, elle donne à de nombreux centres de calcul l'apparence d'un seul système
- L'intergiciel, un logiciel de pointe, trouve automatiquement les données et la puissance de calcul nécessaires aux scientifiques
- L'intergiciel distribue la charge entre les différentes ressources. Il gère également la sécurité, la comptabilisation, la surveillance et bien plus...





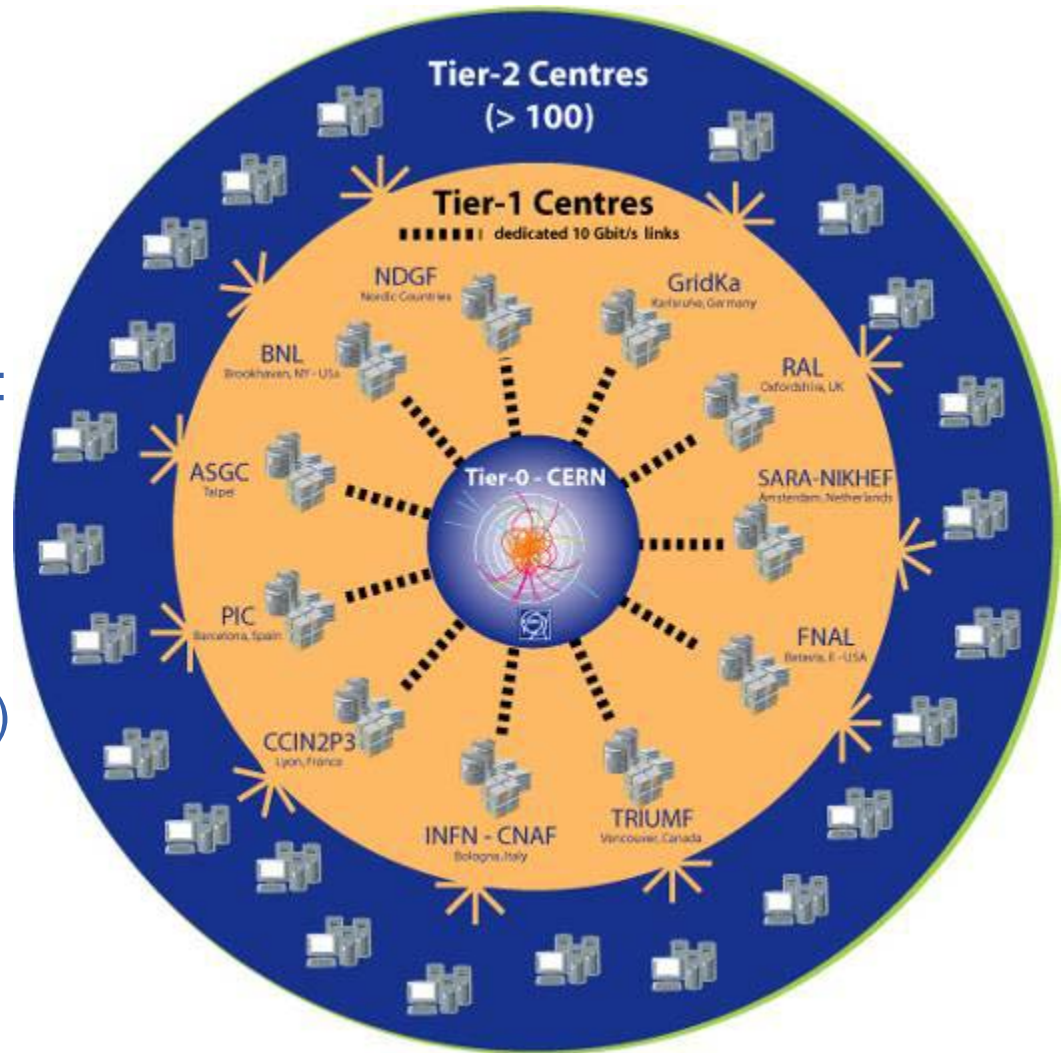
Maria Dimou - CERN



Le projet LHC Computing Grid (LCG)

Slide de F. Hemmer, CERN IT Leader


- Plus de 140 centres de calcul
- 12 grands centres pour la gestion initiale: le CERN (Tiers-0) et onze Tiers-1
- 38 réseaux de plus petits centres (Tiers-2)
- 35 pays impliqués



Conclusion – Qu'est-ce qu' on a compris

- Il y a des processus irréversibles dans la nature et dans la société == les collégiens des années 1980 n' avaient que la bibliothèque.
- Une bonne invention peut donner les moyens à des mauvaises applications; c' est la responsabilité personnelle qui doit jouer == toute la connaissance peut s' afficher sur le web mais toute la perversité aussi.
- Il y a des paradoxes partout, vivre avec rend plus tolérant == l' Internet était indirectement un produit de la guerre froide, il a pourtant servi aussi de voie pour l' ouverture et le liberté.
- Une solution technique peut être géniale et éphémère en même temps == la question d' adresses IP.
- Méfions-nous des outils qui semblent nous faciliter la vie mais qui nous enferment dans une 'société privée' == préférons le code source libre ([open source](#)).

Plus d'information:

TimBL	w3.org/People/Berners-Lee
Web consortium	w3.org
 W3C [®] Semantic Web	w3.org/standards/semanticweb
Webscience	webscience.org
Web Foundation	webfoundation.org
A propos de la Grille	gridcafe.org/index_FR.html
LHC Computing Grid	cern.ch/lcg

Merci de votre attention!

cern.ch/dimou

NB! <http://www> n' est plus indispensable.