



# L'édition logicielle : son impact sur l'économie française, ses caractéristiques économiques face aux nouveaux défis

Laurent BENZONI et Philippe SIKORA

Avril 2004

**TERA** Consultants  
32, rue des Jeûneurs  
75002 PARIS  
Tél. + 33 (0) 1 55 04 87 10  
Fax. +33 (0) 1 53 40 85 15

S.A.S. au capital de 200 000 €  
RCS Paris B 394 948 731

# **L'EDITION LOGICIELLE : SON IMPACT SUR L'ECONOMIE FRANÇAISE, SES CARACTERISTIQUES ECONOMIQUES FACE AUX NOUVEAUX DEFIS**

---

*Livre blanc*

**LAURENT BENZONI\* ET PHILIPPE SIKORA\*\***

**\*Professeur de Sciences Economiques  
Université Paris 2 (Panthéon-Assas)  
Directeur scientifique de l'OMSYC  
Associé-Fondateur de TERA Consultants\*\* Consultants chez TERA consultants**

AVRIL 2004



32, rue des Jeûneurs – 75002 – PARIS – tel : +33 (0) 1 55 04 87 10

## **TABLE DES MATIERES**

<b><u>Synthèse</u></b> .....	<b>4</b>
1.1 <u>L'industrie du logiciel et l'économie française</u> .....	4
1.2 <u>Des caractéristiques économiques structurelles qui induisent la concentration et l'innovation</u> .....	6
1.3 <u>Une sortie de crise et trois nouveaux défis</u> .....	8
1.4 <u>Une action publique pour l'industrie du l'édition logicielle ?</u> .....	11

## **RAPPORT**

<b><u>Quelle place du logiciel dans l'économie française ?</u></b> .....	<b>15</b>
1.5 <u>Le logiciel : une industrie au cœur des TIC</u> .....	15
1.6 <u>Evaluation des impacts du logiciel sur l'économie française</u> .....	23
1.7 <u>Risques de rupture et nouveaux enjeux</u> .....	29
<b><u>Spécificités économiques</u></b> .....	<b>36</b>
1.8 <u>Les spécificités de « l'objet économique » logiciel</u> .....	36
1.9 <u>Open source et logiciel propriétaire</u> .....	42
<b><u>Quelle politique publique pour l'industrie du logiciel ?</u></b> .....	<b>56</b>
1.10 <u>Développer le soutien à la recherche publique et privée</u> .....	57
1.11 <u>Faire jouer la délocalisation en faveur des prestataires français</u> .....	59
1.12 <u>Garantir la neutralité de la commande publique</u> .....	60
<b><u>Annexe I : Difficulté des études statistiques</u></b> .....	<b>62</b>
<b><u>Annexe II : La mesure de l'investissement</u></b> .....	<b>63</b>
<b><u>Annexe III : La définition du secteur des TIC par l'OCDE</u></b> .....	<b>65</b>
<b><u>Bibliographie</u></b> .....	<b>68</b>

## Préambule

*Les technologies de l'information (TI) sont au cœur de la croissance, de la compétitivité et de l'amélioration du bien-être quotidien. Cet impact croissant des TI repose sur une dynamique de l'innovation impulsée par les performances exponentielles et complémentaires des composants électroniques (hard) et des logiciels (soft).*

*La production de logiciels reste un domaine sur le fond mal connu. Ce domaine recouvre aussi bien quelques instructions de codes développées sur un micro-ordinateur que des programmes lourds assurant par exemple le pilotage automatique des avions de ligne ou l'interprétation des images d'un scanner.*

*La diversité des applications logicielles explique pour partie la difficile appréhension de sa « statistique économique », donc de sa place dans les systèmes productifs. Cette méconnaissance produit une certaine sous-estimation de ses enjeux réels qui induit, en retour, des politiques publiques timorées ou inadaptées.*

*Microsoft France nous a proposé d'initier une réflexion d'« économiste » sur ce sujet d'intérêt général. Le but ? Dans un contexte turbulent donc on connaît les épiphénomènes (offshore, logiciel libre, procès antitrust, etc.), porter un regard indépendant, si ce n'est neuf » sur le domaine pour produire une analyse non polémique « au fond » sur les enjeux du « logiciel » en France pour l'économie française et en inférer, le cas échéant, des actions publiques adaptées au contexte français*

*Le produit de ces réflexions est consigné dans le présent rapport sur « l'édition logicielle », qui n'explore donc pas l'importante mais difficile question des logiciels « embarqués ». Initialement destiné à un usage interne, Microsoft nous a proposé de le rendre public ce que nous avons accepté sans réserve puisque les opinions ici émises sont bien celles de l'auteur et non celles de son commanditaire.*

## Synthèse

L'«édition logicielle» caractérise l'activité d'entreprises dont la finalité principale consiste à concevoir et produire des logiciels qu'elles commercialisent et distribuent en tant que «biens» sur les marchés. Ces logiciels sont ainsi vendus à des utilisateurs plus ou moins nombreux, selon le besoin adressé par le logiciel, de quelques unités parfois à plusieurs millions d'exemplaires. L'édition se distingue des développements logiciels dits «à façon» ou «sur-mesure» réalisés pour un utilisateur unique, généralement sous forme de vente de prestations de service et de conseil informatiques.

Souvent assimilée à une «production intellectuelle» en référence aux droits de propriété intellectuelle qui s'y appliquaient historiquement, l'édition logicielle relève économiquement d'une vraie logique de «production industrielle». Elle est soumise à des économies d'échelle, à des gains de productivité, à des prises de risque capitalistique, des stratégies d'innovation, de positionnement marketing, etc. L'édition logicielle se distingue en revanche des prestations de services et de conseil informatiques dont les fondamentaux économiques sont très différents. Toutefois, édition logicielle et prestations de services sont des activités pour partie substituables au niveau de l'utilisateur final qui peut parfois arbitrer entre une solution «clé en mains» (édition logicielle) ou une solution «à façon» (prestations de services). Cette interdépendance entre édition et prestation est permanente et structurante. Elle explique, nous le verrons, aussi bien la spécialisation actuelle de la France dans la prestation plus que dans l'édition que la vraie nature de la concurrence entre logiciels «libres» (logique de prestations) et logiciels «propriétaires» (logique d'édition). Cette interdépendance stratégique et de marché impose donc de constamment lier ces deux activités dans l'analyse.

### ○ **L'industrie du logiciel et l'économie française**

Du fait d'une croissance particulièrement accentuée au cours des deux dernières décennies, la place de l'édition logicielle dans l'économie française est croissante. En 2003, son chiffre d'affaires dépasse 11 milliards d'euros (EITO, 2004) et emploie directement et en propre 33 000 salariés fortement qualifiés (80% de cadres en moyenne, Syntec). Elle s'inscrit au sein des services «informatiques» (incluant prestations de services, de conseil et distribution mais hors équipement) qui compte près de 485 000 emplois pour un chiffre d'affaires de 56 milliards d'euros en 2003

(IDC, 2003). Cet ensemble réalise 3,7% du PIB français, situant la France dans la moyenne haute des pays européens. Par comparaison, les services informatiques comptent pour 4,3% du PIB britannique Royaume-Uni mais 3,4% du PIB allemand.

- **Un effet fortement diffusant mais difficile à quantifier**

**Les technologies de l'information (TI) ont induit plus du quart de la croissance économique française, soit 0,7 point de croissance par an entre 1987 et 1998, pour une croissance annuelle moyenne de 2,6% sur la période** (Crepon et Heeckel, INSEE, 200). Cette contribution des TI à l'économie globale est remarquable rapportée à la part de ces technologies dans le PIB : moins de 5%. Quelle place de l'édition logicielle au sein de cette dynamique d'ensemble ?

Du fait de la modification constante des biens en cause (innovation), de la difficulté de bien qualifier la production (services versus produits, valeur des stocks, etc.) de l'incertitude sur la mesure des prix et des volumes produits ou échangés, les effets macroscopiques de l'édition logicielle sont intrinsèquement difficiles à mesurer. La France ne dispose pas en outre des nomenclatures appropriées<sup>1</sup>. Dans ce contexte, les méthodes économiques classiques évaluant la contribution d'une industrie à l'économie nationale conduit à des résultats contrastés selon l'approche retenue<sup>2</sup>.

Sur la base de données micro-économiques partielles, il est possible de reconstituer le potentiel contributif d'une activité à l'économie nationale. En utilisant des données fournies par Microsoft sur ses propres activités en France, essentiellement en aval de la conception (support, documentation, distribution, etc.), on obtient, en première approche, une estimation de 50 000 emplois indirects en France imputables à l'activité de cette entreprise. En terme d'emplois induits (effet multiplicateur), on aboutit à un chiffre d'environ 160 000 emplois entretenus en 2003 (cf. rapport). Il reste que cet effet d'entraînement n'a pas de valeur représentative pour extrapoler l'effet de l'ensemble de l'édition logicielle sur l'économie nationale. En effet, par sa

---

<sup>1</sup> Significativement, l'un des principaux chantiers de révision des nomenclatures des TI, engagé en 2003 en France, consiste à bien isoler l'édition de logiciels «standards» des activités de production de logiciels «sur mesure». La révision des nomenclatures de comptabilité nationale dans ce domaine ne serait prévue que pour 2007 (cf. M. Demote-Mainard, 2004).

<sup>2</sup> Principalement approche au « coût des facteurs» versus approche des «services producteurs» (stagnation des volumes et hausse des prix, ou hausse des volumes et baisse des prix). A ce stade, L'INSEE recommande pour le logiciel d'évaluer l'apport productif de façon simplifiée, en terme de valeur des produits, mais cette approche rend les comparaisons inter-temporelles non fiables.

position particulière dans les systèmes d'exploitation pour PC et les logiciels de bureautique, Microsoft présente un coefficient multiplicateur d'emplois et de valeur ajoutée supérieur à un éditeur logiciel type.

Il reste que les grandeurs en cause laissent penser que, de toute façon, l'euro de chiffre d'affaires dans l'édition logicielle est fortement créateur de valeur ajoutée (structure de coûts où les dépenses salariales prédominent), donc d'emplois indirects et induits. On comprend alors tout l'attrait que l'édition logicielle, pour une économie nationale. Bénéficier au mieux des effets d'entraînement de l'édition logicielle par des actions publiques appropriées, exige de bien en appréhender ses spécificités économiques.

### ○ **Des caractéristiques économiques structurelles qui induisent la concentration et l'innovation**

Le logiciel est un bien immatériel par définition, un bien « numérisé » par essence. Au-delà de ces deux fondamentaux, quatre caractéristiques méritent d'être mentionnées au regard de leurs conséquences structurelles pour la dynamique industrielle et celle des marchés.

- **Une industrie immatérielle capitalistique et à risque élevé** La conception-production d'un logiciel requiert un investissement initial plus ou moins coûteux selon le logiciel développé tandis que sa duplication-reproduction numérisée s'effectue à coût marginal quasiment nul. Principalement mobilisatrice de main d'œuvre en phase initiale, il s'agit d'une activité à coûts fixes ou « sunk cost » (coût irréversibles), exigeante en préfinancement et à risque élevé. Sur ce point, le logiciel se rapproche d'une activité comme la production cinématographique.
- **un bien potentiellement générateur d'externalité de réseau (« effet club »).** Dès lors qu'il permet l'échange de données et de fichiers entre utilisateurs, un logiciel génère une **forte externalité positive de consommation**. En d'autres termes, l'utilité marginale que retire un utilisateur d'un logiciel croît directement avec le carré du nombre d'utilisateurs de ce logiciel (loi de Metcalfe). Un logiciel produit ainsi un gain d'usage d'autant plus grand que le parc des utilisateurs du même logiciel est grand. Cet effet constitue une externalité de réseau ou « effet club » (cf. Curien, 1999).
- **un bien soumis à de forts rendements croissants d'adoption (« effet parc »).** Parallèlement, les logiciels sont soumis à des

**rendements croissants d'adoption** (B. Loasby). Autrement dit, plus la base d'utilisateurs d'un logiciel est importante, plus le coût d'adoption de ce logiciel par le dernier utilisateur est faible en termes de coût de transaction, de transfert, et d'apprentissage.

- **une obsolescence fonctionnelle et non une usure physique.** Contrairement aux biens matériels, un logiciel ne s'use pas, même si l'on s'en sert. En outre, s'il n'est pas associé à la consommation d'un contenu (jeux par exemple), le logiciel n'est pas soumis non plus à un effet de saturation du consommateur. On peut ainsi conserver et utiliser un logiciel *ad vitam eternam* sans dépense supplémentaire particulière. Le bien est alors utile pour les consommateurs mais le chiffre d'affaires du vendeur décroît voire disparaît si les consommateurs ne renouvellent pas leurs achats.

La concomitance d'une intensité capitalistique élevée, d'externalités positives et de rendements croissants d'adoption induisent **une tendance structurelle à la concentration de l'offre pour un type de logiciel donné**. On la retrouve aussi bien dans le cas emblématique des logiciels d'exploitation pour PC que dans tout autre type de logiciels. Cette tendance structurelle ne peut être infléchie que sous l'effet de ruptures technologiques fortes induites par des innovations drastiques ou une croissance de la demande plus forte que celle des coûts fixes qui autorise l'entrée de nouveaux acteurs.

L'absence d'usure physique implique une tendance structurelle à la disparition du marché. Pour lutter contre ce phénomène et pour croître, tout éditeur, quelle que soit sa position de marché, dispose de deux moyens complémentaires :

- produire une «**obsolescence fonctionnelle**» en introduisant sans cesse de nouvelles caractéristiques rendant l'usage du logiciel plus aisé (amélioration des fonctionnalités existantes) et/ou plus étendu (adjonction de nouvelles fonctionnalités) permis entre autres par les progrès des équipements («hard»). L'obsolescence fonctionnelle **incite les éditeurs à innover** constamment pour proposer de nouvelles versions enrichies, compatibles avec les précédentes (conserver l'effet positif des externalités et des rendements d'adoption), afin d'inciter au renouvellement des produits en place intrinsèquement inusables.
- **Se diversifier** en incorporant de nouveaux logiciels dans leur offre permettant d'enrichir constamment leur catalogue en maximisant au mieux l'avantage concurrentiel que leur procure leur base de clients acquis.



Dans ce contexte instable, les innovations apportées à tout moment sur le marché par des acteurs entrants déstabilisent les positions acquises et peuvent créer de nouveaux standards sur des usages nouveaux.

Ces caractéristiques induisent un **marché structurellement instable** où certains facteurs poussent à la **concentration** et à **l'existence de barrières à l'entrée élevées sur les produits «standard»**. Mais **l'édition logicielle présente généralement les caractéristiques d'un marché contestable** en raison de la capacité des entrants ou challengers à évincer, à la faveur de ruptures technologiques et de création de nouveaux usages, les acteurs en place qui demeurent condamnés à lutter contre le phénomène inéluctable d'obsolescence fonctionnelle.

### ○ **Une sortie de crise et trois nouveaux défis**

Après des années de croissance soutenue, le secteur des logiciels et des services informatiques a connu une récession de 2001 à 2003. La reprise s'annonce en 2004 mais le secteur va traverser une période de turbulences induites par trois ruptures.

1. **La stratégie «offshore»**, euphémisme désignant les pratiques de délocalisation, habituelles dans les secteurs traditionnels de l'économie à fort taux de main d'œuvre. Fait nouveau, ces délocalisations concernent un domaine dont les pays développés à fort coût de main d'œuvre se sentaient protégés par le niveau élevé de qualification requis. Initié aux Etats-Unis, ce phénomène affecte de plus en plus l'Europe et la France qui sera très exposée de par sa spécialisation historique sur le créneau des services informatiques.
2. **La concentration**, induite par la croissance des tailles critiques et la fragilisation des paradigmes économiques en place avec l'émergence des logiciels «libres», la prolifération du piratage, la protection inadaptée des «inventions» logicielles, etc.. L'industrie française de l'édition du logiciel, fragile, structurée autour d'acteurs de taille petite ou moyenne, paraît très exposée aux futurs mouvements de concentration.
3. **Le développement de l'open source** : question complexe à appréhender où les débats sont passionnels, voire idéologiques. Le mouvement du logiciel «libre» a été promu par un cercle de chercheurs en informatique favorables à une économie de «troc» portant sur les codes sources. Dans sa version la plus radicale, ce mouvement réfute l'idée de

propriété individualisée des logiciels au profit d'une propriété collective. Comme tout bien susceptible d'être porteur de création de valeur dans une économie de marché, le concept de logiciel libre a attiré des entreprises avisées pour récupérer individuellement les fruits de l'effort collectif. Cette stratégie constitue le moyen d'entrer ou de «ré-entrer» à moindre coût sur les marchés en contournant les barrières à l'entrée structurelles liées à l'existence de standards en place. L'open source se situe désormais au cœur d'une concurrence frontale que se livre essentiellement les grands groupes américains, Microsoft, IBM, Sun, Oracle, etc. L'engouement d'une partie de l'opinion publique européenne et partant des décideurs (publics et privés) pour le «libre» constitue un élément du jeu concurrentiel. Par ailleurs, toute économie soutenable implique que les coûts soient couverts par des recettes. Comme les logiciels libres sont coûteux à produire mais surtout à commercialiser et à distribuer, il faut savoir comprendre où sont les recettes «cachées» de la gratuité qui sont souvent des coûts individuels cachés pour les utilisateurs et des coûts induits collectifs qui doivent être dûment mesurés. Côté offreurs, l'open source induit une redistribution des rôles et des places des acteurs dont les effets déstabilisateurs seront sensibles dans l'édition mais aussi dans la prestation de services et la distribution, là où la France dispose de positions fortes de par sa spécialisation historique. L'open source réactive enfin le débat sur la propriété intellectuelle dans le logiciel, notamment la question de la création de « brevets logiciels » adaptés à cette industrie si particulière.

▪ **Nouveaux défis pour l'industrie de l'édition du logiciel et l'économie française**

La **délocalisation** de services informatiques constitue une opportunité offerte par les pays associant main d'œuvre qualifiée et coûts très bas, comme l'Inde, devenue en quelques années le leader mondial des services offshore. Le mouvement de délocalisation s'amplifiera : 450 000 emplois pourraient quitter les Etats-Unis en moins de dix ans, soit l'équivalent de l'ensemble du secteur TI de la France ! (Forrester Research, 2003).

Les effets de l'offshore sont déjà perceptibles dans les évolutions divergentes entre chiffres d'affaires et rentabilité. Compte tenu des différentiels de salaire, la délocalisation autorise des baisses sensibles de coûts qui permettent la baisse des prix expliquant pour partie la baisse du CA mondial des services informatiques en 2003 (-0,6% à 536 Md\$ selon Gartner). Mais, comme l'économie des coûts reste encore supérieure aux baisses de prix, la rentabilité ne se dégrade pas

nécessairement, elle peut même s'accroître. On comprend que l'incitation à la délocalisation est forte, l'entreprise qui voudrait s'y soustraire se trouverait vite hors marché.

Si en **France, l'offshore reste faible** (1% de la valeur du marché selon le Syntec), les entreprises françaises ou implantées en France des services informatiques vont inéluctablement recourir à cette pratique. Des pays proches de notre culture, notamment des pays francophones du Maghreb, d'Afrique ou d'Europe de l'Est (Roumanie), incitent désormais les SSII à la délocalisation, comme l'Inde ou le Pakistan ont su séduire les SSII anglophones, américaines au premier chef.

**Echapperont à cette pression à la délocalisation, les emplois liés aux services informatiques de proximité et ceux liés aux développements de logiciel à très haute valeur ajoutée. L'édition logicielle peut jouer sur ce point un rôle crucial.**

En effet, dans un tel contexte, un secteur fort de l'édition logicielle implanté sur le territoire national constitue un atout, voire une nécessité. L'édition logicielle est en effet exigeante en main d'œuvre structurellement plus qualifiée que la prestation de services et reste moins aisément délocalisable. IBM en constitue un exemple probant. Côté services, selon le Wall Street Journal, l'entreprise compte délocaliser plusieurs milliers d'emplois pour économiser près de 170 millions de dollars par an dès 2006 : à compétences égales, un programmeur chinois coûte 12 dollars de l'heure, contre 56 dollars pour un salarié américain d'IBM. En revanche, côté édition logicielle, IBM Software, n'a pas de «plan de délocalisation» explique son responsable marketing monde, Marc Dupaquier, car : «déplacer des usines de conception d'un logiciel est très difficile» (Les Echos, 03/02/2004).

**L'édition logicielle constitue donc une carte essentielle que la France doit jouer pour pallier les effets négatifs de l'offshore sur l'emploi national.** Par ailleurs, la généralisation de la délocalisation accentuera la pression sur les prix, et fragilisera de nombreuses sociétés, accentuant la tendance structurelle à la **concentration** du secteur (cf. supra). **Les éditeurs français de logiciels, de taille petite ou moyenne, souvent positionnés sur des niches de marché, apparaissent particulièrement fragiles, il conviendrait donc de consolider cette industrie.**

Enfin, l'émergence des produits open source induit un **nouveau paradigme** pour l'économie des technologies de l'information, **qui décale vers l'aval (les services informatiques) les coûts pour les utilisateurs.**

Les caractéristiques économiques **distinctes** des biens **logiciels commerciaux et open source** doivent être bien comprises des décideurs publics pour qu'ils soient en mesure de **promouvoir une politique publique efficace et bénéfique** pour l'ensemble des acteurs du secteur de l'informatique.

Le succès de certains projets open source phares (Linux évidemment, mais aussi Apache, Samba...) a **favorisé l'émergence de modèles économiques spécifiques au logiciel open source**, dans lesquels la gratuité initialement proclamée cède logiquement et rationnellement la place à la fourniture de prestations de **services** et/ou au rajout **d'éléments propriétaires payants**.

Cette évolution du « gratuit » vers le payant, du libre vers le « propriétaire » est liée, entre autres facteurs, à **l'implication croissante** dans l'univers de l'open source **des grands acteurs américains** de l'informatique propriétaire à l'instar d'IBM ou de Sun.

Compte tenu de ces différents éléments, le **coût d'acquisition initial inférieur** des produits logiciels open source se trouve souvent **compensé par une maintenance plus onéreuse** (due à la relative pénurie de compétences Linux), ainsi que par des **coûts de migration élevés** (interopérabilité, formation des utilisateurs).

L'essor de l'open source s'est aussi nourri des **lacunes du droit de la propriété intellectuelle** des logiciels, qui permet aux développeurs de logiciels libres de **dupliquer** les innovations et les fonctionnalités de logiciels commerciaux. Les dépenses de R&D des éditeurs commerciaux subventionnent ainsi pour partie les projets open source. La création de **brevets logiciels** permettrait de mieux protéger les produits, de **réduire le coût des licences** pour les utilisateurs, **d'inciter à l'innovation**.

Il faut enfin remarquer que les éditeurs de logiciels sont de plus en plus actifs dans la **normalisation** ayant intégré que **l'interopérabilité était une exigence fondamentale** de leurs clients, privés ou publics, pour pérenniser les effets « club » et « parc » que ces éditeurs ont créé et qui constituent leur principal atout concurrentiel. Or, la catégorie intermédiaire du « libre propriétaire », promue pour l'essentiel par certains grands acteurs américains, recèle un **risque de dégradation de l'interopérabilité des systèmes et des applications**, à mesure que les principaux prestataires de service développeront **leurs propres solutions et savoir-faire**.

### ○ **Une action publique pour l'industrie de l'édition logicielle ?**

Si cette industrie présente de forts effets diffusants, si elle présente un fort potentiel de création de richesse et d'ancrage d'emplois stables sur le territoire national, il convient logiquement de s'interroger sur les actions publiques qui pourraient soutenir le développement de cette industrie

- **Développer le soutien à la recherche publique et privée** : les grands acteurs américains de l'informatique consacrent une part très importante de leurs ressources aux activités de recherche et développement, aidés par de substantielles subventions fédérales. En France, la politique de **soutien à la recherche informatique** existe mais reste **insuffisante**. La part «logiciel» des crédits impôts-recherche et le projet RNTL<sup>3</sup> totalisent à eux deux une dotation budgétaire de moins de 100 millions d'euros à comparer aux plus de 6 milliards d'euros que consacre Microsoft en 2004 à sa recherche développement. Les orientations des dépenses de recherche françaises reflètent trop une structure passée de l'appareil productif plutôt qu'une structure projetée vers l'avenir. En outre, la France souffre de la **faiblesse relative des effectifs de ses filières de formation** initiale et continue en matière de technologies de l'information. Des efforts doivent être menés avec l'aide des entreprises pour accroître le nombre de jeunes diplômés et chercheurs de haut niveau pour maintenir la compétitivité à long terme du secteur logiciel français.
- **Développer l'attractivité du territoire national pour l'édition logicielle** : il conviendrait de favoriser une politique dynamique et active d'implantation de centres de recherche et de développement des leaders mondiaux de l'industrie du logiciel essentiellement, ne nous leurrions pas, américains, subsidiairement européens. Ces implantations pourraient servir d'ancrage à la création de «districts industriels» dans le domaine du logiciel. La France ne manque pas d'atouts en termes de niveau de qualification des ressources humaines, de qualité des infrastructures télécoms pour être un territoire attractif de grands projets à haute valeur. La commande publique de logiciels doit être un incitant et une contrepartie attractive pour activer de telles implantations.
- **«Canaliser» la délocalisation des services informatiques** : la France n'échappera pas à la pression de l'offshore. Il convient donc de l'accompagner au mieux. Il peut ainsi y avoir un intérêt à **favoriser les délocalisations intra-européennes** en tirant profit des avantages compétitifs spécifiques aux 10 nouveaux Etats membres de l'UE **ou dans les pays francophones**, dont les économies sont historiquement proches de celle de la France ce qui se traduit par des échanges commerciaux intenses. Contrairement à un pays comme l'Inde actuellement, ces pays

---

<sup>3</sup> Réseau National des Technologies logicielles. La presse s'est même fait l'écho récemment d'une possible disparition de cette structure

offrent à la fois une main d'œuvre bon marché aux prestataires français, mais aussi des **débouchés commerciaux** auprès de leurs entreprises.

- **Créer un mécanisme de type « Sofica » pour l'édition logicielle :** l'édition logicielle est proche, de par son cycle de financement, d'un projet cinématographique. Créer une incitation fiscale à l'investissement dans des projets où l'essentiel des coûts sont irréversibles constitue un moyen d'attirer des fonds et de permettre le lancement de nouvelles entreprises en mobilisant des fonds notoirement plus importants que ceux mobilisables par les relais traditionnels en place.
- **Eviter la perte des effets club et des rendements d'adoption en garantissant la neutralité de la commande publique par des analyses coût-avantage complètes:** aucun élément ne permet de conclure abruptement à la **supériorité intrinsèque** de la généralisation des solutions open source par rapport aux solutions basées sur les logiciels propriétaires qui sont aujourd'hui des standards de marché. Toute décision publique **doit bien intégrer l'ensemble des coûts** directs et indirects actuels et futurs, encourus pendant la durée de vie d'une application ou d'un système d'information. Dès lors, les investissements IT des organismes publics doivent s'effectuer en fonction d'un **bilan coûts-avantages strict** établi au cas par cas et non se focaliser sur des comparaisons instantanées de prix comme cela semble être de plus en plus souvent le cas.
- **Promouvoir une politique de protection intellectuelle par l'instauration de brevets logiciels efficaces.** Le logiciel est un bien suffisamment particulier et crucial pour nos économies : cela justifie un droit *sui generis* de la propriété intellectuelle pour ce domaine. Développer une protection bien plus forte que celle existante aujourd'hui par l'instauration de brevets logiciels, tout en se protégeant des dérives potentielles que recèle un brevet par le droit au monopole qu'il confère, tel est l'enjeu. Une protection des logiciels par les brevets constitue une incitation à l'innovation et au financement d'entreprises par les investisseurs. Les structures, même de petite taille, peuvent aussi prospérer par la vente de licences et se spécialiser dans des niches particulières laissant à d'autres l'intégration ou la distribution commerciale. A défaut de protection, les créateurs et les investisseurs s'exporteront dans les zones où la protection effective est mieux assurée, les Etats-Unis paraissent sur ce point encore très bien placés. Un rapport très récent du Conseil d'analyse économique (Caillaud, 2003) soutient une analyse analogue.

# Rapport

## Quelle place du logiciel dans l'économie française ?

Le logiciel représente en France un chiffre d'affaire de plus de 11 milliards d'euros et constitue le cœur des technologies de l'information. Au-delà de ces chiffres, le logiciel est une activité fondamentale et si personne ne doute de son importance, il demeure délicat, sans un exercice approfondi de quantification qui reste à conduire, d'en mesurer assez précisément les effets réels sur l'économie afin d'estimer correctement les conséquences des mutations en cours.

Appréhender les enjeux associés à cette industrie, implique d'abord d'en cerner le périmètre, exercice délicat s'agissant d'une activité soumise à de perpétuelles mutations technologiques. Néanmoins, l'exercice constitue un pré-requis indispensable pour évaluer ultérieurement l'importance du logiciel dans l'économie française en terme d'effets d'entraînement sur la croissance et l'emploi.

### o **Le logiciel : une industrie au cœur des TIC**

Il n'existe pas de définition précise du bien «logiciel» même si la perception intuitive de ce que le terme recouvre paraît assez claire. L'adoption d'une définition unifiée au niveau international est toujours en cours actuellement, et cette absence de définition universellement acceptée explique pour partie les difficultés d'appréhension des grandeurs économiques en cause, notamment du périmètre des activités et des entreprises qui conçoivent, produisent, et distribuent ce bien.

Le mot français de « logiciel » a été proposé en 1967 par Philippe Renard pour se substituer au terme anglais « software ». Selon cette acception, on entend par logiciel la partie non tangible de l'ordinateur. Cette définition générale, présente l'avantage de recouvrir la majorité des définitions utilisées au niveau international, et de révéler l'une des caractéristiques économiques essentielles du bien logiciel.

Le « logiciel » s'inscrit dans l'ensemble des TIC. Une définition du périmètre des TIC a été proposée par l'OCDE<sup>4</sup> qui tend progressivement à s'imposer ; elle est

---

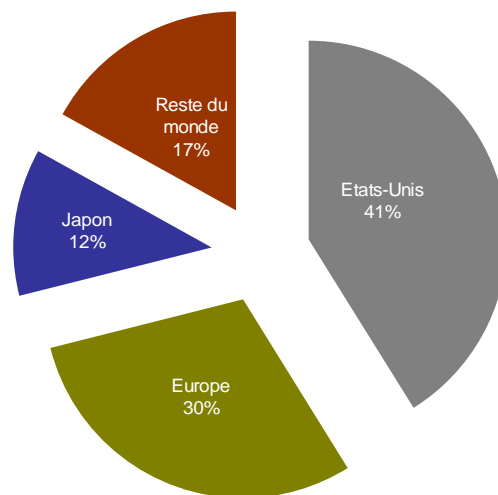
<sup>4</sup> OECD [2002], *Measuring the Information Economy*, cf. extraits en annexe de la note.



notamment reprise et utilisée par l'INSEE<sup>5</sup>. Au sein des TIC, on distingue d'une part les Technologies de communications (TC), de l'autre les Technologies de l'Information (TI), soit l'« informatique » au sens large (équipement, logiciel et services). Le marché mondial des TIC identifié par l'OCDE représente 2 071 milliards d'euros en 2003<sup>6</sup> (approximativement le PIB de l'Allemagne) dont 29% pour l'Europe, soit moins que pour les seuls Etats-Unis qui détiennent 32% du marché mondial.

Le marché mondial des TI est comparable au PIB d'un pays européen : il est évalué à 980 milliards d'euros en 2003<sup>7</sup>, répartis essentiellement entre les Etats-Unis 41%, l'Europe 30% et le Japon 12% (cf. figure 1).

**Figure 1: la part de l'Europe dans le marché mondial des TI en 2003**



Source EITO 2004

Avec 45.5 milliards d'euros<sup>8</sup> de chiffres d'affaire en 2003, le marché des technologies de l'information en France représente 17,1% du marché ouest européen, en troisième position derrière l'Allemagne et le Royaume-Uni qui occupaient respectivement 22,3 et 21,7% (cf. tableau 1). Au niveau mondial, la part de la France se réduit à 5 %. Une double constatation s'impose :

- les marchés considérés sont **très** importants,

<sup>5</sup> François Lequiller [2000], *La nouvelle économie et la mesure de la croissance*, INSEE.

<sup>6</sup> EITO, [2003], *European Information Technology Observatory*, update 2003  
en coopération avec IDC

<sup>7</sup> OECD [2002], *Measuring the Information Economy*.

<sup>8</sup> EITO, [2004]

- la France joue un rôle marginal au niveau mondial.

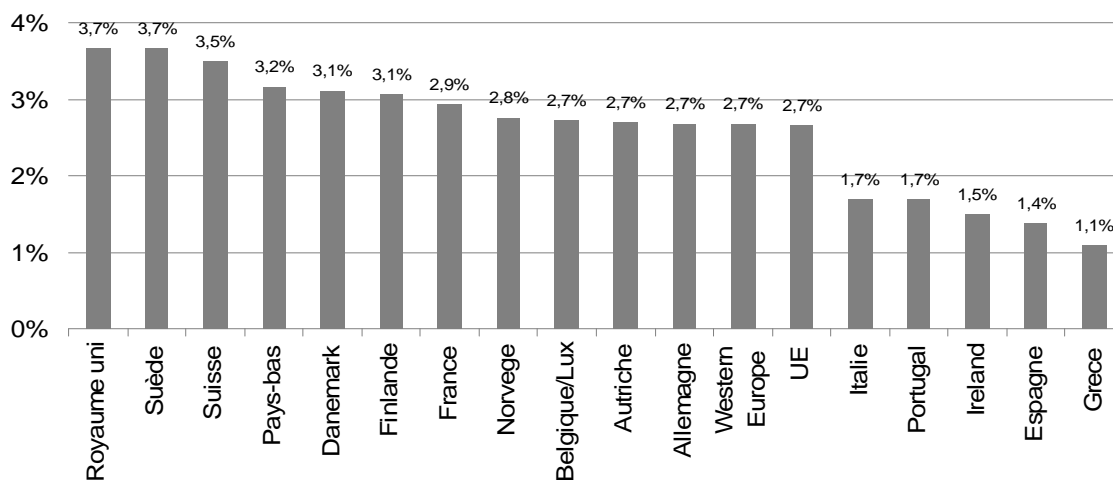
Ce dernier élément est fondamental pour orienter la politique publique, en particulier pour une activité capitalistique sur un marché soumis à d'importantes externalités de réseau (cf. partie 2).

Tableau 1 : Le marché des TI en Europe en 2003

	marché des TI en M€	Part de marché	Part du PIB
France	45,476	17%	2,9%
Royaume uni	58,335	22%	3,7%
Allemagne	57,147	22%	2,7%
Italie	22,013	8%	1,7%
Espagne	10,213	4%	1,4%
Autriche	6,021	2%	2,7%
Belgique/Lux	7,207	3%	2,7%
Danemark	5,82	2%	3,1%
Finlande	4,414	2%	3,1%
Grèce	1,667	1%	1,1%
Irlande	1,989	1%	1,5%
Pays-bas	14,362	5%	3,2%
Norvege	5,366	2%	2,8%
Portugal	2,246	1%	1,7%
Suède	9,8	4%	3,7%
Suisse	10,078	4%	3,5%
Western europe	262,153	100%	2,7%

Source EITO 2004

Figure 2: Dépense en TI en Europe en 2003 en % du PIB



Source EITO 2004

La France se situe dans la moyenne haute européenne en termes de dépenses informatiques rapportées au PIB avec 2,9 %, devant l'Allemagne (2,7 %) et l'Italie (1,7 %), mais derrière la Grande Bretagne (3,7 %), la Suisse (3,5 %) et les pays nordiques (autour de 3,1 %).

Au sein des TI, on distingue principalement trois types d'activités :

- l'équipement ou hardware qui concerne le matériel ;
- le développement logiciel qui est le fait des éditeurs ;
- les services informatiques, qui concernent le conseil, l'adaptation des logiciels existants aux besoins des utilisateurs (intégration), la gestion externalisée des ressources informatiques (infogérance), etc.

Ces catégories peuvent être mises en correspondance avec les nomenclatures officielles : la classe 3000 de l'International Standard Classification of Activities (ISIC rev. 3) de l'OCDE recouvre le matériel informatique, et la classe 72 les logiciels et services. Les classes de la nomenclature de l'OCDE sont elles-mêmes mises en correspondance avec les diverses nomenclatures des statistiques nationales : ainsi, en France, l'INSEE utilise la Nomenclature des Activités Française (NAF 93). La NAF est en réalité une adaptation française de la nomenclature européenne (la NACE rev. 1)<sup>9</sup>. Une étude très détaillée de l'OCDE explique la méthode d'estimation des TIC en France à partir de la comptabilité nationale<sup>10</sup>.

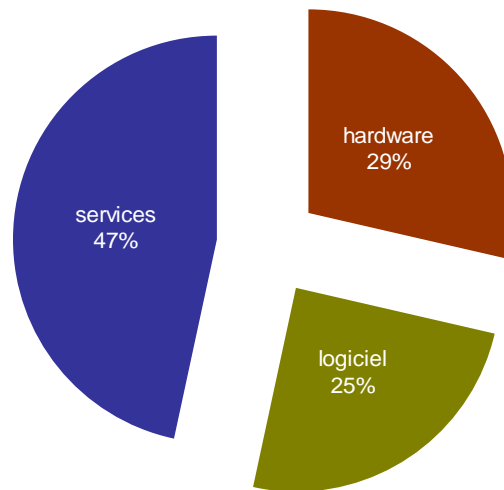
Les trois grands segments du marché de l'informatique se répartissent en France comme suit : 47 % pour les services, 29 % pour le matériel et seulement 25 % pour le logiciel (cf. figure 3).

---

<sup>9</sup> François Lequiller, [2000], *La nouvelle économie et la mesure de la croissance*, INSEE

<sup>10</sup> François Magnien, [2001], *Method of estimating ICT in the French national accounts*, OCDE

Figure 3: Les différents secteurs du marché des TI en France en 2003

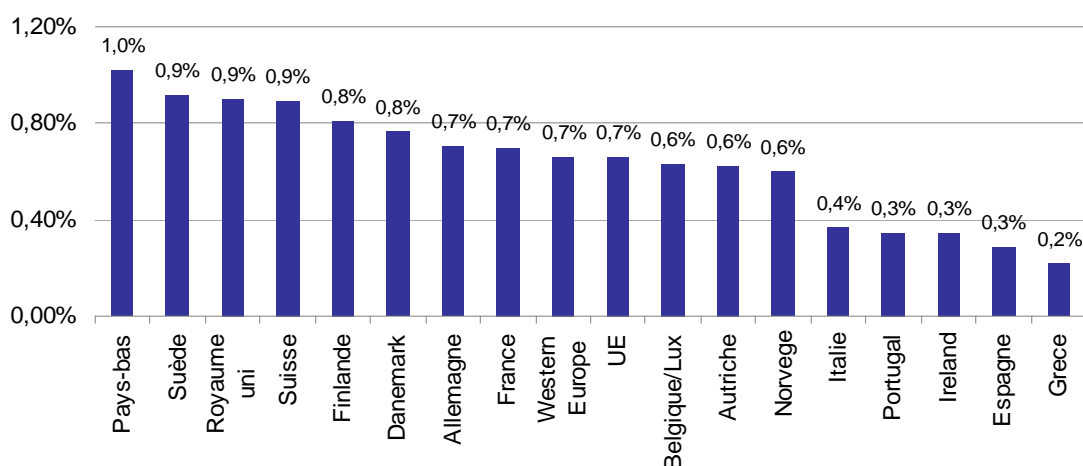


Source EITO 2004

L'étude du logiciel ne peut être détachée de celle des services, tant les deux activités sont liées. La répartition constatée en France est à comparer avec ce que l'on peut observer dans les autres pays européens.

- **Logiciels et services**

Figure 4 : Marché des logiciels rapporté au PIB en 2003



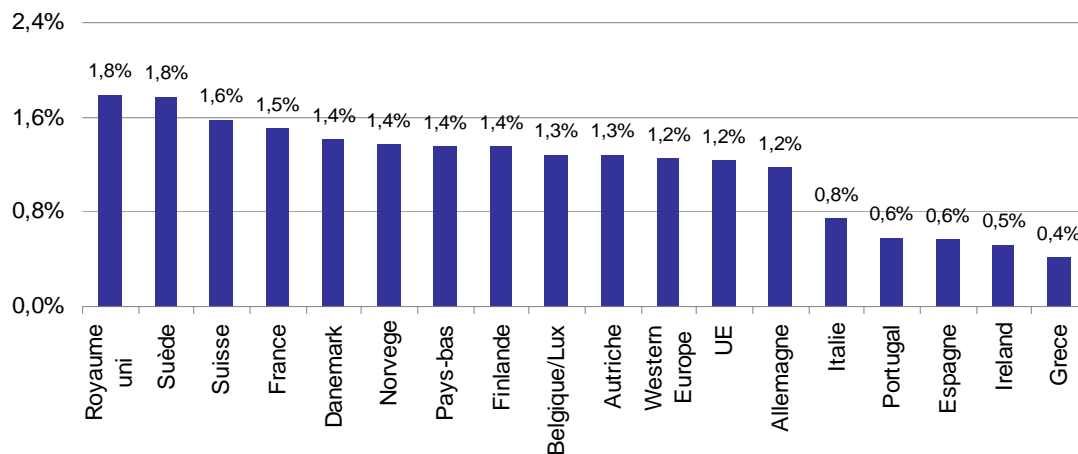
Source EITO 2004

La faiblesse de la France en terme de logiciel est particulièrement éloquent sur le graphique représentant la dépense en logiciel rapportée au PIB où la France

n'occupe que la septième position, derrière l'Allemagne, à peine au niveau de la moyenne européenne (cf. figure 4).

En revanche, la dépense en services est nettement plus importante en France puisqu'elle occupe le quatrième rang européen (cf. figure 5), loin devant l'Allemagne qui occupe la 13<sup>ième</sup> position.

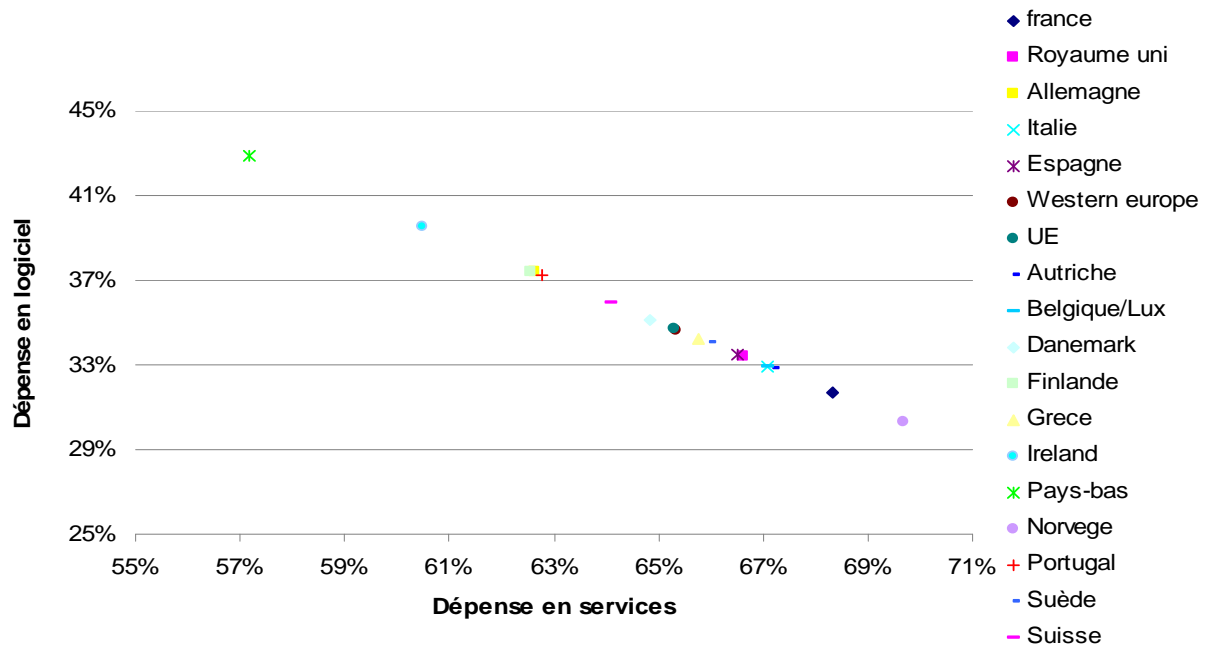
**Figure 5 : Marché des services rapporté au PIB en Europe en 2003**



Source EITO 2004

Si l'on compare la dépense logiciel française rapporté à la dépense TI « immatérielle », c'est-à-dire au total logiciel plus services, la France apparaît en queue de peloton à l'avant dernière place comme le montre la figure 6. Ce graphique illustre le mécanisme suivant : si mouvement de délocalisation actuellement observé se poursuit, l'industrie des services risque d'être plus exposée que celle du logiciel. Pour Marc Dupaquier, responsable marketing Monde pour IBM, entreprise connues pour sa propension à délocaliser dans les pays à bas coût : « déplacer des usines de conception d'un logiciel est très difficile » car un logiciel est lié à « une poignée de gens ».

Figure 6 : Part respective du logiciel et des services dans le marché des TI en Europe en 2003

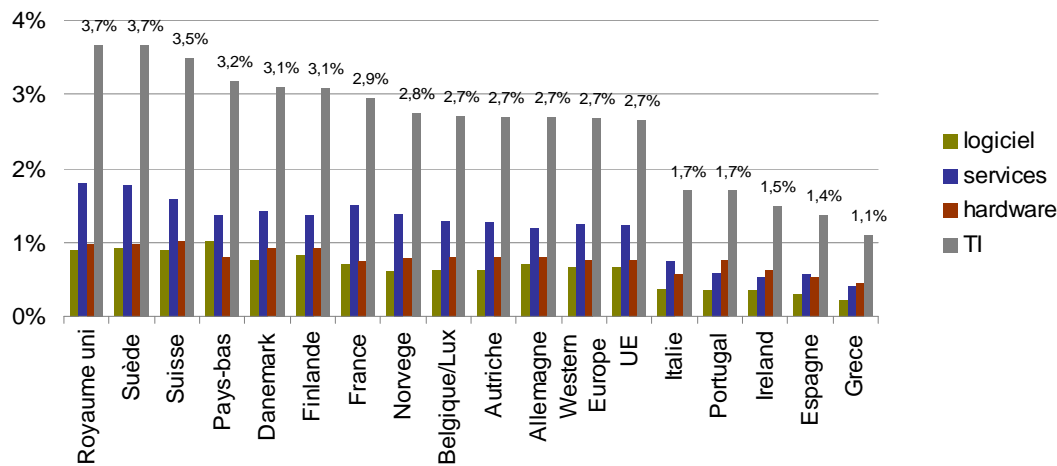


Source EITO 2004

Si l'on compare la décomposition de la dépense IT rapportée au PIB, on s'aperçoit de nouveau que la France présente une sur-pondération des services par rapport au logiciel (cf. figure 7).

On constate de nouveau une relative faiblesse de la France en terme de dépense IT, mais cette figure laisse surtout penser qu'à dépense IT égale, le couple service plus hardware laissera une place plus faible au hardware que le couple logiciel plus hardware. En effet, à niveau de prestation égale, les services sont plus coûteux que les logiciels et laissent donc un plus faible budget disponible pour les équipements matériels.

Figure 7 : Répartition de la dépense IT en % du PIB en Europe en 2003



Source : EITO 2004

#### ▪ La faiblesse des éditeurs compensée par la performance des services

La France ne compte pas de grands éditeurs nationaux de logiciels à l'exception de sociétés comme Dassault Systems ou Business Objects, et du secteur du jeu où Atari (ex-Infogrames) et Ubi Soft sont classés respectivement 6 et 9ème au niveau mondial<sup>11</sup>. Plus globalement, les éditeurs européens sont généralement faibles comparativement aux américains, à l'exception notable de SAP en Allemagne. Si la France ne se distingue pas par son industrie du logiciel, celle-ci s'insère néanmoins dans un vaste écosystème et son impact sur l'économie française reste fondamental en termes de services induits, d'effets sur l'emploi et la croissance.

Comme cela sera détaillé infra (section 3.2), la croissance de l'industrie du logiciel stimule celle, connexe, des services informatiques car les entreprises réclament une personnalisation de plus en plus poussée des logiciels qu'elles utilisent ; c'est d'ailleurs la diffusion généralisée de standards logiciels qui incite à cette personnalisation : l'existence d'un socle commun permet à la fois d'adapter les outils aux différents contextes tout en préservant l'interopérabilité des systèmes et des données.

En France, le secteur des services et des intégrateurs est, contrairement à celui du logiciel, relativement puissant. Le Français Cap Gemini Ernst & Young est la plus grande entreprise européenne du secteur, et deux autres sociétés françaises,

<sup>11</sup> S. Natkin et C. le Prado [2003], *Quelques aspects de l'économie du jeu vidéo*, CEDRIC/CNAM.

Schlumberger-Sema et Atos Origin, se classent parmi les 20 premières mondiales. Il existe également plusieurs sociétés de moindre envergure mais importantes au niveau européen : Unilog, GFI, Steria, Transiciel, Altran, etc. (cf. tableau 3).

**Tableau 3 : les SSII françaises face aux leaders mondiaux (2001)**

Rang	Société	Pays	CA (M€)
1	IBM	E-U	32 180
2	EDS	E-U	21 025
3	CSC	E-U	10 540
4	Accenture	E-U	10 080
5	Fujitsu	Japon	8 800
6	Cap Gemini Ernst & Young	France	7 235
7	Automatic Data Processing	E-U	7 115
8	First Data	E-U	6 845
9	NTT Data	Japon	5 525
10	SAIC	E-U	5 350
11	T-Systems	Allemagne	5 330
12	PricewaterhouseCoopers	E-U	4 560
13	Hewlett-Packard	E-U	4 400
14	Siemens Business Services	Allemagne	4 175
15	Northrop Grumman IT	E-U	3 210
16	Lockheed Martin Technical Services	E-U	3 085
17	Compaq	E-U	3 030
18	Schlumberger Sema	France	3 000
19	Atos Origin	France	2 990

Source : Pierre Audoin Consultants

## ○ **Evaluation des impacts du logiciel sur l'économie française**

L'industrie du logiciel est intimement liée à de nombreux autres secteurs économiques. Une analyse de ces effets en termes d'entrées/sorties permet de préciser les effets directs du logiciel : outre les emplois directement liés au développement logiciel, on constate d'importants effets d'entraînement sur l'emploi dans les autres branches relevant des technologies de l'information. De plus, l'informatisation de l'appareil de production a des effets positifs sur la productivité.

### ▪ **Analyse des entrées sorties**

Pour quantifier les effets d'entraînement d'un secteur particulier sur l'économie générale, on recourt au tableau des « entrées/sorties » qui donne activité par activité ce que chaque secteur a consommé et produit dans et pour les autres secteurs. Ce



tableau, publié dans les comptes nationaux n'est pas disponible en France avec une granularité suffisamment fine pour y voir figurer l'industrie IT. Ces données ont en revanche été publiées et analysées<sup>12</sup> en Allemagne où le bureau fédéral de la statistique structure l'économie selon la nomenclature de la NACE rev. 1. L'étude de la branche WZ72 qui recouvre le secteur des technologies de l'information révèle deux effets :

L'industrie IT, en particulier le logiciel, consomme essentiellement de la main d'œuvre, aussi ce secteur ne représente-t il pas un débouché très important pour les autres secteurs. En revanche, sa production est massivement consommée par les autres secteurs. Ainsi les 56 milliards d'euros de production de Technologies de l'Information, en 2000, ont engendré 36,5 milliards d'euros de valeur ajoutée.

Ces deux effets se conjuguent lors du calcul du multiplicateur de valeur ajoutée qui mesure l'effet d'une augmentation de la demande dans un secteur sur la valeur ajoutée, dans ce secteur, et dans le reste de l'économie. Pour l'Allemagne, le rapport entre ces deux valeurs ajoutées induites est de 6. La France ayant une structure industrielle assez semblable à celle de l'Allemagne, on s'attendrait à obtenir des résultats similaires.

Une augmentation de la demande dans le secteur des technologies de l'information augmente ainsi fortement les facteurs de production primaires (en particulier l'emploi) au sein du secteur, mais n'aura pas d'influence significative sur les consommations intermédiaires des autres secteurs de l'économie. Cependant, il faut aussi compter les gains de productivité apportés par l'informatisation qui ont un impact sur l'économie dans son ensemble.

#### ▪ Des effets d'entraînement en termes d'emploi...

L'industrie informatique emploie aujourd'hui 485 000 personnes<sup>13</sup> en France : 33 000 dans le logiciel, 260 000 dans les services et 192 000 dans le matériel et la distribution.

Cette industrie est créatrice d'emplois qualifiés ; sur les 159 000 emplois<sup>14</sup> des entreprises réalisant plus de 4 millions d'euros du secteur de l'informatique fin 2001, 21% sont de niveau « directeur de projet » ou « consultant très qualifié », 52% sont des développeurs de logiciels et seulement 27% correspondent à des métiers de

---

<sup>12</sup> S Kooth, M Langenfurth, N Kalwey[2003], *The impact of Microsoft Deutschland GmbH on the german IT Sector*, décembre 2003.

<sup>13</sup> IDC [2003].

<sup>14</sup> Pierre Audoin Consultants [2002].

support, d'exploitation ou d'assistance aux utilisateurs. Le Syntec informatique<sup>15</sup>, pour sa part, révèle que 80% des 185 000 emplois à l'intérieur de son périmètre sont des cadres, et qu'un élève de grande école sur 4<sup>16</sup> rejoignait ce secteur comme premier emploi.

Chaque emploi créé dans l'industrie du logiciel, en particulier chez les développeurs de système d'exploitation, a des répercussions dans le reste du secteur informatique : de nouveaux services sont proposés, d'autres logiciels sont développés. S'il n'existe pas de mesure systématique de ces effets induits, on peut approcher ce phénomène par l'étude d'une « communauté technologique » particulière, mise en œuvre par un acteur leader autour de ses produits ou de ses technologies : Microsoft a par exemple créé un système de partenariat avec d'autres entreprises du secteur développant des applications sur ses plates-formes ou des sociétés de services travaillant sur ses produits. Cette communauté technologique Microsoft est la plus importante en Europe. L'effet induit est aisément mesurable sur cet échantillon dans la mesure où l'on dispose de données sur les entreprises partenaires et la proportion de leur activité liée aux technologies Microsoft.

En France<sup>17</sup>, 50 000 emplois sont ainsi directement reliés aux technologies Microsoft, soit environ 50 emplois induits directement pour chaque emploi créé chez Microsoft France. Si on élargit le périmètre aux revendeurs qui proposent une activité annexe d'installateur, on arrive à 160 000 personnes travaillant sur les technologies de la société.

En Allemagne<sup>18</sup>, où Microsoft emploie 1 500 personnes, les entreprises du programme de partenariat représentent 76 000 employés dédiés aux activités reliées aux produits Microsoft, dont 50 000 dans des PME. 45 000 travaillent au développement d'applications pour des plates-formes Microsoft et 31 000 dans les services induits. Ce sont donc 50 emplois qui sont ainsi liés à chaque emploi direct de Microsoft.

Si le secteur de l'édition logicielle emploie directement un petit nombre de personnes, beaucoup plus nombreux sont les salariés de sociétés spécialisées dans la distribution de logiciel (vente de détail, grande surfaces, etc.), dans le développement de logiciels ad hoc, ou les salariés affectés au fonctionnement et à la maintenance du système d'information dans les administrations et les entreprises, au

---

<sup>15</sup> Syntec.

<sup>16</sup> Commissariat au plan [2002].

<sup>17</sup> Pierre Audoin Consultants [2002].

<sup>18</sup> S Kooth, M Langenfurth, N Kalwey[2003], *The impact of Microsoft Deutschland GmbH on the german IT Sector*, december 2003.

delà du secteur informatique : le périmètre le plus large fait état de 1 250 000 personnes<sup>19</sup>, soit plus de 4,5% des actifs français.

- **...un rôle important dans la croissance**

On ne compte plus les études sur le thème de la contribution de l'informatique à la productivité, en particulier parce que celle-ci a longtemps été mal interprétée, donnant naissance au fameux « paradoxe de Solow », prix Nobel d'économie, qui se résume par la célèbre formule : « On voit des ordinateurs partout, sauf dans les statistique de productivité ». Ce paradoxe apparent cache une réalité complexe, liée à la difficulté d'estimer les investissements durablement et avec fiabilité (disponibilité des données statistiques, problèmes méthodologiques : partage prix/volume), aux erreurs d'interprétation des résultats, à l'existence de facteurs complémentaires peu quantifiables comme la qualité de l'organisation mise en place autour du système d'information, etc.

C'est donc avec prudence que doivent être relatés les effets sur la croissance de la diffusion de l'informatique<sup>20</sup>, tels que décrits par les rares études sur le sujet, qui reposent encore sur de nombreuses hypothèses ad hoc. Pour la France, ils seraient ainsi de l'ordre de 0,3 point pour une croissance de 2,6% par an en moyenne sur la période 1987-1998. Ils sont concentrés sur un petit nombre de secteurs fortement équipés en matériels et logiciels informatiques (finance...). Parallèlement, l'effet des gains de productivité dans les secteurs producteurs des nouvelles technologies contribue également de façon significative à la croissance, puisqu'il est évalué à 0,4 point sur la même période. **Au total, la contribution du processus d'informatisation en France représente, selon ces estimations, 0,7 point de croissance annuelle sur la période 1987-1998, ce qui est considérable.** Ces chiffres ne donnent pas la part du seul logiciel, si tant est qu'isoler ce facteur ait un sens, mais il est évident que sans l'apport de l'innovation logicielle, ces progrès n'auraient pas été possibles.

- **... mais une fragilité révélée par la conjoncture**

En 2002, l'informatique est entrée en récession pour la première fois depuis le début des années 80. Le phénomène est mondial : le marché des TIC baisse de 0,8% en 2002 et 2,7% en 2003. La baisse est particulièrement sensible dans les technologies

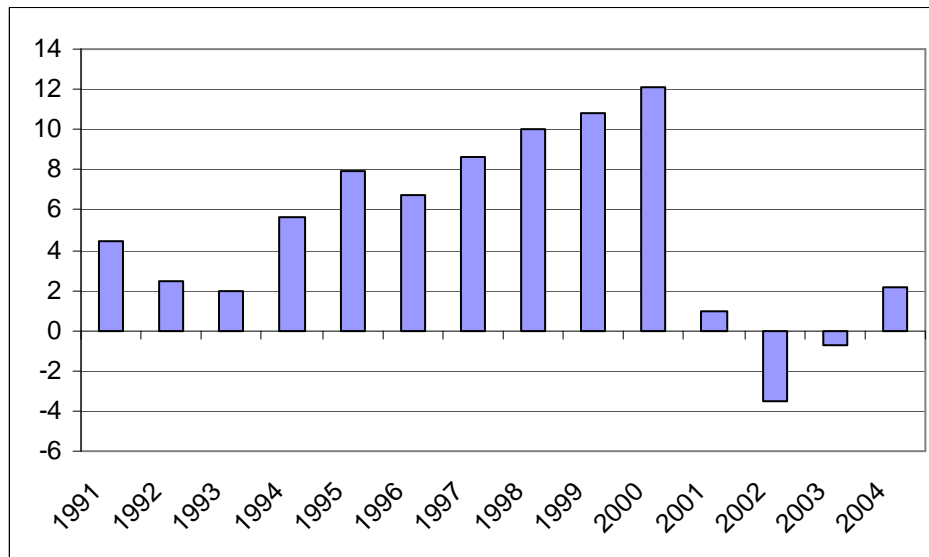
---

<sup>19</sup> IDC [2003].

<sup>20</sup> Bruno Crépon et Thomas Heckel [2001], *La contribution de l'informatisation à la croissance française : une mesure à partir des données d'entreprises*, INSEE.

de l'information où elle atteint 3,5% en 2002 et 6,3% en 2003. En Europe, après les années de croissance à deux chiffres, le marché baisse de 0,8% en 2002 avant de repartir légèrement en 2003 où une croissance de 1% est attendue. Dans le secteur des technologies de l'information, les chiffres sont respectivement de -3,5% en 2002, et -0,7% en 2003 (cf. figure 3)<sup>21</sup>.

**Figure 3 : la croissance du marché du logiciel en Europe (en %)**



Source : Syntec 2003

En France, on assiste au même phénomène. Selon Jean Mounet<sup>22</sup> président du Syntec informatique : « *Pour l'ensemble de l'année, on peut dire que 2003 aura été un exercice très difficile (...) Nous prévoyons une baisse du marché située entre -3 et -5 %. Mais c'est un chiffre qui recouvre des réalités très différentes selon les métiers. Par exemple, le conseil et l'ingénierie (les projets, l'assistance) ont chuté de 10 à 12%, tandis que l'infogérance a crû sensiblement, entre 7 et 9%.* ».

Côté logiciels (licences et support), les éditeurs de gestion d'infrastructure ont progressé de 4 à 5%. En revanche, les éditeurs de logiciels d'applications ont connu une décroissance de 5 à 7%. La formation, dont le niveau d'activité a régressé de 10 à 12%, fait aussi figure de secteur fortement bousculé en 2003.

De nombreuses sources annoncent une reprise de la croissance en Europe dès 2004<sup>23</sup>. Dans le secteur du logiciel, la reprise devrait permettre une augmentation du

<sup>21</sup> EITO 2003.

<sup>22</sup> Jean Mounet [2003], *Bilan et Perspectives 2003-2004 du secteur Logiciels et Services en France*, 23 octobre 2003.

<sup>23</sup> Syntec Informatique.

volume d'affaires de 3,6% pour 2004. Dans les services, après les mauvais résultats de 2003, une reprise est attendue avec une croissance de 1,8% (source IDC).

Cette baisse d'activité dans un secteur en pleine expansion s'explique par différents facteurs : explosion de la bulle Internet, fin des effets du passage à l'an 2000 et du changement de monnaie en Europe qui généraient de gros volumes d'activité, mais aussi une tendance à la compression des coûts pour les entreprises et les administrations qui cherchent à faire des économies et qui se traduit par une réduction des dépenses informatiques. Ce phénomène est relativement nouveau dans la mesure où ce poste de dépense était jusqu'à présent considéré comme incompressible et au contraire en forte expansion, avec notamment de coûteux investissements en ERP, mais le contexte économique tendu des trois dernières années a incité les entreprises à chercher les réductions de coûts dans tous les domaines, incluant, pour la première fois, le système d'information.

Si de nombreux experts prédisent la reprise de la croissance au niveau mondial, rien n'assure que l'effet sera de même ampleur en France. En effet, l'industrie du logiciel subit actuellement de profonds bouleversements. L'impact sur les acteurs français de la délocalisation offshore, de la concentration croissante du secteur et de l'émergence du logiciel open source reste encore pour une large part à définir.

## ○ **Risques de rupture et nouveaux enjeux**

Deux mouvements de fond affectent les technologies de l'information depuis quelques années : la tendance à la délocalisation des services informatiques (offshore), en particulier vers l'Inde, et la montée en puissance des logiciels libres comme alternative aux logiciels commerciaux, notamment dans des environnements professionnels. Ces deux tendances ne doivent pas être mises sur le même plan ; la délocalisation reflète les effets de la mondialisation, qui ouvre des opportunités économiques à de nouveaux acteurs ou pays, alors que l'émergence des logiciels libres et de l'open source (ces notions seront distinguées infra) s'apparente à une remise en cause du paradigme du logiciel propriétaire, sur lequel le secteur s'est construit depuis trente ans.

### ▪ **Délocalisation offshore : une menace devenue réalité aux Etats-Unis et qui se précise en Europe**

L'industrie du logiciel et des services informatiques est une industrie de main d'œuvre certes qualifiée, mais néanmoins une industrie de main d'œuvre. Les gains de productivité internes associés au progrès technique de cette industrie sont aujourd'hui insuffisants pour compenser les gains liés à l'utilisation de gisements de main d'œuvre à moindre coût. Aussi, de nombreuses entreprises réduisent leurs coûts informatiques par la délocalisation d'une partie de leurs activités dans des pays où la main d'œuvre présente un meilleur rapport qualité/prix. Pour l'instant, ce phénomène touche d'abord le marché américain, mais l'Europe commence à être affectée à son tour.

Le cabinet Forrester<sup>24</sup> estime ainsi que, pour les seuls Etats-Unis, le nombre de postes délocalisés par le secteur des services (relevant pour la plupart des technologies de l'information) passera de 400 000 en 2003 à 3,3 millions en 2015, soit environ 2% de la population active. 450 000 postes du secteur informatique seront ainsi transférés hors des Etats-Unis, ce qui représente 8% des effectifs du secteur. Selon le cabinet Gartner Dataquest, plus de 80% des dirigeants d'entreprises américaines se seront interrogés, d'ici fin 2004, sur les vertus de la délocalisation de certaines tâches informatiques et environ 40% seront passé à l'acte.

---

<sup>24</sup> Forrester Research [2003].

Désormais, l'informatique semble entrer de façon irrémédiable dans une ère de délocalisation active. On ne compte plus les annonces de grands groupes transférant tout ou partie de leurs services en Inde ou en Europe de l'Est<sup>25</sup> :

- **Accenture**, qui emploie 3200 personnes en France, va doubler ses effectifs en Inde d'ici décembre 2004, pour atteindre 10 000 salariés<sup>26</sup>. Les nouveaux venus seront principalement répartis dans les pôles dédiés à l'externalisation (ressources humaines et gestion, ouverts en avril 2003), les centres d'appels (ouverts en juin 2003), ainsi que les services aux entreprises. Pour l'heure, Accenture emploie 4 300 salariés en Inde, et dispose de cinq centres d'exploitation répartis à travers le pays.
  - **Siemens**, 12 000 personnes en France, envisage également de recourir à la délocalisation. D'après le syndicat allemand IG Metall, 10 000 emplois pourraient être délocalisés au sein de la seule maison-mère du groupe, et 30 000 pour l'ensemble du groupe.
  - **Oracle**, qui emploie déjà 3 200 personnes en Inde, prévoit de passer à 6 000 en 2004-2005.
  - **IBM** délocalisera quelques 4 730<sup>27</sup> postes de développeurs vers la Chine, l'Inde ou l'Amérique latine, courant 2004.
- *Des effets surtout perceptibles dans les services*

Véçu comme une option prioritaire dans les réductions des coûts IT par toutes les entreprises au long de l'exercice 2002, l'« offshore » a contribué à la baisse, inédite, du chiffre d'affaires généré par les activités de services informatiques, qui s'est établi à 536 milliards de dollars<sup>28</sup> en 2002, soit une baisse de 0,6% selon le cabinet Gartner. Le cabinet d'études explique que si l'activité services s'est globalement maintenue ou a même augmenté en « volume », le recours des SSII à des filiales implantées dans des pays à faible coût a entraîné une baisse des revenus. Les effets potentiels d'accroissement des commandes lié à la baisse des prix n'ont donc pas été suffisants pour compenser les réductions de coût. En d'autres termes l'élasticité de la demande aux prix à court terme paraît notoirement insuffisante pour soutenir l'activité face à des réductions drastiques des tarifs des prestations : la délocalisation présente, au moins dans un premier temps, un caractère récessif pour le secteur<sup>29</sup>.

<sup>25</sup> Forrester Research [2003].

<sup>26</sup> *Le Monde Informatique* [2003], 5 décembre 2003.

<sup>27</sup> Wall Street Journal [2003], cité par *le Monde Informatique* du 16 décembre 2003.

<sup>28</sup> Gartner [2003], cité par *le Monde Informatique*, 15 mai 2003.

<sup>29</sup> Ainsi, IBM, principale entreprise du secteur avec 7,5% de la totalité du marché des SSII a vu son CA 2003 reculer d'environ 1,3% à 40,1 milliards de dollars.

La récession n'exclut pas toutefois une augmentation de la rentabilité à court terme : en effet, pour les premiers initiateurs de cette politique, la délocalisation induit une réduction du chiffre d'affaires mais comme les prix baissent moins vite que les coûts, la rentabilité s'améliore et contribue de ce fait à renforcer l'attrait de l'ensemble des entreprises pour la délocalisation, créant ainsi un véritable effet « boule de neige ».

- *L'attrait irrémédiable d'une main d'œuvre peu onéreuse et fortement qualifiée*

Les entreprises occidentales de services informatiques délocalisent leurs activités, par suite du faible coût mais aussi de la grande qualité des ressources humaines disponibles pour ce secteur dans des pays situés hors de la zone « développée » (Europe, Etats-Unis, Japon). Ainsi, l'Inde deviendra bientôt le premier pays au monde en terme de sociétés certifiées SEI-CMM et ISO 9000. Chaque année, plus de 75 000 ingénieurs informaticiens<sup>30</sup> y sont formés et le pays ne compte pas moins de 320 universités, 132 écoles d'ingénieurs, et 700 instituts privés formant des étudiants à l'informatique.

L'offshore en Inde est ainsi très prisé par les entreprises américaines : la plupart des grands acteurs y ont implanté des centres de développement (IBM, AT&T, Novell, Texas Instruments, Hewlett Packard...). Par ailleurs, de nombreuses sociétés, des compagnies aériennes aux banques en passant par les compagnies d'assurance, les hôtels et les grands magasins font régulièrement appel à des SSII indiennes.

Le développement de l'informatique en Inde est accompagné par une politique « industrielle ». Le développement du secteur a ainsi été largement activé grâce à la mise en place de l'environnement nécessaire : réduction des charges à l'importation des matériels, assouplissement des lois sur la propriété intellectuelle, développement d'un système de formation de haut niveau et développement des réseaux de télécommunications à haut débit et très haut débit (libéralisation, investissements publics et subventions, etc.).

La délocalisation de pans entiers de l'industrie informatique semble aujourd'hui inéluctable, compte tenu de l'intensification de la concurrence sur les prix assortie d'un accroissement de l'exigence de qualité des clients. Selon Jaouad Bennani, cofondateur de Business Intelligence Group, « *ceux qui ne maîtrisent pas le modèle économique lié à l'offshore se retrouveront, dans les années à venir, dans une situation difficile par rapport à leurs concurrents. Ne pas disposer du tout de compétences en matière de délocalisation devient aujourd'hui un réel risque, tant pour un prestataire de services que pour un éditeur. Les plus avancés dans la*

---

<sup>30</sup> Coralie Schaub [2003], *Même la matière grise se délocalise*, Enjeux les Echos.



*logique d'industrialisation sont les acteurs de l'externalisation qui recherchent l'optimisation de la productivité, les éditeurs qui réalisent des progiciels avec une réelle méthodologie de processus et enfin les SSII qui ont adopté une culture d'industriel comme IBM Global Services ».*

Cette vision condamne inexorablement une partie de l'industrie informatique européenne et française à se délocaliser. Elle n'est toutefois envisageable que pour les activités ne nécessitant pas de contact de proximité avec la clientèle et pour des développements logiciels importants dans le cadre de projets industrialisés ; les avantages économiques de la délocalisation ne s'appliquent pas aux petits développements ad hoc compte tenu des coûts de transaction supérieurs liés à la distance et au décalage culturel.

- *Une menace grave pour l'industrie française*

En Europe, la plupart des entreprises sont encore dans une phase préliminaire de leur stratégie offshore, mais à terme les conséquences devraient être les mêmes que celles observables aux Etats-Unis. L'approche européenne de la délocalisation présente toutefois quelques particularités : des opportunités nouvelles vont ainsi apparaître avec l'intégration imminente de dix nouveaux Etats dans l'Union européenne, dont certains sont des candidats intéressants pour l'accueil d'activités délocalisées, compte tenu de leur proximité géographique et de l'existence d'une population éduquée et de niveaux de salaire très inférieurs à ceux des 15 membres actuels de l'UE. L'intérêt de recourir à cette délocalisation de proximité paraît évident au regard de l'homogénéisation des règles et du développement des marchés internes de ces propres pays.

C'est pourquoi des SSII émanant de pays tels que la Pologne, la Hongrie ou la République Tchèque ont déjà saisi l'opportunité et n'hésitent plus à proposer leurs services en Europe de l'Ouest. Si les compagnies indiennes, très avancées dans l'industrialisation du concept de services informatiques délocalisés, se révèlent les plus actives, d'autres issues de l'ancien bloc soviétique profitent de la conjoncture pour avancer significativement sur le marché. Un pays comme la Roumanie, dépositaire d'une longue tradition francophone, constitue ainsi une terre d'accueil attractive pour les entreprises françaises.

Les compagnies offshore ont, dans un premier temps, pénétré le marché européen en accompagnant leurs clients américains. Depuis l'année 2000<sup>31</sup>, elles concentrent

---

<sup>31</sup> Etude Gartner.

aussi leurs efforts sur les compagnies locales. Jusqu'à présent, les entreprises britanniques et allemandes se sont révélées les plus actives. En France, l'offshore représente pour l'instant une faible part de l'activité des services informatiques (le Syntec parle d'« *une réalité aujourd'hui inférieure à 1% du marché* »<sup>32</sup>). Ce chiffre de 1% semble sous-estimé, mais il correspond déjà à 100 millions d'euros de CA<sup>33</sup> et à 2000 emplois supprimés<sup>34</sup>. La situation évolue rapidement :

- Les entreprises du secteur organisées sur un mode industriel recourent déjà, ou recourront bientôt à l'offshore. Pour Hervé Couturier, vice-président de la recherche et du développement de Business Objects, qui sous-traite déjà à la société indienne Apar certaines de ses activités de R & D, « *les tâches à faible valeur ajoutée et répétitives sont allouées dans des zones à plus faibles coûts. Par exemple, la maintenance de produits en fin de vie est une activité que l'on délocalisera* »<sup>35</sup>.
- Des sociétés de service entrantes sur le marché organisent leur stratégie autour de l'offshore en proposant des prix très compétitifs, parfois inférieurs de 40% à 60% à ceux d'une SSII française classique (voir par exemple la société Azentis). La possibilité de garantir un niveau de qualité correct des prestations conditionnera le développement de ce type d'organisation.

Nombre de prestataires s'efforcent ainsi de proposer des solutions « offshore » à leurs clients pour mieux maîtriser leurs coûts et réduire les prix. S'instaure ainsi toute une gradation des stratégies de délocalisation, avec des pratiques :

- d'« offshore provincial », qui constitue souvent la première forme d'apprentissage de production de services à distance ;
- d'offshore de proximité en Europe (filiales en Espagne, dans les pays de l'Est en cours d'accession à l'UE) ;
- d'offshore dans des pays francophones (Roumanie, Maghreb, île Maurice, Madagascar, etc.) ;
- d'offshore éloigné, particulièrement en Inde où les prestataires peuvent mettre en avant leur expérience de la délocalisation.

---

<sup>32</sup> Jean Mounet [2003], *Bilan et Perspectives 2003-2004 du secteur Logiciels et Services en France*, 23 octobre 2003.

<sup>33</sup> Xavier Biseul, *01Informatique*, 11 juillet 2003, d'après une étude Pierre Audoin Consultants, 2003.

<sup>34</sup> Xavier Biseul, *01Informatique*, d'après le Syntec.

<sup>35</sup> Clarisse Burger et Olivier Discazeaux [2003], *SSII : la délocalisation d'activités en passe d'être industrialisée en France*, *01 Informatique*.

La menace paraît sérieuse et la France va devoir trouver son modèle car, « *même si l'Inde vient répondre aujourd'hui à l'offshore sur de gros projets, grâce à ses compétences et à la qualité de ses ressources humaines, de multiples alternatives sont en train d'émerger dans des pays plus proches de la France ou avec des populations francophones qui peuvent concurrencer ou supplanter l'Inde grâce à des prix plus attractifs, une culture plus occidentale et leur francophonie* »<sup>36</sup>, le Commissariat Général du Plan<sup>37</sup> explique néanmoins que « *moyennant un ensemble cohérent d'actions, le développement d'une industrie française du logiciel forte et dynamique est possible* ».

### ▪ Une restructuration du secteur inéluctable

L'offshore informatique initie la guerre des prix qui affaiblit nombre d'entreprises et marque le signal d'une nouvelle phase de concentration de l'industrie. « *Il y a actuellement plus de 2 300 entreprises de logiciels cotées en Bourse dans le monde, c'est environ 50 à 60% de trop, il y a trop de vendeurs qui proposent la même chose* », estime l'analyste de Gartner Ian Bertram. « *L'industrie informatique est entrée dans une période de pertes d'emploi accélérées dans le monde* », poursuit-il. Pour l'analyste, les petites entreprises feraient faillite tandis que les grosses rachèteraient les acteurs présents sur des niches valorisables. « *La plupart des secteurs de l'informatique seront dominés par quelques vendeurs importants qui ne seront pas soumis à une concurrence féroce sur les prix* », estime-t-il.

Cette tendance à la concentration se manifeste à nouveau actuellement, après une période creuse à la suite du dégonflement de la bulle Internet. On ne compte plus les rachats récents, aussi bien dans le monde des éditeurs propriétaires (rachat de JD Edwards par PeopleSoft pour donner naissance à la deuxième entreprise mondiale de progiciels de gestion intégrés ; PeopleSoft étant elle-même en train de se défendre contre une tentative de prise de contrôle hostile par Oracle<sup>38</sup>) que des éditeurs open source (rachat de l'Allemand SuSe par Novell) ou des services (rachat d'Ineto par Siebel System, fusion Logica - CMG). Cette phase de restructuration risque d'être néfaste aux acteurs nationaux du logiciel en France, caractérisés justement par une taille critique insuffisante et un grand nombre de sociétés positionnées sur des niches de marché.

<sup>36</sup> Pierre Audoin Consultants [2003], *Le marché Offshore : Risques et Opportunités*

<sup>37</sup> Hugues Rougier [2002], Commissariat général du Plan, *Economie du logiciel : renforcer la dynamique française*, Octobre 2002.

<sup>38</sup> Olivier Le Quézourec [2003], *Concentration, plus de 50 % des éditeurs disparaîtront d'ici 2005*, VNUNET, décembre 2003.

### ▪ Le logiciel open source : vers un nouveau paradigme ?

La deuxième rupture importante que rencontre le logiciel est celle de la montée en puissance du logiciel « open source ». Pour la première fois, ce dernier vient concurrencer le logiciel « propriétaire » sur ses terrains de prédilection : les systèmes d'exploitation et les suites bureautiques.

Contrairement au logiciel propriétaire dont le code source n'est pas dévoilé (on ne dispose que du code binaire exécutable par la machine), un logiciel open source se caractérise avant tout par la libre disponibilité des codes sources (c'est à dire les lignes de programme) et donc la possibilité pour chaque utilisateur de les modifier et les améliorer. En revanche, il est réducteur d'assimiler le logiciel open source à la gratuité, parce que d'une part, il existe des logiciels gratuits qui ne sont pas libres (l'utilisateur n'a pas accès aux codes sources) et d'autre part, un logiciel open source peut être payant ou commercialisé<sup>39</sup>. Le débat n'oppose donc pas le logiciel gratuit et le logiciel payant, mais bien le logiciel propriétaire et le logiciel open source.

Ces logiciels viennent concurrencer une industrie déjà affaiblie par le ralentissement des nouvelles technologies de 2002-2003 en se présentant comme un concurrent doté de toutes les qualités et de plus proposé à un prix modique si ce n'est gratuit. Ceux qui rêvent d'une informatique gratuite risquent de déchanter, les coûts étant reportés en aval vers les services informatiques, et ce qui est économisé à l'achat sur la licence risque d'être plus que dépensé de manière souvent incontrôlable a posteriori dans la maintenance sous forme de coûts « cachés ».

Ce nouveau paradigme n'est pas en soi néfaste pour l'économie, mais comme la délocalisation offshore, il s'applique à un bien particulier, le logiciel, dont les caractéristiques économiques très spécifiques doivent être prises en compte par les décideurs publics et privés. En effet, le logiciel est un bien immatériel caractérisé par des externalités de réseau très puissantes et un progrès technique très rapide, qui rendent difficile l'application pure et simple des outils de politique publique employés pour stimuler d'autres branches de l'économie ; l'assimilation de l'informatique aux autres activités industrielles pourrait même avoir des effets contre-productifs. Il importe donc de procéder à une analyse économique rigoureuse des spécificités de l'industrie du logiciel avant de décider quelles sont les actions politiques les mieux adaptées à la réalité de l'industrie.

---

<sup>39</sup> G. Dang-Nguyen (ENST Bretagne, ICI), T. Pénard (Université de Rennes) [1999] : *Economie de l'Internet et coopération en réseau*.

## Spécificités économiques

Pour analyser les nouveaux enjeux que le logiciel doit affronter aujourd'hui, il faut exposer certaines spécificités économiques de ce bien, et en particulier la présence d'un fort « effet de club ».

Ce cadre théorique ainsi posé, il convient de procéder ensuite à une analyse des risques de rupture que représentent paradoxalement pour le logiciel français et le secteur de l'informatique l'émergence du logiciel open source, en dépit de l'a priori positif dont il bénéficie auprès de nombreux organismes et décideurs publics<sup>40</sup>.

### ○ Les spécificités de « l'objet économique » logiciel

Le bien logiciel présente quatre caractéristiques qui ne sont pas uniques dans la sphère économique, prises indépendamment l'une de l'autre mais leur conjonction contribue à faire du logiciel un « objet économique » à part. Il s'agit :

- 1) des effets de réseau,
- 2) de la faiblesse des coûts marginaux comparés aux coûts moyens,
- 3) de l'absence d'usure physique du bien à l'usage,
- 4) de la structure du marché.

#### ▪ Le logiciel : un bien à « effet de réseau »

Dès lors que les ordinateurs ont vocation à échanger sous une forme ou une autre des informations pilotées par des logiciel(s), la consommation des logiciels associée à l'échange des informations entre ordinateurs est soumise à un « effet de réseau », désignant plus précisément dans ce cas une externalité positive de consommation. On entend par là que, dans une telle configuration, plus le nombre d'ordinateurs ou d'utilisateurs échangeant des informations codées par un même logiciel est élevé,

---

<sup>40</sup> La DG Société de l'Information de la Commission Européenne a par exemple ouvert un observatoire des solutions open source qui constitue une vitrine et un outil de promotion du logiciel libre.

plus l'utilité retirée par chacun d'entre eux de l'utilisation de ce logiciel qu'ils ont en commun sera importante.

Compte tenu de l'intérêt que peuvent trouver les utilisateurs à partager un logiciel commun, cet effet de réseau constitue, pour un usage donné d'un logiciel, un facteur de concentration de l'offre sur quelques produits standard : le simple fait de devoir convertir des formats différents d'information, d'émuler des programmes de conversion, etc. induit des coûts de migration qui sont constitués des coûts de transfert, de transaction et d'apprentissage élevés en termes de développement et d'achat des programmes de conversion, d'acquisition éventuelle de ces programmes de conversion, de risques de perte d'informations, d'apprentissage des nouvelles interfaces, de rupture des effets de réseau, etc. Ainsi, l'effet de réseau produit des rendements croissants d'adoption : plus le nombre d'utilisateurs d'un même logiciel est important, plus le coût d'adoption de ce logiciel par le dernier utilisateur est faible en terme de coût de transaction, de transferts et d'apprentissage. Le coût d'adoption constitue en réalité un coût « caché » qui doit, bien évidemment, être totalement distingué du coût d'achat du logiciel.

Aussi, la migration d'un logiciel existant vers un nouveau logiciel n'est acceptable que si le nouveau logiciel propose des avantages qui compensent, voire évitent, les inévitables coûts de migration. La logique de l'« *upgrade* » (compatibilité ascendante) trouve ici son fondement économique : la migration se fait sur un même standard en constante évolution (progrès technique) ce qui permet de minimiser les coûts de migration pour l'utilisateur.

Tout changement de « standard » dans le domaine du logiciel sera souvent induit par des acteurs de l'offre et ou de la demande se coordonnant, explicitement ou implicitement, car des utilisateurs individuels ou de faible poids sur le marché doivent préserver le standard en place pour pouvoir bénéficier des effets de réseau.

Côté demande, les groupes « fermés » d'utilisateurs et les communautés de grande taille, les grandes organisations (grandes entreprises se coordonnant, administrations) sont un terreau propice pour initier ce type de changement de standard. Leurs utilisateurs échangeant beaucoup d'informations entre eux, cette caractéristique leur permettra de basculer vers un autre logiciel que le « standard » en place tout en maintenant l'effet de réseau interne de leur communauté d'utilisateurs. Il reste que des changements de standard sur un marché induits par des simples calculs de coût d'opportunité dans l'achat des logiciels de grandes organisation masquent les coûts d'adoption de ce nouveau standard et n'intègrent pas le coût de migration qu'il faudra faire supporter ultérieurement aux « petits utilisateurs », toujours beaucoup plus nombreux en termes de masse et pour

lesquels l'absence de taille critique induit un coût de migration par utilisateur bien plus élevé que dans une grande organisation<sup>41</sup>.

- **De faibles coûts marginaux comparés aux coûts moyens**

L'information relative à un logiciel est considérablement plus coûteuse à produire qu'à reproduire. Une fois que le code a été développé, sa reproduction suppose des coûts complémentaires assez modiques : le prix du CD ou DVD, de la documentation et de l'emballage, des coûts de logistique et de commissionnement des distributeurs, de service après-vente, coûts qui peuvent être considérablement allégés dès lors que le logiciel est téléchargeable par Internet. En ce sens, le logiciel appartient à la catégorie des biens informationnels au même titre, par exemple, que les films de cinéma, la musique, etc. Cette caractéristique économique des logiciels implique des conséquences importantes pour l'industrie et le marché.

Un marché est concurrentiel lorsque les prix sont orientés vers les coûts, mais de quels coûts s'agit-il en l'occurrence : de coût marginal ou de coût moyen ? Dans les modèles économiques standards, le problème ne se pose pas puisqu'à l'équilibre de long terme, le coût marginal égalise le coût moyen ; mais que se passe-t-il dans le cas où le coût moyen est toujours supérieur au coût marginal ? Si l'on décide que le prix doit être inférieur au coût moyen, l'entreprise n'est plus incitée à investir et innover. Malheureusement, la mesure du coût moyen n'est pas un exercice aisé puisqu'il inclut le coût de développement original, le marketing, etc. avec un taux de retour sur investissement prenant en compte le risque...

Ensuite, puisque la distribution de copies coûte très peu, il peut être tentant d'en distribuer même aux utilisateurs qui n'en demandent pas explicitement. Cette remarque est particulièrement importante en ce qui concerne les packages.

La dernière conséquence majeure est qu'un marché où les coûts de développement sont élevés et les risques associés sont importants tend à être naturellement concentré. Cette caractéristique n'est d'ailleurs pas propre au logiciel et se retrouve sur des marchés connexes à celui des logiciels, comme le marché des processeurs, ou bien sur des marchés distincts comme ceux des avions gros porteurs, des lanceurs spatiaux, des satellites, etc. Dans tous ces cas, le coût de production de la

---

<sup>41</sup> Ainsi, P. David relate la mésaventure de l'armée américaine qui voulut initier un changement de standard des claviers d'ordinateurs en proposant de substituer le standard du positionnement des touches de type « QWERTY » sur un clavier américain par un standard dit « DVORAK ». Les coûts de migration révélés ultérieurement ont été tellement importants que ce programme a été abandonné après de lourdes dépenses inutiles tant en matériels qu'en logiciels. En théorie, le DVORAK paraissait plus performant que le QWERTY. Cette analyse permet à P. David de conclure : « *une technologie n'est pas choisie parce qu'elle est bonne, une technologie est bonne parce qu'elle est choisie* »...

première unité atteint des montants colossaux tandis que le coût de l'unité supplémentaire paraît remarquablement peu élevé comparativement à la décision de produire la première unité. Ce phénomène d'effondrement du coût moyen (économie d'échelle) se constate aisément en observant le prix d'un microprocesseur qui tend à s'effondrer lorsque la génération est en fin de cycle de vie : le prix de vente se rapproche alors au niveau de son coût marginal.

- **Une obsolescence technique, sans usure physique**

Un logiciel n'étant pas un bien matériel mais un bien informationnel, il ne subit donc pas de destruction à la consommation, c'est-à-dire d'usure, au sens strict du terme. Sa durée de vie potentielle est ainsi « infinie ». Toutefois, cette absence d'usure n'est pas vérifiée en pratique car les progrès techniques finissent par rendre obsolète tous les logiciels. Au fil du temps, un logiciel donné ne sera plus capable d'interagir avec les versions ou les standards les plus récents, ne sera plus interopérable avec les machines nouvelles (en raison de l'évolution des composants matériels), ou ne proposera pas les fonctionnalités désormais considérées comme banales, de telle sorte que son utilité décroîtra du point de vue de l'utilisateur sans que finalement ses capacités « absolues » initiales aient été dégradées.

Cette caractéristique d'obsolescence et non d'usure constitue un élément fondamental de l'économie du logiciel car ce domaine engendre structurellement une très forte incitation à innover pour les éditeurs de logiciels. En effet, en l'absence de progrès technique, les utilisateurs n'ont aucune raison de remplacer leurs logiciels, donc le marché (chiffre d'affaires) ne peut subsister et progresser qu'à la faveur du remplacement des logiciels en place par d'autres logiciels compatibles et plus performants ou par la création et le développement de nouveaux logiciels.

A défaut de cette innovation, une fois équipé l'ensemble des utilisateurs cibles d'un logiciel, le marché de ce logiciel se retrouverait saturé et les ventes disparaîtraient. Pour cette raison, l'offre de logiciels doit impérativement et continuellement se renouveler, progresser et s'améliorer. Le cas de Microsoft peut être évoqué : si chaque nouvelle génération de la suite bureautique n'apportait pas de nouvelles fonctionnalités, les utilisateurs n'auraient aucun intérêt à la remplacer et la demande disparaîtrait, phénomène qui n'arrive pas, par exemple, avec un bien comme l'automobile où le marché du remplacement est stimulé par l'usure naturelle des véhicules, et par l'évolution des besoins et des désirs des consommateurs.

Cette dynamique du progrès technique constitue un élément de complexité pour les éditeurs de logiciel, notamment lorsqu'il s'agit d'assurer la compatibilité entre différentes générations d'applications et de systèmes d'exploitation. En général, la



compatibilité ascendante sera conservée : d'anciennes applications pourront fonctionner sur un nouveau système d'exploitation. Maintenir cette compatibilité ascendante constitue un problème particulièrement ardu pour un éditeur en place sur le marché. En effet, la maintenance des anciennes versions, au titre des engagements de continuité de son offre vis-à-vis de ses clients, freine finalement sa propension à des innovations radicales puisqu'il ne peut pas adopter de technologies de rupture sous peine de ne plus réussir à faire inter-opérer les versions anciennes et nouvelles de ses produits. De plus, cette continuité impérative pour l'utilisateur conduit à un alourdissement « mécanique » des logidels pour pouvoir maintenir en parallèle différentes générations d'une application au sein d'une seule. Les nouveaux entrants sont fortement avantagés, à ce titre, puisqu'ils peuvent profiter librement des technologies les plus récentes pour proposer des produits innovants sans supporter le poids du parc installé, produits qui paraissent alors plus « légers » et plus performants.

- **Des structures de marché vulnérables au progrès technique, donc contestables**

Dans ce contexte, la position d'un offreur sur un marché à un instant T n'augure guère de ce qu'elle sera à l'instant T+n. En d'autres termes, même une position très forte sur un marché peut être balayée par un changement technologique rapide. Schématiquement, en dépit de coûts d'entrée très élevés sur certains produits, le marché du logiciel présente les caractéristiques d'un marché contestable à cause de cette capacité à évincer rapidement un acteur en place, même très important, à la faveur d'un changement technologique.

Cette éviction pourra être opérée d'autant plus rapidement que le nouveau logiciel assure une compatibilité avec le logiciel de l'« insider » et, donc, en préservant les effets de réseau indispensables aux utilisateurs<sup>42</sup>. Cette menace permanente de l'entrée et de l'éviction constitue de ce fait une incitation forte pour l'éditeur du logiciel en place à faire évoluer ses fonctionnalités et à rester constamment dans la course au progrès technique, en mobilisant les avantages que procurent sa position acquise sur le marché pour gagner cette course constante à l'innovation au lieu de n'en supporter que les inconvénients.

---

<sup>42</sup> Baumol, Panzar, & Willig [1982], *Contestable Markets*

### ▪ Le logiciel français en dessous de la taille critique

Comme l'ont montré les études citées en première partie, l'industrie informatique subit actuellement une phase de concentration très intense qui pourrait se solder par la disparition de plus de la moitié des acteurs du marché d'ici à fin 2005. Ce phénomène s'explique mieux à la lueur des caractéristiques économiques du bien logiciel.

La nécessité de bénéficier des externalités positives de réseau oblige les acteurs à se concentrer. Les différents modèles de compétition entre standards démontrent qu'au-delà de la qualité technique intrinsèque du bien, c'est la perception qu'en ont les consommateurs et l'effet de club qui imposent un standard<sup>43</sup>. Il y a un effet d'entraînement : plus un acteur est gros, plus ses produits seront diffusés et plus ils prendront de la valeur. La théorie montre qu'à l'inverse, en dessous d'une certaine taille critique, un standard ne s'impose pas, et disparaît purement et simplement.

Un autre facteur important explique la concentration croissante du marché : seules de très grandes entreprises peuvent faire face aux coûts de développement toujours plus élevés des logiciels. De plus, il faut pouvoir assurer une diffusion mondiale pour un logiciel afin de vendre des volumes suffisants pour rentabiliser ces investissements.

Il n'existe pas d'éditeur de logiciel français parmi les 20 premiers mondiaux. Dans le contexte de concentration actuel, cela place les acteurs français dans une position délicate, avec en perspective le choix de tenter leur chance de manière indépendante, ou de s'adosser à des sociétés majeures du secteur des technologies de l'information et profiter de l'effet d'entraînement qu'elles produisent. A première vue, ce modèle concerne plutôt les sociétés de service, mais les éditeurs de logiciels en profitent également. Ceux qui réussissent à développer des produits innovants peuvent généralement signer des contrats de partenariat avec des éditeurs majeurs dans un jeu gagnant-gagnant : le « petit » profite de la diffusion du « gros » qui à son tour enrichit sa palette de services, augmentant par là même la valeur de sa plateforme et l'effet de réseau qui lui est associé.

Le secteur du jeu vidéo illustre parfaitement ce problème du logiciel français. Alors que la position française semble favorable, avec des acteurs de premier plan au niveau mondial, le gouvernement a annoncé la création d'un Fonds d'aide à la production doté d'un budget de 30 millions d'euros alors que le secteur a perdu 1500 emplois depuis deux ans. Ceci s'explique si on considère qu'un logiciel de jeu vidéo

---

<sup>43</sup> N. Curien [1999], *Economie des réseaux*

coûte de plus en plus cher à développer et doit absolument pour être amorti connaître un succès mondial.

Deux phénomènes inhérents aux biens « immatériels » que sont les logiciels interviennent à ce niveau : le piratage et l'absence de protection des innovations. Si tout le monde s'accorde sur les nuisances du piratage, la question de la brevetabilité logicielle est encore fortement débattue. Une chose est cependant certaine : l'innovation en matière de logiciel est très peu protégeable dans le cadre juridique actuel. Pour l'instant, la seule protection fiable pour les éditeurs est de maintenir le secret sur les codes source des logiciels. C'est dans ce contexte qu'intervient le modèle open source.

## ○ **Open source et logiciel propriétaire**

Il est à présent possible de mieux comprendre en quoi les logiciels open source et propriétaire s'opposent. L'analyse du modèle économique associé aux logiciels open source fait ressortir une réalité bien différente de l'image projetée par les communautés de développement et les distributeurs de ces produits.

### ▪ **Paradigme de l'open source**

Il convient tout d'abord de définir avec précision le logiciel « open source », en distinguant notamment les concepts de logiciel libre et de logiciel open source : si elles se recoupent en partie, ces notions ne sont pas substituables l'une à l'autre. Il faut ensuite dresser un bilan du marché actuel du logiciel open source, puis exposer comment un bien qui présente des coûts fixes de développement élevés peut représenter un modèle économique viable s'il est vendu à bas prix. Ceci amène à deux constatations importantes :

- la création de valeur est déportée vers les services informatiques, réorganisant en profondeur un secteur où la France était jusqu'alors bien positionnée ;
- le logiciel « open source » doit se rapprocher irrémédiablement du modèle « propriétaire » s'il veut rester économiquement viable à long terme, de telle sorte que les avantages attendus pour l'utilisateur masquent finalement des stratégies d'entrée qui risquent de rompre les externalités de réseau en fragmentant la demande, au fur et à mesure de l'intensification de la compétition entre les principaux vendeurs de produits open source.

- *Définition du logiciel libre et de l'open source*

Les termes de « logiciel libre » et d'« open source » sont souvent utilisés comme de parfaits synonymes, or ces deux concepts diffèrent même s'ils partagent la disponibilité du code source du logiciel pour les tiers, utilisateurs ou développeurs.

Selon le GNU<sup>44</sup>, l'expression « logiciel libre » fait référence à la liberté, pour les utilisateurs, d'exécuter, de copier, de distribuer, d'étudier, de modifier et d'améliorer le logiciel. Plus précisément, elle fait référence à quatre types de libertés pour l'utilisateur du logiciel :

- la liberté d'exécuter le programme, pour tous les usages ;
- la liberté d'étudier le fonctionnement du programme, et de l'adapter à ses propres besoins. Pour cela l'accès au code source est une condition requise ;
- la liberté de redistribuer des copies ;
- la liberté d'améliorer le programme et de publier les améliorations, pour en faire bénéficier toute la communauté. Pour cela l'accès au code source est aussi une condition requise.

Les droits de propriété intellectuelle du logiciel libre sont régis par un système de licences. Il existe de nombreux types de licences, plus ou moins restrictives, dont la plus connue est la General Public Licence (GPL) mise au point par la Free Software Foundation, qui présente la particularité de s'étendre à toutes les versions ultérieures d'un code sous licence GPL. Il existe aussi la licence BSD, moins permissive au sens où elle limite la diffusion du code source. C'est d'ailleurs ce type de licence que préfèrent les industriels du secteur.

Le terme de logiciel « open source » (littéralement à source ouvert) fait référence à la possibilité pour des tiers, développeurs ou utilisateurs, d'avoir accès à tout ou partie du code du programme. En revanche, rien n'interdit d'assortir l'accès au code de restrictions quant à son utilisation ; c'est pourquoi certaines licences de projets open source apparaissent inacceptables aux tenants du logiciel libre. Les tenants de l'open source estiment en particulier que disposer des sources incite les utilisateurs à jouer un rôle plus actif dans la correction des erreurs du programme, selon un mode certes interactif et coopératif, mais qui ne place pas nécessairement tous les intervenants sur un pied d'égalité.

---

<sup>44</sup> Acronyme récursif : "GNU's Not Unix" associé au projet de bibliothèque de logiciels libres de la Free Software Foundation.

Le logiciel libre est donc un bien « non marchand » par hypothèse et bénéficie, pour son développement, du bénévolat, de la participation d'employés de sociétés privées mis à la disposition d'un projet par leur employeur<sup>45</sup>, ou encore de subventions accordées sans contrepartie, alors que le logiciel open source peut aussi bien se développer dans le cadre d'un modèle économique soutenu par des entreprises, soumises aux contraintes du marché : exigences de rentabilité, de maîtrise des coûts, de protection de la propriété intellectuelle...

- *Le marché de l'open source : quelques chiffres*

Les parts de marché des logiciels open source sont longtemps restées anecdotiques, à l'exception de quelques réussites notables : Apache, Samba, distributions Linux... Cependant, l'open source connaît aujourd'hui une forte progression, tant en termes de chiffre d'affaires que de diversité des produits développés selon ce modèle.

L'un des marchés où le logiciel open source domine en termes de parc installé est celui des serveurs web avec, en 2003, 64% de part de marché pour Apache, 29% pour Microsoft et 7% pour les autres<sup>46</sup>.

La vente des distributions Linux, c'est-à-dire du packaging payant de services autour d'un code source gratuit et souvent téléchargeable, est une activité relativement récente et aujourd'hui en mutation. La société américaine Red Hat, cotée en Bourse, occupe la première place sur ce marché, avec un chiffre d'affaires qui avoisinait les 120 millions de dollars sur l'exercice 2003, réalisé principalement dans les services. La société américaine a annoncé récemment qu'elle se retirait de la vente de distributions pour particuliers et se concentrait sur le marché professionnel. Elle était suivie de SuSE (qui vient d'être racheté par Novell) avec 40 à 50 millions de dollars de chiffre d'affaires, du Français Mandrakesoft (en redressement judiciaire depuis le début 2003), puis de Caldera (racheté par SCO), TurboLinux (Asie) et Conectiva (Brésil)<sup>47</sup>.

Les déboires des sociétés positionnées sur le marché des distributions pour particuliers ne doivent pas occulter que les systèmes d'exploitation open source Linux, eux, se portent de mieux en mieux, gagnant sans cesse de nouvelles parts de marché en particulier pour les serveurs d'entreprise ou de collectivités locales et, depuis peu, pour les postes de travail (ce segment de marché restant encore embryonnaire). Ces produits payants à destination d'un public professionnel

---

<sup>45</sup> Cf. par exemple les 200 développeurs d'IBM réunis au sein du « IBM Linux Lab ».

<sup>46</sup> FLOSS juillet 2003.

<sup>47</sup> François Jeanne [2003], *Le Monde Informatique*, octobre 2003

représentent actuellement 17% du marché des logiciels serveurs et connaissent une forte croissance.

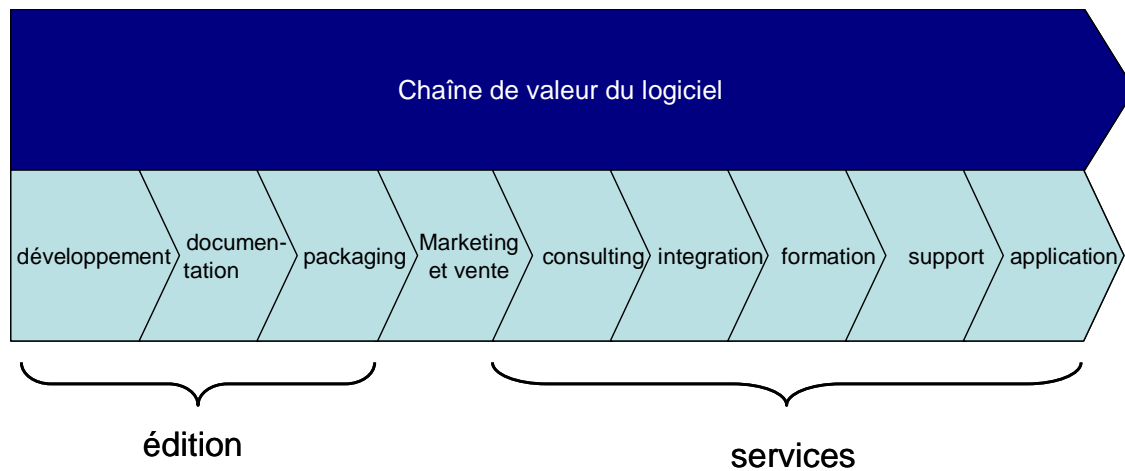
La dynamique autour des solutions open source d'entreprise est entretenue par de fréquentes et spectaculaires annonces, émanant souvent d'organismes publics. Ainsi, certains Etats ou grandes villes déclarent leur intention d'adopter des solutions open source pour leur système d'information : Israël début janvier 2004, la mairie de Munich en mai 2003, etc. La Chine se distingue par sa volonté de créer un consortium afin d'opérer un transfert de technologie depuis les Etats-Unis afin de développer ses propres produits après une phase d'apprentissage assurée par Sun Microsystems. A terme, il s'agit d'équiper 200 millions de postes de travail avec un système d'exploitation Linux « chinois », l'objectif avoué étant de s'affranchir de toute dépendance vis-à-vis des pays occidentaux. En dehors de ce cas très particulier, les considérations idéologiques cèdent en général le pas à une volonté de réduction des coûts grâce à l'open source.

Cette démarche serait louable du point de vue de la maîtrise de la dépense publique si elle n'était fondée sur une analyse partielle des enjeux économiques. Il serait illusoire de penser que les entreprises qui promeuvent le logiciel open source ont décidé subitement de se lancer dans une activité de bienfaisance dans le seul but de se distinguer de Microsoft et des autres leaders du logiciel propriétaire. Si les licences reviennent effectivement moins cher pour les produits open source, cela ne signifie pas qu'IBM ou Sun ont renoncé à faire des profits ou à se doter d'une clientèle captive dans les entreprises. Leur démarche consiste en fait à translater la création de valeur plus en aval dans la chaîne de valeur du logiciel.

- *La génération de revenu*

La chaîne de valeur du logiciel édité et packagé, comporte 9 étapes comme le montre l'illustration suivante (cf. figure 5). L'édition se situe en amont alors que les services se situent en aval depuis l'évaluation des besoins des clients jusqu'à la formation des utilisateurs.

Figure 4 : La chaîne de valeur du logiciel



Source : Berlecon Research 2002

Dans le cadre du pur logiciel libre, les trois premiers maillons de la chaîne sont disponibles gratuitement comme le spécifient les licences. Il est difficile toutefois de couvrir des coûts en vendant des logiciels qui peuvent parallèlement se télécharger gratuitement sur Internet. Pour cette raison, les vendeurs de logiciels open source emploient différentes méthodes pour générer des revenus complémentaires en jouant sur différents tableaux :

- la vente de logiciel propriétaire par l'ajout de modules propriétaires. Par exemple, les distributions Linux téléchargeables gratuitement sont différentes de celles que l'on peut acheter dans le commerce : celles qui sont vendues intègrent des modules propriétaires pour l'installation, des CODEC pour la vidéo, des applications diverses (Shockwave Flash, Acrobat Reader, etc). ;
- d'autres logiciels open source répandus comme MySQL par exemple génèrent des revenus par le biais de licences commerciales, en vue d'une intégration dans des produits commerciaux ;
- une autre technique, utilisée par Sendmail.com consiste à développer du logiciel propriétaire sur les fonctionnalités sendmail de base qui continuent à relever de l'open source ;
- enfin et surtout, la vente de services informatiques associés au logiciel (conseil, support) est pour le moment la principale source de revenu associée au logiciel open source. Le succès d'Apache illustre ce point : le logiciel est gratuit ou très bon marché et la valeur ajoutée du vendeur se fait

principalement sur la vente de services (spécification et mise en place du serveur web, hébergement, infogérance...).

Le logiciel open source ne génère donc pas directement de valeur ajoutée significative pour une économie. Seuls les services informatiques associés ou le développement de codes propriétaires basés sur le code ouvert peuvent en créer. Immanquablement, le logiciel considéré quitte le camp du pur logiciel open source et entre à des degrés divers dans le circuit du logiciel propriétaire traditionnel.

- *Vers un libre propriétaire ?*

Les produits importants développés en open source font souvent l'objet d'une déclinaison propriétaire, envisagée dès l'origine du projet. Les utilisateurs ont donc le choix entre une version open source du logiciel, en développement constant, et une ou plusieurs versions « propriétaires », dotées de fonctionnalités complémentaires destinées à servir les besoins particuliers de certaines catégories d'utilisateurs. Le code source additionnel de ces versions n'est pas nécessairement rendu public.

Les exemples des relations entre les projets open source Mozilla et OpenOffice et leurs équivalents propriétaires respectifs Netscape et StarOffice illustrent comment des acteurs importants de l'industrie informatique mettent à profit le modèle de développement open source (cf. encadré).



## Développements open source et logiciels propriétaires

### **Netscape, Mozilla et AOL**

Le projet Mozilla est né en février 1998 avec la mise à disposition par Netscape du code source de son logiciel de navigation Netscape Communicator. L'un des objectifs était de lutter contre la concurrence de plus en plus pressante de Microsoft et Internet Explorer, en décuplant ses capacités d'innovation grâce à la contribution de développeurs du monde entier et en infusant sa technologie dans d'autres logiciels. Le projet fut conservé par AOL lors du rachat de Netscape quelques mois plus tard, en dépit de ses accords commerciaux avec Microsoft.

Le source du logiciel Mozilla devait servir de fondation aux versions ultérieures de Netscape, et d'autres produits de navigation (pour téléphones mobiles notamment). Ainsi les versions 6 et 7 de Netscape étaient basées sur le code de Mozilla et enrichies de modules propriétaires.

### **StarOffice, OpenOffice et Sun**

En 1999, Sun Microsystems rachète à l'éditeur allemand Star Division la suite bureautique Star Office. Un an après, en octobre 2000, Sun décide de publier le code source de cette application. Cette initiative deviendra OpenOffice. Aujourd'hui, les principaux développeurs d'OpenOffice restent des salariés de Sun, qui continue parallèlement à produire des versions commerciales de StarOffice<sup>48</sup>, incluant des fonctionnalités supplémentaires et permettant à l'acquéreur de bénéficier d'un service après-vente.

La tendance à la propriétérisation des logiciels libres apparaît aussi dans la création de distributions Linux adaptées aux besoins des entreprises :

### **SuSE, Novell et IBM**

La récente acquisition de SuSE par l'éditeur Novell pour 210 millions d'euros est révélatrice de l'intérêt nouveau des acteurs établis du logiciel propriétaire pour la commercialisation des distributions Linux (IBM a apporté 50 millions de dollars dans la transaction sous forme d'action Novell). Pour faire face à l'inexorable baisse des parts de marchés de son système d'exploitation réseau historique NetWare, Novell a mis en œuvre début 2003 une stratégie Linux concrétisée par les rachats de Ximian (interface graphique Gnome) et SuSE. L'objectif est de porter rapidement sous Linux les principaux produits de la gamme Netware (messagerie, annuaire d'administration, groupware). En participant à la transaction, IBM souligne l'intérêt nouveau du logiciel libre pour les acteurs historiques de l'informatique : l'open source leur apparaît comme un moyen de développer à moindre coût en ayant recours pour partie à des bénévoles et en corrigeant plus rapidement les erreurs.

### **Red Hat et IBM**

Red Hat, l'un des pionniers de la commercialisation de distributions Linux, a résolument orienté sa stratégie vers le marché des entreprises, en partenariat avec des grands noms de l'informatique traditionnelle, au premier rang desquels Fujitsu et IBM (qui a décidé de rendre disponible la distribution Enterprise Linux 3 de l'éditeur pour ses serveurs Intel et AMD Opteron). Cette stratégie de développement vise à améliorer la robustesse de Linux pour une utilisation par de grandes structures ou dans un contexte industriel ; elle s'accompagne d'une nouvelle politique commerciale qui voit Red Hat abandonner le support et le développement de sa distribution gratuite, et se concentre désormais sur la version professionnelle payante Red Hat Enterprise Linux 3<sup>49</sup>. Une version gratuite pour développeurs subsiste néanmoins (Fedora Project) ; elle doit servir à tester et à valider de nouvelles technologies qui pourront être intégrées dans les produits commerciaux de Red Hat lorsqu'elles auront atteint un degré de maturité suffisant. Par ailleurs, Red Hat a récemment acquis pour 31 M\$ la société Sistina et son système de fichiers GFS pour réseaux de stockages. L'une des particularités du produit de Sistina est d'ailleurs d'avoir été développé sous licence GPL puis d'être passé sous licence propriétaire<sup>50</sup>.

<sup>48</sup> Vendu pour un prix très inférieur à celui de Microsoft Office (environ 70\$), et reprenant l'essentiel de ses fonctionnalités, Star Office n'occupe qu'une part de marché marginale en raison notamment d'une compatibilité imparfaite avec les formats de fichiers Microsoft, qui se traduit par un coût de migration élevé pour les utilisateurs.

<sup>49</sup> *Le Monde Informatique*, 5 novembre 2003.

<sup>50</sup> Linuxfr.org, le 23 décembre 2003.

Ces multiples exemples illustrent certains paradoxes de la « propriétérisation » rampante des développements open source au fur et à mesure de leur adoption par les entreprises. Le logiciel open source ne peut donc plus s'afficher comme un contre-modèle par rapport au paradigme classique du logiciel commercial, fermé et protégé. Les projets open source les plus crédibles et les plus sophistiqués adoptent un modèle économique sur le fond similaire au développement propriétaire, et surtout, la fourniture aux entreprises du niveau de fonctionnalités et de service après-vente dont elles ont besoin implique l'adoption par les éditeurs de logiciels open source de structures et de processus inspirés de ceux des éditeurs de logiciels commerciaux. Les exemples de développements open source donnant lieu à des déclinaisons commerciales ont tendance à se multiplier ; ils accompagnent assez naturellement la montée en puissance des produits open source pour les entreprises, qui en définitive n'aura pu avoir lieu qu'en contrepartie de la professionnalisation des acteurs de la filière.

Dès lors, la fin de la gratuité diminue l'avantage économique dont peuvent bénéficier les logiciels open source par rapport aux logiciels propriétaires. Elle aura aussi à terme un impact sur l'organisation communautaire et bénévole du développement des logiciels open source : ce modèle peut-il être maintenu durablement dès lors que les produits qui en découlent se professionnalisent de plus en plus et sont adoptés par des entreprises disposées à financer leur déploiement et leur intégration à leur système d'information, mais pas le développement proprement dit ? Ou bien l'adoption des techniques et des modèles économiques des développeurs commerciaux ne va-t-elle pas conduire à nier les spécificités du logiciel libre ?

#### ▪ **Le logiciel propriétaire**

Le logiciel propriétaire, chargé aujourd'hui de tous les maux, a permis l'émergence de standards sans lesquels l'informatique n'aurait pas connu la diffusion que l'on constate aujourd'hui. Cette standardisation concomitante à l'émergence d'un acteur dominant est une caractéristique intrinsèque des biens à effet de club<sup>51</sup>. Une autre caractéristique des logiciels, la rapidité des progrès techniques, oblige les éditeurs à des investissements en recherche développement importants et récurrents. Ces investissements sont actuellement protégés de manière inadaptée. Le cas du logiciel de jeu vidéo, secteur bien développé en France, illustre le problème de l'innovation rapide et de l'importance des coûts fixes et fait de ce domaine un environnement économique adapté au logiciel propriétaire.

---

<sup>51</sup> N. Curien [1999], *Economie des réseaux*.

- *Les standards de fait*

Comme le montre l'étude des caractéristiques économiques du bien logiciel, l'externalité de réseau est absolument fondamentale pour l'utilisateur et la circulation du bien dans la société. Bénéficiaire de standards pour les formats de fichiers constitue un atout indiscutable pour l'économie. Jusqu'à la fin des années 80, l'interopérabilité des logiciels était particulièrement faible, avec pour conséquence une difficulté à faire circuler les documents produits entre différentes applications. Les projets de normalisation de type « EDI » (electronic data exchange) fleurissaient sans réel succès. En pratique, un fichier ne s'ouvrait que sur les machines fonctionnant avec le système d'exploitation ou les applications qui lui étaient associées. Aujourd'hui, les formats .doc, .xls, .ppt, .pdf, pourtant propriétaires, sont devenus des standards mondiaux et cette standardisation s'est opérée beaucoup plus rapidement que celles que tentaient d'imposer des organismes professionnels privés, publics ou para-publics.

Les leaders de l'édition de logiciel commerciaux prennent progressivement conscience de leur rôle actif et positif dans la création des standards, et admettent de plus en plus de mettre à la disposition des autres développeurs les informations nécessaires à l'interopérabilité des logiciels. Ainsi en décembre 2003, Microsoft Corporation a présenté un programme de licence libre de droits donnant l'accès aux schémas de référence XML de Microsoft Office 2003 ainsi qu'à la documentation associée. En proposant une licence libre de droits sur ses schémas, Microsoft inscrit ses propres développements dans un environnement global profondément modifié par l'émergence des logiciels libres, et adhère à des standards ouverts.

Au-delà des standards dus aux formats de fichier, on constate l'existence d'autres standards d'interface utilisateur. Imagine-t-on aujourd'hui utiliser aisément un logiciel sans système de fenêtres, sans menus déroulants, avec des icônes radicalement nouvelles, voire sans icônes ni souris ? Le coût de migration et d'apprentissage serait énorme puisque tout utilisateur serait obligé de réapprendre les bases de ce nouveau logiciel. Le coût d'évolution des standards ne peut être que supporté quasi exclusivement par les éditeurs propriétaires en imposant progressivement des changements qui font progresser le secteur du logiciel dans son ensemble.

- *Le problème de l'investissement et de la propriété intellectuelle*

L'une des caractéristiques intrinsèques de l'industrie du logiciel réside dans la rapidité des changements technologiques. Ceux-ci sont obligatoires pour les entreprises si elles ne veulent pas être dépassées dans la course à l'innovation exigée par la clientèle qu'il s'agisse de particuliers, d'entreprises ou

d'administrations. Microsoft Corporation a, par exemple, annoncé pour l'exercice 2004 un budget R&D record de 6,8 milliards de dollars<sup>52</sup>, en progression de 8% par rapport à 2003. Ces dépenses de recherche se traduisent par la création de 4 à 5000 emplois.

En agissant ainsi, les entreprises créent un contexte économique extrêmement bénéfique à l'ensemble du secteur des nouvelles technologies et à leurs utilisateurs, mais ils prennent également d'importants risques financiers et craignent de voir leurs découvertes utilisées par des concurrents peu scrupuleux, en particulier en Europe où le logiciel est protégé par le régime de la propriété intellectuelle, peu adapté aux technologies de l'information. En effet, celle-ci autorise le plagiat et n'interdit que la copie pure et simple, laissant libre cours au clonage des produits les plus réussis.

En France, le code source n'est protégé que par le droit d'auteur ; la qualification juridique d'un cas de plagiat avéré suppose donc la reprise à l'identique ou presque de segments entiers du code source ; en revanche la duplication par un tiers des fonctionnalités et des innovations propres à un logiciel ne peut faire l'objet d'une sanction, sauf à opposer un brevet au contrefacteur. Or, le droit français ne considère pas les logiciels comme des inventions et en conséquence les exclut du champ de la propriété industrielle, sauf lorsqu'ils sont associés à une invention brevetable, avec les inconvénients que cela suppose : mise au point de dispositifs fictifs autour du logiciel pour contourner la prohibition légale, fragilisation des brevets ainsi obtenus...

Ce régime juridique inadapté est regrettable, car du point de vue économique, la possibilité pour un éditeur de logiciels de breveter tout ou partie de ses produits aurait plusieurs effets positifs pour l'industrie :

- Une meilleure capacité de prédiction du potentiel économique d'une innovation, incitant les éditeurs à consacrer plus de moyens à des activités de recherche et développement pour lesquelles ils peuvent anticiper un réel retour sur investissement ;
- La possibilité de générer des revenus additionnels par la cession de tout ou partie des procédés brevetés à des tiers (cf. l'exemple de l'usage de décodeurs ou d'encodeurs de fichiers musicaux MP3).
- Pour les consommateurs, la brevetabilité des logiciels pourrait aussi se traduire par une baisse des coûts, conséquence de la sécurité accrue des investissements des éditeurs.

---

<sup>52</sup> Anne Vergé, JDNet, 28 juillet 2003, d'après des sources Microsoft

La directive européenne sur les brevets logiciels adoptée fin 2003 comporte des pistes d'amélioration intéressantes pour l'industrie européenne du logiciel. Pour autant, des progrès restent à réaliser si l'on souhaite donner aux développeurs et aux éditeurs les moyens d'une véritable protection de leurs travaux. La brevetabilité des logiciels apparaît ici comme le prolongement naturel du modèle de développement propriétaire ; elle ne s'opposerait pas en tant que telle à l'essor de l'open source, dans la mesure où seuls des produits complets pourraient être brevetés, à l'exclusion des simples algorithmes (assimilables à des fonctions mathématiques) ou des méthodes de production.

### ▪ L'argument du coût

L'un des principaux arguments généralement avancés en faveur du logiciel open source est celui du coût, qui est effectivement systématiquement plus faible si on ne regarde que celui de la licence du logiciel. Mais la situation est beaucoup plus complexe et le coût total d'une solution logicielle inclut de nombreux autres facteurs liés à l'installation et à la maintenance, qui ne penche pas toujours en faveur de l'open source, loin s'en faut.

La mesure du coût global d'un logiciel (TCO, *total cost of ownership*, qui regroupe les dépenses d'acquisition, de formation et de maintenance tout au long de la vie du produit) est un exercice difficile, pour lequel il n'existe pas encore de méthodologie qui fasse l'unanimité. Ainsi, le cabinet IDC indiquait en 2002, dans une étude financée par Microsoft, que Linux était, dans trois domaines sur quatre plus cher que Windows, le surcoût allant de 11 à 22 % : Windows serait ainsi plus avantageux pour piloter une infrastructure de réseau, centraliser et gérer les impressions, et gérer la sécurité du système d'information. En revanche, Linux serait plus économique dans le domaine des serveurs Web (TCO inférieur de 6% à un équivalent Windows). Pour le cabinet Robert Frances Group, au contraire, Linux revient globalement deux fois moins cher que Windows - toutes applications comprises (résultat issu d'une étude commanditée par IBM). Pour Cybersource enfin, Linux serait 25 % moins cher que Windows, toutes applications comprises<sup>53</sup>.

Les trois sociétés ont mis en œuvre des méthodologies différentes pour aboutir à leurs conclusions respectives. IDC a interrogé une centaine de grandes entreprises en séparant quatre catégories de produits, considérés sur une période de 5 ans. Robert Frances Group a interrogé un échantillon de 14 grandes entreprises, en étalant ses calculs sur une période de 3 ans. Toutefois Robert Frances Group n'a

---

<sup>53</sup> Ces conclusions sont reprises d'un article du *Journal du Net* paru le 6 décembre 2002.

pas segmenté les applications Linux, et les données recueillies privilégient le TCO des serveurs, segment où Linux s'est développé le plus rapidement. Cybersource a opté pour une approche théorique de la question, à partir d'un modèle mathématique simulant l'utilisation de plusieurs serveurs Linux dans une PME, sur une période de 3 ans.

Les différences d'approche et de méthodologie entre les différentes études mettent en évidence l'impossibilité d'une réponse définitive à la question des coûts respectifs de Linux et de Windows. Ces travaux font néanmoins ressortir quelques éléments de différenciation :

- L'étude IDC fait ressortir que les offres Linux actuelles ne prennent pas encore suffisamment en compte certains besoins propres aux grandes entreprises, comme des outils de télédéploiement et de télémaintenance efficaces. Ces fonctionnalités stratégiques pour les grandes organisations ne sont pas implémentées aussi efficacement sous Linux que sous Windows aujourd'hui. Cet aspect touche en revanche moins les PME, dont le système d'information reste généralement relativement simple.
- Linux est moins cher pour les serveurs Web : le TCO de Linux est au minimum 4% meilleur que celui de Windows, et au mieux 100% meilleur.
- Les compétences Linux sont plus chères que les compétences Windows : IDC souligne le coût supérieur (aux Etats-Unis) des compétences Linux par rapport aux compétences Windows. Robert Francis Group modère les chiffres donnés par IDC, mais souligne qu'un administrateur Linux coûte légèrement plus cher qu'un administrateur Windows. Ce n'est toutefois qu'un élément de jugement parcellaire.
- Linux souffre d'une pénurie d'outils de maintenance et d'administration : l'argument d'IDC paraît irréfutable. Cependant, le cabinet souligne que cette faiblesse n'est que temporaire, et qu'elle devrait se résorber progressivement ; différents éditeurs commencent à proposer des produits spécifiques.

Deux autres études conduite par Meta Group<sup>54</sup> et Giga Research portant respectivement sur les serveurs WinTel comparés aux mainframes Linux et sur

---

<sup>54</sup> Un comparatif financé par Microsoft montre que des serveurs Web Wintel sont typiquement plus performants qu'un gros système sous Linux, dans différents scénarii de déploiement usuels. Une vérification indépendante réalisée par Meta a confirmé ces résultats.

l'environnement de développement .Net de Microsoft opposé à J2EE Linux en comparants des cas concrets de développement logiciel en entreprise montrent cette fois que le facteur coût ferait pencher la balance en faveur de Microsoft.

D'un point de vue strictement économique, le débat sur les avantages comparés de Windows et Linux pour les entreprises semble montrer que la gratuité initiale des logiciels open source, ou le coût inférieur des licences open source propriétaires, est souvent compensée par des frais de maintenance plus élevés durant le cycle de vie du produit.

Ces estimations ne s'appliquent d'ailleurs qu'à une petite partie du marché des logiciels open source aujourd'hui : la migration vers un serveur Linux ne concerne que les services informatiques et se révèle transparente pour les utilisateurs, mais comment à l'heure actuelle évaluer les coûts de migration vers une suite bureautique ? Même si ces produits sont des clones des produits propriétaires existants, il subsiste un certain nombre de différences (en termes de fiabilité notamment) qui se traduisent par une perte pour l'entreprise, compte tenu des ressources marginales à mobiliser pour parvenir au même niveau de productivité avec le logiciel open source qu'avec le logiciel propriétaire qu'il remplace. De même, la perte de compatibilité est difficile à chiffrer, mais elle peut représenter un obstacle significatif à court terme pour l'entreprise, que le calcul du TCO devra refléter si l'on souhaite procéder à une comparaison objective.

#### ▪ Les risques de l'Open source

Outre le risque de mauvaises surprises lorsque viendra l'heure des bilans financiers qui révéleront les coûts cachés d'un passage à l'open source mal planifié, une migration irréfléchie vers de telles solutions présente des dangers graves à plus long terme en raison du développement de communautés open source de plus en plus propriétaires et sectorisées. Ne risque-t on pas de voir ressurgir des problèmes d'interopérabilité ? Il est par exemple peu probable que les produits Linux que Sun compte exporter en Chine restent longtemps totalement compatibles avec ceux qu'utiliseront les pays occidentaux. Non seulement l'évolution naturelle du logiciel fera qu'il s'éloignera invariablement de ses spécifications originelles, mais de surcroît le gouvernement chinois pourra avoir intérêt à renforcer cette tendance pour des motifs politiques.

Ce danger ne se limite pas à un schisme entre Orient et Occident. Il est peu vraisemblable que tous les éditeurs suivent la même voie et que des standards s'imposent spontanément puisque chaque constructeur cherchera à imposer « son » Linux et surtout l'ensemble des logiciels et services attenants, tandis que chaque

communauté d'utilisateurs développera « son » Linux, adapté à ses propres besoins, mais sans égards particuliers pour les besoins des autres communautés. C'est le caractère généraliste des produits open source qui a fait leur intérêt jusqu'à présent, mais il risque de s'estomper voire de disparaître lorsqu'il faudra enrichir une offre jusqu'ici très limitée, et ce au détriment de l'interopérabilité.

Le retour à une standardisation ne pourra alors se faire que par le biais d'organismes indépendants tels que le World Wide Web Consortium (W3C) qui œuvre pour le développement de standards sur Internet. Cette solution fonctionne relativement bien pour une communauté telle qu'Internet qui est depuis l'origine basée sur la coopération et dont la vocation même est l'échange et l'interopérabilité. Pourtant, même dans le domaine des standards Web, on constate trop souvent qu'une page s'affiche correctement avec tel navigateur et pas avec tel autre, tout simplement parce qu'elle ne suit pas les recommandations du W3C. Il en serait certainement de même pour d'autres domaines plus sensibles et plus complexes que les bonnes pratiques HTML. De plus, qui pourra garantir l'indépendance des organismes de standardisation ? Vu l'ampleur des enjeux financiers et stratégiques, les Etats eux-mêmes feront tout pour favoriser leurs propres produits, et la France ou l'Europe auront du mal à faire entendre leur voix, à supposer que la défense coûte que coûte d'une spécificité logicielle nationale ait un sens, par opposition au soutien raisonné à un secteur de l'informatique et du logiciel dynamique et compétitif.

Face à de tels enjeux, il appartient aux décideurs publics d'adopter des mesures aussi réalistes et efficaces que possible afin d'aider au mieux l'émergence d'une industrie logicielle forte et pérenne en France, mais aussi de favoriser l'industrie des services dont le sort y est étroitement lié.



## Quelle politique publique pour l'industrie du logiciel ?

Les sections précédentes ont permis de souligner le caractère désormais structurant du secteur des technologies de l'information et de la communication pour l'économie française, et le poids économique de l'industrie du logiciel prise au sens large (développement, intégration et édition). Les caractéristiques économiques des biens logiciels et la mondialisation des échanges, incluant les prestations intellectuelles, conduisent aujourd'hui à s'interroger sur les risques éventuels pour l'économie française de la tendance à la délocalisation des services informatiques d'une part, et du développement des logiciels open source d'autre part.

Bien que largement concomitantes, ces deux évolutions obéissent chacune à leur propre logique. La délocalisation renvoie avant tout à une volonté des entreprises et des prestataires de comprimer les coûts de production, notamment en réaction à la morosité du secteur des technologies de l'information depuis trois ans. Cette période de relative stagnation, marquée par des désillusions boursières a suivi un cycle d'expansion rapide à la fin des années 1990. Le changement de paradigme provoqué par la généralisation de l'usage d'Internet, aussi bien au sein de l'entreprise que dans ses rapports avec ses partenaires et clients, a été amplifié par des événements ponctuels, l'adaptation des systèmes d'informations patrimoniaux (legacy systems) des années 1970 et 1980 au passage à l'an 2000, et la préparation du passage à l'euro ; ces événements ont nourri la croissance des éditeurs et des intégrateurs de logiciels pendant plusieurs années.

Le développement de l'open source procède d'une logique légèrement différente, qui dépend moins d'un ralentissement de la conjoncture que d'une volonté d'expérimentation, de diversification technologique et d'économies des entreprises et, de plus en plus, des administrations publiques.

La démarche de transformation des processus et des outils de communication interne et externes entreprise dans les années 1990 a cédé le pas à une logique d'optimisation des infrastructures en place, et de rationalisation des coûts. Le développement spectaculaire des logiciels d'entreprise intégrés (ERP) dans les années 1990 n'a pas toujours généré les gains escomptés en termes de productivité, ou alors seulement au terme d'une période d'intégration et de déploiement plus longue et plus coûteuse que prévu.

La vogue du logiciel open source est donc l'expression de plusieurs facteurs :

- la compression des budgets IT, qui peut amener les décideurs à se tourner vers les solutions les moins onéreuses à court terme, sans nécessairement évaluer avec précision les coûts cachés ou secondaires de leur choix (migration, formation, support technique plus coûteux parce que faisant appel à des compétences moins répandues) ;
- le constat des bénéfices du modèle de développement open source, pour certains types d'applications, dans certains contextes ;
- une certaine défiance à l'égard d'acteurs américains perçus comme hégémoniques et comme peu respectueux des vrais intérêts de leurs clients ;
- et enfin, un effet de mode, alimenté par les éditeurs et les intégrateurs, récurrent en matière d'investissement informatique.

Dès lors, quelle peut être l'attitude des pouvoirs publics français à l'égard de la tendance à la délocalisation et au développement des logiciels open source, pour garantir la bonne santé et la pérennité de l'industrie logicielle française et européenne ?

Trois grands principes d'action peuvent être proposés :

- accroître le soutien de l'Etat et des collectivités territoriales à la recherche publique et privée dans les technologies de l'information, et développer la formation initiale et continue ;
- agir en faveur d'un encadrement au niveau européen de la délocalisation des services informatiques ;
- garantir la neutralité de la commande publique, c'est-à-dire l'absence de discrimination entre logiciels propriétaires et logiciels open source lors des appels d'offres publics.

### ○ **Développer le soutien à la recherche publique et privée**

Le maintien d'une politique de recherche publique dans le domaine du logiciel est indispensable dans une certaine mesure afin de développer des logiciels qui n'ont pas d'application commerciale immédiate (par exemple pour la recherche en mathématiques). C'est le travail de l'Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (INRIA).

Les retombées économiques de la recherche publique en informatique sont souvent assez lentes à se manifester ; c'est pourquoi il est important que, parallèlement au financement de travaux universitaires, l'Etat français soutienne la recherche privée. Ces aides sont importantes pour le maintien d'une compétence d'ingénierie logicielle en France, qui permette de rivaliser en savoir-faire (sinon en parts de marché) avec les grands acteurs américains, eux-mêmes largement aidés par les fonds fédéraux<sup>55</sup>.

Les financements de recherches privées par des fonds publics sont relativement importants en France : le Crédit Impôt Recherche (CIR) représente 511 millions d'euros en 1999<sup>56</sup>, mais seulement 10 % de ceux-ci vont aux technologies de l'information, et le logiciel n'obtient finalement que 45 millions d'euros. Le réseau National des Technologies Logicielles (RNTL) disposait en 2001 d'un budget de 35 millions d'euros (deux tiers des fonds proviennent du ministère de l'Industrie et le reste du ministère de la recherche) Ces chiffres semblent très faibles au regard des budgets nécessaires pour développer des produits exploitables commercialement. Au niveau européen, une initiative de grande ampleur est soutenue par dix sociétés, parmi lesquelles Alcatel, Bull, Nokia, Philips, Thomson, etc. : le programme ITEA – *Information Technology for European Advancement*. Il s'agit d'un programme EUREKA d'une durée de huit ans (1999-2006), avec 3,2 milliards d'euros de financement prévu, basé sur des partenariats public-privé, et destiné à stimuler les activités de R&D industrielle dans les technologies de l'information.

Un effet secondaire du développement des logiciels libres est que les subventions versées à des entreprises ou des chercheurs français en vue d'un développement open source peuvent très bien, en définitive, servir à financer un projet qui sera ultérieurement racheté et « propriétéarisé » à un moment ou à un autre, éventuellement par un acteur étranger du type Sun, IBM, etc. Dans ce cas, il sera très difficile de quantifier l'apport à l'économie française des subventions accordées, en termes d'emplois et de création de valeur. Le modèle de développement fermé facilite en revanche l'estimation de l'apport à l'économie française et européenne des produits logiciels mis au point à l'aide de fonds publics.

Dans cette perspective, le gouvernement français peut avoir un rôle moteur dans la définition d'un véritable droit de la propriété intellectuelle du logiciel. La transposition de la directive européenne sur les brevets logiciels donnera l'occasion de faire avancer la réflexion en ce sens, pour doter aux acteurs français du secteur de l'informatique les moyens de conserver en France leur capacité d'innovation.

---

<sup>55</sup> Ainsi aux Etats-Unis, la R&D dans le domaine des technologies de l'information a bénéficié en 2001 de 2,4 milliards de dollars d'aide fédérale.

<sup>56</sup> *Rapport CGP 2002.*

Au delà de la seule question du financement de l'innovation et des passerelles entre recherche publique et privée, la compétitivité du secteur informatique français dépend aussi d'une politique de formation volontariste. Aujourd'hui, d'après la Commission européenne, la France compte proportionnellement huit fois moins de chercheurs dans le domaine des technologies de l'information que les Etats-Unis<sup>57</sup> (et 30% de chercheurs en moins toutes disciplines confondues). A long terme cette disparité aura de lourdes conséquences sur le dynamisme du secteur français des technologies de l'information ; elle pourrait aussi être un facteur d'accélération de la délocalisation dès lors que les entreprises seront confrontées sur le marché français à la fois à des coûts plus élevés et à une pénurie relative de main d'œuvre de très haut niveau.

Différentes mesures simples pourraient être envisagées par le gouvernement, souvent à partir de programmes ou de crédits existants :

- mise en place d'incitations fiscales pour les entreprises qui acceptent de financer les études ou les projets de recherche de jeunes chercheurs français ou européens, ou qui investissent dans la formation continue de leurs salariés ;
- renforcement des aides à la mobilité internationale et à l'accueil des jeunes chercheurs étrangers afin de profiter des meilleures pratiques des universités étrangères ;
- définition d'un projet de développement pour les pôles d'ingénierie logicielle des universités, avec le concours financier et technique des entreprises, pour faciliter la dissémination des connaissances les plus pointues au delà des seules grandes écoles. La France semble en effet souffrir d'un décalage entre les formations d'excellence dispensées par les écoles de rang 1 et 2 et des filières universitaires qui ne préparent pas toujours les jeunes diplômés à affronter un marché difficile, surtout à l'heure de la délocalisation.

### ○ **Faire jouer la délocalisation en faveur des prestataires français**

Il n'y a pas grand chose à faire contre les pratiques tarifaires plus basses des programmeurs offshore : il faut s'assurer au maximum que les conditions sociales

---

<sup>57</sup> Commission européenne, Direction générale de la recherche, citée in rapport CGP 2002.

des prestataires sont équivalentes à celles pratiquées en France, et que leurs développements ne s'appuient pas sur des logiciels piratés. Si la France doit se distinguer, c'est par la qualité et non par les prix. Il faut donc mettre l'accent sur la formation comme le préconise le Syntec, mais il y a beaucoup à faire en la matière, le prix n'étant plus le seul argument de l'externalisation offshore : « Traditionnellement, les prix pratiqués en Inde ont pendant longtemps été beaucoup plus bas. Le rapport était de 1 à 10. Les propositions que je vois passer actuellement sont de 30 à 40% moins chères qu'en France. Mais aujourd'hui, si vous ajoutez le coût des intermédiaires, des traductions, etc... le prix n'est plus l'argument essentiel, mais bien la qualité ! »<sup>58</sup>

La France ne manque pas d'atouts en termes de formation, d'innovation et de création de jeunes entreprises. C'est dans les phases de conception, de spécification et de modélisation des systèmes et des architectures, et dans tout ce qui touche au *knowledge management* que ces atouts pourront être le mieux valorisés. En revanche, les activités de développement pur ont vocation à être largement délocalisées. Dans ce cas, la France pourrait avoir intérêt à favoriser une délocalisation intra-européenne, en tirant profit des avantages compétitifs spécifiques aux dix nouveaux Etats membres de l'Union européenne. Contrairement à l'Inde à ce stade de son développement, ces pays sont à la fois des réservoirs de main d'œuvre pour les éditeurs et les intégrateurs d'Europe de l'Ouest, mais aussi des économies en devenir dont les entreprises s'appuient de plus en plus sur les technologies de l'information. Ils offrent donc de nouveaux débouchés aux prestataires français.

### ○ **Garantir la neutralité de la commande publique**

Ces derniers mois, des annonces diverses ont souligné les progrès des logiciels libres dans les choix d'équipement des collectivités publiques, ou plus largement, dans les orientations de politique industrielle de certains Etats. L'illustration la plus spectaculaire fut l'annonce en 2003 du partenariat entre Sun Microsystems et le gouvernement chinois, en vue de l'équipement de 200 millions de postes clients sous Linux et Java. Au delà du choix économique, ce type de décision participe de la rivalité stratégique entre la Chine et les Etats-Unis, et de la volonté des dirigeants chinois de s'affranchir de la technologie américaine.

Ce qui est valable pour la Chine l'est-il pour la France ? Alors qu'en 2001, 5% seulement des collectivités locales françaises avaient mis en place des solutions

---

<sup>58</sup> Philippe Michelin, BFD, 2003

open source ou s'apprêtaient à le faire, elles seraient aujourd'hui près de 80% à l'envisager<sup>59</sup>. D'après une enquête portant sur des villes de plus de 10 000 habitants, des communautés urbaines et des conseils régionaux, 42% des Directions des Service Informatiques (DSI) ont déjà mis en production des solutions open source, 32% sont encore en phase de test et 26% en étudient la possibilité. Ces chiffres sont très élevés et peuvent susciter des inquiétudes dans la mesure où l'argument invoqué par 62% des interviewés est celui du coût : « *le logiciel open source est une solution à privilégier pour économiser de l'argent public* ».

Une telle opinion mérite d'être confirmée par les faits ; en l'état, l'addition des facteurs évoqués dans la section 4 empêche de postuler toute supériorité intrinsèque des solutions open source par rapport aux solutions propriétaires, lorsque l'on prend en compte l'ensemble des coûts encourus pendant la durée de vie d'une application / d'un système d'information.

Dès lors, les choix d'investissement des organismes publics doivent s'effectuer au cas par cas en fonction d'un bilan coûts-avantages strict, qui prenne en compte les atouts et les handicaps spécifiques tant des logiciels libres que des logiciels commerciaux. Ce principe de neutralité de la commande publique reflète la position actuelle du gouvernement en matière d'investissement informatique<sup>60</sup>.

Compte tenu de la rapidité de l'évolution technologique du secteur de l'informatique, le maintien de critère de sélection fondés exclusivement sur la qualité des prestations proposées et leur adéquation aux objectifs du donneur d'ordres apparaissent comme le moyen le plus sûr de pérenniser une industrie du logiciel diversifiée en France.

---

<sup>59</sup> *Décision Micro et Info*, d'après une enquête du Cabinet Mazard, 2003

<sup>60</sup> L'attachement du gouvernement à ce principe a été récemment rappelé par la Ministre déléguée à l'industrie à l'occasion de la discussion en deuxième lecture du projet de loi sur la confiance dans l'économie numérique à l'Assemblée nationale.

## Annexe I : Difficulté des études statistiques

L'une des principales difficultés concernant une étude statistique rigoureuse de l'industrie du logiciel provient de la rapidité de son évolution, de son périmètre flou et variable, de la multiplicité des définitions proposées et des nomenclatures utilisées, etc. Les sources et les données statistiques sur cette industrie sont diverses, pas nécessairement cohérentes, sans qu'il soit toujours possible de qualifier des sources comme plus fiables ou plus rigoureuses que d'autres.

Cette difficulté sur les sources de données est accentuée ensuite par l'analyse des données elles-mêmes. L'outil statistique est certes puissant, mais il est peu adapté à l'étude de phénomènes instables dans la mesure où la construction de séries statistiques nécessite par définition « *un environnement stable* »<sup>61</sup>. Par exemple, pour calculer un indice des prix du logiciel, il faudrait comparer sur une période significative l'évolution du prix de produits relativement stables dans le temps. Or l'économie du logiciel implique des changements radicaux et perpétuels des produits présents sur le marché et l'apparition constante de nouveaux produits : les comparaisons inter-temporelles sont donc systématiquement faussées, de telle sorte que l'outil statistique ne peut redresser « spontanément » les biais et produit donc des résultats fragiles, n'ayant qu'un faible pouvoir d'explication et une faible capacité de prédiction. Seule l'intime connaissance des phénomènes micro-économiques peut amener à percevoir des phénomènes que l'observation statistique globale peut éluder ou fausser.

Un effort peut cependant être fait dans le sens d'une meilleure évaluation statistique du logiciel. Le Commissariat Général du Plan rappelait, dans un rapport de 2002 consacré à l'économie du logiciel<sup>62</sup>, la nécessité d'une « amélioration de la connaissance économique et statistique du logiciel ».

---

<sup>61</sup> Roussel et Al [2001]

<sup>62</sup> H Rougier [2002], *Economie du logiciel : renforcer la dynamique française*, Rapport du Commissariat Général au Plan.

## Annexe II : La mesure de l'investissement

La diffusion des TI dans l'économie est souvent repérée au moyen de différents indicateurs quantitatifs de taux d'équipements (tels que le pourcentage de salariés travaillant sur un matériel informatique dans les entreprises), mais un tel repérage est insuffisant quand il s'agit de mettre la diffusion des TI en relation avec la croissance et d'apprécier leur contribution au plan macroéconomique.

En effet, il convient alors d'évaluer les TI comme facteur de production, c'est-à-dire en termes d'investissements. Se posent alors les problèmes de la mesure des prix et des volumes au-delà de la seule connaissance des dépenses d'investissement en valeurs, ceux de l'estimation des stocks de capital à partir des flux d'investissement et, à partir des stocks de capital, ceux de l'estimation de leurs services, d'où l'on peut déduire directement leur contribution à une économie sous les hypothèses habituelles de la comptabilité de la croissance.

Ce n'est que depuis le milieu des années 90 que le System of National Accounts (SNA93), développé en commun par toutes les grandes organisations internationales, recommande la comptabilisation des logiciels comme investissement. Ce changement méthodologique a eu un effet considérable, en augmentant le PIB de la plupart des pays de l'OCDE de près de 1%. Cependant, un gros travail d'harmonisation internationale doit encore être réalisé ; ainsi, la convention retenue dans la comptabilité nationale américaine pour estimer les investissements en logiciel conduisent à retenir une part beaucoup plus importante qu'en France. La comptabilité nationale française puise sa source directement dans les comptes des entreprises, dont on sait qu'ils répertorient à la baisse les dépenses en logiciel (pour être comptabilisé comme investissement, un logiciel doit coûter plus de 650 € et avoir une durée de vie supérieure à un an).

Une uniformisation de la mesure de la FBCF est indispensable pour rendre les comparaisons internationales plus rigoureuses. Une étude exhaustive de la problématique de l'investissement en logiciel accompagnée de recommandations de l'OCDE à ce sujet a été publiée au printemps 2003<sup>63</sup>. Cette étude fournit une définition très précise de la FBCF adaptée au logiciel, ainsi que des méthodes, des préconisations pour leur mise en place, des résultats de comparaisons, etc. Elle met notamment l'accent sur les problèmes de comptabilité liés au commerce international

---

<sup>63</sup> Nadim Ahmad, OCDE, [2003], *Measuring Investment in Software*, mai 2003.



qui prend très mal en compte le logiciel. L'application de ces recommandations tend à augmenter significativement l'investissement en logiciel exprimé en pourcentage du PIB, celui-ci passant de 0,7 à 1,4%.

---

#### Partage prix-volume

Le partage prix-volume consiste à évaluer, pour une dépense en valeur d'un bien d'équipement, le volume et le prix de ce bien. Ce partage peut se faire selon deux approches principales : la première cherche à évaluer les progrès induits dans la production de biens et services (approche au coût des facteurs), l'autre est opérée en termes de performances productives (approche des services producteurs).

Dans l'approche au « coût des facteurs », le contenu en facteurs de production donne le volume de ces biens et services. Le prix sera donné par la différence entre la valeur et le volume. Cette approche tient compte des progrès dans la production de biens d'investissement. Le volume d'un produit d'investissement évolue selon l'évolution des facteurs nécessaires à sa production quelle que soit par ailleurs l'évolution de ses performances productives. L'approche dite des « services producteurs » cherche à quantifier le volume par les performances productives des biens et services. Le volume du produit d'investissement évolue donc en fonction de ses performances productives, quelle que soit par ailleurs l'évolution des quantités de facteurs nécessaires à sa production.

Pour un bien dont les performances s'améliorent, ce qui est le cas des équipements informatiques par exemple, ces deux approches conduisent à des résultats radicalement différents. Pour un même contenu en facteurs de production, l'approche au coût des facteurs conduit à une stagnation des volumes, et éventuellement à une hausse des prix, tandis que l'approche des services producteurs conduira à une hausse des volumes et à une baisse des prix !

---

Malheureusement, l'approche des services producteurs est trop complexe pour être utilisée dans le cas du logiciel. Il existe une autre méthode qui prend en compte les performances du bien d'investissement, mais simplifiée par rapport à l'approche aux services producteurs : l'approche « hédonique », qui évalue la performance productive non pas en termes de revenu net des produits mais en termes de valeur des produits. Cette méthode est préconisée par l'INSEE pour le logiciel<sup>64</sup>.

---

<sup>64</sup> Bruno Crépon et Thomas Heckel [2001] : *La contribution de l'informatisation à la croissance française : une mesure à partir des données d'entreprises*, INSEE.

## Annexe III : La définition du secteur des TIC par l'OCDE

In 1998, OECD member countries agreed to define the ICT sector as a combination of manufacturing and services industries that capture, transmit and display data and information electronically. This definition, based on an international standard classification of activities (ISIC Rev. 3), was considered to be a first step towards obtaining some initial measurements of ICT sector core indicators.

The principles underlying the definition are the following:

For *manufacturing* industries, the products of a candidate industry:

- Must be intended to fulfil the function of information processing and communication including transmission and display.
- Must use electronic processing to detect, measure and/or record physical phenomena or control a physical process.

For *services* industries, the products of a candidate industry:

- Must be intended to enable the function of information processing and communication by electronic means.

The ISIC Rev. 3 classes included in the definition are:

**Manufacturing:** 3000 – Office, accounting and computing machinery; 3130 – Insulated wire and cable; 3210 – Electronic valves and tubes and other electronic components; 3220 – Television and radio transmitters and apparatus for line telephony and line telegraphy; 3230 – Television and radio receivers, sound or video recording or reproducing apparatus and associated goods; 3312 – Instruments and appliances for measuring, checking, testing, navigating and other purposes, except industrial process equipment; 3313 – Industrial process equipment.

**Services:** 5150 – Wholesaling of machinery, equipment and supplies (if possible only the wholesaling of ICT goods should be included); 7123 – Renting of office machinery and equipment (including computers); 6420 – Telecommunications; 72 – Computer and related activities.

The OECD's 1998 activity-based definition of ICT was reviewed in April 2002. It was decided that, although this definition gives only a first approximation of the ICT sector, it should not be changed at this stage; rather its implementation should be improved with the help of more detailed national classifications. This decision is subject to reconsideration at a later date and in the context of the major revision of ISIC to be undertaken in 2007. The only minor modification to the OECD ICT sector definition is to take into account the split of ISIC 5150 (Wholesaling of machinery, equipment and supplies) that was introduced in the ISIC Rev. 3.1 of 2002, *i.e.* class

5151, "Wholesale of computers, computer peripheral equipment and software", and class 5152, "Wholesale of electronic and telecommunication parts and equipment".

One important feature of the OECD ICT sector definition is that it breaks the traditional ISIC dichotomy between manufacturing and services activities. Activities producing or distributing ICT products can be found everywhere in the economy. Moreover, by identifying the key sectors whose main activity is producing or distributing ICT products, this definition constitutes a first order approximation of the "ICT producing sector". In 1998, it was recognised that an activity-based definition should be complemented by an ICT products classification. Mapping products to activities would allow a more precise quantification of ICT-related production, value added and employment, both within the core ICT sectors and in other sectors of the economy. The OECD is currently working on an ICT products classification.

The existence of a widely accepted definition of the ICT sector is the first step towards comparisons across time and countries. However, the definition is not yet consistently applied. Table A.1 shows the concordance between ISIC Rev. 3 ICT sector classes and national classifications used by member countries to report business survey data on the ICT sector (gross fixed capital formation, employment, production, value added, wages and salaries). Tables with core business survey statistics on the ICT sector, as well as detailed metadata on every country and variable, will be published in the electronic version of *Measuring the Information Economy 2002* ([www.oecd.org/sti/measuringinfoeconomy](http://www.oecd.org/sti/measuringinfoeconomy)).

The ICT sector business survey data provided by member countries have been combined with different data sources to estimate ICT aggregates compatible with national accounts totals. For this reason, the charts presented in *Measuring the Information Economy 2002* are based on data that may differ from figures contained in national reports and in previous OECD publications.

**Table A.1. The OECD sector definition. Concordance table between ISIC Rev.3 and national classifications<sup>1</sup>**

Activity classes used in the reporting of ICT sector data for the *Measuring the Information Economy 2002* publication

Classifications ISIC rev. 3	European Union NACE Rev.1	Canada NAICS	United States		Australia ANZSIC	New Zealand ANZSIC	Japan JSIC Rev.10 (1993)	Mexico CMAP 1994
			US SIC	NAICS				
30	30	33331 33411	3571,2,5,7pt,8,9pt	333313 334111, 334112, 334113, 334119	2841	2841	2981 3051	382301 382302 385007
3130	31.3	33592	3357	33592 = ( 335921+ 335929 )	2852	2852	2741 2742	383109
3210	32.1	33441	3671 3672 3674 3675, 6, 7, 8, 9pt, 3661pt	334411 334412 334413 334414, 334415, 334418, 334419	2849	2849	3081 3082 3083 3088	383202 383206
3220	32.2	33421 33422	3663, 3679pt, 3699 3661pt, 3677pt, 3679pt	334220, 334290 334210, 334418pt	2842	2842	3041 3042	383201
3230	32.3	33431	3651, 3679pt	334310			3043, 3044, 3062, 3084, 3086, 3087, 3085, 3089, 3093	
3312	33.20	33451	3825pt 3826	334514pt, 334515 334516	2839	2839	3069,3071, 3211, 3212, 3213, 3214, 3215, 3216, 3217, 3218, 3219, 3221, 3241 2998, 3072	385004 385005 961105 961106
3313	33.30		3823	334513			382203	
5150 <sup>2</sup>	51.43 51.64 51.65	41731 41732 41791	5045pt 5045pt	421430	4612 4613 4614 4615	4612 4613 4614 4615	5211, 5212, 5213, 5214, 5219, 5232, 5291	612020
6420	64.20	51322 51331 51332 51333 51334 51339	481.82, 89 4841	513310, 21, 22, 30, 40, 90 513210, 20	7120	7120	4711, 4712, 4713, 4719, 4721, 4731, 4749 , 8131, 8132	720003 720006
7123	71.33	53242	7377	532420	7743(pt)	7743	7931	831113
72	72	51121 51419 51421 54151 81121	7371 7372 7373 7374 7375 7376 7378 7379	541511 334611, 511210 541512 514210 514191, 514199 541513 811212 541519	7831, 7832, 7833, 7834	7831, 7832, 7833, 7834	8211 8211, 8212 8221 8222 7811, 7812	951004

1. ANZIC (Australian and New Zealand Standard Industrial Classification); CMAP (Codificador de Actividades del Sistema de Cuentas Nacionales de México); JSIC (Standard Industrial Classification for Japan); NACE Rev. 1 (Statistical Classification of Economic Activities in the European Community, Rev. 1); NAICS (North American Industry Classification System); US SIC (US Standard Industrial Classification).

2. Activity classes reported by countries in order to approximate "ICT Wholesale".

## Bibliographie

- EITO [2003], *European Information Technology Observatory Update 2003*
- IDC [2003], *note de conjoncture*, sept 2003
- OECD [2002], *Measuring the Information Economy*.
- OECD [2002], *Measuring the Information Economy*.
- Nadim Ahmad, OCDE, [2003], *Measuring Investment in Software*, mai 2003
- Baumol, Panzar, & Willig [1982], *Contestable Markets*
- Caillaud B., « La propriété intellectuelle sur les logiciels », in Tirole J. *Propriété intellectuelle*, Conseil d'analyse économique, 2003.
- G. Cette, J. Mairesse et Y. Kocoglu [2001], *La mesure de l'investissement en technologies de l'information et de la communication : quelques considérations méthodologiques*, INSEE.
- B Crepon et T Heekel, [2000], *La contribution de l'informatisation à la croissance française : une mesure à partir des données d'entreprises*, INSEE
- N. Curien [1999], *économie des réseaux*
- G. Dang-Nguyen, T. Pénard [1999] *Economie de l'Internet et coopération en réseau*, ENST Bretagne.
- M. Demotes-Maynard, « Statistical Classifications of Information and Communication Technologies », in *Communications et Stratégies*, 1<sup>er</sup> quarter 2004.
- ICI, Université de Rennes Paul A. David.[1985] *Clio and the economics of qwerty*. *American Economic Review*, 75(2):332\_337
- J-L Dormoy [1999]- *Le Logiciel : Questions Industrielles et Stratégiques*
- Katz et Shapiro [1998], *Antitrust in Software Market*, University of California at Berkley.
- S. Kooth, M. Langenfurth, N. Kalwey[2003], *The impact of Microsoft Deutschland GmbH on the german IT Sector*, Université de Muenster, décembre 2003.
- François Lequiller [2000], *La nouvelle économie et la mesure de la croissance*, INSEE.
- François Magnien, [2001], *Method of estimating ICT in the French national accounts*, OCDE
- Jean Mounet [2003], *Bilan et Perspectives 2003-2004 du secteur Logiciels et Services en France*, 23 octobre 2003
- S. Natkin et C. le Prado [2003], *Quelques aspects de l'économie du jeu vidéo*, CEDRIC/CNAM
- Fabrice Rigaux [2003], note avril 2003, CROCIS, Chambre de commerce et d'Industrie de Paris
- Gérard Roucairol [2003], *Vers une nouvelle économie du logiciel*, workshop organisé à l'ENS Cachan

- H. Rougier [2002], *Economie du Logiciel : renforcer la dynamique française*, Rapport du Commissariat Général au Plan.
- Roussel et Al [2001]
- Tirole J. et alii, *Propriété intellectuelle*, Conseil d'analyse économique, 2003.