



# Panorama de l'industrie informatique.

Nicolas.Jullien@enst-bretagne.fr

Master pro "Services en réseau", Univ. Rennes 1.  
UE4, économie d'Internet et des TIC.

<http://www.marsouin.org>



## ■ Objectifs.

---

- **Proposer une grille de lecture de l'industrie informatique:**
  - poids économique,
  - organisation industrielle,
  - évolution possible.
- **Montrer comment les outils économiques permettent cette analyse:**
  - outils de descriptions d'une industrie,
  - outils d'explication des structures rencontrées,
  - outils d'aide à une analyse prospective.

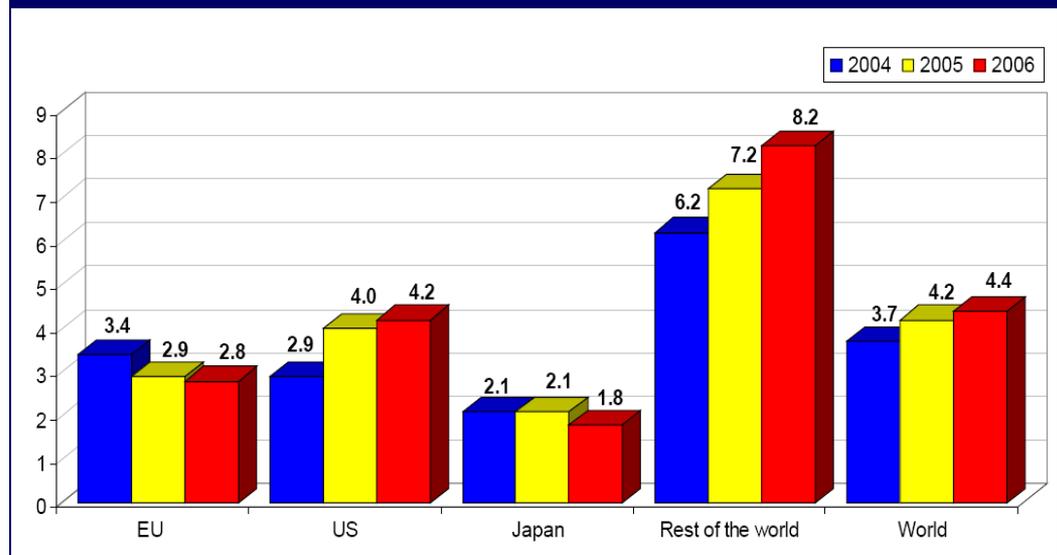
- **Le poids d'une industrie.**
- **L'organisation industrielle, une instabilité historique.**
- **L'outil économique pour analyser cette instabilité.**
- **La situation actuelle: des évolutions multiples.**
- **Une proposition sur l'évolution de l'organisation industrielle.**

## ■ 1. Le poids économique.

- Une industrie comparable en valeur à celle de l'automobile (91M€ contre 97 en 2004, en France\*).
- Mais un marché fluctuant, avec des prévisions chiffrées souvent farfelues.
- Forte croissance après le « trou » de 2001,
- Aujourd'hui, croissance sur les « technologies de l'information »

\* INSEE

**World-wide ICT market annual growth by region, 2004-2006, in %**



Source: EITO Update 2005 in cooperation with IDC

Market value 2005: 2,040 billion Euro

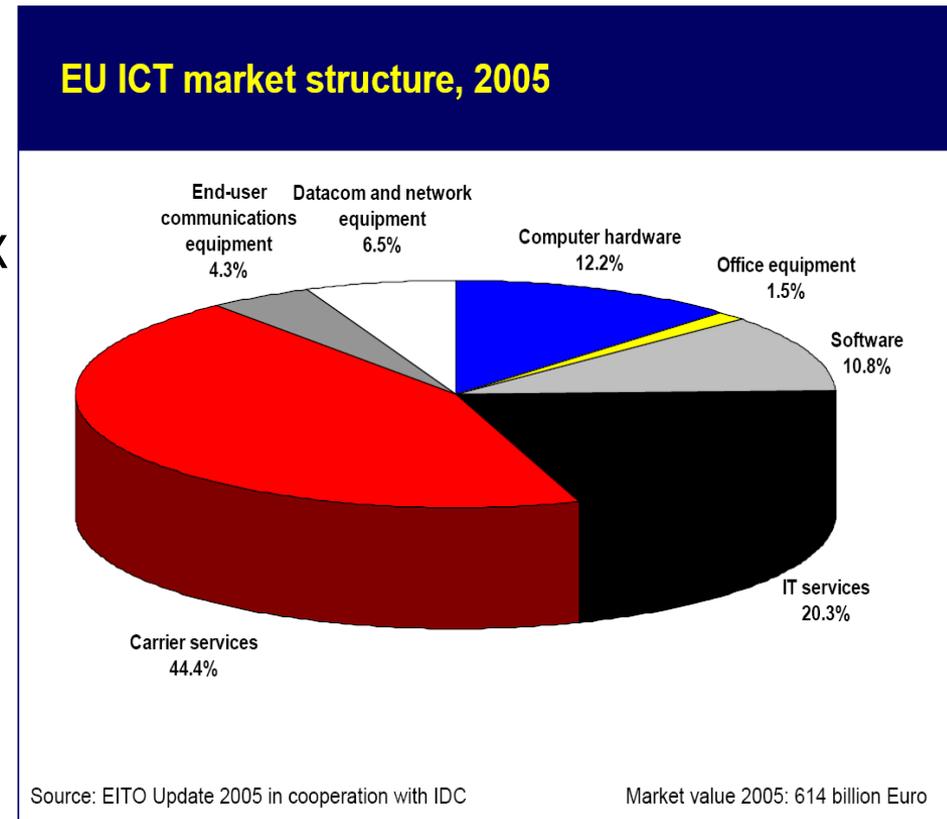
## ■ 1. Le poids économique.(2) L'industrie des techno. de l'information.

### ■ Fusion en cours avec les télécommunications (VoIP, wifi)

- une convergence annoncée depuis début 80,
- qui a vraiment débuté depuis Internet,
- dont les acteurs sont surtout ceux de l'informatique.

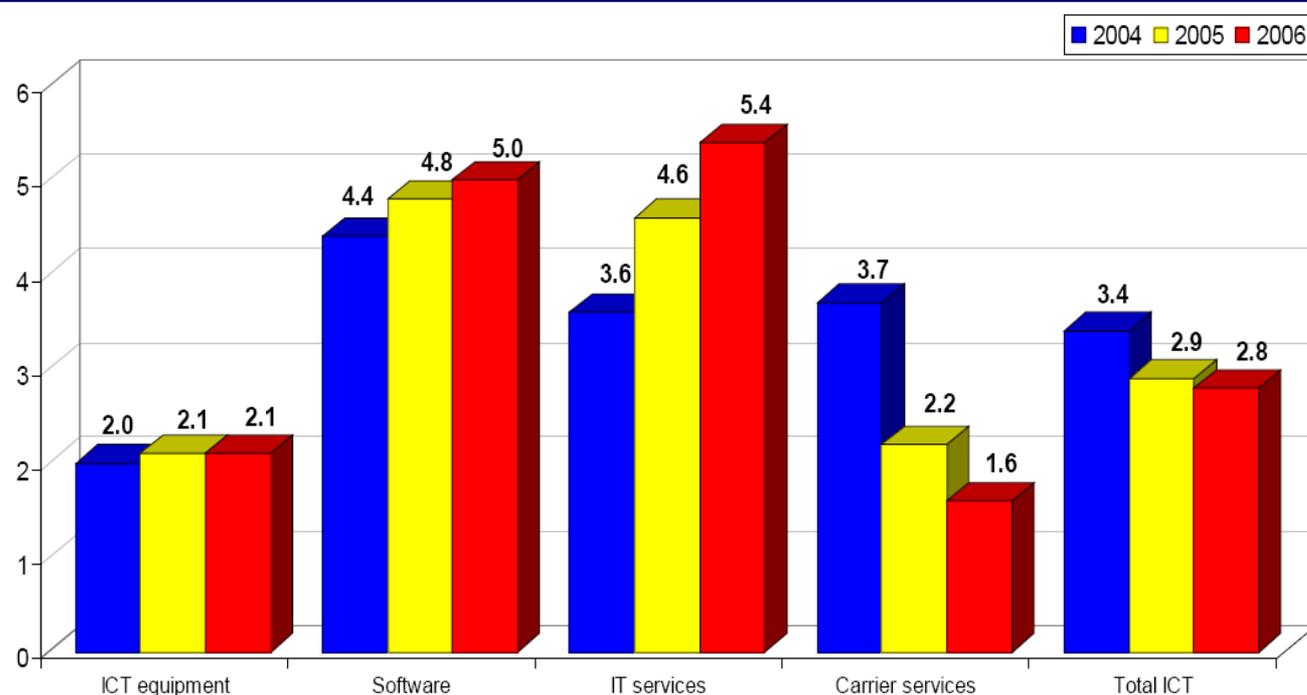
### ■ Quelle industrie?

- des équipements,
- mais surtout des logiciels... et de services.



## ■ 1. Le poids économique.(3) Un renforcement de l'« immatériel ».

### EU ICT market annual growth by segment, 2004-2006, in %



Source: EITO Update 2005 in cooperation with IDC

Market value 2005: 614 billion Euro

## Les régime de concurrence (inspiré de Genthon 2004) :

- la caractéristique des régimes de concurrence,
- leur évolution,
- la situation actuelle.

## ■ 2. L'organisation industrielle. Une industrie en constante évolution.

---

### ■ 3 périodes majeures\*.

- 1945-1962 : des machines sur-mesure ;
- 1960-1985 : les familles d'ordinateurs et les logiciels sur-mesure (industrie du logiciel) ;
- 1980-20XX : des systèmes d'exploitation et des logiciels standards, apparition d'une industries des services.

### ■ 2 ruptures industrielles :

- la famille 360 (IBM) ;
- le PC (IBM).

\* Une description plus détaillée dans Genthon 95, Dréan 96

## ■ 2. L'organisation industrielle. Une industrie en constante évolution (2).

- **De nouveaux usage(r)s :**
  - centres de recherche-calcul scientifiques ;
  - grandes entreprises-traitement d'information centralisé ;
  - pme et particuliers-traitement d'information personnelle.
- Une organisation industrielle différentes :
  - plusieurs entreprises de prototypes ;
  - des entreprises dominantes sur leur marché (matériel) et l'apparition de sous-traitant spécialisés (logiciel/matériel périphérique) ;
  - des entreprises dominantes sur leur marché (composants) et apparition de sous-traitant spécialisés (machines, logiciels, services).

## ■ 2. L'organisation industrielle. Une industrie en constante évolution (3).

L'évolution (en résumé)

- **Une évolution initiée par l'activité de recherche (presque exclusivement étasunienne : composants, systèmes d'exploitation, réseau) mais provoquée par les entreprises (IBM).**
- **De nouvelles offres au service de stratégies industrielles:**
  - ⇒ stratégies de contournement des monopoles : nouveaux marchés par la construction de nouvelles offres (plus individualisées, plus « bas niveau » puis montée en gamme).
  - ⇒ des (r)évolutions industrielles provoquées par ces stratégies, pas toujours anticipées.

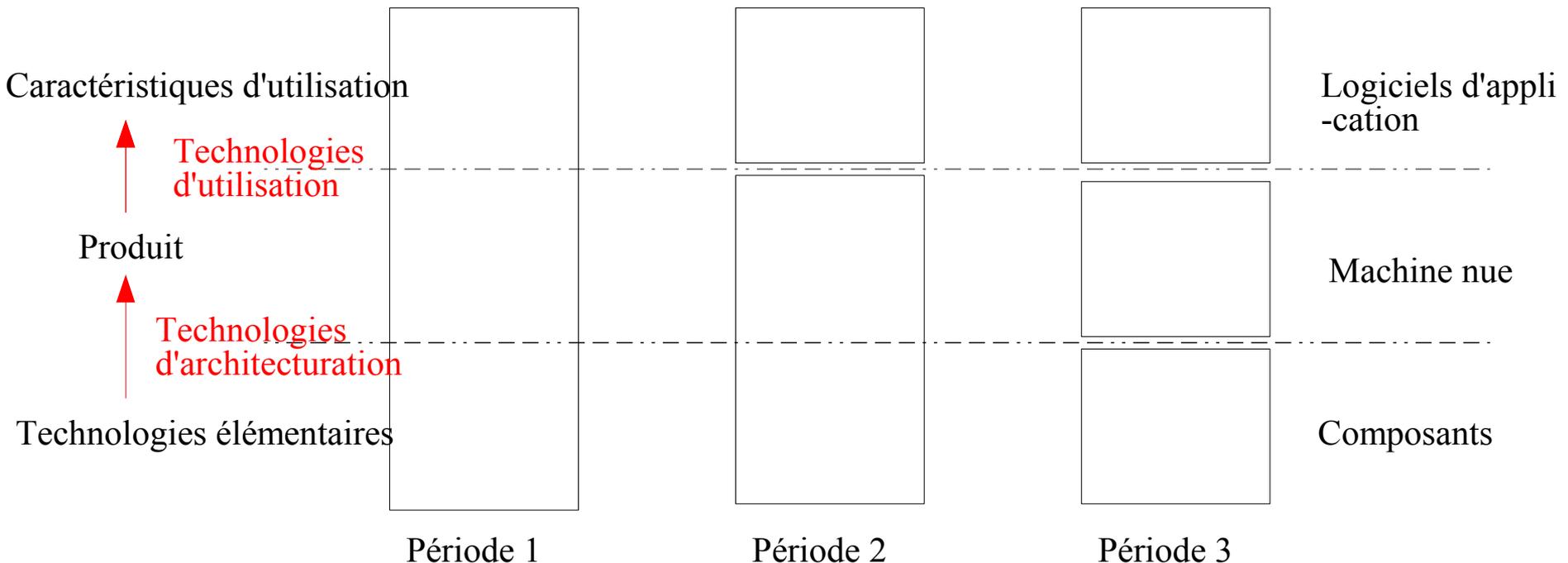
Pourquoi?

- la constante apparition de nouveaux entrants,
- les évolutions industrielles?

## 2. L'organisation industrielle. Une industrie en cte évolution (4). Analyse.

- Une description théorique du bien permet de mieux comprendre l'évolution de la structure industrielle\*.

Demande, expression d'un besoin.



\* description proposée par Zimmermann 95.

## ■ 2. L'organisation industrielle. Une industrie en cte évolution (5). Analyse.

---

- **Des progrès technologiques qui améliorent les performances de la machine :**
  - miniaturisation => baisse du rapport prix performance ;
  - complexification du fonctionnement (couches) => réutilisation possible et simplification de cette utilisation.

### **Séquence d'évolution:**

- **nouvelles offres,**
- **nouveaux types d'utilisateurs (nouvelle demande),**
- **nouvelle organisation industrielle dominante.**

## ■ 2. L'organisation industrielle. Une industrie en cte évolution (6). Analyse.

### ■ De nouvelles offres :

- séparation machine/ logiciel  
=> possibilité de réutiliser les logiciels,
- puis séparation matériel/logiciel (grâce au système d'exploitation)  
=> possibilité d'une concurrence sur le matériel.

### ■ De nouveaux utilisateurs/prescripteurs :

- « ingénieurs/chercheurs » en informatique,
  - puis service informatique des entreprises,
  - puis utilisateurs « naïf » dans les entreprises puis dans le grand public.
- => critère d'évaluation des offres différents car:
- baisse des compétences techniques,
  - baisse des besoins en puissance,
  - segmentation/individualisation croissante de la demande.

## ■ 2. L'organisation industrielle. Une industrie en cte évolution (7). Analyse.

### ■ Le leadership industriel: un effet des rendements croissants d'adoption (def. Arthur 89):

Période 1

■ **effets d'apprentissage** : effets d'expériences, sur la production et l'utilisation de machines (période 1),

Période 2

■ **interrelation technologiques**, du fait de la compatibilité nécessaire entre les couches multiples,

Période 3

■ **économies d'échelle**, sur la production de série

■ **externalités de réseau**, quand il y a communication entre machines,

■ **rendement croissant d'information** (tte les périodes)

■ **La redistribution des bénéfices des rendements croissants d'adoption explique l'évolution des organisations industrielles.**

## ■ 2. L'organisation industrielle. Une industrie en cte évolution (8). Analyse.

### ■ 1<sup>e</sup> période: une relation de spécialistes:

Années 45-65

- une machine pour un projet,
- co-construction des technologies d'architecturation-utilisation,
- partage des effets d'apprentissage,
- clientèle dominante: centre de recherche,
- rentabilité forte au constructeur ayant la R&D la plus grande (=> le + de CA : IBM),
- du point de vue des grandes entreprises, coûts très élevés, pas de réutilisation possible,.

### ■ Invention de l'OS => 2<sup>e</sup> période avec la famille 360 (IBM):

Années 60-80

- séparation matériel-logiciels d'utilisation,
- un système d'exploitation pour une famille d'ordinateur,
- évolution possible des logiciels,
- clientèle dominante: les entreprises.
- co-construction des technologies d'utilisation (apparition des SSII),
- partage des économies de l'interrelation technologique (apparition des périphériques),
- mais dépendance plus forte au constructeur, propriétaire de l'OS => domination des constructeurs, rentabilité forte pour le plus grand (IBM début des économies d'échelle),
- du point de vue des services administratifs des entreprises: coût trop important

## ■ 2. L'organisation industrielle. Une industrie en cte évolution (9). Analyse.

- **Invention du micro-processeur => 3<sup>e</sup> période: passage à l'industrie de masse : séparation OS-machine, standard public sur les machines**
  - une machine pour un individu,
  - sélection des fonctionnalité des logiciels (=> apparition des progiciels),
  - partage des effets d'échelle,
  - démocratisation de l'informatique,
  - clientèle dominante: services non-informatique (administratifs), puis particuliers,
  - rentabilité forte au constructeur maîtrisant les standards d'articulation (technologies d'architecture, OS et micro-processeur),
  - **marchés dominants : logiciels et de plus en plus les services**

Années 80-00,

et au delà ?

### ■ 3. La situation actuelle.

---

- **des évolutions techniques sur le matériel :**
  - multiplication des appareils nomades,
  - mise en réseau des machines,
  - qui exacerbe l'individualisation des appareils (plus d'un appareil par personne !)
- **des évolutions techniques sur le logiciel :**
  - composants logiciels,
  - applications en réseau, ...

La mise en réseaux augmente l'importance des externalités de réseau, renforçant les positions dominantes.

### ■ 3. La situation actuelle (2).

---

- **Des évolutions de l'offre :**
  - apparition des services en ligne : webmail, stockage, etc.
  - fusion des réseaux data-voix (VoIP) télévision,
  - l'informatique, nouveau support pour les industries de contenu (musique, film, etc.)
  - volonté de développer les Web-services (Google),
  - volonté de développer les services aux PME (nouveau relais de croissance ?)
- **Une certaine inefficacité économique perceptible:**
  - procès pour abus de position dominante,
  - restructuration, difficulté des acteurs traditionnels (Digital-> Compaq-> HP, Apple, SUN),
  - apparition de nouveaux acteurs au modèle économique difficilement lisible (bulle Internet), mais à croissance importante (Amazon, Yahoo, Google, ...)

### ■ 3. La situation actuelle (3).

---

- **des évolutions de la demande :**
  - chez les utilisateurs: cohabitation, utilisation des mêmes applications des professionnels aux néophytes...:
    - qualité technique et standardisation,
    - flexibilité et transparence d'utilisation,
    - qualité de service et faible coût d'utilisation ...
  - au niveaux des entreprises: l'interconnexion et la multiplication des utilisations informatiques créent des besoins apparemment contradictoires. Là aussi :
    - besoins de standardisation
      - => assurer que les échanges de données puisse se faire
      - => baisser les coûts
    - besoins d'adaptation: l'outil informatique, élément stratégique de l'avantage concurrentiel.
- Nécessite d'un « sur-mesure de masse » (Horn 2004).

### ■ 3. La situation actuelle (4). Le sur-mesure de masse.

---

- **Le sur-mesure de masse nécessite des logiciels standards accompagnés de la production de services :**
  - augmentation du CA des entreprises, rachat d'entreprises de conseil (cf. IBM, cf. Cap Gemini) ;
  - positionnement de nouvelles entreprises sur ce marché (licences Microsoft, .Net).
- **Mais produire des services en informatique est complexe et peu efficace (Dréan [1996], De Bandt [1995, 1998]) :**
  - sélection adverse ;
  - hasard moral.

### ■ **3. La situation actuelle (5). Réorganisation ou stabilité ?**

---

⇒ **Comment améliorer la qualité de la standardisation ?**

⇒ **Comment diminuer les surcoûts dus aux positions monopolistiques ?**

⇒ **Comment améliorer la qualité des services ?**

⇒ **Peut-on proposer réellement du « sur-mesure de masse » ? Est-ce que ça fonctionne ?**

**À nouveau, un peu de théorie économique ne fera pas de mal pour comprendre....**

### ■ 3. la situation actuelle (6). Les caractéristiques du bien logiciel.

---

- **Des caractéristiques de « bien public » =>** essentiellement des coûts fixes de production (économie d'échelle).
  - **De plus en plus d'externalités de réseau**
- => il faut harmoniser les différents logiciels.**
- **Quel financement direct pour la production ?**
    - Production publique : financée par l'impôt, risque d'inadéquation entre les besoins (divers) et les capacités de production.
    - Production privée : nécessité de rémunérer cette production, donc de permettre l'« appropriation » du bien : droits de propriété intellectuelle. Mais :
      - monopole et rente de monopole,
      - abus de position dominante,
      - peu d'incitation à innover...

## ■ 3. la situation actuelle (7). Le service en informatique.

---

### ■ Trois grandes familles.

- **Services destinés à accompagner la mise en œuvre de systèmes informatiques** (conseil, assistance, dvt de programme, intégration de systèmes...):

**services de « support »**

**ou de « mise à disposition de capacités humaines ».**

- **Services dits « de substitution »** (facility management, hébergement, etc.): **mise à disposition de capacités techniques entretenues** (finalement, assez marginal).

- **Services liés à l'informatique** (comptabilité, ...) : services pré-existants qui se sont informatisés.

=> ici, surtout familles 1 & 2.

### ■ 3. la situation actuelle (8). Le service en informatique.

---

- **Quelle garantie, quels dispositifs ?**
  - **La sélection adverse :**
    - dispositifs de confiance personnels (avis, conseil, recommandation) : circulation lente et aléatoire ;
    - dispositifs impersonnels : information produite par un groupe, un individu reconnus comme compétents pour évaluer les offres (certification, classements, guides) : flous, conditionnés à la confiance en le certificateur, peu spécifiques.
  - **Le hasard moral (dispositifs de « promesse ») :**
    - dispersion des commandes ;
    - construction de la « confiance » (relation répétée, « attente que dans des relations imprévues, les engagements seront guidés par l'esprit du contrat ou par un principe d'équité »).

## ■ 3. la situation actuelle (9). Le service en informatique.

---

### ■ Quelle garantie, quels dispositifs ? (2)

#### ■ Les dispositifs de promesse.

- **La norme co-produite** : ne peut exister qu'entre entités capables de négocier des dispositifs d'évaluation (« égalité de connaissance »).
- **La norme unilatérale** : « la construction volontaire d'une morale professionnelle fondée sur l'auto-discipline collective » (charte).
  - substitue le groupe à la personne (répétition des interactions),
  - propose des critères et des individus pour évaluer les actes d'un représentant de groupe.

### ■ 3. la situation actuelle (9). Le couple logiciel-service.

---

- **Les logiciels « standards », privés, sont peu adaptés à la production de service :**
  - dépendance au producteur de logiciel et faible connaissance du fonctionnement du logiciel ;
  - Peut d'intérêt pour le producteur de logiciel de faciliter son adaptation (baisse des économies d'échelle) ;
  - tentation pour le producteur d'assurer aussi le service ;
  - nécessité de publication de nouvelles versions qui diminue l'efficacité de la solution installée ;
  - facilité pour le producteur de service de faire porter la responsabilité du dysfonctionnement sur le logiciel.
- **Intérêt d'un dispositif de « normalisation » pour l'informatique de service, qui n'existe pas pour l'instant (Dréan 96).**

---

# Quelles réponses ?

Le logiciel libre, la nouvelle organisation de production ?

## ■ 4. L'évolution industrielle. Une organisation autour du logiciel libre ?

---

- **Exercice de prospective, donc forcément discutable.**
- **Travail d'analyse du comportement des acteurs.**
- **Lecture de ces comportements toujours via les « outils » de l'analyse économique.**
- **Pré-supposé: la connaissance du fonctionnement de l'industrie et de ses évolutions passées aide à la compréhension des évolutions futures.**

## 4. L'évolution industrielle (2). Le logiciel libre, techniquement.

Le code source d'un petit programme écrit en C (un convertisseur franc/euro) et le code objet résultant de la compilation (en hexadécimal)

```
#define CONTINUER 1
#define SORTIR 0

int main (int ar;
{
    double val; /* pour stocker la valeur en francs */
    short action; /* flag pour les iterations */
    action = CONTINUER; // initialisation;
    do
    {
        printf("entrez un nombre : ");
        scanf("%lf", &val);
        if (val == 0)
            action = SORTIR;
        else
            printf("\t%.4lf francs = %.4lf euros\n", val,
                val / 6.55957);
    }
    while(action == CONTINUER);
    return 0;
}
```

Code-  
source

Compilation

```
0000000 7f45 4c46 0102 0100 0000 0000 0000
0000
0000020 0001 0002 0000 0001 0000 0000 0000
0000
0000040 0000 0324 0000 0000 0034 0000 0000
0028
0000060 0008 0001 002e 7368 7374 7274 6162
002e
0000100 7465                                002e
7379
0000120 6d74 0102 002e 1314 1214 0102 002e
7265
0000140 6c61 2e74 6578 7400 2e63 6f6d 6d65
6e74
0000160 0000 0000 9de3 bfe8 f027 a044 f227
a048
0000200 9010 2001 d037 bfe6 1300 0000 9012
6000
0000220 4000 0000 0100 0000 9207 bfe8 1500
0000
0000240 9012 a000 4000 0000 0100 0000 c51f
bfe8
0000260 1100 0000 c91a 2000 81a8 8a44 0100
0000
0000300 0380 0005 0100 0000 c037 bfe6 1080
0010
0000320 0100 0000 c51f bfe8 1100 0000 c91a
2000
0000340 8da0 89c4 cd3f bff0 d81f bff0 1300
0000
0000360 9012 6000 d207 bfe8 d407 bfec 9610
000c
0000400 9810 000d 4000 0000 0100 0000 d017
bfe6
0000420 932a 2010 913a 6010 80a2 2001 0280
0004
0000440 0100 0000 1080 0004 0100 0000 10bf
ffd7
0000460 0100 0000 b010 2000 1080 0002 0100
0000
```

Code objet

## 4. L'évolution industrielle (3). Le logiciel libre, économiquement.

### Un événement économiquement significatif.

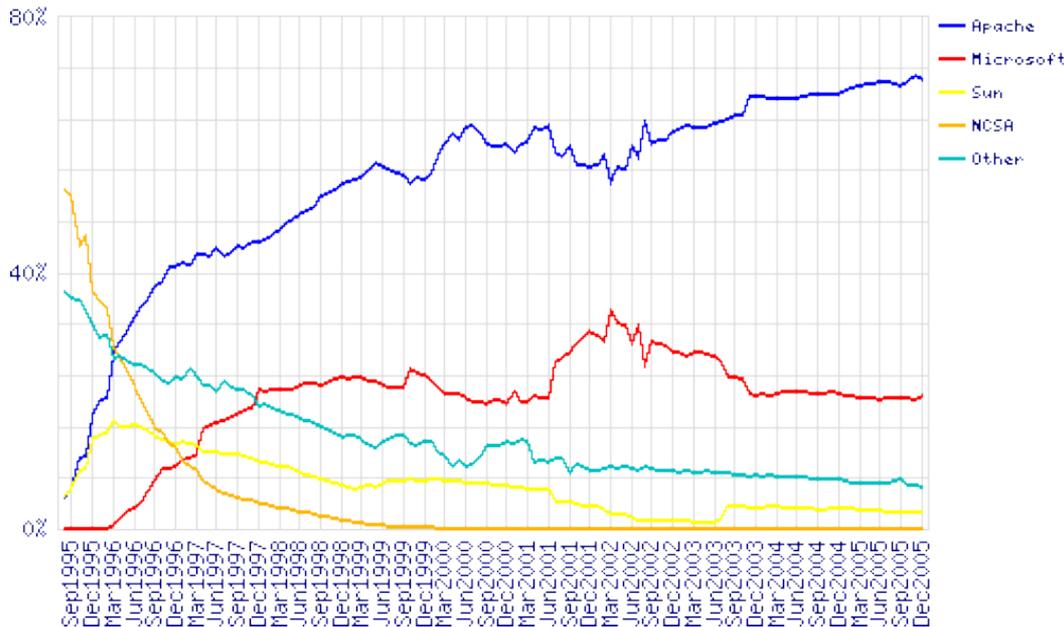
- Une diffusion qui accompagne celle d'Internet,
- Linux LE concurrent ... pour Microsoft.

**PHP** est le leader des langages de script pour les serveurs Web.

**OpenSSH** est l'implémentation de protocole de sécurité SSH la plus répandue.

[http://www.dwheeler.com/oss\\_fs\\_why.html](http://www.dwheeler.com/oss_fs_why.html)  
+ Sendmail/...

**Pourquoi, vers où va-t-on ?**



sources :

[http://news.netcraft.com/archives/web\\_server\\_survey.html](http://news.netcraft.com/archives/web_server_survey.html)

## ■ 4. L'évolution industrielle (4). Le logiciel libre, légalement.

---

- **Légalement, un contrat particulier.**
  - **Le logiciel libre est avant tout un logiciel :**
    - mêmes caractéristiques techniques (fonctionne avec d'autres logiciels et du matériel, contenant des erreurs),
    - mêmes utilisations de la part des utilisateurs (pour les uns, un objet d'intérêt, pour les autres un simple outil dont on ne veut pas comprendre le fonctionnement)
    - mêmes protection (le droit d'auteur), même type de distribution (l'utilisateur acquière une licence d'utilisation donnée par le propriétaire).
- **C'est le contrat (la licence) qui fait la spécificité du logiciel libre.**
- **Pourquoi ce contrat, quels avantages les producteurs et les utilisateurs y trouvent ?**

- **Un événement historiquement/géographiquement situé:**
  - dans les centres de recherche aux États-Unis,
  - lieu où la culture est à l'échange de logiciel (1e période de l'informatique),
  - mais surtout à la réutilisation des logiciels (c'est la façon dont on enseigne l'informatique).
  
- **Chez des utilisateurs spécifiques:**
  - les professionnels de l'informatique,
  - des personnes capables de travailler sur les technologies d'architecture,
  - Pour qui la fermeture du code représente une perte de productivité.

## 4. L'évolution industrielle (6). Le logiciel libre, histoire (2).

---

- **Mais aussi grâce:**
  - **à un héraut: Richard Stallman**
    - militantisme,
    - création des outils juridique de protection du logiciel libre,
    - création des outils idéologiques,
    - création des premiers objets techniques rendant la démarche crédible.
  - **À un objet technologique, lui aussi issu des universités: Internet.**
    - Lien entre les développeur,
    - « Lieu » qu'ils contrôlent,
    - Objet qui nécessite des logiciels pour fonctionner, logiciels développés sous une licence libre.

## ■ 4. L'évolution industrielle (7). Le logiciel libre, la production.

---

### ■ Fonctionnement (2).

- Petit groupe de développeur produisant et « contrôlant » la production du logiciel.
- Groupe d'utilisateurs contribuant (ou non) à ce développement de façon marginale (correction d'erreurs, ajout de fonctionnalités à la marge, etc.)
- Pour les gros projets, construction d'une hiérarchie de sous-projets, reprenant chacun l'organisation ci-dessus.
- Mais, toujours, libre disposition des sources du logiciel et possibilité de redistribuer les logiciels.

## ■ 4. L'évolution industrielle (8). Le logiciel libre, la production (2).

---

- Fonctionnement (2).
  - **Une production collective originale :**
    - une production nécessairement collective et un travail très individuel dans sa réalisation,
    - un contrôle des productions individuelles,
    - une nécessaire modularité du logiciel
    - la correction des erreurs,
    - l'identification des auteurs
    - la compétition entre contributeurs.

## ■ 4. L'évolution industrielle (9). Le logiciel libre, la production (3).

---

- **Quelques critères de différenciation :**
  - les projets contrôlés par un individu,
  - les projets pilotés par un groupe de personnes proches,
  - les projets organisés par une institution,
  - les projets constitués par des groupes larges et hétérogènes.

## ■ 4. L'évolution industrielle (10). Le logiciel libre, la production (4).

---

- **Une « carrière de développeur de logiciel libre.**
  - La population de départ : les passionnés de la programmation.
  - Une première étape d'acculturation : la mise en contact avec le libre.
  - Une deuxième étape d'insertion dans la communauté : devenir contributeur à un logiciel libre.
  - L'étape ultime : devenir un « professionnel » du libre.

## ■ 4. L'évolution industrielle (11). La production (5).

---

- L'engagement dans la « carrière ».
  - **Des justifications différentes.**
    - Une activité désintéressée équivalente à la recherche publique (Paul)
    - Une activité alternative, transposée dans les services marchands (Richard)
    - Une activité innovante, correspondant à un créneau commercial (Bernard)
    - Une activité porteuse, soutenue par un militantisme intense (Pascal)

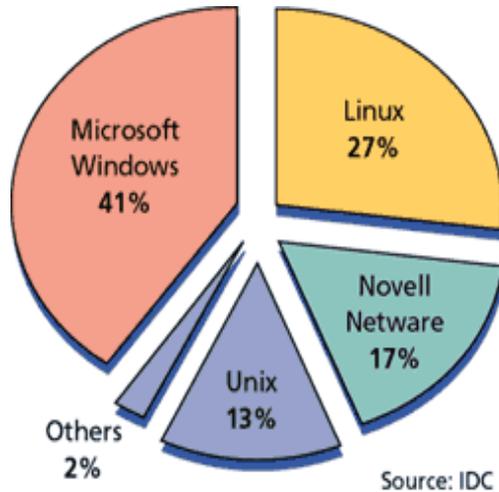
## ■ 4. L'évolution industrielle (12). La production (6).

---

- Conclusion
  - **Un monde paradoxal : ouvert et accessible / sélectif et distinctif**
  - **Un problème commun : fabriquer de la cohésion avec de la distance**
  - **Deux enjeux cruciaux : coopération et engagement**
  - **Des figures distinctes de « communautés distantes »**

## ■ 4. L'évolution industrielle (13). Le rapport à l'industrie.

# L'engagement industriel. Un engagement relativement ancien.



*Nouveaux serveurs mis en place, en 2000, en volume.*

**sources :** [http://www.dwheeler.com/oss\\_fs\\_why.html](http://www.dwheeler.com/oss_fs_why.html)

**Developed in 1981**, Open Source sendmail was the first program designed to transfer email from one network to another, without fail. Over twenty years later, it is still the dominant mail server on the Internet. [...]

**Sendmail, Inc. was founded in 1998** to provide mission-critical Internet messaging solutions to corporations, government organizations, educational institutions and service providers.

[http://www.sendmail.com/pdfs/datasheets/opensource\\_faq.pdf](http://www.sendmail.com/pdfs/datasheets/opensource_faq.pdf)

February 24, 1999 « Free Software Needs Profit »  
By John Ousterhout

<http://www.ddj.com/documents/s=891/ddj9975e/9975e.htm>

1994: Marc Ewing creates his own distribution of Linux which he names Red Hat Linux. Released in October, it becomes known as the Halloween release.

1995: Young buys Ewing's business, merges it with ACC Corporation, and names the new company **Red Hat Software**.

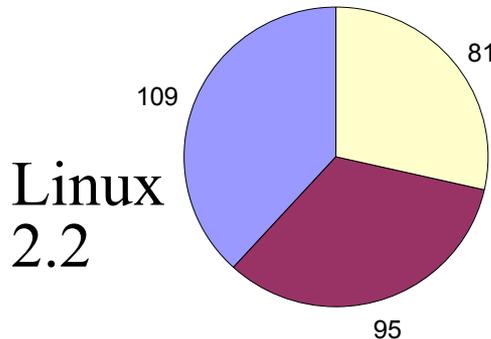
« In June 2002, CNET survey asked more than 2,200 IT professionals were asked which companies would be most relevant to their business in the next five years. They ranked Red Hat #2. Ahead of IBM, Sun, Dell, Cisco, HP, Oracle, Apple. »

« In June 2002, Red Hat, Oracle, and Dell formally launched a combined Linux effort that includes joint development, support, and hardware and software certification. It was an emphatic declaration that Red Hat Enterprise Linux was truly ready for the enterprise. »

[http://www.redhat.com/en\\_us/USA/home/company/whyredhat/](http://www.redhat.com/en_us/USA/home/company/whyredhat/)

## 4. L'évolution industrielle (14). Le rapport à l'industrie (2).

L'engagement industriel. Un engagement de plus en plus important et de plus en plus visible.



Virage stratégique de Novell  
« Software for the open  
entreprise. »

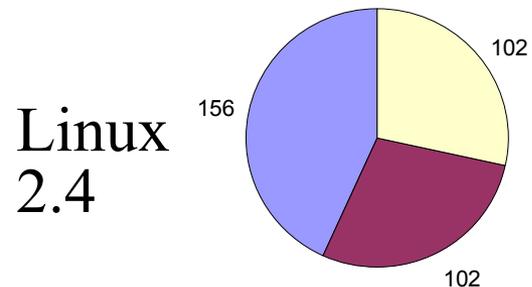
<http://www.novell.com/fr-fr/solutions/>

Edition du 13/01/2006

<http://www.lemondeinformatique.fr/>

IMAGE DU JOUR

Nomination : David Barth quitte la SSLL française Idealx, pour prendre la poste de directeur technique monde chez l'éditeur Linux Mandriva



Le logiciel libre selon ObjectWeb : une  
logique d'écosystème

[http://solutions.journaldunet.com/0410/041015\\_tribune.shtml](http://solutions.journaldunet.com/0410/041015_tribune.shtml)

Prises de position de Microsoft sur l'«Open Source »

<http://www.microsoft.com/resources/sharedsource/Articles/MicrosoftandOpenSource.aspx>

## ■ 4. L'évolution industrielle (15). Le rapport à l'industrie (3).

---

L'engagement industriel. Une évolution en trois étapes; la même que pour les périodes précédentes...

- **l'innovation technologique 'permet' de nouvelles entrées,**
- **l'intégration dans les offres des acteurs dominants,**
- **... l'évolution des modèles technico-économiques (c'est le début).**

## ■ 4. L'évolution industrielle (). Les nouveaux entrants.

---

Nouvelles technologies, nouvelles offres,  
nouveaux acteurs.

## ■ 4. L'évolution industrielle (). Les nouveaux entrants (2).

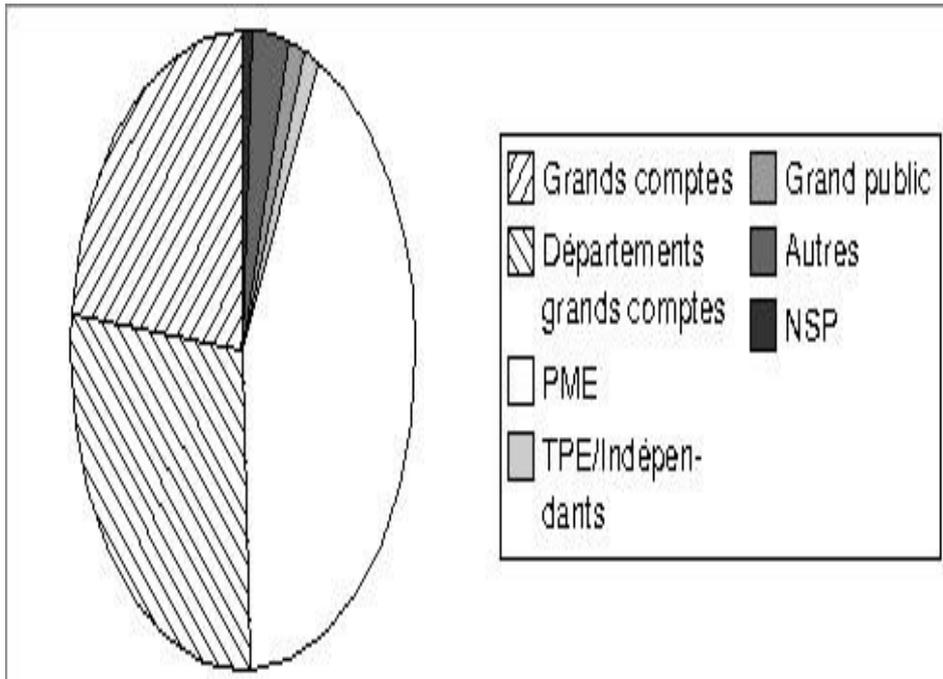
---

- **Un premier marché:**
  - les entreprises et les particuliers voulant essayer Linux et les logiciels libre,
  - dans un contexte où la bande passante était chère,
  - et où ces logiciels restaient difficiles d'installation.
- **Deux types d'entreprises:**
  - des éditeurs de distribution (RedHat, Mandrake, ...)  
Plutôt en direction des particuliers,
  - des « SSLL » plutôt en direction des entreprises... C'est le marché qui s'est développé.

## 4. L'évolution industrielle (). Les nouveaux entrants (3).

# Classiquement, sélectionnée d'abord par les grands comptes.

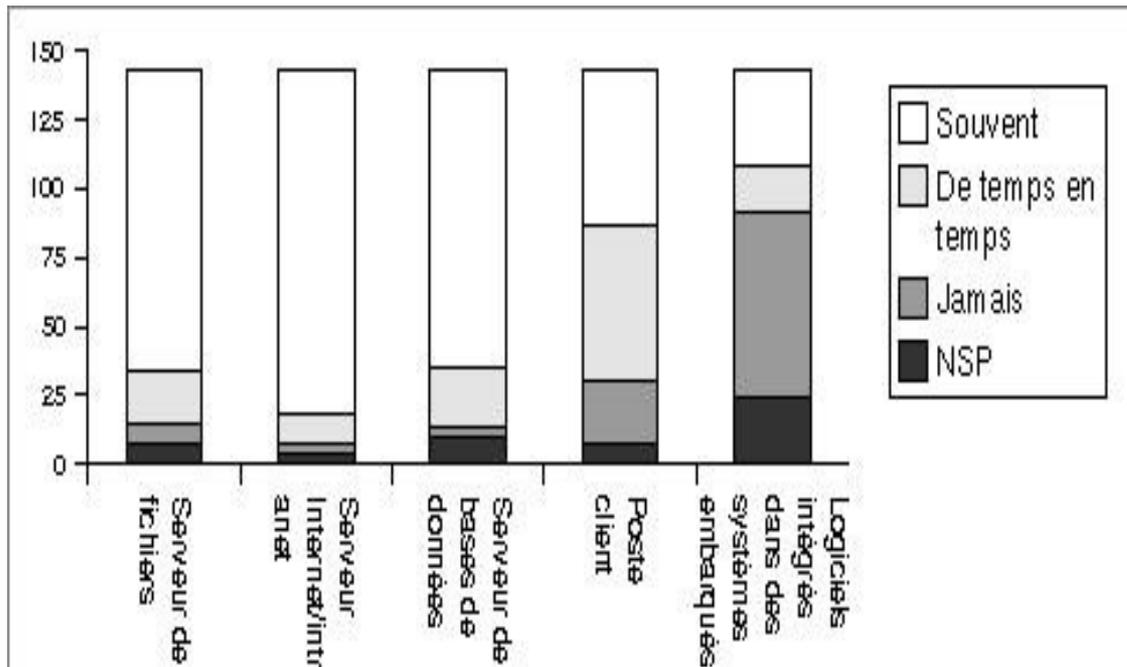
- ils ont les compétences en interne pour utiliser les logiciels libres ;
- ils peuvent financer de l'adaptation des outils aux besoins de tous ;
- ils ont la capacité de diffuser cette utilisation autour d'elles (fournisseurs, clients, employés.)



Source: enquête auprès des entreprises utilisant du libre dans leurs offres commerciales.  
Jullien 2002.

## 4. L'évolution industrielle (). Les nouveaux entrants (4).

# Quelles utilisations du libre, quels marchés pour les nouveaux entrants ?



Source: enquête auprès des entreprises utilisant du libre dans leurs offres commerciales.  
Juillet 2002.

=> Utilisation pour des objets techniques.

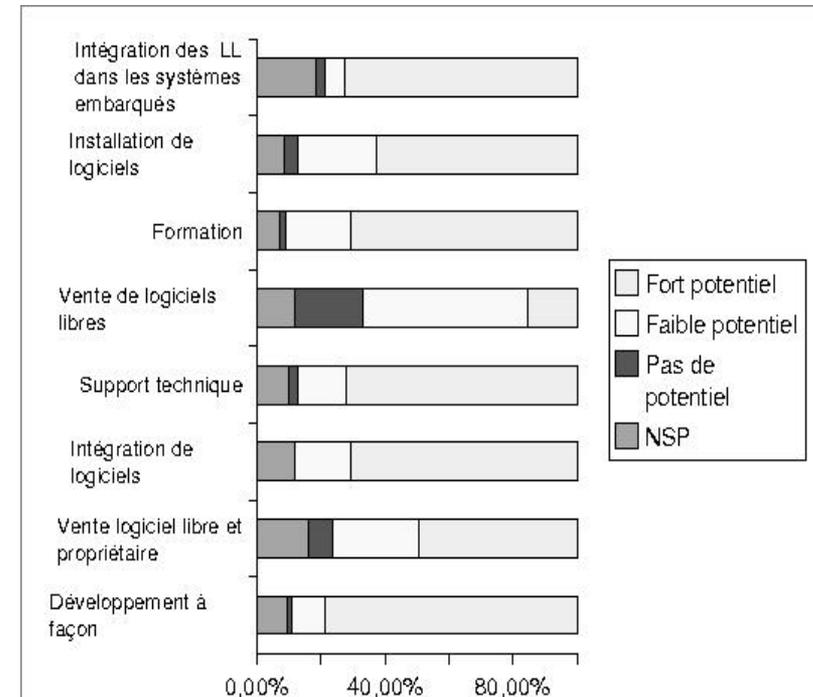
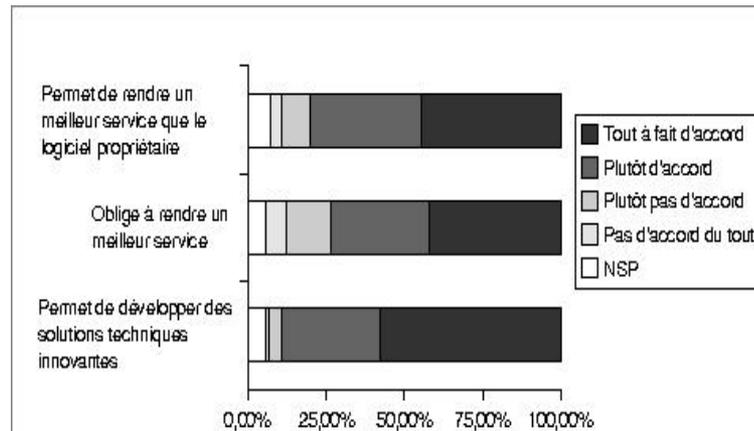
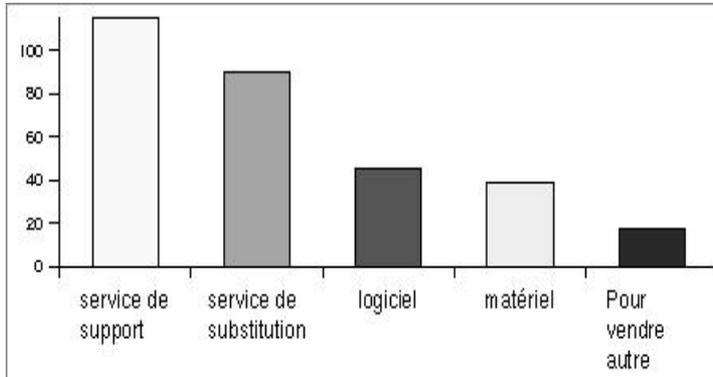
=> Utilisation pour du traitement de l'information (peu spécifique)

=> D'abord des serveurs d'entrée de gamme...

=> Marchés proches de ceux d'Unix (et surtout de Windows NT/2000).

## ■ 4. L'évolution industrielle (). Les nouveaux entrants (5).

# Une offre basée sur la qualité de service.



Source: enquête auprès des entreprises utilisant du libre dans leurs offres commerciales.  
Jullien 2002.

4. L'évolution industrielle (). Les nouveaux entrants (6).



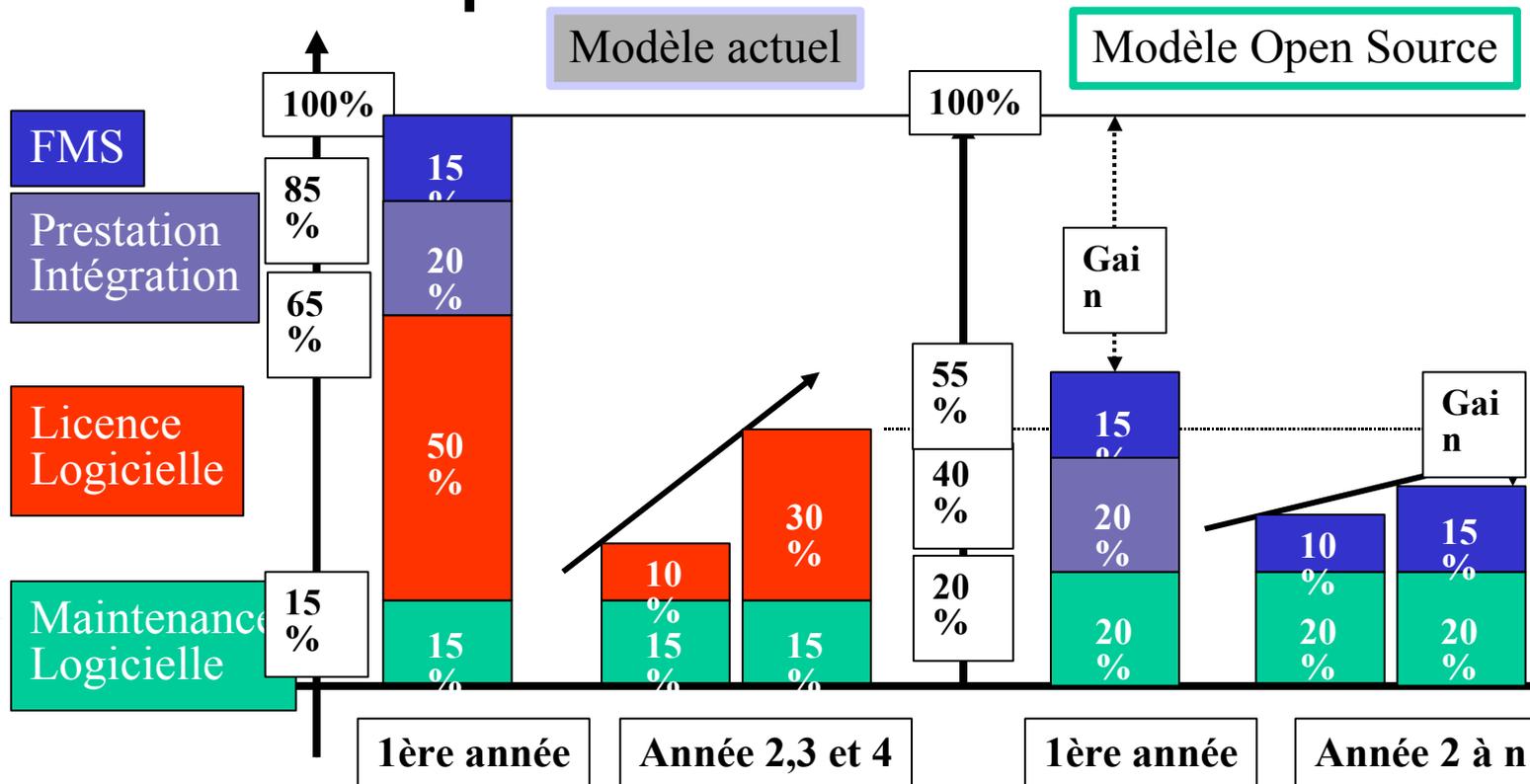
# Une offre qui s'appuie sur des techniques et services Internet. Exemple: la société Virtual Net.

Internet est fondé sur le logiciel libre

- Logiciel libre = Renouveau du monde UNIX

- Quel avenir pour Internet ?

- Aux frontières du SI des firmes
- Dans leur SI



Les systèmes d'information vont intégrer les technologies Internet  
 Les systèmes d'information vont intégrer de plus en plus de LL

Source: D. Loucougain

## ■ 4. L'évolution industrielle (). L'intégration par les acteurs dominants.

---

### La réaction traditionnelle des acteurs traditionnels.

- **Une demande réelle.**
  - Internet  $\equiv$  Logiciel libre (Apache, Sendmail, ...)
  - Base installée (LAMP: Linux, Apache, MySQL, PHP).
- Et un réel intérêt stratégique...

## ■ 4. L'évolution industrielle (). L'intégration par les acteurs dominants (2).

- **Interrelation technologique...**
  - **Quand on a besoin d'un standard... On contribue au standard.**
  - **Cela permet de l'adapter à ses besoins/produits. Ex : SUN avec Apache, IBM ou Oracle avec Linux.**
  - **Cela renforce le standard (ppe des rend<sup>t</sup> croissants d'adoption).**
- **Schéma classique de l'informatique :**
  - **pour favoriser son standard (ou son produit), il faut « établir des alliances avec des co-producteurs » et « sponsoriser les premiers utilisateurs et les premiers produits complémentaires » (Genthon, 2000).**
- **Avantage du libre : développement modulaire, respect des standards qui diminuent les coûts.**

## ■ 4. L'évolution industrielle (). L'intégration par les acteurs dominants (3).

- **La guerre des standards (effets réseau).**
  - Les challengers favorisent une offre concurrente lorsqu'ils sont en situation de faiblesse.
  - **Ex : les constructeurs d'Unix face à SUN et à l'offre Windows.**
- **Avantages du Libre :**
  - système permettant de coordonner les contributions (riposte plus efficace) ;
  - garantie qu'on n'échange pas un leader pour un autre ;
  - activité de consortium, système de collaboration sur **la création de normes.**

## ■ 4. L'évolution industrielle (). L'intégration par les acteurs dominants (4).

- Mais intérêt pour les spécificités du logiciel libre
  - l'ouverture du code permet de mieux collaborer avec ses utilisateurs, d'externaliser une partie de la R&D (cf. the Microsoft 'shared source program' <http://www.microsoft.com/resources/sharedsource/>)
  - cela permet de contrôler un marché via un produit (IBM-Eclipse)
  - c'est un signal sur le respect des normes/standard, avec l'ouverture du code, notamment pour les 'interfaces'.

## ■ 4. L'évolution industrielle (). L'évolution du modèle.

---

L'évolution du modèle technico-économique:

vers une nouvelle organisation industrielle,  
avec les mêmes acteurs...

## **Synthèse: intérêt des logiciels libres pour les utilisateurs.**

- Meilleure qualité des logiciels produits (ouverture, suivi de bug, logiciels souvent produits par des utilisateurs, etc.)

Voir <http://www.dwheeler.com/>.

- Indépendance plus grande vis-à-vis du fournisseur (contrôle des sources, pluralité d'édition).
- Grande modularité des logiciels.
- Respect des standards/normes et possibilité de contrôler/adapter les formats d'échange.

## Synthèse (2). Défauts des logiciels libres.

- Diffusion des sources, donc des adaptations effectuées (on favorise la concurrence) :
  - ⇒ nécessité d'évaluer l'importance stratégique du logiciel ;
  - ⇒ contrepartie obligatoire à la prise en compte des modifications dans la distribution officielle (mais on peut garder ses modifications secrètes).
- Complexité pour suivre l'évolution des logiciels.
- Risque d'abandon du logiciel développé :
  - ⇒ risque plus important que pour un logiciel propriétaire ?

## Synthèse (3). Avantage : logiciels libres ?

### Les éléments favorables :

- la dynamique de production ;
  - le côté générique du logiciel ;
  - le fait que le besoin corresponde à un problème de l'organisation, mais n'intervienne pas dans la production ou la relation au client.
- logiciels d'Internet (réseau), système d'exploitation, logiciels de traitement de l'information, etc.

### La question :

Où trouver des compétences pour assurer la maintenance du logiciel / À quel prix ?

## **Synthèse (4). Utiliser des logiciels libres ?**

### **Posséder les compétences en interne :**

- coût d'un ingénieur à plein temps (plutôt réservé aux grosses entreprises) ;
- multiplicité des logiciels à suivre ;
- pas obligatoirement capable d'assurer les tâches les plus spécifiques/ pointues, etc.

**Même si :** compétences « libres » (Linux, Apache, Sendmail) de plus en plus répandues. La situation n'est pas très différente dans le cas des logiciels classiques...

### **Sous-traiter :**

- avantage : mutualisation des compétences et des coûts.

## **Quelle garantie de pérennité des sous-traitants ?**

## Les producteurs de composants.

- Évolution « naturelle » vers le modèle libre.
- Vente de « capacité techniques entretenues » : conseil d'utilisation, support technique, etc.
- Relations de coopération avec son « club » d'utilisateurs (source d'innovation).

=> Importance de l'ouverture (pas d'enfermement et source d'innovations).

=> Avantage concurrentiel : difficulté à changer de base technique + capacité d'innovation.

=> Mais tentations de vendre aussi le logiciel (versions/compléments propriétaires, etc.)

## **Les SSII => « systèmes plutôt que produits ».**

- Des « architectes » de composants logiciels.
- Des organisations fédérant les compétences sur différents logiciels.
- Aujourd'hui, des entreprises qui vivent sur des projets techniques complexes (SSLL).
  - => Effets de taille qui permettent de créer ces entreprises d'experts.
  - => Entreprises dépendantes des composants libres et de leur image technique (« publication » de contributions libres).
- Demain, sans doute des sociétés de service orientée métier, assurant l'assemblage et la maintenance des composants base du SI de l'entreprise.

## Les éditeurs / assembleurs de 'distributions'

- **Essentiellement autour des distributions Linux.**
  - introduction d'une dimension « produit »,
  - volonté de standardisation du métier d'architecteur (vente d'assurance de SAV standards)
  - entre producteur de composant et SSII.
  - **Problème: « pillage » des avancées technologiques (Mandrake / RedHat).**
    - => Les revenus : services standards + boites (effets d'échelle).
    - => Risques : création d'un « Microsoft » libre ou survie de différentes versions incompatibles.
    - => Métier qui peut être assuré aussi par les constructeurs de machines (en en partie par les SSII, avec Debian) et où il y aura concentration.

## ■ Bibliographie.

---

Dréan Gérard, 1996, *L'industrie informatique, structure, économie, perspectives* », Masson.

Genthon Christian, 1995, *Croissance et crise de l'industrie informatique mondiale*, Syros.

Horn François, 2004, *L'économie des logiciels*, collection « repère », La découverte, 2004.

Jullien Nicolas, 2001, *Impact du Libre sur l'industrie informatique*, thèse de doctorat de l'UBO.

<http://www.marsouin.org>, projet « communautés virtuelles ».

... d'autres articles scientifiques, cités dans la présentation, ref. disponible sur demande.