

TIC : changement d'échelle et nouveaux défis

Roberto Di Cosmo

Professeur d'Informatique
Université Paris Diderot
40 ans de l'INRIA
Lille, 11 décembre 2007

Révolution?



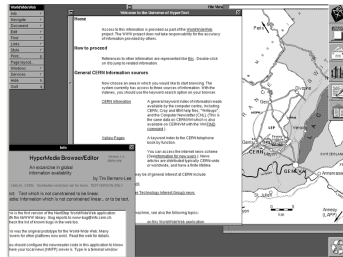
...



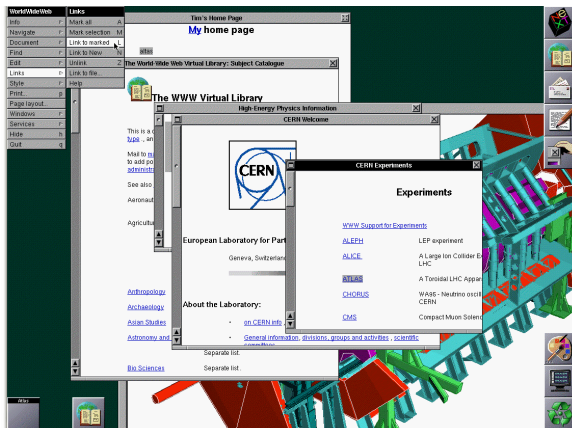
...



CERN (Suisse), T. Berners-Lee, R. Cailleau sur NeXTStep



Web 2.0? Web 1.0!



HTTP PUT était déjà prévu...

Et encore ...

WebCrawler :

1992, US, avec l'*IndexingKit* de NeXTSTEP

Linux :

1990, Linus Torvalds, Finlande

TIC: le moteur de la croissance est né en Europe

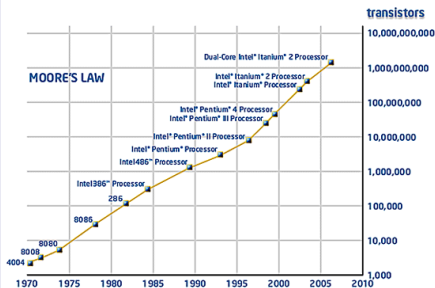
L'essentiel de la technologie *logicielle* était déjà là il y a dix ans!

Mais la carrosserie a été faite ailleurs

on y reviendra

Ce qui a vraiment changé?

Transistors sur un chip



Capacité des disques

Année	2.5in	3.5in
1997	3Gb	10Gb
2007	250Gb	1000Gb

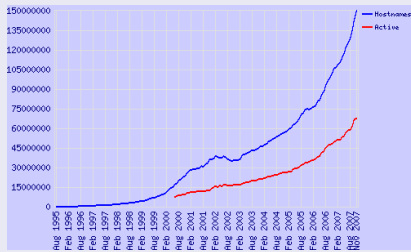
Débit du réseau

Année	ADSL Rx	ADSL Tx
1998	256Kb	128 Kb
2007	28Mb	1 Mb ^a

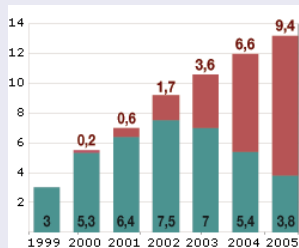
^aException importante!

Ce qui a vraiment changé?

Sites web (Netcraft)



Foyers connectés (JdN)



Deux ordres de grandeur en 10 ans!

Cela pose des défis éthiques, technologiques et organisationnels.

L'échange *prime* sur la possession:

- peer to peer
- social networks
- logiciel libre
- open access

Test: combien de jours pouvez-vous résister sans réseau?

L'utilité immédiate *prime* sur la réflexion:

- "polling" du Web, indexation
- plein d'exemples, voir MBA 101

En général, la refonte organisationnelle, économique et culturelle de la société, mais en particulier:

Privacy, anonymat, pseudonimat :

LinkedIn, FaceBook, Google, Flick'r, YouTube, blogs, e-administration etc.: c'est tellement attrayant et pratique qu'on accepte de

- tout dévoiler. . .
- remettre en cause des acquis fondamentaux (vérifiabilité du vote, etc.). . .

confiance : à qui faire confiance dans une communauté de millions, voir milliards de personnes?

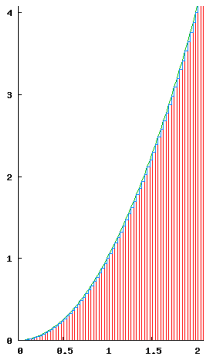
qualité : comment la concilier avec le changement d'échelle?
peut-on mesurer la *qualité* objectivement?
PageRank mesure-t-il la *qualité*?

Les informaticiens auraient beaucoup à dire. . .

Juste un exemple: Scigen

Il nous manque la machine inverse!

Maîtriser la complexité



$$A = \int_0^2 x^2 dx = \frac{8}{3}$$

Pascal

```
type pointer = ^cell;  
cell = record  
    Next: pointer; Data: integer;  
end;  
function len(s: pointer): integer;  
var cur: pointer; tmp: integer;  
begin  
    if s = nil then begin len := 0; Exit; end;  
    tmp := 1; cur := s;  
    while (cur^.Next <> nil) do  
        begin  
            tmp := tmp + 1; cur := cur^.Next;  
        end;  
    len := tmp;  
end;
```

OCaml

```
type 'a list = Nil | Cons of 'a * 'a list;;  
let rec len = function Nil -> 0  
                  | Cons (_, r) -> 1+(len r);;
```

La recherche à long terme est essentielle.

Un exemple significatif: le Logiciel Libre

Gratuit (anglais: free):

logiciel non payant (aujourd'hui)

Libre (anglais: free):

logiciel avec 4 droits

- Liberté d'**utiliser** le logiciel
- Liberté d'**étudier** les sources du logiciel et de l'**adapter** à ses besoins
- Liberté de **distribuer** des copies
- Liberté de **distribuer** les sources (même **modifiées**)

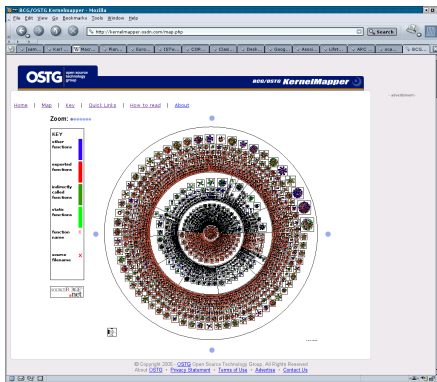
Il y a des **obligations** aussi, qui varient selon la licence: GPL/BSD/Mozilla/X, etc.

Un logiciel libre *n'est pas* un logiciel comme les autres:

- pas d'architecte unique
- développement distribué
- cycle de développement très rapide
- interdépendances fortes
- disponibilité des sources pour des grandes masses de logiciels

SourceForge.net: 123,736 projets, 1,342,153 utilisateurs

Des logiciels complexes...



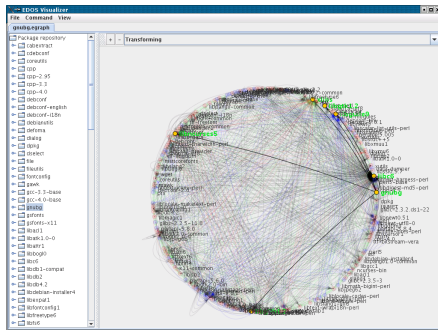
```
linux-2.6.16.20 > sloccount .
```

...

Total Physical Source Lines of Code (SLOC) = 4,827,227

Data generated using David A. Wheeler's 'SLOccount'.

Des interdépendances complexes...



Package: gnubg
Version: 0.14.3+20060923-4
Depends: gnubg-data,
ttf-bitstream-vera, libartsc0
(>= 1.5.0-1), ..., libgl1-mesa-glx
| libgl1, ...
Conflicts: ...

Cela change *tous les jours*! Comment s'y retrouver?
Vous le faite tous les jour. . .
pourtant ... c'est un problème au moins NP-complet.

Cela préfigure les système complexes de demain.

Le logiciel libre: un cas d'école

- existe depuis très longtemps. . .
- a réussi de succès remarquables. . .
- évolue depuis longtemps grâce aux outils collaboratifs. . .

On a beaucoup à apprendre, *si on n'est pas naïfs*. . .

Mettre une licence libre sur un logiciel propriétaire existant

- un logiciel libre sans communauté active a peu de valeur¹
- il s'agit d'un *nouveau* métier

Jouer le free-rider sur un logiciel libre existant

- maintenir des patches coûte cher: les modifications doivent être acceptées par la communauté. . .

¹à quelques exceptions près. . .

Ce qu'on commence à comprendre

Des chercheurs s'y intéressent;

Les analyses de Martin Michlmayr (ex Debian leader)

Cathedral phase	Transition phase	Bazaar phase
Original "idea"	"Interest"	Distributed development
Project Author	⇒ Prototype	⇒ Community
Core developers	Modular design	Parallel maintenance
Unix philosophy		Peer reviews

Et dans tous cela il y a des groupes d'acteurs fort différents.

- enlever les verrous qui ne servent pas (BAB du collaboratif)
- rendre faciles d'usages ceux qui sont utiles (contrôle d'accès)
- ne pas hésiter à réécrire (refactoring)

Wikipedia :

- modularité extrême d'une encyclopédie
- modularité des communautés
- ouverte à l'origine, émergence du besoin du contrôle

Linux kernel :

- modularité de l'architecture (plus de la moitié sont des pilotes)
- crise de croissance (contrôle centralisé strict)
- solution via un cercle de lieutenants

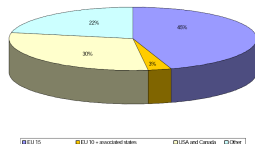
Test: comment réalisez-vous vos documents?

“le succès est dans le *design* modulaire” :

- technologique
- des communautés
- économique

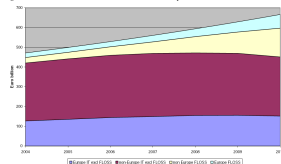
On a du chemin à faire!

Figure 21: Geographic distribution of leadership in development



Copyright © 2006 MERIT. Source: db.debian.org

Figure 47: FLOSS-related and IT services revenue, Europe and world



Copyright © 2006 MERIT. MERIT estimates and projections based on sources including Gartner (IT services market size), IDC (Linux server and PC sales), GIGIX (software investment ratios). Shares add up to the total (Euro 600 million in 2005).