

Le marché francophone du logiciel libre.

Nicolas Jullien¹

Abstract.

The goal of this work is to describe a specific class of actors from the "Libre" movement, ie the firms having commercial offers based on free software. The study, realized in France, consist on a 2Q 2002 survey which has received 140 answers. Three types of behavior appear, and we propose an analysis of this competing structure based on former works realized on the topic.

Introduction.

Aujourd'hui la diffusion des logiciels libres sur certains marchés est incontestable (serveur Web, annuaire LDAP, etc.), comme est aussi incontestable la marchandisation croissante de ces logiciels, ou pour être exact, le fait que se développent de plus en plus d'offres commerciales basées sur des logiciels libres. Ce développement est très certainement nécessaire, comme le faisait déjà remarquer Ousterhout [1999], ce n'est pas parce qu'un logiciel est librement disponible qu'il est accessible à chacun: il faut savoir définir ses besoins, trouver un logiciel qui y réponde, l'installer, parfois l'adapter en développant des modules complémentaires; une fois installé, il faut suivre son évolution. Tout cela nécessite de posséder des spécialistes de ces logiciels, ressource rare et dont les utilisateurs, notamment les entreprises, ont rarement l'utilité à temps plein; pour les servir, il est donc nécessaire que des compagnies se créent, mais aussi que cette activité soit rentable. Et il faut que ces offres soient plus intéressantes que les solutions déjà existantes, le plus souvent basées sur des logiciels fermés².

Il faut enfin, dans une perspective de long terme, et pour ne pas casser la dynamique d'innovation qui existe dans l'industrie du logiciel, que les producteurs marchands aient des incitations à contribuer aux projets existants et à en initier de nouveaux.

Afin de mieux comprendre cette «économie», nous avons voulu étudier le positionnement des entreprises du libre, c'est-à-dire des entreprises ayant des offres commerciales construites avec des logiciels libres, et évaluer leur avantage concurrentiel. Notre objectif était d'étudier l'originalité de leur positionnement technico-commercial, si le logiciel libre a créé un nouveau type d'offre ou si ces logiciels ont simplement été intégrés dans les produits existants.

Panel et questionnaire.

Méthode.

¹ M@RSOUIENST Bretagne, Technopôle de Brest Iroise 29280 Plouzané, France Nicolas.Jullien@enst-bretagne.fr.

² Bien sûr, l'absence de coût de licence donne un avantage concurrentiel non négligeable à la solution libre. Mais elle ne justifie pas, à elle seule, l'adoption: à qualité égale, la solution doit s'avérer moins coûteuse sur le long terme; c'est cet indicateur qu'utilisent les fabricants de solutions propriétaires pour défendre leur offre. C'est ce qui est appelé le «TCO», pour «Total Cost of Ownership». Microsoft, aujourd'hui, défend l'idée que si ses logiciels sont plus chers que les logiciels libres, ils ont un TCO inférieur, parce qu'il est plus facile de trouver des entreprises pour les installer, parce que leur évolution est garantie, contrôlée par une entreprise, etc.

Nous avons réalisé, pendant l'été 2002, une enquête auprès des entreprises francophones (France et France-voisine : Belgique, Suisse et Luxembourg) proposant des produits ou des services basés sur des logiciels libres³.

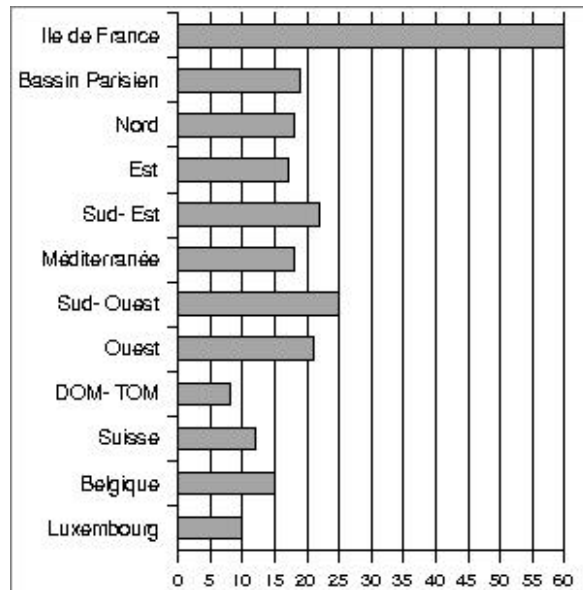


Figure 1 Zone géographique d'implantation des entreprises⁴.

Il leur a été demandé de répondre à un questionnaire en ligne⁵. Nous avons reçu, au 30 septembre 2002, 145 réponses exploitables (pour n'en garder finalement que 143, deux entreprises ayant disparu ou ayant été rachetées depuis).

Nous pouvons estimer que la qualité de nos réponses est bonne et qu'elles reflètent bien la stratégie des entreprises : toutes les personnes interrogées ont répondu à toutes les questions (sauf celles sur les données financières de l'entreprise) et ces personnes occupent des postes de direction dans plus de la moitié des cas (le reste des réponses venant de cadres), à la direction générale ou à la direction technique dans plus de la moitié des cas (cf. figure 2⁶).

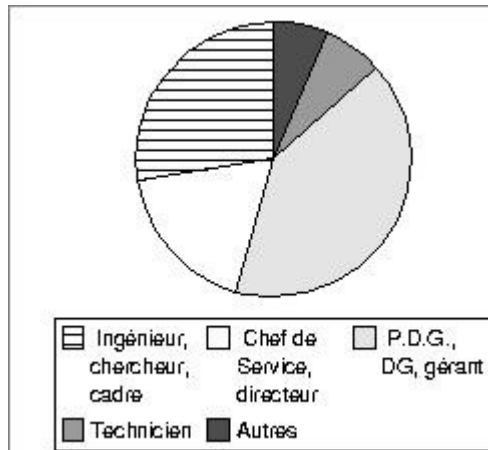
³ Ces entreprises ont été contactées via les listes de diffusion "libres", celles des LUG (Linux Users Group) notamment. Il était plus difficile de s'adresser aux entreprises utilisatrices de libre car celles-ci ne se font pas obligatoirement connaître. Cependant, il serait intéressant de réaliser une enquête auprès des grandes entreprises françaises pour étudier la réalité de la diffusion de ces logiciels chez elles (par exemple parmi les membres du CIGREF, qui a réalisé une étude sur l'usage de Linux, voir <http://www.cigref.fr>).

⁴ Total des réponses supérieur à 143 car plusieurs implantations possibles.

⁵ Ce questionnaire est disponible à l'adresse : http://www-eco.enst-bretagne.fr/Etudes_projets/cgi/questionnaire_libre2002.cgi.

⁶ Tous les camemberts se parcourent dans le sens trigonométrique.

Fonction.



Service.

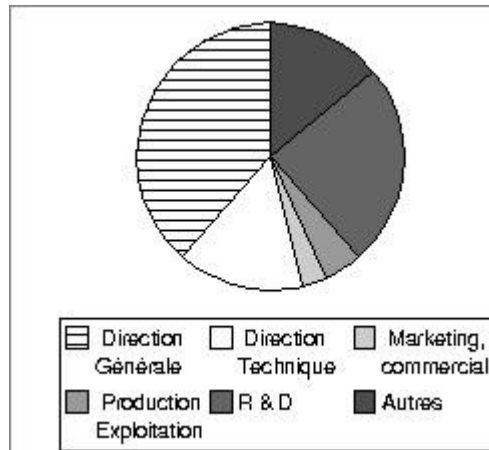


Figure 2 Fonction et service des personnes qui ont répondu.

L'échantillon.

Il nous semble que notre échantillon représente une image, sinon fidèle, du moins instructive du marché du Libre dans l'Europe francophone. En effet, les entreprises qui ont répondu sont à l'image du secteur informatique, c'est-à-dire très hétérogènes aussi bien par leur taille (cf : figure 3), que par le secteur d'activité dans lequel elles disent intervenir : des constructeurs d'ordinateurs ou de matériels associés (périphériques, routeurs, etc.), des producteurs de logiciel et surtout des entreprises de service en informatique, des grands constructeurs informatiques aux petites «start-up» intervenant dans le service, en passant par les SSII bien installées (cf. figure 4).

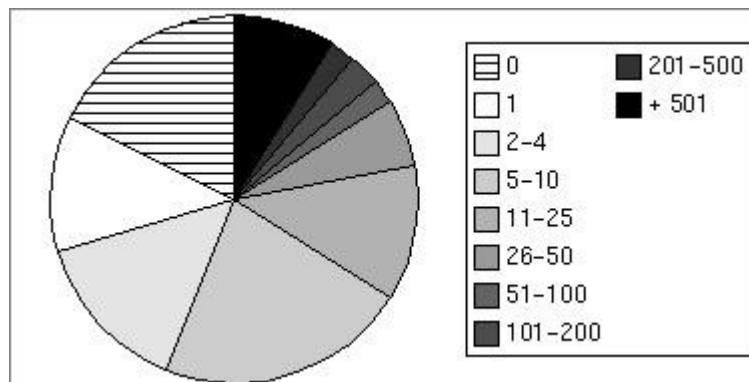


Figure 3 Nombre de salariés début 2002.

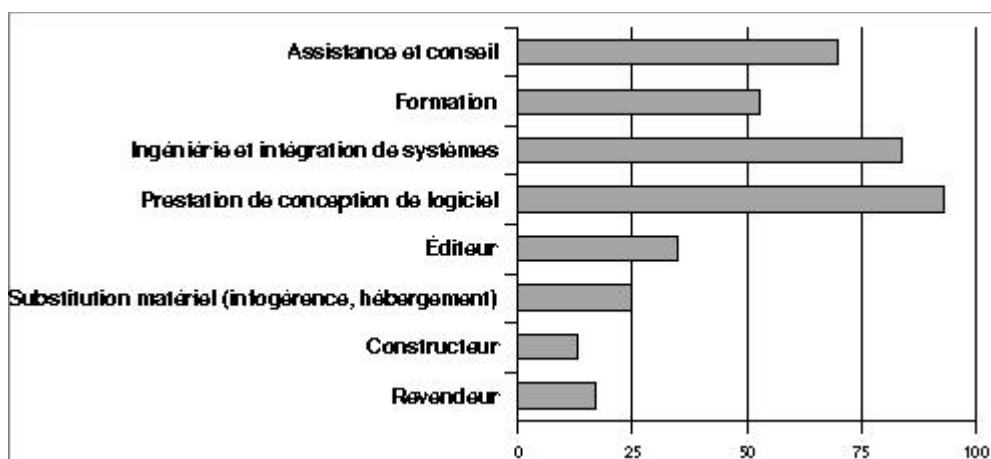


Figure 4. Activité(s) des entreprises ayant répondu⁷.

Ainsi, à côté des activités de service : formation, ingénierie ou prestation de conception de logiciels, majoritaires, il est intéressant de noter que des constructeurs «généralistes» ont aussi répondu (13), comme les éditeurs de logiciel (35), ce qui nous conforte dans l'idée que ce phénomène touche tous les «métiers» de l'informatique. Cependant, si l'on met à part quelques réponses qui émanent des grands groupes (comme les constructeurs informatiques ou les SSII), on peut dire que ce sont plutôt des entreprises appartenant à la nombreuse population de P.M.E. présentes sur le marché de l'informatique, dans le service ou dans la production de logiciel.

Ce qui ne veut pas forcément dire que ces entreprises soient récentes : à notre surprise, dans les entreprises qui ont répondu, seulement une petite moitié a moins de trois ans.

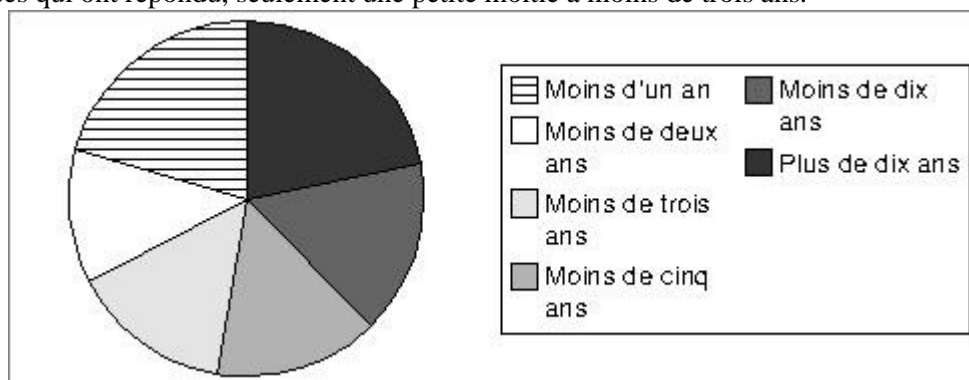


Figure 5 Âge des entreprises ayant répondu.

L'usage des logiciels libres n'est donc pas réservé à de «jeunes entreprises» qui les utiliseraient pour construire leur offre et entrer sur le marché : un bon nombre d'acteurs de ces «technologies» est antérieur à leur avènement. Font-ils alors évoluer des offres déjà existantes et en quoi les logiciels libres leur permettent d'améliorer leur avantage concurrentiel, ou doivent-ils s'adapter à une nouvelle organisation industrielle? On peut, pour cela, préciser les marchés concernés par l'utilisation de ces logiciels, la façon dont est construite la relation commerciale avant d'approfondir la stratégie des acteurs présents sur ce marché.

Les marchés des logiciels libres.

Quelles utilisations des logiciels libres?

⁷ Total des réponses supérieur à 143 car les entreprises peuvent avoir plusieurs activités.

Les logiciels libres sont surtout connus par des logiciels techniques, comme Linux (système d'exploitation), Apache (serveur Web), Sendmail (serveur de courrier) ou Samba (serveur de fichier). Surtout, ce sont, à l'origine, des logiciels construits pour faire fonctionner Internet et qui sont apparus sur le «marché» parce qu'Internet lui-même est devenu marchand. Ce qui veut dire que ces logiciels sont d'abord faits pour répondre à des besoins de réseau et, comme à l'origine ce réseau a été construit sur des machines Unix, en utilisant des solutions souvent compatibles avec ces environnements⁸.

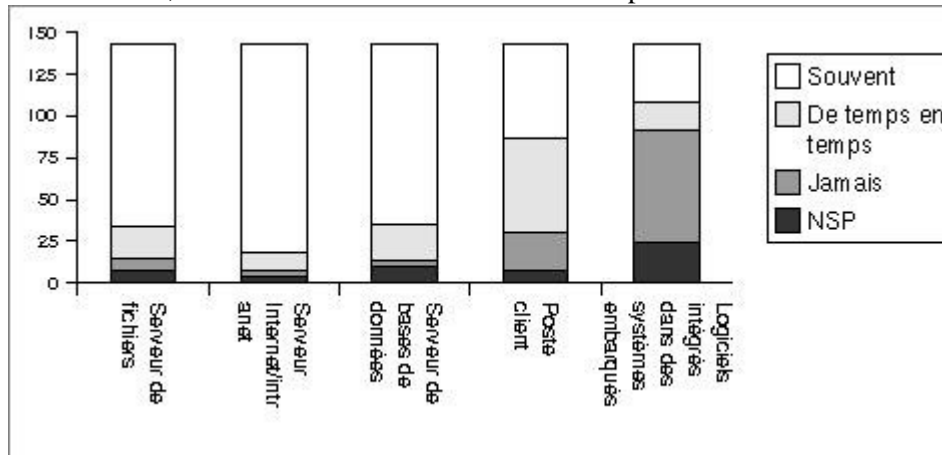


Figure 6 Types de produits construits avec des logiciels libres.

Il n'est alors pas étonnant que les réalisations commerciales reflètent ce triptyque : solutions techniques de réseau, souvent autour d'Internet, en concurrence avec celles proposées sur les systèmes Unix.

Si le serveur Internet/Intranet est aujourd'hui proposé par l'ensemble des entreprises, l'offre libre s'est étendue à l'ensemble des briques technologiques qui constituent l'architecture du système d'information : serveur de fichiers, serveur de données (auxquels les répondants ont, bien souvent, ajouté serveur d'annuaire avec ldap). Par contre, même s'il y a quelques réponses positives, il y a beaucoup moins d'intérêt pour la partie moins technique du système d'information (ou au moins celle avec laquelle les non-techniciens sont directement en contact), le poste client.

Peut-être plus contre-intuitif, si l'on estime que le prix est le principal avantage de ces logiciels, bien souvent gratuits, les principaux clients ne sont pas ceux qui sont les plus sensibles à cet argument : petites entreprises, grand public.

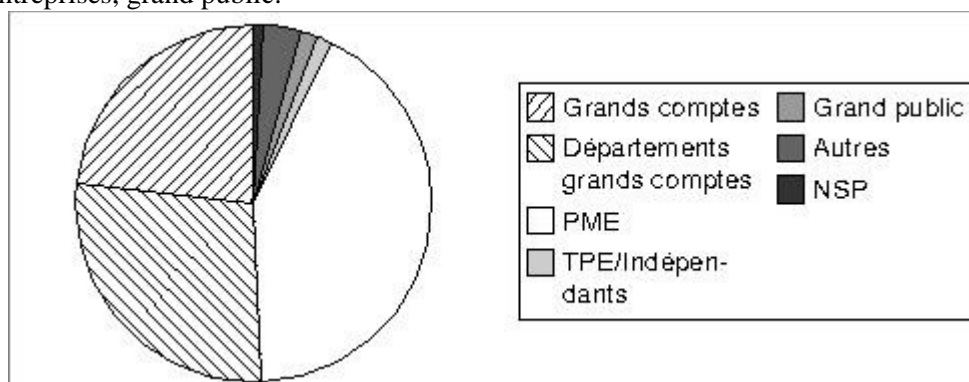


Figure 7 Clientèle principale des entreprises du libre.

Il y a même eu, au cours de l'année passée un recentrage vers les grands comptes et, plus généralement vers les entreprises, de compagnies phares comme MandrakeSoft (imitant en cela le tournant pris par RedHat dès 2001). L'explication en est assez simple : ce sont ces utilisateurs qui ont les capacités

⁸ Le site <http://www.netaction.org/articles/freesoft.html> rappelle l'importance des logiciels libres dans le fonctionnement actuel d'Internet. Pour plus de détails sur les arguments qui nous permettent de défendre l'idée d'un lien fort entre logiciel libre-Internet-Unix, on consultera Jullien [1999], [2001].

financières et techniques d'expérimenter des solutions, d'adapter, au besoin, les logiciels (voir d'imposer ces solutions à leurs partenaires pour les plus grands).

La forme de la relation marchande.

La rencontre entre cette offre technologique et cette demande provenant de grandes entreprises se fait sur le terrain des services, essentiellement.

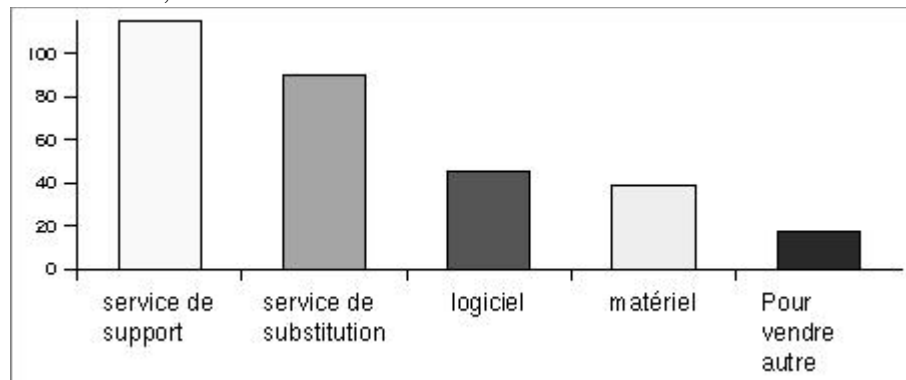


Figure 8 Produits vendus⁹.

Cela ne doit pas non plus surprendre : à partir du moment où le logiciel est accessible librement, cela veut dire qu'on peut l'obtenir gratuitement. La valeur ajoutée qui est facturée se trouve ailleurs. Ce qu'il faut remarquer, c'est que dans la construction des bundles¹⁰ logiciel libre gratuit-offre commerciale, les acteurs du marché se tournent massivement vers une offre où le logiciel devient le support d'un service, alors que, traditionnellement, le service venait accompagner la vente d'un logiciel.

Le fait que la source de revenus soit le service est bien sûr une conséquence du fait que ces logiciels, en tant que tels, sont gratuits (Horn [1999]), mais le positionnement de l'offre est aussi spécifique et conséquence des logiciels utilisés et de la façon dont ils sont produits. Comme nous l'avons expliqué ailleurs (Jullien [2001], Jullien et Zimmermann [2002]), le système de production du logiciel libre (le «Libre») est organisé autour de quelques «règles» : tout d'abord une organisation de production très structurée, les logiciels sont construits comme un assemblage de modules, avec une petite équipe de développeurs par module, ce qui facilite la coordination et la prise de décisions. Par ailleurs cette organisation modulaire facilite les innovations et l'extension des fonctionnalités des programmes, qui peuvent se faire par des ajouts successifs de modules. La «communication» entre les différents modules est garantie par l'utilisation de langages et de protocoles standards et l'ouverture du code favorise et garantit l'interopérabilité.

Parce qu'elle permet aux utilisateurs d'étudier le code et de tester les logiciels, mais aussi parce que les règles de développement d'un projet libre sont souvent très contraignantes, parce qu'enfin chaque proposition d'évolution des modules doit être acceptée par le noyau de contrôle, l'organisation du libre produit ainsi des logiciels performants (voir Lefèvre [2001] et Wheeler [2001]). Leurs qualités technico-économiques (stabilité, respect des standards couplés à une évolutivité des solutions) sont aujourd'hui reconnues et expliquent leur adoption par une population élargie d'utilisateurs, bien au-delà de la seule communauté des individus impliqués directement ou indirectement dans des tâches de développement.

Et cette qualité du logiciel, associée à la production modulaire est favorable au développement des services. En effet, cela facilite les relations entre producteurs de technologies d'utilisation et utilisateurs de ces mêmes technologies : les producteurs peuvent plus facilement garantir (contractuellement) la fiabilité des logiciels (libres) qu'ils utilisent, parce qu'ils sont capables d'évaluer cette qualité au travers des normes mises en place dans le développement, parce qu'ils disposent d'un

⁹ Réponses multiples possibles.

¹⁰ Pour reprendre le mot de Dalle [2002].

réseau d'assistance et parce qu'il peuvent intervenir eux-mêmes sur les logiciels. D'autre part, le fait de disposer des sources des logiciels, que l'évolution des logiciels ne soit pas contrôlée par une entreprise peut rassurer l'adopteur sur le fait que la solution respecte et continuera à respecter les standards, donc restera inter-opérable avec le reste des logiciels qu'il utilise. L'utilisation par des entreprises de services de logiciels libres peut être vue comme la création d'une norme professionnelle, puisqu'il s'agit, collectivement, de se coordonner pour choisir des composants, des briques logiciels fiables et surtout «normalisés¹¹», ce qui fait actuellement défaut à l'industrie informatique (Dréan [1996]).

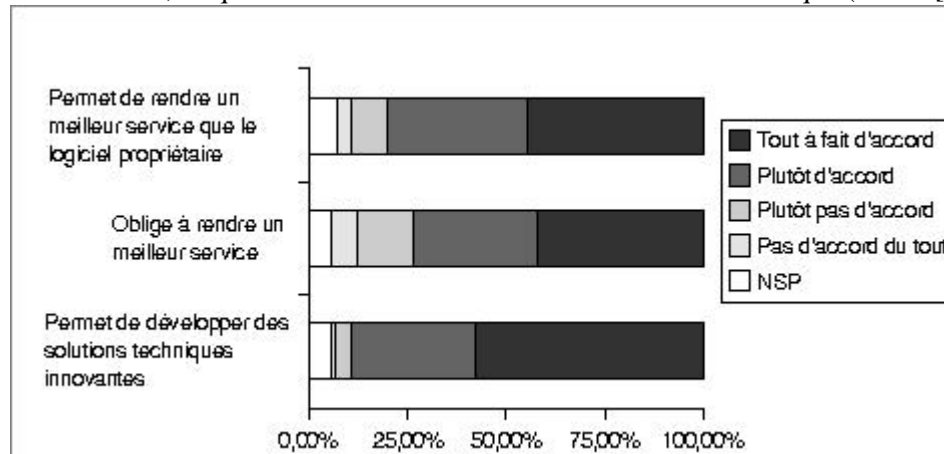


Figure 9 Impact du Libre sur la relation de service.

La mise en commun des briques de base déplace aussi la concurrence des entreprises de service sur la relation de long-terme. Il leur est aussi plus difficile d'invoquer une erreur dans le code pour expliquer un mauvais fonctionnement du logiciel qu'elles ont installé et paramétré. C'est un élément qui peut les inciter à améliorer le service rendu au client, et qui nous fait dire que, à ce niveau-là, les solutions libres peuvent être compétitives.

Les conséquences pour les «professionnels» du logiciel libre.

Ce type de concurrence incite aussi les producteurs à contribuer au développement des logiciels qu'ils utilisent. C'est d'abord un moyen de se faire connaître, et de pouvoir signaler ses compétences en tant que développeur à ses clients. Et, parce que les besoins des clients sont différents, il est important pour ces entreprises de maîtriser un vaste portefeuille de logiciels, comme de contribuer au développement des logiciels standards utilisés dans la plupart des offres, pour pouvoir toujours présenter aux clients des réalisations en rapport avec leurs problèmes. Enfin, ne serait-ce que suivre les évolutions de ces logiciels est plus facile si l'on innove soi-même, cela permet de mieux comprendre les innovations des autres (Cohen et Levinthal [1989].)

¹¹ Au sens où elles respectent des formats publics et dont l'évolution est décidée collectivement.

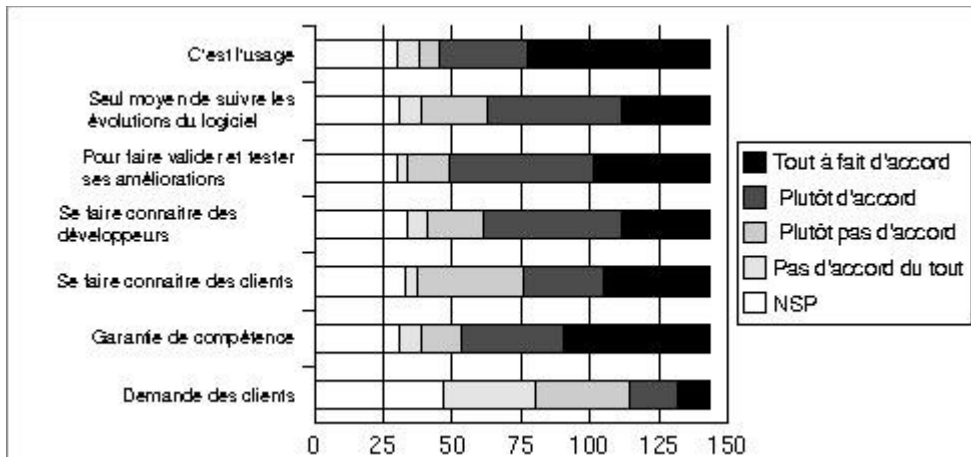


Figure 10 Pourquoi les producteurs contribuent à des projets libres.

Cela explique que ces entreprises consacrent une partie de leurs investissements à des développements de logiciels libres, sans que ces développements soient directement utiles (i.e. affectables à un contrat). C'est une activité de recherche et c'est une attitude qui les différencie des entreprises de service «classiques» qui dépensent souvent moins de 1 % de leur chiffre d'affaires à la recherche (voir Genthon [2001]). Dans un marché fondé sur la valorisation de l'expertise technique, cette activité de contribution renforce l'image de l'entreprise sur sa capacité d'expertise et de réactivité, les deux qualités qui fondent une spécificité et qui permettent de singulariser l'offre, d'augmenter la notoriété (via la marque), et donc la marge. A contrario, cela renforce encore les tendances à la concentration, car il faut amortir ces coûts de recherche, donc augmenter le nombre de projets et de clients.

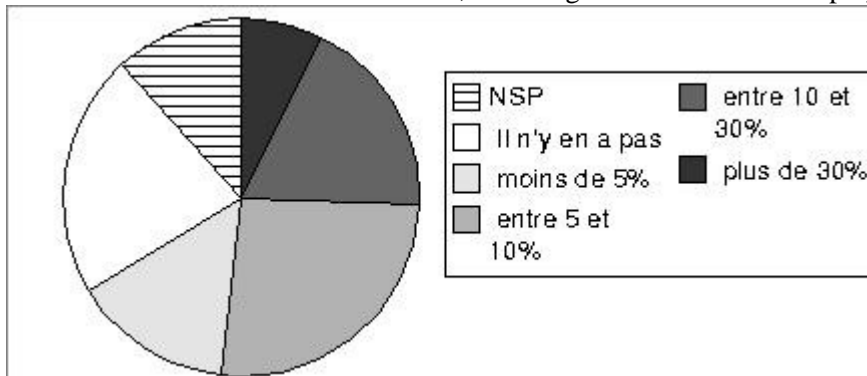


Figure 11 Temps de travail laissé aux employés pour contribuer personnellement à des projets libres.

On aurait ainsi un système qui, par son ouverture, facilite la relation de service, permet la production de logiciels tout en garantissant des revenus à long terme pour les fournisseurs.

Et ces activités semblent porteuses, si l'on en croit les prévisions de croissance, faites dans un contexte bien difficile pour l'industrie.

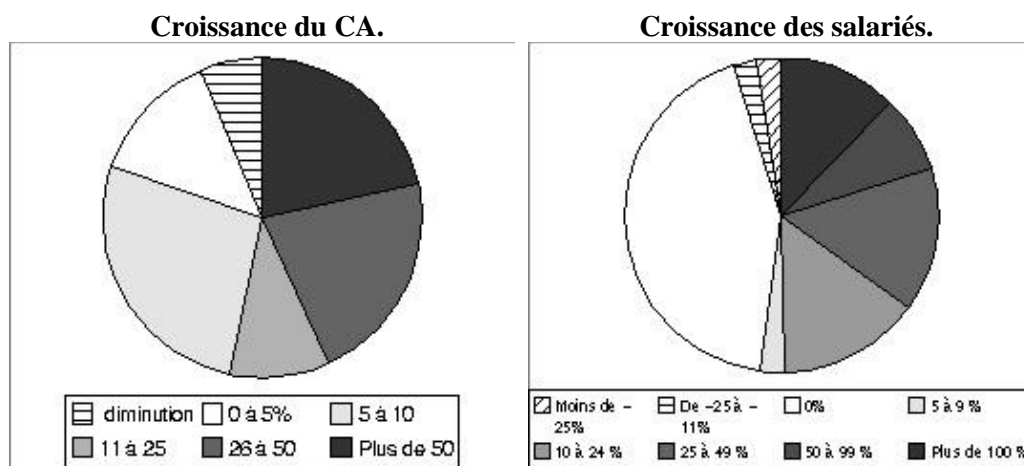


Figure 12 Croissances prévues en 2002.

Reste qu'il faut aussi que les entreprises puissent tirer un profit de leur activité, donc qu'elles contrôlent une partie de la valeur ajoutée.

C'est sans doute le point le plus délicat à défendre, aujourd'hui : il y a peu d'exemple d'entreprises rentables et beaucoup qui n'ont pas encore atteint l'équilibre¹².

Il y a sûrement de la part de certaines entreprises la tentation d'acheter des parts de marché, en utilisant le faible coût des logiciels libres d'une part, en finançant ces actions par des appels au capital d'autre part : Alcôve, une des sociétés de service les plus importantes et une de celles qui s'étaient le plus développées pendant la bulle, grâce à du capital risque (dans le cas d'Alcôve), a déposé son bilan; MandrakeSoft, producteur d'une distribution de Linux, après une diversification hasardeuse (et très coûteuse) dans le e-learning essaie de se recentrer sur le développement de services basés sur sa distribution, mais a bien du mal à trouver des refinancements¹³. D'un autre côté, il est difficile de mesurer l'impact de la politique «Linux et logiciels libres» d'IBM sur son compte de résultat. En tout cas, cette croissance reflète bien le développement d'un marché, celui des services autour des logiciels libres, développement qui se fait autant par croissance «interne» (augmentation du chiffre d'affaires) que par croissance «externe», c'est-à-dire par l'augmentation des entreprises qui s'y intéressent : le même questionnaire, posé en 2001, n'avait pas reçu quarante réponses...

Partant de ce panorama général, il nous a semblé intéressant d'essayer d'extraire une typologie des intervenants sur le marché des logiciels. Ce travail a été effectué en procédant à une analyse factorielle de nos données, que nous expliquerons en utilisant des travaux qui ont cherché à théoriser ce nouvel environnement économique (notamment Jullien [2001] ou Jullien et al. [2002]).

Une typologie des acteurs.

Cette analyse a été effectuée sur une population de 88 entreprises, extraites des 143 initiales (nous avons ôté celles qui n'avaient pas répondu aux modalités permettant de discriminer notre population).

Les axes factoriels.

L'analyse des axes factoriels (cf. annexe) révèle que le principal facteur de différenciation entre les entreprises du Libre sont les facteurs de taille et d'ancienneté combinés (axe 1) :

d'un côté on trouve de (très) petites entreprises, typiquement entre 0 et 4 salariés, souvent (très) jeunes, moins de trois ans d'ancienneté. Elles sont entrées sur le marché de l'informatique en même temps que les logiciels libres et leur image de marque vient de leur utilisation : un facteur distinctif d'une partie d'entre elles est qu'elles n'utilisent pas de logiciels « propriétaires » en interne. Vu leur taille, il est

¹² On peut citer, dans le premier groupe, ACT Europe, Easter Eggs, Virtual Net.

¹³ <http://www.mandrakesoft.com/company/investors/>

cohérent que leur clientèle principale soit les P.M.E., suffisamment grandes pour pouvoir envisager d'avoir un système d'information et suffisamment petites pour que les solutions informatiques puissent être développées par une petite équipe. Ce marché semble porteur, puisqu'elles affichent des croissances importantes (plus de 25%);

à l'autre bout du spectre, apparaissent les « majors » de l'informatique, autant par leur taille (plus de 500 salariés), que par leur âge (plus de 10 ans), deux fois les catégories les plus élevées. Au contraire des précédentes, le logiciel libre apparaît presque comme annexe pour ces entreprises : la base de l'offre reste avec des logiciels non-libres, Linux n'est utilisé que « de temps en temps » dans les offres commerciales et un des traits caractéristiques est l'absence de temps prévu pour produire des contributions à des projets libres. Si elles ont évidemment une croissance plus faible, ce sont sans doute ces entreprises qui font aussi les plus gros chiffres d'affaires brut avec le libre, car leurs clients sont les DSI des grands comptes, source de grands projets.

On verra (dans la classification des entreprises) qu'entre ces deux extrêmes se déclinent des groupes intermédiaires, en terme de taille des entreprises, mais aussi en terme d'implication dans les solutions libres.

L'axe 2 permet d'affiner la segmentation sur les métiers développés autour des logiciels libres. On trouve d'une part les entreprises qui utilisent ces logiciels libres comme des objets fonctionnels, dont elles n'ont pas une connaissance approfondie, mais qui rendent des services utiles (en terme de fonctionnalités proposées) à leurs clients, et qui sont utilisés pour cela. De l'autre côté de l'axe, les entreprises intègrent des logiciels libres dans des systèmes embarqués, les clients demandent à certaines de faire des développements libres, elles sont souvent spécialisées dans les logiciels libres et elles consacrent une partie de leur temps à contribuer au développement de ces logiciels. Toutes pratiques de spécialistes du fonctionnement intime des logiciels et qui sont engagés pour travailler sur ceux-ci.

Les autres axes sont moins clairs en terme de discrimination et la classification des entreprises se fait principalement sur les caractéristiques mises en avant par les deux premiers.

Les classes d'entreprises.

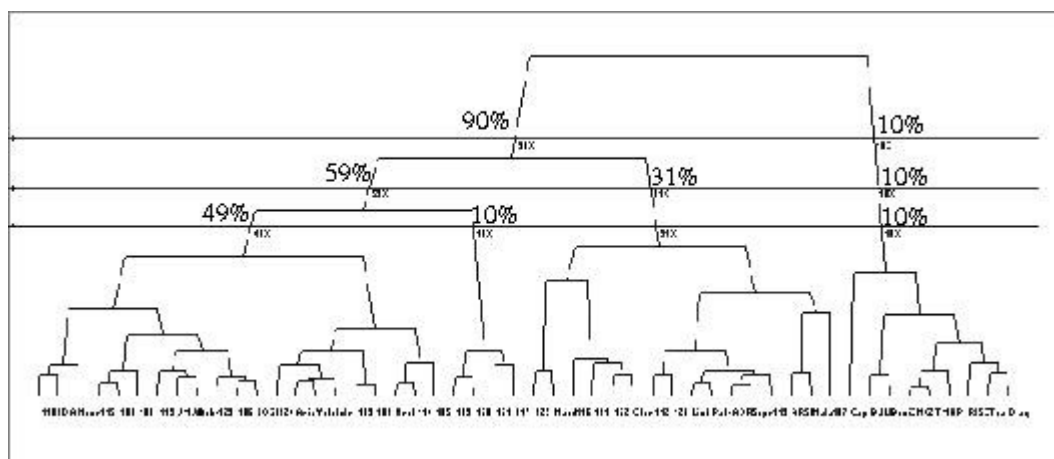


Figure 13 Classification hiérarchique directe.

Nous présenterons ici seulement la classification la plus pertinente (en quatre classes), la suivante en terme de pertinence (9 classes) nous paraissant procéder d'un raffinement superfétatoire¹⁴.

Les 88 entreprises de notre échantillon peuvent être séparées en deux grandes familles, l'une regroupant 9 entreprises (classe 4), les majors de l'industrie, l'autre regroupant les individus proposant des services utilisant des logiciels libres, individus qui se distingueront selon leur taille et leur degré de spécialisation dans les technologies libres (classe 1 et 2). Entre les deux, la classe 3 est composée de

¹⁴ Nous ne présentons ici que les éléments les plus pertinents des classes. Nous tenons à disposition du lecteur intéressé le détail de celles-ci.

petites et moyennes entreprises qui adaptent leur offre à l'arrivée de ces logiciels, mais qui n'en sont pas des spécialistes.

Les ``majors''.

La classe quatre, qui compte neuf individus, est très proche, en terme de caractéristique, du côté «majors» de l'industrie de l'axe factoriel 1 (avec une coordonnée de -1,0 sur cet axe) : de grandes entreprises proposant une vaste gamme de produits/solutions utilisant, entre autre, des composants-logiciels libres sur étagère, mais capables aussi (grâce à leur taille) d'avoir des spécialistes de ces logiciels (coordonnée de 0.5 sur l'axe 2). On y retrouve les grands constructeurs informatiques, mais aussi les grandes SSII.

Tableau 1 Quelques éléments significatifs de la classe ``majors''.

V.Test	Proba	Pourcentages			Modalités caractéristiques	des variables	Poids
		Cla/Mod	Mod/Cla	Global			
5.63	0.000	60.00	100.00	17.05	Plus de 10 ans	Année de création de l'entreprise	15
5.12	0.000	100.00	66.67	6.82	Plus de 500	Nombre salariés début 2002	6
4.15	0.000	50.00	77.78	15.91	De temps en temps	Serveur de bases de données	14
3.63	0.000	38.89	77.78	20.45	Base de l'offre	Utilisation de logiciels non libres pour construire l'offre	18
[...]							
2.74	0.003	50.00	44.44	9.09	Oui	Constructeur	8
-2.38	0.009	5.56	44.44	81.82	Souvent	Serveur de fichier	72
-2.57	0.005	3.39	22.22	67.05	standard	Usage PHP	59
-2.74	0.003	6.25	55.56	90.91	Non	Constructeur	80
-3.18	0.001	6.10	55.56	93.18	Souvent	Serveur Internet/Intranet	82

Ces grandes entreprises semblent percevoir les logiciels libres comme un moyen de renforcer leur offre, basée sur du matériel et des logiciels propriétaires, et non comme un nouveau marché ou une nouvelle façon d'organiser leurs relations avec leurs clients. Dit autrement, les logiciels libres sont bien apparus dans leur ``agenda" commercial, ils sont parfois utiles, mais cela reste marginal¹⁵.

On est là dans une attitude classique de l'informatique : Dréan [1996] (p. 230) explique que les deux moteurs concurrentiels du secteur des progiciels sont «la rivalité entre le leader de chaque sous-secteur et ses challengers» et «l'élargissement continu du champ d'application de l'informatique, qui fait apparaître de nouveaux domaines [...] où tout nouvel entrant peut espérer avoir sa chance de devenir leader à condition d'être le premier à y entrer».

Alors, lorsqu'on veut imposer un logiciel, un langage comme un standard, il peut être bon de s'intéresser aux logiciels qui l'utilisent ou qui coopèrent avec lui. Le meilleur exemple de ce type de comportement est sans doute le travail que SUN fournit pour développer le logiciel libre Apache. Cette entreprise s'occupe de toute la partie qui concerne l'adaptation de Java à Apache. En rendant compatible le langage qu'elle a développé avec le standard du marché, elle peut espérer vendre les outils de développement Java qu'elle produit (ainsi que son expertise dans le domaine). Les

¹⁵ Pour une présentation détaillée d'une entreprise représentative de cette classe, IBM, on consultera Poulain-Manbant [2002].

producteurs sont prêts à subventionner une plate-forme pour favoriser des logiciels fonctionnant grâce à elles¹⁶.

On peut estimer qu'il s'agit là de subventions croisées, où l'on subventionne un outil standard ouvert et complémentaire à son offre logiciel, autre comportement classique de l'informatique : Genthon [2000] souligne que, pour favoriser son standard (ou son produit), il faut, entre autre, «établir des alliances avec des co-producteurs» et «sponsoriser les premiers utilisateurs et les premiers produits complémentaires». Plus généralement, les challengers peuvent alors vouloir subventionner un standard concurrent au standard dominant. Le soutien que les constructeurs de machine apportent à Linux n'est sans doute pas étranger au succès de Microsoft et à sa position dominante dans le marché des PC. De manière générale, ces entreprises qui dépendent d'un standard pour réaliser leur activité (comme SUN avec Apache ou les fabricants de PC et de logiciels avec le système d'exploitation) ont intérêt à ce que ce standard soit le plus ouvert possible, pour ne pas dépendre de la stratégie de l'entreprise qui le fournit, pour pouvoir diriger ses évolutions ou au moins s'assurer que les évolutions ne se font pas à son détriment.

Remarquons que ces entreprises reproduisent aujourd'hui les comportements qu'elles ont déjà eus dans le passé face aux innovations comme Unix ou les micro-ordinateurs : voyant qu'il existe une demande, elles cherchent à intégrer la nouvelle offre libre dans leur portefeuille d'offre. C'est d'autant plus logique qu'elles ne maîtrisent pas un standard dominant et que, dans ce cas, ils ont tout intérêt à favoriser le développement d'un concurrent à ce standard dominant. Ce faisant, elles légitiment l'offre libre en la mettant au même niveau que les autres offres (notamment en ce qui concerne le système d'exploitation) et facilitent sa diffusion.

À l'opposée de cette classe (du point de vue de l'axe factoriel 1), on trouve les classes 1 et 2, qui regroupent les entreprises spécialistes, voire spécialisées dans les logiciels libres, qui se sont développées grâce au logiciel libre.

Les spécialistes du libre.

Les classes 1 et 2, dans lesquelles on trouve la majorité de notre échantillon (resp. 41 et 10 individus) sont les deux classes positionnées du côté positif de l'axe 1 (resp. 0,27 et 0,55). Ce qui veut dire des entreprises plutôt petites, utilisant peu de logiciels propriétaires, contribuant à des projets libres. Dans cette population, on distinguera :

- les 10 membres de la classe 2, qui sont souvent des experts/consultants indépendants du logiciel libre : 9 entreprises sur 10 ont 0 ou 1 salariés, 8 sur 10 ne prévoient pas une augmentation de ce nombre en 2002, 8 sur 10 n'utilisent jamais de logiciels propriétaires pour construire leur offre. Ce sont des experts technologiques, qui essaient de faire de leur intérêt pour les logiciels une source de revenus;
- les 41 membres de la classe 1, qui forment une population plus hétérogène, travaillant sur le système d'information des entreprises et utilisant les logiciels libres car ils permettent de construire de meilleures solutions : pour 82 % Apache est à la base de leur offre, 97 % installent souvent des bases de données. Ce sont des entreprises plutôt petites (moins d'un million d'euros de chiffre d'affaires), mais avec des salariés, et en forte croissance. À partir du moment où il s'agit de construire des solutions développant un système d'information, il est normal qu'une majorité (61 %) utilise parfois des solutions non libres : on ne peut faire l'impasse de l'existant!

¹⁶ On a le même phénomène avec IBM, qui participe au développement de Linux pour mieux le faire fonctionner avec ses Mainframes (gros serveur Web) ou avec Lotus Notes.

Tableau 2 Quelques éléments significatifs des spécialistes du livre. La classe 1.

V.Test	Proba	Pourcentages			Modalités caractéristiques	des variables	Poids
		Cla/Mod	Mod/Cla	Global			
4.94	0.000	95.00	46.34	22.73	Crois de plus de 50%	Croissance du CA en 2002	20
4.31	0.000	94.12	39.02	19.32	Crois de plus de 50%	Croissance du CA en 2003	17
3.61	0.000	71.43	60.98	39.77	De temps en temps	Utilisation de logiciels non libres pour construire l'offre	35
3.51	0.000	55.56	97.56	81.82	Souvent	Serveur de bases de données	72
3.45	0.000	87.50	34.15	18.18	De 2 à 4	Nombre salariés début 2002	16
3.35	0.000	60.71	82.93	63.64	Base de l'offre	Utilisation commerciale d'Apache	56
2.90	0.002	76.19	39.02	23.86	Croissance + de 50%	Croissance du nbre de salariés	21
2.76	0.003	70.37	46.34	30.68	Tout à fait d'accord	Contribution car permet de se faire connaître des clients	27
2.60	0.005	80.00	29.27	17.05	Entre 1 et 2 ans	Année de création de l'entreprise	15
2.53	0.006	69.23	43.90	29.55	5 à 10% du temps	Temps de contribution interne à des projets de logiciels libres	26
-2.66	0.004	16.67	7.32	20.45	Entre 1 et 10Me	CA en 2001 (en ME)	18
-3.26	0.001	11.11	4.88	20.45	Base de l'offre	Utilisation de logiciels non libres pour construire l'offre	18
-3.27	0.001	0.00	0.00	12.50	Moins de 5%	Temps de contribution interne à des projets de logiciels	11
-4.07	0.000	0.00	0.00	17.05	Plus de 10 ans	Année de création de l'entreprise	15

Tableau 3 Quelques éléments significatifs des spécialistes du livre. La classe 2.

V.Test	Proba	Pourcentages			Modalités caractéristiques	des variables	Poids
		Cla/Mod	Mod/Cla	Global			
4.94	0.000	100.00	60.00	6.82	Moins de 0,1Meuros	CA en 2001 (en ME)	6
4.33	0.000	40.91	90.00	25.00	0 ou 1	Nombre salariés début 2002	22
4.21	0.000	58.33	70.00	13.64	Jamais	Utilisation de logiciels propriétaires en interne	12
4.19	0.000	47.06	80.00	19.32	Jamais	Utilisation de logiciels non	17

						libres pour construire l'offre	
2.58	0.005	50.00	40.00	9.09	Pas de potentiel	Vente logiciel libre et propriétaire	8
2.49	0.006	23.53	80.00	38.64	Croissance de 0 à 5%	Croissance du nbre de salariés	34
2.34	0.010	60.00	30.00	5.68	Plus de 30%	Temps de contribution interne à des projets de logiciels libres	5
-2.34	0.010	0.00	0.00	35.23	De 5 à 19	Nombre salariés début 2002	31
-3.78	0.000	0.00	0.00	57.95	Fort potentiel	Vente logiciel libre et propriétaire	51

Enfin, une information qui n'apparaît pas à la lecture des modalités caractéristiques, mais que l'on retrouve en étudiant les parangons (du découpage en 9 classes) : la grande majorité des entreprises de ces classes sont des entreprises de service (ie. ni des constructeurs, ni des éditeurs, ni des revendeurs), même si certaines d'entre elles ont développé une forte spécialisation autour d'un ou d'un petit nombre de logiciels. C'est ce que nous appellerons des «fabricants-éditeurs de logiciels techniques». Les autres entreprises, qui ont plutôt un rôle d'assembleur de logiciel, proche des SSII classiques, sont souvent surnommées «sociétés de services en logiciels libres» (SLL).

Les fabricants-éditeurs de logiciel techniques.

Dans le secteur des logiciels techniques, lorsqu'il existe un logiciel libre, il est, le plus souvent, contrôlé par une entreprise. Elle peut être à l'origine du logiciel (comme Digital Creation avec Zope ou Matra Datavision avec Open Cascade) ou avoir été créée par des personnes intégrées dans le noyau des développeurs (comme ACT avec Ada 95, Scriptics avec TCL, Cygnus avec GCC, etc.) Ces entreprises contrôlent et garantissent l'évolution du logiciel et vendent du service d'assistance à l'utilisation de leur(s) outil(s)¹⁷. Pour ces entreprises, la marque est liée à la marque du logiciel. Elles cherchent souvent à être reconnues comme l'entreprise d'un logiciel.

L'importance de la stratégie «libre» s'explique : ces logiciels techniques sont les logiciels à la base de toute infrastructure informatique. Ce sont donc des logiciels qui doivent être parfaitement connus de leurs utilisateurs, pour pouvoir les configurer, garantir la sécurité des installations informatiques et adapter les services demandés aux besoins de ces utilisateurs ou des organisations qui les emploient. Les exigences de qualité, d'assurance-qualité, de respect des standards prennent tout leur sens. Leurs utilisateurs valorisent particulièrement l'ouverture du code-source et leur non-appropriabilité, d'autant plus qu'ils sont aussi les mieux informés de l'existence des logiciels libres, les plus à même de les évaluer et de les adapter à leurs besoins.

C'est aussi dans ces domaines que l'utilisation de logiciels libres est la plus ancienne, notamment grâce à Internet, que les innovations venant du monde de la recherche et des utilisateurs sont les plus nombreuses, innovations favorables à la diffusion du modèle Libre. Finalement, c'est souvent pour ces logiciels que les producteurs ont le plus intérêt à choisir une stratégie libre : les marchés sont des marchés de service (ce sont des outils qu'il faut adapter aux besoins spécifiques des organisations), les utilisateurs sont capables d'évaluer la qualité technique des développements proposés par les producteurs et de proposer leurs propres contributions. C'est surtout vrai lorsqu'il existe une offre propriétaire, dominante, la diffusion en Libre permettant plus facilement aux utilisateurs d'essayer cette alternative.

Mais le métier reste assez proche de celui des constructeurs d'outils-logiciels propriétaires, comme Oracle ou Ilog : toutes ces entreprises vendent du support, le plus souvent au forfait, ou de l'adaptation de composants aux utilisateurs finaux ou à d'autres producteurs de technologies d'utilisation. Plus qu'une révolution, l'évolution vers le Libre ne fait qu'accompagner l'évolution vers la production de composants, qui augmente le besoin de certificat de qualité et surtout la garantie d'interfaces

¹⁷ Voir à ce propos la monographie d'ACT Europe qu'a faite Poulain-Manbant [2002].

normalisées, bref de services de «mise à disposition de capacités techniques entretenues», pour reprendre la classification de Gadray [1998].

Pratiquement, ces «producteurs de composants» doivent relever un défi commercial, défi souligné par Pierre Bruno, le directeur général d'Open Cascade¹⁸ : il s'agit de définir des offres de service qui permettent de transformer une partie importante des utilisateurs de ces logiciels en clients. La spécificité de ces entreprises, par rapport aux constructeurs, aux éditeurs de logiciel ou aux entreprises de service que nous abordons dans les paragraphes suivants, étant qu'elles supportent la très grande partie des coûts de maintenance et surtout de développement des logiciels libres sur lesquels elles basent leur offre. Il s'agit alors de transformer un inconvénient (des investissements importants) en avantage commercial, soit en proposant des versions «officielles», certifiées¹⁹, soit en instaurant des stratégies de doubles licences, c'est-à-dire en vendant la version la plus récente sous une licence propriétaire et en libérant l'ancienne afin de faire connaître le produit.

Reste qu'une entreprise comme ACT Europe, qui contrôle le compilateur Ada 95 ``GNAT'', est rentable parce qu'elle réussit à vendre la certification de son logiciel et surtout de l'assistance au développement, mais aussi parce qu'elle n'a pas eu à supporter les coûts initiaux de développement de son logiciel. À sa décharge (ou plutôt de son modèle économique), il faut aussi noter que ce client a financé ce développement (et la protection par la GPL) car il estimait que c'était le meilleur système pour lui garantir un produit de qualité et une indépendance vis-à-vis de son producteur. D'autre part, il est courant que le développement de logiciels propriétaires soit initié par des recherches publiques²⁰. Il n'est alors pas surprenant que les stratégies qui supposent de faire supporter par le service l'ensemble des coûts de développement, plus coûteuses, illustrées par le cas d'Open Cascade (développé par François Horn), ont un retour sur investissement plus incertain, car plus long (mais c'est alors aussi le cas avec un système de licence).

Les SSLL.

Ces «SSLL²¹» se positionnent sur des marchés d'expertise où il s'agit de développer, à la place du client, des solutions individualisées et de maintenir ces solutions. On est proche de ce que Gadray [1998] appelle la «mise à disposition de capacités humaines», en ce sens que ce qui fait la particularité de ces entreprises est qu'elles regroupent en leur sein une équipe de spécialistes de différents logiciels. Leur renommée se construit parmi les utilisateurs développeurs, designers ou sophistiqués, en même temps que leur expertise par des contributions diverses à de nombreux logiciels. Les logiciels libres sont utilisés parce qu'ils permettent de créer une solution plus souple, indépendante des éditeurs et des constructeurs et une relation de service plus équilibrée, à plus long terme²².

Elles doivent intégrer deux impératifs, contradictoires : il faut être capable de comprendre des besoins qui s'expriment en terme de métier, ce qui signifie pouvoir s'appuyer sur des bibliothèques de fonctionnalités, donc de logiciels, tout en ayant une expertise sur certains logiciels, seule capable de créer une valeur ajoutée à l'utilisation de logiciels libres.

Résoudre ce dilemme peut se faire de trois manières : soit les entreprises du Libre se concentrent, afin de conjuguer expertise et pluralité sous une même structure, soit elles réussissent à constituer des regroupements de spécialistes de technologies-logiciels, soit elles deviennent des sous-traitants des SSII classiques.

¹⁸ Horn [2002] pour une analyse du modèle économique de cette entreprise.

¹⁹ Ce qui veut dire souvent des garanties sur la stabilité, sur les délais de réponse lorsqu'un problème survient, etc.

²⁰ Pour l'exemple, Internet, ou, plus récemment, Unix BSD, repris par Apple avec MacOS X et par Microsoft pour construire certains éléments des Windows.

²¹ Ce terme SSLL, s'il a connu un certain succès auprès des entreprises qu'il est sensé désigner, a perdu de sa clarté, sans doute parce qu'il est devenu une marque déposée par l'une d'entre elles. Nous le conservons cependant, car il est aujourd'hui couramment utilisé, notamment dans la presse informatique, pour les désigner.

²² Un des points qui ressort du traitement des données de notre enquête (analyse de données) est qu'une des caractéristiques des SSLL est qu'elles privilégient la distribution GNU/Linux Debian pour construire leurs offres de service. C'est la seule distribution majeure qui n'est pas contrôlée par une entreprise.

Cette dernière éventualité est évidemment la moins favorable pour les sociétés de services autour des logiciels libres : elles risquent d'être intégrées verticalement, ou au moins d'être en situation de dépendance vis-à-vis de ces dernières, dans un schéma qui ne serait pas sans rappeler celui de la construction, avec des «Bouygues» du service informatique faisant travailler une myriade de petites entreprises plus ou moins spécialisées.

Mais si les deux premières alternatives offrent plus de perspectives, elles ne sont pas non plus sans poser de problème.

Dans le premier cas, il y a un risque de perdre ce qui est apparu comme une des spécificités des SSSL, la gestion des ressources humaines : les employés de ces sociétés bénéficient d'une grande autonomie dans leur travail, il est considéré comme normal qu'ils aient du temps pour contribuer à des projets libres et le recrutement par cooptation, lorsqu'il s'agit de personnes avec qui on a l'habitude de travailler sur ces mêmes projets libres, est très courant²³. La concentration des entreprises, augmentant leur taille, risque de rendre plus difficile cette gestion «familiale», où la collaboration se fait de façon largement informelle et où les frontières entre travail et activité personnelle ne sont pas toujours clairement établies. Enfin, ces entreprises risquent de se heurter aux «éditeurs» de distributions, voire même aux constructeurs de machines, dont le métier semble justement s'orienter vers l'assemblage de logiciels dans une distribution déclinée suivant les besoins des clients.

Dans le deuxième, se posent évidemment les problèmes de la coordination entre spécialistes de logiciels, de la localisation des compétences de traduction des besoins fonctionnels en terme de solution logiciel et de la gestion de la construction des ces solutions. Enfin, la spécialisation autour d'un logiciel n'est efficace que si cela crée une valeur ajoutée, si l'on est capable de la vendre. L'exemple des «producteurs de composants», tels Open Cascade ou ACT montre que ce modèle n'est pas non plus stabilisé.

Les autres acteurs de l'informatique.

Entre les majors et les nouvelles (petites) sociétés libres, la population la plus importante de l'informatique est celle des PME, dédiées au conseil (petites SSII), éditant un logiciel, ayant une activité de grossiste en matériel, etc. On la retrouve dans la classe 3 (voir tableau 4) : elles font entre 0,1 et 10M de chiffre d'affaires, ce sont typiquement des entreprises qui utilisent Apache «de temps en temps», à qui les clients ne demandent jamais de développement en libre. Cette classe 3 peut être considérée comme une classe intermédiaire entre les majors et les nouveaux entrants du libre.

Tableau 4 Quelques éléments significatifs de la classe 3.

V.Test	Proba	Pourcentages			Modalités caractéristiques	des variables	Poids
		Cla/Mod	Mod/Cla	Global			
3.74	0.000	72.22	46.43	20.45	Entre 1 et 10Me	CA en 2001 (en ME)	18
3.35	0.000	81.82	32.14	12.50	De temps en temps	Utilisation commerciale d'Apache	11
3.27	0.001	46.94	82.14	55.68	Jamais	Demande de développement en libre	49
3.05	0.001	87.50	25.00	9.09	De 20 à 49	Nombre salariés début 2002	8
3.01	0.001	80.00	28.57	11.36	Crois entre 10 et 25%	Croissance du CA en 2002	10
2.81	0.003	100.00	17.86	5.68	Entre 0,5 et 1Me	CA en 2001 (en ME)	5

²³ Certaines sociétés, comme Easter Eggs (<http://www.easter-eggs.com/>), proposant même des structures industrielles particulières, proches des coopératives ouvrières, où la société est possédée à égalité par les différents employés.

2.68	0.004	72.73	28.57	12.50	Moins de 5%	Temps de contribution interne à des projets de logiciels libre	11
2.64	0.004	61.11	39.29	20.45	Souvent	Utilisation de logiciels non libres pour construire l'offre	18
2.46	0.007	64.29	32.14	15.91	Croissance 10 à 25%	Croissance du nbre de salariés	14
-2.36	0.009	9.52	7.14	23.86	Plus de 50Me	CA en 2001 (en ME)	21
-2.43	0.007	5.88	3.57	19.32	Crois de plus de 50%	Croissance du CA en 2003	17
-2.50	0.006	11.54	10.71	29.55	5 à 10% du temps	Temps de contribution interne à des projets de logiciels libres	26
-2.51	0.006	9.09	7.14	25.00	Tout à fait d'accord	Contribution car c'est le seul moyen de suivre les évolutions	22
-3.22	0.001	0.00	0.00	19.32	Jamais	Utilisation de logiciels non libres pour construire l'offre	17
-3.46	0.000	17.86	35.71	63.64	Base de l'offre	Utilisation commerciale d'Apache	56
-3.64	0.000	0.00	0.00	22.73	Crois de plus de 50%	Croissance du CA en 2002	20

Moins engagées que les spécialistes, beaucoup moins grosses (donc aussi beaucoup moins influentes) que les majors, ces entreprises, par leurs réponses, témoignent cependant d'une diffusion de ces "outils-logiciels" dans l'ensemble de l'industrie informatique : même des entreprises dont ce n'est pas le métier, qui ont peu de ressources à consacrer à la R&D, trouvent aujourd'hui un intérêt à utiliser des logiciels libres et à le revendre. Mais cette utilisation reste une utilisation du type "objet fonctionnel" (c'est la seule famille à avoir une coordonnée négative sur l'axe 2, avec -0,36).

Autant l'utilisation par ces entreprises de logiciels libres n'a pas d'impact à court terme sur leur fonctionnement, autant il est significatif de la diffusion de ces logiciels qui sont devenus, pour certains usages, des "standards" incontournables. Elles renforcent ainsi l'institutionnalisation de ce mode de production hétérodoxe et contribuent peut-être à développer le marché potentiel des offreurs des spécialistes de logiciels libres.

Conclusion : une évolution de l'industrie informatique ?

Cette analyse montre qu'il y a bien une nouvelle famille d'entreprises qui est née avec le mouvement du libre. Reste à savoir si celles-ci ne sont que des éléments particuliers du mouvement classique d'apparition/disparition à l'œuvre dans l'industrie informatique et particulièrement dans l'industrie du service informatique.

Il apparaît bien que de nouvelles stratégies commerciales accompagnent cette émergence, basée sur la qualité de service, sur les logiciels fournis et sur l'assemblage de ces logiciels. Considérant la tradition française du service, considérant aussi les caractéristiques du Libre, il n'est pas étonnant de constater

que la majorité des entreprises se concentre sur des services basés sur les logiciels libres. Mais ce qui est d'ores et déjà certain dans ce monde industriel du logiciel libre, c'est qu'«il a un seul moyen de gagner de l'argent, les services²⁴. Parfois l'aspect service est trop limité et il n'est pas évident qu'il y ait possibilité d'existence d'une activité marchande. C'est finalement toujours la même question de l'articulation d'activités marchandes et de logiciels libres» (Horn [2002]), ou, plus généralement, de l'équilibre entre la partie du bundle distribuée à perte pour conquérir des marchés et la partie rentable qui doit la financer. Cette articulation se fait, pour une part, dans l'élaboration contractuelle des relations, que ce soit au niveau des licences des logiciels²⁵ ou des engagements de service. Ce sont ces indicateurs qu'il faudra observer pour suivre l'évolution de l'industrie, qui utilisera de plus en plus de composants libres car «[les entreprises n'ont] pas le choix, c'est l'avenir de la production de logiciels» (réponse donnée en 2001 par une des plus importants constructeurs) et ce en France, bien sûr, mais aussi dans d'autres pays où ce marché se développe (Allemagne, États-Unis). Car il apparaît aussi clairement que la recherche du modèle économique le plus efficace est toujours en cours, ainsi que celles de la limite entre les marchés où cette organisation économique est la plus efficace et ceux où l'organisation traditionnelle reste pertinente.

Enfin, en plus d'une étude plus internationale de l'industrie du libre, une autre dimension importante doit être appréhendée pour prendre la dimension du phénomène logiciel libre : il s'agit du rôle des utilisateurs (von Hippel [1986], [2001], Horn [2002], Clément-Fontaine et Jullien [2002]) et des centres de recherche dans la production globale de ces logiciels.

Bibliographie.

- M. CLÉMENT-FONTAINE**, (2002). Les licences libres. analyse juridique. In Jullien & al. [2002], éditeurs, *Nouveaux modèles économiques, nouvelle économie du logiciel*, pages 163-177.
- M. CLÉMENT-FONTAINE** et **N. JULLIEN**, (2002). Le contexte économique et juridique de l'émergence d'une nouvelle économie du logiciel. In Jullien & al. [2002], éditeurs, *Nouveaux modèles économiques, nouvelle économie du logiciel*, pages 7-29.
- W. M. COHEN** et **D. A. LEVINTHAL**, (1989). Innovation and learning: The two faces of r&d. *Economic Journal*, 99:-596.
- J.-M. DALLE**, 2002. Conclusion générale. vers une nouvelle Économie du logiciel ? In Jullien & al. [2002], éditeurs, *Nouveaux modèles économiques, nouvelle économie du logiciel*, pages 7-29.
- G. DRÉAN**, (1996). *L'industrie informatique, structure, économie, perspectives*. Masson, Paris.
- J. GADRAY**, (1998). La caractérisation des biens et des services, d'adam smith à peter hill: une approche alternative. Rapport, IFRESI, Lille. Document de travail.
- C. GENTHON**, (2000). Le cas sun microsystem. ENST Bretagne. URL: <http://www-eco.enst-bretagne.fr/Enseignement/2A/1999-2000/EST201/sun/sun00.htm>, support de cours.
- C. GENTHON**, (2001). Le libre et l'industrie des services et logiciels informatique. projet «Nouvelle économie du Logiciel», RNTL. URL: http://www-eco.enst-bretagne.fr/Etudes_projets/RNTL/work_shop1/genthon.pdf, 1^{re} réunion de travail.
- F. HORN**, (1999). L'importance du logiciel libre dans l'amélioration de l'efficacité des logiciels. *Terminal*, 80/81:-148. Numéro spécial, *Le logiciel libre*.
- F. HORN**, (2002). Les stratégies de libération du code source d'un logiciel par une entreprise: opportunités et difficultés. In Jullien & al. [2002], éditeurs, *Nouveaux modèles économiques, nouvelle économie du logiciel*, pages 107-128.
- N. JULLIEN**, (1999). Linux: la convergence du monde Unix et du monde PC. *Terminal*, 80/81:-70. Numéro spécial, *Le logiciel libre*.
- N. JULLIEN**, (2001). *Impact du logiciel libre sur l'industrie informatique*. Thèse de doctorat, Université de Bretagne Occidentale / ENST Bretagne, mention: sciences économiques, 307 pages.

²⁴ Voir, pour s'en convaincre, la réorientation stratégique d'entreprises américaines comme RedHat ou VA Software (anciennement VA Linux)

²⁵ Voir Muselli [2002] pour une analyse stratégique et Clément-Fontaine [2002] pour une analyse juridique.

URL: http://www-eco.enst-bretagne.fr/Etu_des_projets/RNTL/documents_universitaires.html.

N. JULLIEN, M. CLEMENT-FONTAINE et J.-M. DALLE, (2002). «Nouveaux modèles économiques, nouvelle économie du logiciel». Rapport final. Projet RNTL, 218 pages. URL: http://www-eco.enst-bretagne.fr/Etudes_projets/RNTL/.

N. JULLIEN et J.-B. ZIMMERMANN, (2002). Le logiciel libre : une nouvelle approche de la propriété intellectuelle? *Revue d'économie industrielle*, 99:159-178. Numéro spécial, *Les droits de propriété intellectuelle: nouveaux domaines, nouveaux enjeux*.

A. LEFÈVRE, (2001). Pourquoi les logiciels libres sont-ils meilleurs? *Journal du Net*, 11 novembre.

L. MUSELLI, (2002). La licence: un outil stratégique pour les éditeurs de logiciels. In Jullien & al. [2002], éditeurs, *Nouveaux modèles économiques, nouvelle économie du logiciel*, pages 129-145.

J. OUSTERHOUT, (1999). Free software needs profit. *Communications of the ACM*, avril, 42(4):-45.

A. POULAIN-MANBANT, (2002). Enquêtes sur l'évolution de l'industrie informatique. In [In Jullien & al. \[2002\], éditeurs](#), éditeur, *Nouveaux modèles économiques, nouvelle économie du logiciel*, pages 31-86.

E. VON HIPPEL, (1986). Lead users: a source of novel product concepts. *Management Science*, juillet, 32(7).

E. VON HIPPEL, (2001). Open-source shows the way: Innovation by and for users - no manufacturer required! *Sloan Management Review*, été.

D. A. WHEELER, (2001). Why Open Source Software/Free Software (OSS/FS)? Look at the Numbers. URL: <http://www.dwheeler.com/>.

Annexe: les trois premiers axes factoriels.

Description du facteur 1 par les modalités actives.

V.TEST	LIBELLE MODALITE	LIBELLE DE LA VARIABLE	POIDS	Numéro
-6.67	Base de l'offre	Utilisation de logiciels non libres pour construire l'offre	18.00	1
-6.56	De temps en temps	Serveur de bases de données	14.00	2
-6.44	Plus de 10 ans	Année de création de l'entreprise	15.00	3
-5.66	De temps en temps	Utilisation commerciale de Linux	7.00	4
-5.19	Plus de 500	Nombre salariés début 2002	6.00	5
-4.45	Jamais	Serveur Internet/Intranet	3.00	6
-4.16	Oui	Constructeur	8.00	7
-3.66	Jamais	Poste client	13.00	8
-3.33	Moins de 5%	Temps de contribution interne à des projets de logiciels libres	11.00	9
-3.18	DSI Grands comptes	Clientèle Majoritaire	22.00	10
-2.85	De temps en temps	Serveur Internet/Intranet	3.00	11
-2.82	Jamais	Serveur de fichier	6.00	12
-2.80	Souvent	Utilisation de logiciels propriétaires en interne	53.00	13
-2.73	Nsp	Utilisation de logiciels propriétaires en	2.00	14

		interne		
-2.69	Il n'y en a pas	Temps de contribution interne à des projets de logiciels libres	20.00	15
-2.65	Entre 1 et 10Me	CA en 2001 (en ME)	18.00	16
-2.64	De 20 à 49	Nombre salariés début 2002	8.00	17
-2.49	Entre 0,5 et 1Me	CA en 2001 (en ME)	5.00	18
-2.37	Fort potentiel	Vente logiciel libre et propriétaire	51.00	19
-2.35	De temps en temps	Serveur de fichier	10.00	20
-2.27	Crois entre 5 et 10%	Croissance du CA en 2002	20.00	21
-2.05	Diminution du CA	Croissance du CA en 2002	7.00	22
ZONE CENTRALE				
2.09	Entre 2 et 3 ans	Année de création de l'entreprise	16.00	77
2.17	De temps en temps	Utilisation de logiciels non libres pour construire l'offre	35.00	78
2.42	Nsp	Vente logiciel libre et propriétaire	10.00	79
2.54	Moins de 0,1Meuros	CA en 2001 (en ME)	6.00	80
2.59	10 à 30% du temps	Temps de contribution interne à des projets de logiciels libres	17.00	81
2.62	Entre 1 et 2 ans	Année de création de l'entreprise	15.00	82
2.63	Moins d'un an	Année de création de l'entreprise	10.00	83
2.77	Debian	Utilisation Linux en interne	31.00	84
2.81	Crois entre 25 et 50	Croissance du CA en 2002	21.00	85
2.93	P.M.E.	Clientèle Majoritaire	36.00	86
2.96	Souvent	Poste client	37.00	87
3.08	Crois de plus de 50%	Croissance du CA en 2002	20.00	88
3.15	De 2 à 4	Nombre salariés début 2002	16.00	89
3.42	0 ou 1	Nombre salariés début 2002	22.00	90
3.71	Souvent	Serveur de fichier	72.00	91
3.81	Jamais	Utilisation de logiciels propriétaires en interne	12.00	92
3.91	Base de l'offre	Utilisation commerciale de Linux	64.00	93
4.08	Non	Constructeur	80.00	94
4.11	Jamais	Utilisation de logiciels non libres pour construire l'offre	17.00	95
5.17	Souvent	Serveur Internet/Intranet	82.00	96
6.99	Souvent	Serveur de bases de données	72.00	97

Description du facteur 2 par les modalités actives.

V.TEST	LIBELLE MODALITE	LIBELLE DE LA VARIABLE	POIDS	NUMERO
-4.73	Jamais	Demande de développement en libre	49.00	1
-4.48	Crois entre 0 et 5%	Croissance du CA en 2002	10.00	2
-4.25	Jamais	Logiciels intégrés dans des systèmes embarqués	42.00	3
-3.54	Nsp	Contribution car c'est une demande de vos clients	31.00	4
-3.39	Autres	Clientèle Majoritaire	8.00	5
-3.21	Non	Constructeur	80.00	6
-3.19	De 5 à 19	Nombre salariés début 2002	31.00	7
-3.09	De temps en temps	Utilisation de logiciels propriétaires en interne	21.00	8
-2.89	Souvent	Serveur de bases de données	72.00	9
-2.67	Il n'y en a pas	Temps de contribution interne à des projets de logiciels libres	20.00	10
-2.52	Entre 0,1 et 0,5Me	CA en 2001 (en ME)	13.00	11
-2.49	Entre 5 et 10 ans	Année de création de l'entreprise	19.00	12
-2.30	Entre 3 et 5 ans	Année de création de l'entreprise	13.00	13
-2.26	Mandrake	Utilisation Linux en interne	18.00	14
-2.16	Entre 1 et 10Me	CA en 2001 (en ME)	18.00	15
-2.11	Souvent	Utilisation de logiciels non libres pour construire l'offre	18.00	16
ZONE CENTRALE				
2.02	De temps en temps	Serveur de bases de données	14.00	79
2.17	Debian	Utilisation Linux en interne	31.00	80
2.31	Moins d'un an	Année de création de l'entreprise	10.00	81
2.32	10 à 30% du temps	Temps de contribution interne à des projets de logiciels libres	17.00	82
2.37	Moins de 0,1Meuros	CA en 2001 (en ME)	6.00	83
2.42	5 à 10% du temps	Temps de contribution interne à des projets de logiciels libres	26.00	84
2.48	Plus de 50Me	CA en 2001 (en ME)	21.00	85
2.51	Tout à fait d'accord	Contribution car c'est une demande de vos clients	8.00	86
2.60	Jamais	Serveur de bases de données	1.00	87
2.78	Plutôt d'accord	Contribution car c'est une demande de vos clients	7.00	88

2.90	De temps en temps	Demande de développement en libre	26.00	89
3.10	Jamais	Utilisation de logiciels propriétaires en interne	12.00	90
3.20	DSI Grands comptes	Clientèle Majoritaire	22.00	91
3.30	Oui	Constructeur	8.00	92
3.39	Souvent	Demande de développement en libre	8.00	93
3.47	Crois entre 5 et 10%	Croissance du CA en 2002	20.00	94
3.68	Jamais	Utilisation de logiciels non libres pour construire l'offre	17.00	95
3.81	Souvent	Logiciels intégrés dans des systèmes embarqués	24.00	96
4.80	Plus de 500	Nombre salariés début 2002	6.00	97

Description du facteur 3 par les modalités actives.

V.TEST	LIBELLE MODALITE	LIBELLE DE LA VARIABLE	POIDS	NUMERO
-3.82	Non	Éditeur	66.00	1
-3.67	Souvent	Utilisation de logiciels non libres pour construire l'offre	18.00	2
-3.06	De temps en temps	Poste client	38.00	3
-2.86	Souvent	Utilisation commerciale de Linux	17.00	4
-2.76	Souvent	Utilisation de logiciels propriétaires en interne	53.00	5
-2.68	Jamais	Poste client	13.00	6
-2.64	De temps en temps	Demande de développement en libre	26.00	7
-2.59	De temps en temps	Serveur Internet/Intranet	3.00	8
-2.56	Plutôt pas d'accord	Contribution car c'est une demande de vos clients	24.00	9
-2.40	Pas de potentiel	Vente logiciel libre et propriétaire	8.00	10
-2.14	Nsp	Logiciels intégrés dans des systèmes embarqués	11.00	11
ZONE CENTRALE				
2.05	Mandrake	Utilisation Linux en interne	18.00	83
2.09	une autre distribution	Utilisation Linux en interne	12.00	84
2.25	10 à 30% du temps	Temps de contribution interne à des projets de logiciels libres	17.00	85
2.27	Faible potentiel	Vente logiciel libre et propriétaire	19.00	86
2.43	Base de l'offre	Utilisation commerciale de Linux	64.00	87

2.82	De temps en temps	Utilisation de logiciels non libres pour construire l'offre	35.00	88
2.85	Jamais	Serveur Internet/Intranet	3.00	89
3.00	Nsp	Contribution car c'est une demande de vos clients	31.00	90
3.66	Souvent	Logiciels intégrés dans des systèmes embarqués	24.00	91
3.74	Autres	Clientèle Majoritaire	8.00	92
3.81	Oui	Éditeur	22.00	93
4.09	De 50 à 249	Nombre salariés début 2002	5.00	94
4.99	Souvent	Poste client	37.00	95
5.09	Nsp	Demande de développement en libre	5.00	96
5.20	Nsp	Utilisation de logiciels propriétaires en interne	2.00	97